

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE MEDICINA



**INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES
MICROVASCULARES SECUNDARIAS A DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN
PACIENTES DE 40 A 60 AÑOS DE UCSF POPOTLAN, EN EL PERIODO DE
FEBRERO- JULIO 2021**

PRESENTADO POR:

KATHERINE NAHOMY HERNÁNDEZ SORTO
REYNA GUADALUPE HERNÁNDEZ VÁSQUEZ
MARIO ARÍSTIDES NIETO SARAVIA

PARA OPTAR AL GRADO DE:

DOCTOR EN MEDICINA

ASESOR:

DR. JOSÉ RICARDO ANTONIO MÉNDEZ FLAMENCO

Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, El Salvador, noviembre 2021

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

Rector

Msc. Roger Armando Arias

Vicerrector Académico

PhD. Raúl Ernesto Azcúnaga López

Vicerrector administrativo

Ing. Juan Rosa Quintanilla

Secretario General

Ing. Francisco Alarcón

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

Decana

Msc. Josefina Sibrián de Rodríguez

Vicedecano

Dr. Saúl Díaz Peña

Secretaria

Licda. Aura Marina Miranda de Arce

Agradecimientos:

A nuestro formador, Dr. José Ricardo Antonio Méndez Flamenco, por el apoyo brindado, por alentarnos a ser profesionales integrales y por asesorar el proceso de investigación de inicio a fin, impulsando el desarrollo de la formación profesional de los integrantes del grupo.

A cada uno de los pacientes que han brindado su tiempo y su experiencia, como parte fundamental para llevar a cabo el proceso de investigación.

Todo este trabajo fue posible gracias a ellos.

CONTENIDO

RESUMEN.....	
1. INTRODUCCIÓN.....	i
2. OBJETIVOS	1
2.1 Objetivo General.....	1
2.2 Objetivos Específicos	1
3. MARCO TEORICO	2
3.1 Generalidades Diabetes Mellitus.	2
3.2 Epidemiología	2
3.3 Clasificación	4
3.3.1 Diabetes de tipo 2.....	4
3.3.2 Diabetes de tipo 1	4
3.3.3 Diabetes Gestacional	5
3.4 Fisiología.....	5
3.4.1 Liberación y acción de la insulina.....	5
3.4.2 Transducción de señales del receptor de insulina.....	7
3.5 Cuadro clínico	9
3.5.1 Signos y síntomas.....	9
3.6 Factores de riesgo.....	9
3.7 Diagnóstico	11
3.7.1 Se debe realizar glicemia en ayunas en las siguientes situaciones.....	13
3.7.2 Test de Tolerancia Oral a la Glucosa Modificado (TTGO).....	13
3.7.3 Pruebas de tamizaje para la detección temprana del riesgo de Neuropatía Diabética Periférica (NPD).....	14
3.8 Complicaciones de la Diabetes Mellitus.....	16
3.8.1 Retinopatía Diabética	17
3.8.2 Nefropatía Diabética	18
3.8.3 Neuropatía Diabética	20
3.9 Tratamiento	21
3.9.1 Nutrición	22
3.9.2 Ejercicio	23
3.9.3 Vigilancia del grado de control de la glucemia	24
3.9.4 Fármacos hipoglucemiantes	26
3.9.5 Otros Tratamientos Para La Diabetes Mellitus Tipo 2.....	30

4.	DISEÑO METODOLOGICO.....	32
4.1	Tipo de investigación.....	32
4.1.1	Según el periodo y secuencia.....	32
4.1.2	Según el análisis y alcance de los resultados.....	32
4.1.3	Fuente de datos.....	32
4.2	Universo o población.....	32
4.3	Tipo de muestreo.....	33
4.4	Cálculo de la muestra.....	33
4.5	Criterios para determinar la muestra.....	34
4.6	Variables.....	34
4.7	Operacionalización de variables.....	35
4.8	Fuentes de información:.....	37
4.9	Técnicas de recolección de la información.....	37
	Técnicas documentales.....	37
	Técnica de campo.....	37
	Técnicas de laboratorio.....	38
4.10	Herramientas para la recolección de la información.....	38
4.11	Procedimiento.....	38
4.11.1	Planificación: (primera etapa).....	38
4.11.2	Ejecución. (Segunda Etapa).....	39
4.11.3	Procesamiento de datos.....	39
4.11.4	Plan de análisis.....	40
4.12	Consideraciones éticas.....	40
4.13	Privacidad y confidencialidad.....	40
5.	PRESENTACION, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	41
5.1	Características sociodemográficas de la población en estudio.....	41
5.2	Factores de riesgo que pueden relacionarse con el desarrollo de complicaciones microvasculares secundarias a Diabetes Mellitus tipo 2.....	43
5.3	Incidencia de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2.....	52
5.4	Valores de glicemia que se relacionan con el desarrollo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2.....	53
6.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	54
7.	CONCLUSIONES.....	58
8.	RECOMENDACIONES.....	60

9. FUENTES DE INFORMACIÓN	61
10. ANEXOS	62
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	63
ANEXO 2. CEDULA DE ENTREVISTA	64
ANEXO 3. AUTORIZACIÓN DEL CENTRO DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO.....	67

RESUMEN

Las complicaciones relacionadas con la diabetes afectan a numerosos sistemas e influyen de manera importante sobre la morbilidad y la mortalidad asociada con la enfermedad. Por fortuna es posible prevenir o retrasar la progresión de gran parte de estas complicaciones mediante la dieta, el ejercicio, la detección temprana y un control glicémico agresivo.

Los objetivos de la investigación fueron determinar la incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2 en pacientes de 40 a 60 años de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Popotlan, así como también que valores de glucemia se relacionan con el apareamiento de este tipo de complicaciones.

El estudio es descriptivo de corte transversal por que la recolección de datos fue tomada en un periodo de tiempo determinado y se indago sobre la incidencia de complicaciones microvasculares, factores de riesgo y niveles de glicemia relacionados a su desarrollo o agravamiento en una población determinada. La población total fue de 467 personas obteniendo una muestra de 143 personas de las cuales fueron seleccionadas al azar.

Para la recolección de datos se utilizó una cedula de entrevista con los siguientes apartados: manifestaciones clínicas, antecedentes personales, antecedentes familiares, examen físico, exámenes de laboratorio y diagnósticos.

Del total de usuarios estudiados el 43% presenta algún tipo de complicación, clasificándose como una incidencia moderada de complicaciones microvasculares secundarias a DM tipo 2 según la fórmula de tasa de incidencia; siendo la complicación más frecuente la retinopatía diabética seguida de la neuropatía diabética y por último la nefropatía diabética. Estas complicaciones son más frecuentes en mujeres siendo su incidencia de 24% en comparación con el 19% en hombres.

El principal factor de riesgo encontrado fueron las dislipidemias presentes en el 100% de las personas con complicaciones, en segundo lugar, se encontró una dieta alta en grasas y carbohidratos y en tercer lugar un mal control glicémico que es producto de los primeros dos factores y es la base del desarrollo de estas complicaciones.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación realizado por los médicos en año social de octavo año de la carrera de Doctorado en Medicina, de la Universidad de El Salvador, como parte esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje, y fortalecimiento de la cualidad autodidacta a través de la práctica de los diferentes contenidos temáticos propios del área de la medicina. Se hace necesario en esta ocasión enfocarse al grupo de patologías que de manera generalizada se les conoce como “Enfermedades no Transmisibles” o “Enfermedades de Evolución crónica”, siendo de interés específicamente la Diabetes Mellitus.

La Diabetes Mellitus, es una enfermedad que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente (tipo 1) o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce (tipo 2), dando como resultado un aumento de la glucosa en sangre denominado como hiperglucemia, en ocasiones se puede presentar una “intolerancia a la glucosa” durante un embarazo al cual se le denomina “Diabetes Gestacional”. Por la gran variedad de manifestaciones que esta puede presentar, además de la marcada incidencia y prevalencia dentro de la población resulta un tema importante de salud pública porque se ha demostrado que hay una tendencia al aumento, que precisa vigilar y estar atento a las manifestaciones que por ende también van en aumento siendo de especial cuidado las complicaciones microvasculares que pueden llegar a generar importantes problemas de discapacidad física y disminución de la calidad de vida de los individuos.

El presente estudio diseñado de tipo descriptivo y corte transversal en el cual se utilizó una muestra poblacional obtenida por método probabilístico cuyo antes de estudio han sido seleccionados de manera aleatoria simple y se ha optado por aplicárseles un instrumento de evaluación y medición que es la cedula de entrevista la cual consta de los siguientes apartados para lograr obtener la información que se necesita para la investigación: manifestaciones clínicas,

antecedentes personales y familiares, examen físico, exámenes de laboratorio y diagnósticos; con ello se determinara la incidencia de complicaciones microvasculares y que factores de riesgo intensifican su desarrollo en la población atendida por la unidad comunitaria de salud familiar (UCSF) Popotlan; esperando con esto se mejore la comprensión de cómo evitar la incidencia de complicaciones propias de la diabetes mellitus y pueda mejorar la calidad de vida de estas personas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Determinar la incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2, en pacientes de 40 a 60 años de la unidad comunitaria de salud familiar Popotlan durante el periodo febrero-julio 2021.

2.2 Objetivos Específicos

- Detectar qué factores de riesgo están relacionados con el desarrollo de complicaciones microvasculares en las personas con diabetes mellitus tipo 2 que participan en el estudio.
- Establecer la incidencia por sexo de retinopatía diabética, nefropatía diabética y neuropatía diabética por medio de anamnesis y exploración física completa en las personas en estudio.
- Identificar que valores de glucemia se relacionan con el apareamiento de complicaciones microvasculares en las personas en estudio con diabetes mellitus tipo 2.

3. MARCO TEORICO

3.1 Generalidades Diabetes Mellitus.

La diabetes mellitus se define como el estado de hiperglucemia crónica producido por numerosos factores, entre ellos ambientales y genéticos que generalmente actúan juntos; cuyos trastornos pueden deberse a la falta de producción de insulina o al mal funcionamiento (hiperinsulinismo con resistencia periférica) de la misma. Este desequilibrio origina anormalidades en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos.

La Diabetes Mellitus pertenece a un grupo de enfermedades metabólicas y es consecuencia de la deficiencia en el efecto de la insulina, causada por una alteración en la función endocrina del páncreas o por la alteración en los tejidos efectores, que pierden su sensibilidad a la insulina. Los islotes pancreáticos están constituidos por cuatro tipos celulares: células β , α , δ y PP o F, las cuales sintetizan y liberan hormonas como insulina, glucagón, somatostatina y el polipéptido pancreático, respectivamente. Durante la diabetes mellitus, la glucemia se eleva a valores anormales hasta alcanzar concentraciones nocivas para los sistemas fisiológicos, provocando daño en el tejido nervioso (neuropatías), alteraciones en la retina (retinopatía), el riñón (nefropatía) y en prácticamente el organismo completo, con un pronóstico letal si no se controla.

3.2 Epidemiología

Resulta imperativo comenzar este documento resaltando que la diabetes mellitus (DM) es una de las enfermedades crónicas no transmisibles que tiene más impacto mundial. También resulta apropiado remarcar que intentaremos brindar información epidemiológica local, en caso que esté disponible. En relación a la prevalencia, en Argentina, según lo publicado recientemente en la

Cuarta Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, el valor registrado para DM o elevación de la glucemia (por autoinforme) fue del 12,7% (IC 95% de 11,1 a 13,4) en el año 2018. Resulta muy inquietante que, en términos relativos, la prevalencia de DM o elevación de glucemia se incrementó un 34% desde 2005. Esta tendencia podría asociarse, entre tantos otros factores, al incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad (49 y 61,6% en 2005 y 2018, respectivamente) y la baja actividad física (54,9 y 64,9% en 2009 y 2018, respectivamente). En el caso específico de la DM, hace una década el estudio *Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America* (CARMELA) informó una prevalencia del 6,2% (para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires)² y, más recientemente, el estudio Centro de Excelencia en Salud Cardiovascular para el Cono Sur (CESCAS) refiere una prevalencia del 8,4% (en la Ciudad de San Carlos de Bariloche). (2)

La DM impacta en términos de mortalidad y morbilidad. En relación con la primera, según la Secretaría de Salud de la Nación, el 2,6% de todas las defunciones en Argentina fue causada por DM (para ambos sexos y todos los grupos etarios). Valores similares (2,81%) informa el *Global Burden of Disease Study* (GBD)⁵. La carga de enfermedad y discapacidad de la DM representa unos 946,61 años de vida ajustados a discapacidad (DALYs, sus siglas en inglés) por cada 100.000 habitantes en 2017⁵ y su impacto se ha incrementado a lo largo de los años. De los dos tipos principales de DM, la DM2 representa la mayor carga de enfermedad en términos de prevalencia y morbimortalidad⁶. La prevalencia estimada, por el GBD, de DM2 en Argentina es de 7,44% (comparada con 0,37% de la DM1). Del total de muertes en 2017, la DM2 contribuyó con un 2,35% (0,46% para la DM1) y la carga de discapacidad fue de 828,36 DALYs por cada 100.000 habitantes (108,34 para la DM1). La carga de enfermedad depende, entre muchos otros determinantes, de la tasa de diagnóstico, el acceso al tratamiento y el control de la enfermedad. Se estima que una de cada cuatro personas con DM desconoce la presencia de la enfermedad. De las que tienen

diagnóstico confirmado, aproximadamente tres de cada cuatro personas con DM reciben tratamiento con fármacos, y sólo la mitad de las tratadas tiene niveles de glucemia controlados. En consecuencia, más de la mitad de los pacientes con DM no recibe los cuidados indicados y esto impacta en la probabilidad de sufrir complicaciones. (2)

3.3 Clasificación

3.3.1 Diabetes de tipo 2

La diabetes de tipo 2 (denominada anteriormente diabetes no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta) se debe a una utilización ineficaz de la insulina por el organismo. La mayoría de las personas con diabetes tienen la de tipo 2, que se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física. Los síntomas pueden ser similares a los de la diabetes de tipo 1, pero son a menudo menos intensos. En consecuencia, la enfermedad puede que se diagnostique varios años después de manifestarse los primeros síntomas, cuando ya han aparecido complicaciones. Hasta hace poco, este tipo de diabetes solo se observaba en adultos, pero en la actualidad ocurre cada vez más en niños.

3.3.2 Diabetes de tipo 1

La diabetes de tipo 1 (denominada anteriormente diabetes insulino dependiente, juvenil o de inicio en la infancia) se caracteriza por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. Se desconoce aún la causa de la diabetes de tipo 1 y no se puede prevenir con el conocimiento actual. Entre los síntomas de esta diabetes se incluyen la excreción excesiva de orina (poliuria), sed (polidipsia), hambre constante, pérdida de peso, trastornos visuales y cansancio. Los síntomas pueden aparecer de forma súbita.

3.3.3 Diabetes Gestacional

La diabetes gestacional se caracteriza por hiperglucemia con valores que, pese a ser superiores a los normales, son inferiores a los establecidos para diagnosticar la diabetes. Este tipo de diabetes aparece durante el embarazo. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo y el parto. Además, tanto ellas como posiblemente sus hijos corren mayor riesgo de diabetes de tipo 2 en el futuro. Se diagnostica mediante las pruebas prenatales, más que porque el paciente refiera síntomas. (2)

3.4 Fisiología

3.4.1 Liberación y acción de la insulina

La liberación de insulina es un proceso indispensable en la homeostasis del cuerpo como respuesta al aporte energético del consumo de alimentos. Su liberación es inducida principalmente en respuesta al incremento de glucemia, pero al mismo tiempo es regulada por diversas sustancias (nutrimentos, hormonas gastrointestinales, hormonas pancreáticas, neurotransmisores del sistema nervioso autónomo, entre otras). La glucosa, los aminoácidos, los ácidos grasos y los cuerpos cetónicos favorecen la secreción de insulina, al igual que la activación del receptor β 2-adrenérgico y la estimulación del nervio vago, mientras que los receptores α 2-adrenérgicos inhiben la liberación de insulina. La despolarización de la célula β provoca la liberación de insulina; el proceso inicia con el aumento de la concentración plasmática de carbohidratos: la fructosa y la glucosa ingresan en la célula β a través del transporte facilitado mediado por el transportador de glucosa 2 (GLUT2). El GLUT2 es un transportador de glucosa con baja afinidad, se expresa en el hígado, riñón, células β del páncreas y en la membrana basolateral de las células epiteliales del intestino delgado. El GLUT2 participa en la regulación de la secreción de insulina: sólo permite el transporte de glucosa cuando la concentración plasmática alcanza el umbral de afinidad

como sustrato de GLUT2 (>70mg/dl), y en respuesta conduce a la liberación de la cantidad requerida de insulina para mantener la concentración de glucosa. Después de la ingesta de alimento, el hígado, por su parte, es capaz de incorporar la glucosa a través del GLUT2 para convertirla rápidamente en glucógeno (polímero de carbohidratos como almacén de los mismos). De forma inversa, durante el período postprandial tardío (período comprendido entre 6 y 8 horas de ayuno), el glucógeno sufre degradación para generar moléculas de glucosa, que salen de la célula hepática a la circulación sistémica, preservando de esta manera la glucemia en valores fisiológicos; por lo anterior, el GLUT2 es un transportador bidireccional que puede transportar glucosa desde la sangre al tejido o desde el tejido hacia la sangre, según se requiera. El GLUT2 tiene también la capacidad de transportar fructosa, por la presencia de un segmento existente en GLUT5 (transportador de fructosa clásico), y sustituye el presente en GLUT de alta afinidad por la glucosa, como el GLUT1. El GLUT5 es un transportador específico para fructosa que se expresa fundamentalmente en las células del ribete en cepillo del intestino delgado, donde modula la absorción de fructosa desde el lumen a la célula epitelial intestinal, y no reconoce a la glucosa.

(2)

Tras el ingreso de la glucosa (o fructosa) al interior de la célula β mediante el GLUT2, el carbohidrato es fosforilado (glucosa-6-fosfato, G6-P) por la glucocinasa; este proceso determina la velocidad de glucólisis y de los subsecuentes procesos oxidativos que culminan con el incremento en la relación ATP/ADP del citosol. Finalmente, la despolarización de la célula ocurre a causa del cierre de los canales de K^+ sensibles a ATP (KATP), incrementando el potencial de membrana hasta alcanzar la apertura de canales de Ca^{2+} dependientes de voltaje tipo L. La entrada de Ca^{2+} citosólico induce la fusión de la vesícula exocítica que contiene insulina con la membrana plasmática. El canal KATP es un octámero compuesto de cuatro subunidades Kir 6.2 y cuatro SUR1; ambos tipos de subunidades tienen dominios de unión a nucleótidos. La

subunidad Kir 6.2 se encarga de la respuesta inhibitoria inducida por la unión con ATP. La subunidad SUR1 tiene sitios de unión para el ADP y el diazóxido (que favorecen la apertura del conducto), así como para las sulfonilureas y meglitinida (ambas inhiben la apertura conducto); por lo tanto, algunas mutaciones en las subunidades alteran la liberación de insulina. Las proteínas cinasa C y A (PKC y PKA, respectivamente) participan en la fosforilación de proteínas que promueven la exocitosis de insulina; además, pueden fosforilar al canal KATP, facilitando su cierre. (2)

3.4.2 Transducción de señales del receptor de insulina

La insulina es un miembro de la familia de péptidos denominada «factores de crecimiento insulinoideos» (IGF). El IGF-1 o somatomedina es un mediador de la hormona del crecimiento; los receptores de insulina y de IGF-1 tienen una relación tan estrecha que la insulina puede unirse con baja afinidad al receptor de IGF-1 y viceversa.¹⁴ El receptor de insulina está presente en todas las células de los mamíferos, tiene actividad tirosinacinasasa intrínseca y está conformado por dos subunidades α y dos β . Las subunidades α son extracelulares y tienen el sitio de unión a ligando, mientras que las subunidades β son hidrofóbicas y atraviesan la membrana, tienen un dominio con varios residuos de tirosina, un dominio tirosinacinasasa y un sitio de unión a ATP. Cuando se une la insulina al receptor, la subunidad α influye en la β para accionar la tirosinacinasasa, se autofosforila en residuos de tirosina, y esto inicia la actividad de cinasa contra otras proteínas como los sustratos del receptor de insulina (IRS-1 a 4), que junto con la proteína Shc participan como proteínas de andamiaje para otras. El receptor de insulina se internaliza inmediatamente después de la unión con insulina, lo que puede llevar a su degradación o reciclaje. La actividad de la tirosinacinasasa disminuye por el AMPc o la fosforilación de residuos de serina/ treonina en la subunidad β ; con frecuencia, la PKC y la PKA fosforilan los residuos serina/treonina del receptor para finalizar la señalización, pero esta modificación postraduccional

puede producir insulinoresistencia inducida por la secreción excesiva de catecolaminas en situaciones adversas; además, las diversas cinasas serina/treonina también fosforilan los IRSs como mecanismo de retroalimentación negativa del receptor a insulina. La mutación en el sitio del ATP o el reemplazo de los residuos de tirosina en el receptor de insulina produce su desensibilización a pesar de la unión de la insulina. Existen dos isoformas del receptor para insulina producto del procesamiento alternativo del RNAm, el IR-A y B. En el músculo y páncreas se expresa principalmente el receptor IR-A y es colocalizado con el IRS-1, mientras que, en el hígado, el tejido adiposo blanco y pardo, y en los riñones se expresa el IR-B junto con el IRS-3. La vía transduccional de cada receptor lleva a dos señales distintas, el IR-A señala fundamentalmente vías antiapoptóticas, mientras que el IR-B señala la diferenciación celular. El efecto de la insulina sobre las células β promueve la supervivencia para mantener la función e integridad de las mismas. Los IRS son moléculas que participan en la señalización de insulina para el crecimiento, supervivencia y metabolismo. El IRS-1 y -2 inducen la translocación de GLUT1 y GLUT4 a la membrana celular; el IRS-3 y -4 actúan de manera negativa en la señalización del receptor IGF-1 por supresión del IRS-1 y -2. Estudios sugieren que el IRS-1 incrementa la secreción de insulina inducida por glucosa y sulfonilureas en las células β . Los IRS pueden activar a la fosfatidilinositol-3-cinasa (PI3K), enzima que fosforila fosfatidilinositol-4,5- bifosfato (PIP2) para producir fosfatidilinositol3,4,5-trifosfato (PIP3) como segundo mensajero para activar diferentes proteínas como la proteína cinasa B (PKB/Akt), la cual, dentro de sus funciones, activa factores de transcripción,¹⁵ activa la sintasa de glucógeno y participa en la antilipólisis; la PKB participa en la translocación de GLUT4 en adipocitos. Un polimorfismo en el IRS-1 de humano se asocia con la resistencia a la insulina y el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 a través de la inhibición del sitio tirosinacinasasa. (2)

3.5 Cuadro clínico

3.5.1 Signos y síntomas

Los síntomas de la diabetes varían según cuánto se eleve tu nivel de glucosa sanguínea. Es posible que algunas personas, en especial las que padecen prediabetes o diabetes tipo 2, no experimenten síntomas. En el caso de la diabetes tipo 1, los síntomas tienden a aparecer rápido y a ser más intensos. Algunos de los signos y síntomas de la diabetes tipo 1 y tipo 2 son:

- Polidipsia
- Poliuria
- Polifagia
- Pérdida de peso sin causa aparente
- Presencia de cetonas en la orina (las cetonas son un subproducto de la descomposición de músculo y grasa que ocurre cuando no hay suficiente insulina disponible)
- Fatiga
- Irritabilidad
- Visión borrosa
- Úlceras que tardan en cicatrizar
- Infecciones frecuentes, como infecciones en las encías o en la piel, e infecciones vaginales.

3.6 Factores de riesgo

Factores de riesgo cardiovascular

DISLIPIDEMIA. Los individuos con DM pueden padecer diversas formas de dislipidemia. Debido al riesgo cardiovascular adicional que confieren la hiperglucemia y la hiperlipidemia, es importante evaluar de manera agresiva las anomalías del metabolismo de las grasas y tratar a estas como parte del cuidado

integral de la diabetes. El patrón más común de dislipidemia incluye hipertrigliceridemia y bajas concentraciones de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL, *high-density lipoproteins*). La DM por sí misma no aumenta la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL, *low-density lipoproteins*). No obstante, las partículas densas y pequeñas de LDL que se encuentran en sujetos con DM tipo 2 son más aterogénicas debido a que se glucosilan con mayor facilidad y son susceptibles a la oxidación.

HIPERTENSION: La hipertensión es capaz de acelerar otras complicaciones de DM, en especial ECV, nefropatía y retinopatía.

CUADRO 1	Factores de riesgo de Diabetes Mellitus tipo2
	Antecedentes familiares de Diabetes (p.ej., padres o hermanos con diabetes tipo 2).
	Obesidad (BMI ≥ 25 kg/m² o una definición relevante desde el punto de vista étnico para sobrepeso).
	Inactividad física habitual.
	Raza o etnicidad (p. ej., estadounidense de raza negra, hispanoestadounidense, americano nativo, ascendencia asiática, Isleño del Pacífico).
	IFG, IGT o una A_{1c} de 5.7 a 6.4% previamente identificada.
	Antecedentes de GDM o nacimiento de un niño con peso >4 kg.
	Hipertensión (presión arterial $\geq 140/90$ mmHg) Concentración de colesterol de HDL <35 mg/100 mL (0.90 mmol/L), concentración de triglicéridos >250 mg/100 mL (2.82 mmol/L) o ambas situaciones.
	Síndrome de ovario poliquístico o acantosis nigricans.
	Antecedentes de enfermedad cardiovascular.

Fuente: Dennis Kasper et al, *Harrison Principios de Medicina Interna*, edición 19, vol 2, 2015.¹

¹ Cuadro 1: Factores de riesgo de Diabetes Mellitus tipo2. Basado en el libro: Kasper et. Al. HARRISON, Principios de medicina interna. 19° Edición. Tomo II. México C.A: editorial McGra Hill. 2021. Págs. 2400-2410, 2413-2416, 2423-2427.

3.7 Diagnóstico

La tolerancia a la glucosa se clasifica en tres categorías amplias: homeostasis normal de la glucosa, diabetes mellitus y homeostasis alterada de la glucosa. La tolerancia a la glucosa se puede valorar utilizando la glucosa plasmática en ayunas (FPG, *fasting plasma glucose*), la respuesta a una carga oral de glucosa o la hemoglobina A1c (HbA1c). Una FPG <5.6 mmol/L (100 mg/100 ml), una glucosa en plasma <140 mg/100 mL (11.1 mmol/L) después de una reacción a una carga oral de glucosa y una HbA1c $<5.7\%$ se considera que definen la tolerancia normal a la glucosa. El *International Expert Committee* con miembros designados por la *American Diabetes Association*, la *European Association for the Study of Diabetes* y la *International Diabetes Federation* han formulado criterios diagnósticos para DM, con base en las siguientes premisas: 1) la FPG, la reacción a una carga oral de glucosa (prueba de tolerancia a la glucosa oral [OGTT, *oral glucose tolerance test*]), y HbA1c varían entre los individuos, y 2) la DM se define como el nivel de glucemia al que ocurren las complicaciones específicas de la diabetes más que como desviaciones a partir de una media basada en la población. Por ejemplo, la prevalencia de la retinopatía en los nativos estadounidenses (específicamente los indios pima) empieza a incrementarse a una FPG >6.4 mmol/L (116 mg/100 mL). (2)

La FPG ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/100 mL), una glucosa >11.1 mmol/L (200 mg/100 mL) 2 h después de la reacción a la glucosa oral, o una HbA1c $\geq 6.5\%$, justifican el diagnóstico de diabetes mellitus (cuadro 417-2). La concentración de glucosa plasmática ≥ 11.1 mmol/L (200 mg/100 mL) tomada en forma aleatoria y acompañada de los síntomas clásicos de DM (poliuria, polidipsia y pérdida de peso) también basta para el diagnóstico de DM. (2)

CUADRO 2 Criterios diagnósticos de la Diabetes Mellitus

- **Síntomas de Diabetes más concentración de glucemia al azar >11.1 mmol/L (200 mg/100 mL o bien**
- **Glucosa plasmática en ayunas 27.0 mmol/L (126 mg/100 mL) o bien**
- **Hemoglobina A₁ 26.5% o bien**
- **Glucosa plasmática a las 2 h 211.1 mmol/L (200 mg/100 mL) durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa.**

Fuente: Dennis Kasper et al, Harrison Principios de Medicina Interna, edición 19, vol 2, 2015.²

Se define como “al azar” la extracción sin tener en cuenta el tiempo transcurrido desde la última toma de alimento. *b* Se define como “ayunas” la ausencia de ingestión calórica por al menos 8 h. *c* La prueba de hemoglobina A1c debe realizarse en un laboratorio que use un método aprobado por el *National Glycohemoglobin Standardization Program* y correlacionado con el análisis de referencia del *Diabetes Control and Complications Trial*. El valor de la hemoglobina A1c en el punto de atención no debe usarse con fines diagnósticos. *d* Esta prueba debe realizarse con una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua; no se recomienda en la práctica clínica sistemática.

² CUADRO 2 Criterios diagnósticos de la Diabetes Mellitus. Basado en el libro: Kasper et. Al. HARRISON, Principios de medicina interna. 19° Edición. Tomo II. México C.A: editorial McGra Hill. 2021. Págs. 2400-2410, 2413-2416, 2423-2427.

DIAGNOSTICO DE DIABETES MELLITUS
Con glicemias en ayunas mayor a 126 mg/dl (tras 8 horas de ayuno)
Con un test de tolerancia oral a la glucosa con resultados a las dos horas, mayor a 200 mg/dl
En pacientes con síntomas de hiperglicemia con una glicemia al azar mayor a 200 mg/dl
Con HbA1c > 6.5 % realizando con método laboratorial estandarizado

Fuente: Lineamientos técnicos para el abordaje integral de la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención, 2021.³

3.7.1 Se debe realizar glicemia en ayunas en las siguientes situaciones

A las personas que presentan factores de riesgo.

Si el paciente presenta poliuria, polifagia, polidipsia, pérdida de peso, acantosis nigricans, si no está en ayunas, debe realizar una medición aleatoria de la glucemia, considerado que un resultado negativo no descarta el diagnóstico de DM, por lo que se debe realizar glicemia en ayunas. (1)

Los pacientes con intolerancia a la glucosa se caracterizan por ser asintomáticos y generalmente presentan glucemias en ayunas entre 100 y 125 mg/dL para su diagnóstico se recomienda indicar test de tolerancia oral a la glucosa. El diagnóstico se establece cuando el valor de glucemia a las 2 horas es igual o mayor de 140 mg/dL y menores a 200 mg/dL. (1)

3.7.2 Test de Tolerancia Oral a la Glucosa Modificado (TTGO)

Consiste en determinar la glucemia en ayunas y glucemia dos horas después de administrar al paciente adulto por vía oral 75 gramos de glucosa anhidra diluida en 300 ml de agua, administrada en un tiempo no mayor a 10 minutos. En niños

³ Cuadro Diagnostico de Diabetes Mellitus. Basado en el libro: Kasper et. Al. HARRISON, Principios de medicina interna. 19ª Edición. Tomo II. México C.A: editorial McGra Hill. 2021. Págs. 2400-2410, 2413-2416, 2423-2427.

la dosis de glucosa anhidra es 1,75 gramos por kg/peso hasta un máximo de 75 gramos. (1)

Condiciones para realizar TTGO

- Ayuno de 8 a 14 horas.
- No haber fumado.
- Mantener la actividad física habitual, durante la prueba permanecer en reposo.
- Los dos días previos mantener la dieta habitual.
- No haber tomado café.
- Ausencia de infecciones o enfermedad recurrente.
- Sin medicaciones que puedan alterar la glucemia.

Interpretación del Test de tolerancia oral a la glucosa modificado (TTGO)

1. Menor de 140 mg/dl	Normal
2. Entre 140 y 199 mg/dl	Intolerancia a la glucosa
3. Igual o mayor a 200 mg/dl	Diabetes mellitus

Fuente: Lineamientos técnicos para el abordaje integral de la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención, 2021.⁴

3.7.3 Pruebas de tamizaje para la detección temprana del riesgo de Neuropatía Diabética Periférica (NPD)

Test de sensación de presión de contacto con monofilamento: el monofilamento es un instrumento médico compuesto por un filamento de nylon unido a un mango que al doblarse aplica una presión constante de 10 gramos, que actúa

⁴ Tabla de Interpretación del Test de tolerancia oral a la glucosa modificado (TTGO). Basado en: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador. Lineamientos técnicos para el abordaje integral de la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención. San Salvador; 2021. Págs. 29–32.

independientemente de la fuerza que el examinador aplique sobre la zona a evaluar. (1)

Es una prueba simple que permite medir la sensibilidad táctil en una zona determinada. Se utiliza para el diagnóstico precoz de NPD sensitiva. Se recomienda siempre realizar esta prueba sumada con una de las otras opciones tales como diapason o prueba de sensación de temperatura.

Técnica:

1. Explicar al paciente en qué consiste el procedimiento.
2. Aplicar el monofilamento en el antebrazo del paciente para que sepa qué esperar.
3. Pedir al paciente que responda "S" cuando sienta que se le está tocando el pie con el monofilamento (No preguntar: ¿sintió eso?).
4. Solicitar que cierre los ojos y proceder con el examen.
5. Aplicar el monofilamento de manera perpendicular a la piel, presionando hasta que éste se curve. Mantener uno a dos segundos y retirar.
6. Aplicar en los 4 puntos principales de cada pie: pulpejo del 1er dedo del pie, base del 1er, 3er y 5to metatarso.
7. En caso de presentar hiperqueratosis en alguno de los puntos principales, utilizar puntos alternativos (señalados en la figura 2 en color blanco).

Uso del monofilamento

Interpretación:

Normal: paciente responde "Si" al total de los 8 puntos (4 puntos por pie).

Anormal: paciente responde al menos un "No" del total de 8 puntos (4 puntos por pie).

Cuidados en la utilización del monofilamento. Es recomendable que después de la utilización del dispositivo en diez pacientes, se lo deje sin uso, en reposo durante 24 horas; esto permite la recuperación de la fibra y la mantención de la precisión.

Se aconseja el reemplazo después de 10.000 veces de uso; por ende, si se realiza una evaluación de 4 puntos por pie en total serían 8 puntos; por lo tanto, reemplazar el monofilamento después de 1.250 pacientes evaluados. El monofilamento debe ser reemplazado cada 6 meses para uso frecuente y cada 12 meses para uso infrecuente.

3.8 Complicaciones de la Diabetes Mellitus

Las complicaciones de la diabetes se dividen en vasculares y no vasculares y son similares en los tipos 1 y 2. Las que involucran a los vasos sanguíneos se dividen en microvasculares (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y macrovasculares (cardiopatía coronaria [CHD, *coronary heart disease*], arteriopatía periférica [PAD, *peripheral arterial disease*] y enfermedad vascular cerebral). Las complicaciones microvasculares son características de la DM, mientras que las macrovasculares pueden presentarse en otros padecimientos, aunque ocurren con mayor frecuencia en personas diabéticas. Las complicaciones no vasculares incluyen gastroparesia, infecciones, alteraciones cutáneas y pérdida de la audición. Aún no está claro si la DM tipo 2 incrementa el riesgo de experimentar demencia o alteraciones de las funciones cognitivas.

(2)

Aunque la hiperglucemia crónica es un factor etiológico importante de complicaciones de DM, aún se desconocen los mecanismos mediante los cuales provoca tal diversidad de disfunción celular y de órganos. Una nueva hipótesis sugiere que la hiperglucemia induce cambios epigenéticos que influyen sobre la

expresión génica en células afectadas, lo cual podría explicar, por ejemplo, el efecto de legado o la memoria metabólica.

Cuatro teorías, que no se excluyen mutuamente, sobre la manera en la cual la hiperglucemia puede provocar complicaciones crónicas de DM incluyen los siguientes mecanismos. 1) El exceso de glucosa intracelular induce la formación de productos finales de glucosilación avanzada, los cuales se unen a un receptor de la superficie celular (mediante la glucosilación no enzimática de proteínas intracelulares y extracelulares) provocando entrecruzamiento de proteínas, aterosclerosis acelerada, disfunción glomerular y endotelial, así como alteraciones en la composición de la matriz extracelular. 2) La hiperglucemia incrementa el metabolismo de la glucosa a través de la vía del sorbitol relacionada a la enzima reductasa de aldosas. Sin embargo, las pruebas de esta teoría en humanos utilizando inhibidores de la reductasa de aldosas no han demostrado efectos benéficos. 3) La hiperglucemia aumenta la formación de diacilglicerol y en consecuencia promueve la activación de proteincinasa C, la cual altera la transcripción de los genes que codifican la fibronectina, la colágena tipo IV, las proteínas contráctiles y las proteínas de la matriz extracelular en las células endoteliales y en las neuronas. 4) La hiperglucemia incrementa el flujo a través de la vía de las hexosaminas, que genera fructosa-6-fosfato (un sustrato para la glucosilación ligada a O) y la formación de proteoglucanos, alterando la función (mediante glucosilación) de proteínas como la sintasa de óxido nítrico endotelial o mediante cambios en la expresión génica del factor de crecimiento transformante β (TGF- β , *transforming growth factor* β) o del inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1. (2)

3.8.1 Retinopatía Diabética

La DM es la principal causa de ceguera entre los 20 y los 74 años de edad en Estados Unidos. La gravedad de este problema se refleja en el hecho de que individuos con DM tienen 25 veces más probabilidad de desarrollar ceguera que

las personas sin DM. La pérdida grave de la visión es en primera instancia el resultado de la retinopatía diabética progresiva y del edema macular clínicamente significativo. La retinopatía diabética se clasifica en dos etapas: no proliferativa y proliferativa. La primera por lo general aparece al final de la primera década o al inicio del segundo decenio de la enfermedad y se caracteriza por microaneurismas vasculares retinianos, hemorragias en forma de mancha y exudados algodonosos. La retinopatía no proliferativa leve en ocasiones progresa a una enfermedad más extensa caracterizada por cambios en el calibre de las venas, anomalías microvasculares intrarretinianas y abundantes microaneurismas y hemorragias. Los mecanismos pato fisiológicos de la retinopatía no proliferativa incluyen pérdida de los pericitos retinianos, aumento de la permeabilidad vascular, alteraciones del flujo sanguíneo y microvasculatura anormal, de los cuales todos pueden provocar isquemia de la retina. Un concepto reciente explica que la patología involucra procesos inflamatorios en la unidad neurovascular de la retina (formada por neuronas, glia, astrocitos, células de Müller y vasculatura especializada). La neovascularización en respuesta a la hipoxia retiniana es la base de la retinopatía diabética proliferativa. Estos vasos de reciente formación aparecen cerca del nervio óptico y/o de la macula y tienden a romperse con facilidad, induciendo hemorragia vítrea, fibrosis y por último desprendimiento de la retina. No todos los individuos con retinopatía no proliferativa desarrollan la variedad proliferativa. Sin embargo, entre más grave sea la primera, mayor será la probabilidad de evolucionar a retinopatía proliferativa en un lapso de cinco años. Esto permite detectar y tratar de manera oportuna la retinopatía diabética. Puede presentarse edema macular clínicamente significativo en casos de retinopatía proliferativa o no proliferativa.

3.8.2 Nefropatía Diabética

La nefropatía diabética es la principal causa de nefropatía crónica (CKD, *chronic kidney disease*). Además, el pronóstico de los pacientes diabéticos que requieren

diálisis es poco prometedor, con una supervivencia comparable a la de muchas formas de cáncer. La albuminuria en individuos con DM se asocia con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Los individuos con nefropatía diabética por lo general padecen retinopatía diabética. Como en otras complicaciones microvasculares, la patogénesis de la nefropatía diabética está relacionada con la hiperglucemia. Los mecanismos mediante los cuales la hiperglucemia crónica provoca nefropatía diabética, aunque no están definidos por completo, involucran efectos de los factores solubles (factores de crecimiento, angiotensina II, endotelinas, productos finales de glucosilación avanzada [AGE, *advanced glycation end products*]), alteraciones hemodinámicas en la microcirculación renal (hiperfiltración o hipoperfusión glomerular y aumento de la presión capilar glomerular) y cambios estructurales en los glomérulos (exceso de matriz extracelular, engrosamiento de la membrana basal, expansión mesangial y fibrosis). Algunos de estos efectos pueden ser mediados por los receptores de angiotensina II. Fumar acelera el deterioro del funcionamiento renal. Puesto que solo de 20 a 40% de los pacientes con diabetes desarrolla nefropatía diabética, aun no se han identificado factores ambientales o genéticos adicionales que incrementen la susceptibilidad. Los factores de riesgo conocidos incluyen la raza y antecedentes heredofamiliares de nefropatía diabética. (2)

La nefropatía que se desarrolla en la DM tipo 2 difiere de la nefropatía de la DM tipo 1 en los siguientes aspectos: 1) puede presentarse microalbuminuria o macroalbuminuria cuando se diagnostica la DM tipo 2, lo cual refleja el periodo asintomático tan largo; 2) la microalbuminuria y la macroalbuminuria se acompañan con mayor frecuencia de hipertensión en la DM tipo 2, y 3) la microalbuminuria puede ser menos predictiva de nefropatía diabética y de la probabilidad de progresión a macroalbuminuria en DM tipo 2, en gran parte debido al incremento de la mortalidad por causas cardiovasculares en esta población. Por último, cabe destacar que la albuminuria en la DM tipo 2 en ocasiones es secundaria a factores no relacionados con la enfermedad, como

hipertensión, insuficiencia cardiaca congestiva (CHF, *congestive heart failure*), enfermedades prostáticas o infecciones. (2)

3.8.3 Neuropatía Diabética

La neuropatía diabética ocurre en cerca de la mitad de los individuos con DM tipo 1 o 2 de larga evolución. En ocasiones se manifiesta como polineuropatía, mononeuropatía y/o neuropatía autónoma. Como en otras complicaciones de DM, el desarrollo de neuropatía se correlaciona con la

duración de la diabetes y el control de la glucemia. El índice de masa corporal (BMI, *body mass index*) (cuyo incremento es directamente proporcional al riesgo de experimentar neuropatía) y el tabaquismo son factores de riesgo adicionales. La presencia de CVD, hipertrigliceridemia e hipertensión también se asocia con neuropatía diabética periférica. Se pierden las fibras nerviosas tanto mielinizadas como no mielinizadas. Puesto que las características clínicas de la neuropatía diabética son similares a las de otras neuropatías, el diagnóstico se debe realizar solo después de excluir otras etiologías probables. (2)

3.8.3.1 Polineuropatía/mononeuropatía

La forma más común de neuropatía diabética es la polineuropatía distal simétrica. Se presenta con mayor frecuencia con pérdida sensorial distal y dolor, pero hasta 50% de los pacientes no presenta síntomas de neuropatía. También puede haber hiperestesia, parestesia y disestesia. Es probable que ocurra cualquier combinación de estos síntomas conforme la neuropatía progresa. Entre los síntomas se incluyen adormecimiento, hormigueo, hipersensibilidad o sensación quemante que comienzan en los pies y se dispersan de manera proximal. Algunos de estos individuos experimentan dolor neuropático que en ocasiones es precedido por la mejoría del control de su glucemia. El dolor por lo general involucra las extremidades inferiores, se presenta de forma típica durante el reposo y empeora en la noche. Se han descrito tanto la forma aguda de

neuropatía diabética dolorosa (con una duración menor a 12 meses) como la crónica. La primera en ocasiones está relacionada con el tratamiento y ocurre cuando se perfecciona el control de la glucemia. Conforme progresa la neuropatía diabética, el dolor remite y eventualmente desaparece; sin embargo, persiste un déficit sensorial en las extremidades inferiores. La exploración física revela pérdida de la sensibilidad y de los reflejos tendinosos profundos de los tobillos y sensación anormal de la posición. La polirradiculopatía diabética es un síndrome caracterizado por dolor grave e incapacitante en la distribución de una o más raíces nerviosas, acompañado en ocasiones de debilidad motora. La radiculopatía troncal o intercostal genera dolor en el tórax y el abdomen. La implicación del plexo lumbar o del nervio femoral puede provocar dolor intenso en los muslos o la cadera y en ocasiones está asociada con debilidad de los músculos flexores o extensores de la cadera (amiotrofia diabética). Afortunadamente, las polirradiculopatías diabéticas por lo general se limitan a sí mismas y remiten en un lapso de seis a 12 meses. La mononeuropatía (disfunción de nervios periféricos o craneales aislados) es menos común que la polineuropatía en la DM y se presenta con dolor y debilidad motora en la distribución de un solo nervio. Las mononeuropatías pueden ocurrir en sitios de atrapamiento, como el túnel carpiano, o ser no compresivas. Se sugiere que las mononeuropatías no compresivas tienen una etiología vascular; no obstante, se desconoce la patogénesis. (2)

3.9 Tratamiento

La administración de medicamentos debe iniciarse en forma conjunta con educación en salud, consejería nutricional, cesación de tabaco, salud mental y un plan de actividad física.

Objetivos del tratamiento

- a) Revertir los síntomas.
- b) Evitar complicaciones agudas y crónicas.
- c) Modificar factores de riesgo asociados.
- d) Reducir mortalidad prematura.
- e) Mejorar la calidad de vida.

Al iniciar el tratamiento se debe fijar siempre un objetivo de control metabólico de acuerdo a la situación clínica de cada paciente, como la edad y las comorbilidades presentes.

PARÁMETRO	BUENO	ACEPTABLE	MALO
Glicemia en ayunas	Entre 60-120 mg/dl	121 a 170 mg/dl	≥ 171 mg/dl
Glicemia 2 horas post	Menor de 140	140-200	Mayor 200
HbA1c	Entre 5.7 – 6.5%	6.6 a 7.5 %	≥7.6 %
Colesterol total	≤180 mg/dl	181 a 199 mg/dl	≥200 mg/dl
Colesterol LDL	≤100 mg/dl	<130 mg/dl	>130 mg/dl
Colesterol HDL	>40 mg/dl	≥35 mg/dl	<35 mg/dl
Triglicéridos	<150 mg/dl	150 a 200 mg/dl	≥200 mg/dl
Presión arterial	<130/80 mmHg	130/80 mmHg	≥140/90 mmHg
Peso/IMC	≤25	≤29	≥ 30

*Fuente: Lineamientos técnicos para el abordaje integral de la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención, 2021.*⁵

3.9.1 Nutrición

El *tratamiento nutricional médico* (MNT, *medical nutrition therapy*) es un término empleado por la ADA para describir la coordinación óptima del consumo calórico con otros aspectos del tratamiento de la diabetes (insulina, ejercicio, pérdida de

⁵ Tabla: Objetivos del control metabólico en el manejo de la DM2. Basado en: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador. Lineamientos técnicos para el abordaje integral de la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención. San Salvador; 2021. Págs. 29–32.

peso). La prevención primaria en el MNT se orienta a evitar o retrasar el inicio de DM tipo 2 en sujetos de alto riesgo (obesos o con prediabetes), al alentar la pérdida de peso. El tratamiento médico de la obesidad es un terreno en evolución rápida. Las medidas de prevención secundaria del MNT se orientan a evitar o retrasar las complicaciones propias de la diabetes en los enfermos de este mal al mejorar el control de la glucemia. Las medidas de prevención terciaria se dirigen a tratar las complicaciones propias de la diabetes (enfermedad cardiovascular, nefropatía). El MNT en personas con diabetes y enfermedades cardiovasculares debe incorporar principios dietéticos propios de pacientes no diabéticos, con enfermedades cardiovasculares. En pacientes elegibles se deben considerar algunos métodos farmacológicos que faciliten la pérdida de peso y la cirugía bariátrica. (2)

Los objetivos del MNT en la DM tipo 2 deben enfocarse en la pérdida de peso y abordar la prevalencia mucho mayor de factores de riesgo (hipertensión, dislipidemia, obesidad) y de enfermedad cardiovascular en esta población. La mayoría de estos individuos son obesos, y se sigue aconsejando encarecidamente la pérdida de peso, que debe continuar siendo un objetivo importante. Las dietas hipocalóricas y la pérdida discreta de peso (5 a 7%) con frecuencia provocan un descenso rápido e impresionante de la glucosa en individuos con DM tipo 2 de inicio reciente. Sin embargo, numerosos estudios documentan que es poco común la pérdida de peso a largo plazo. El MNT en la DM tipo 2 debe hacer énfasis en reducción discreta de las calorías (pocos carbohidratos) y aumento de la actividad física. El aumento del consumo de fibra soluble dietética puede mejorar el control de la glucemia en individuos con diabetes tipo 2. La pérdida de peso y ejercicio mejoran la resistencia a la insulina.

3.9.2 Ejercicio

Este tiene múltiples beneficios, entre ellos disminución del riesgo cardiovascular y de la presión arterial, conservación de la masa muscular, reducción de la grasa

corporal y pérdida de peso. Tanto en la DM tipo 1 como en la DM tipo 2, el ejercicio también es útil para disminuir la glucosa plasmática (durante el ejercicio y después de él) y aumentar la sensibilidad a la insulina. En los pacientes con diabetes, la ADA recomienda cada semana 150 min (distribuidos como mínimo en tres días) de ejercicios aeróbicos sin pausas mayores de dos días. El régimen de ejercicio también debe incluir entrenamiento de resistencia.

3.9.3 Vigilancia del grado de control de la glucemia

La vigilancia óptima del control de la glucemia implica la realización de mediciones de glucosa plasmática por el paciente y la valoración del control a largo plazo por el médico (determinación de la hemoglobina A1c [HbA1c] y revisión de las cuantificaciones de glucosa realizadas por el paciente).

3.9.3.1 Autovigilancia de la glucemia

La autovigilancia de la glucemia (SMBG, *self-monitoring of blood glucose*) es la norma de la atención de la diabetes y permite al paciente controlar su glucemia en cualquier momento. En la SMBG basta una gota de sangre y una reacción enzimática fácil de detectar para cuantificar la glucosa plasmática capilar. Muchos dispositivos de determinación automática de la glucosa pueden cuantificar este carbohidrato de manera rápida y precisa (calibrado para generar una cifra de glucosa plasmática a pesar de que se cuantifique la glucemia), en pequeñas cantidades de sangre (3 a 10 μ L) obtenida de la punción de la yema del dedo; otros sitios de obtención de sangre (p. ej., antebrazo) son menos fiables, en particular si la glucemia cambia rápidamente (fase posprandial). Se dispone de muy diversos dispositivos glucómetros y el orientador certificado en diabetes tiene máxima importancia para que la persona escoja el aparato óptimo y aprenda a utilizarlo de la mejor manera. Al combinar las cuantificaciones de glucosa con antecedentes dietéticos, cambios de fármacos y antecedentes ergométricos, el médico y el paciente mejoraran el programa terapéutico. Se

debe individualizar la frecuencia de la SMBG adaptándola a los objetivos del tratamiento. Los pacientes con DM tipo 1 o 2, que utilizan múltiples inyecciones de insulina, deben cuantificar su glucemia entre tres y más veces al día para calcular y seleccionar los bolos de insulina de acción corta de las comidas y modificar las dosis de insulina de acción prolongada. La mayoría de los diabéticos tipo 2 requiere determinaciones menos frecuentes, si bien no se ha determinado con precisión la frecuencia óptima de autovigilancia. Los diabéticos tipo 2 quienes se están administrando insulina deben utilizar SMBG con frecuencia en comparación de los que están ingiriendo otros fármacos. En la DM tipo 2 que se trata con fármacos orales se realiza autovigilancia como método para valorar la eficacia de su medicación y dieta. Como los valores de glucosa plasmática varían menos en estos sujetos, puede bastar una o dos determinaciones por día (o menos en enfermos que reciben fármacos orales o que se controlan con dieta). Es importante hacer casi todas las cuantificaciones en personas con uno u otro tipo de diabetes antes de una comida, y complementarlas con las cuantificaciones posprandiales, a fin de obtener los objetivos de glucemia posprandial. La HbA1c debe medirse en todos los diabéticos durante su valoración inicial y como parte de la atención integral. Como predictor fundamental de las complicaciones a largo plazo de la diabetes, la HbA1c debería reflejar, hasta cierto punto, las mediciones a corto plazo de la SMBG. Las dos determinaciones son complementarias, porque las enfermedades intercurrentes pueden afectar las determinaciones de la autovigilancia, pero no la HbA1c. De manera similar, la hiperglucemia posprandial y nocturna puede no ser detectada por la SMBG de la glucosa plasmática capilar en ayunas y preprandial, pero se reflejará en la HbA1c. En estudios estandarizados, el valor de la hemoglobina HbA1c se aproxima a los siguientes valores de la glucosa plasmática: una HbA1c de 6% equivale a 7.0 mmol/L (126 mg/100 mL); una de 7%, a 8.6 mmol/L (154 mg/100 mL); de 8%, a 10.2 mmol/L (183 mg/100 mL); de 9%, a 11.8 mmol/L (212

mg/100 mL); de 10%, a 13.4 mmol/L (240 mg/100 mL); de 11%, a 14.9 mmol/L (269 mg/100 mL), y de 12%, a 16.5 mmol/L (298 mg/100 mL). (2)

3.9.4 Fármacos hipoglucemiantes

3.9.4.1 Biguanidas

La metformina es representativa de esta clase de fármacos; disminuye la producción hepática de glucosa y mejora ligeramente la utilización periférica de ese azúcar. La metformina activa a la cinasa de proteínas dependiente de AMP e ingresa a la célula a través de transportadores de cationes orgánicos (los polimorfismos de estos pueden influir en la respuesta a la metformina). La evidencia reciente indica que el mecanismo de la metformina para reducir la producción hepática de glucosa es contrarrestar la capacidad del glucagón para generar cAMP en los hepatocitos. Reduce asimismo la glucosa plasmática y la insulina en ayunas, mejora el perfil lipídico y promueve una discreta pérdida de peso. Se cuenta con una forma de liberación extendida y pudiera generar menos efectos adversos del tubo digestivo (diarrea, anorexia, náusea y sabor metálico). Dado su inicio de acción relativamente lento y los síntomas digestivos que se producen con las dosis superiores, la dosis inicial debe ser baja y se debe incrementar en forma gradual cada dos a tres semanas con base en las mediciones de SMBG. La metformina es eficaz como monoterapia y puede utilizarse en combinación con otros fármacos orales o con insulina. El principal efecto tóxico de la metformina, la acidosis metabólica, es poco común y se puede evitar seleccionando de manera cuidadosa a los pacientes. Las concentraciones de vitamina B12 disminuyen casi 30% durante el tratamiento con metformina. Este fármaco no se debe emplear en pacientes con insuficiencia renal (GFR <60 mL/min), cualquier forma de acidosis, insuficiencia cardíaca congestiva inestable, hepatopatía o hipoxemia grave. (2)

3.9.4.2 Secretágotos de insulina: fármacos que afectan al conducto de K^+ sensible a atp

Los secretágotos de insulina estimulan la secreción de esta a través de la interacción con el conducto de potasio sensible a trifosfato de adenosina (ATP) de la célula beta. Estos fármacos son más eficaces en la DM tipo 2 de inicio relativamente reciente (<5 años), que tienen una producción endógena residual de insulina. Las sulfonilureas de primera generación (clorpropamida, tolazamida, tolbutamida) tienen semivida más prolongada, mayor incidencia de hipoglucemia e interacciones farmacológicas más frecuentes; ya no se usan. Las sulfonilureas de segunda generación tienen inicio de acción más rápido y una mejor cobertura del ascenso posprandial de la glucosa, pero la semivida más corta de algunos de estos fármacos hace necesaria más de una dosis al día. Las sulfonilureas reducen tanto la glucosa en ayunas como la posprandial, y el tratamiento se debe iniciar con dosis bajas, incrementándolas a intervalos de una a dos semanas con base en la autovigilancia; en general, aumentan la insulina de manera inmediata y por tanto deben tomarse poco antes de las comidas; con el tratamiento crónico, la liberación de insulina es más prolongada. La glimepirida y la glipizida se pueden administrar en una sola dosis al día y se les prefiere en vez de la gliburida, sobre todo en los ancianos. La repaglinida, la nateglinida y la mitiglinida no son sulfonilureas, pero también interactúan con el conducto de potasio sensible a ATP. A causa de su semivida corta, suelen administrarse con cada comida o inmediatamente antes, para reducir las oscilaciones de la glucosa relacionadas con las tomas de alimento. Los secretágotos de insulina, en especial los de acción prolongada, tienen el potencial de provocar hipoglucemia profunda y persistente, particularmente en ancianos. La hipoglucemia suele estar relacionada con retraso en las comidas, aumento en la actividad física, consumo de alcohol o insuficiencia renal. Los individuos que ingieren una sobredosis de estos fármacos presentan una hipoglucemia prolongada y grave y deben vigilarse

en forma estrecha en el hospital. Gran parte de las sulfonilureas se metabolizan en el hígado a compuestos (algunas activas) que se eliminan por el riñón. (2)

3.9.4.3 Secretagogos de insulina: fármacos que intensifican las señales del receptor glp1

Las “incretinas” amplifican la secreción de insulina estimulada por la glucosa. Los fármacos que actúan como agonistas del receptor para GLP-1 o intensifican la actividad de GLP-1 endógena están aprobados para el tratamiento de la DM tipo 2. Los fármacos en esta clase no ocasionan hipoglucemia por la naturaleza dependiente de glucosa de la secreción de insulina estimulada por incretina (a menos que se esté utilizando de manera concomitante un fármaco que pueda ocasionar hipoglucemia, como las sulfonilureas, etc.). Un análogo de GLP-1 es la exenatida, versión sintética de un péptido detectado originalmente en la saliva del monstruo de Gila (exendina 4). A diferencia de GLP-1 nativo que tiene una semivida >5 min, las diferencias en la secuencia de aminoácidos de la exenatida la tornan resistente a la enzima que degrada GLP-1 (dipeptidil peptidasa IV o DPP-IV). De este modo, la exenatida tiene una acción prolongada similar a GLP-1, al unirse a los receptores de GLP-1 que están en los islotes pancreáticos, vías gastrointestinales y el encéfalo. La liraglutida, otro agonista del receptor GLP-1, es casi idéntica a la GLP-1 nativa, excepto por una sustitución de aminoácido y la adición de un grupo acilo graso (acoplado con un espaciador del ácido gamma glutámico) que promueve la unión a albumina y proteínas plasmáticas, y prolonga su semivida. Los agonistas al receptor de GLP-1 intensifican la secreción de insulina estimulada por glucosa, suprimen el glucagón y lentifican el vaciamiento gástrico. Dichos productos no estimulan el incremento ponderal; de hecho, muchos pacientes presentan pérdida de peso moderado e inhibición del apetito. El tratamiento con estos fármacos debe iniciar con una dosis baja para evitar los efectos adversos iniciales; el factor limitante es la náusea. Los agonistas del

receptor para GLP-1, disponibles en formulaciones inyectables dos veces al día, una vez al día y semanal, pueden usarse en regímenes combinados con metformina, sulfonilureas y tiazolidinedionas. (2)

3.9.4.4 Inhibidores de la glucosidasa α

Los inhibidores de la glucosidasa α reducen la hiperglucemia posprandial retrasando la absorción de glucosa; no afectan a la utilización de glucosa ni a la secreción de insulina. La hiperglucemia posprandial, secundaria al trastorno de la eliminación hepática y periférica de la glucosa, contribuye de manera significativa al estado hiperglucémico en la DM tipo 2. Estos fármacos, tomados inmediatamente antes de cada comida, reducen la absorción de glucosa inhibiendo la enzima que desdobla los oligosacáridos en azúcares simples en la luz intestinal.

El tratamiento se debe iniciar con una dosis baja con la comida de la tarde aumentándolo a una dosis máxima a lo largo de semanas a meses. Los principales efectos secundarios (diarrea, flatulencia, distensión abdominal) están relacionados con el aumento de la llegada de oligosacáridos al colon y se pueden disminuir hasta cierto punto con un incremento gradual de la dosis. Los inhibidores de la glucosidasa α pueden aumentar las concentraciones de sulfonilureas e incrementar la incidencia de hipoglucemia. Se debe tratar de evitar el tratamiento simultáneo con resinas fijadoras de ácidos biliares y antiácidos. Tales fármacos no se deben utilizar en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal, gastroparesia o creatinina sérica $>177 \mu\text{mol/L}$ (2 mg/100 mL). Este grupo de fármacos no es tan potente como otros para disminuir la HbA1c, pero es único porque reduce la elevación de la glucemia posprandial, incluso en los individuos con diabetes tipo 1. Si la hipoglucemia ocurre mientras se están tomando dichos medicamentos, el paciente deberá recibir glucosa porque estarán retardadas la degradación y la absorción de los carbohidratos complejos. (2)

3.9.4.5 Tiazolidinedionas

Estos fármacos reducen la resistencia a la insulina mediante la unión al receptor nuclear (que forma un heterodímero con el receptor de retinoides X) PPAR- γ (receptor activado por el proliferado de peroxisoma gamma [*peroxisome proliferator activated receptor- gamma*]). El receptor PPAR- γ se encuentra en sus máximas concentraciones en los adipocitos, pero se expresa a concentraciones más bajas en muchos otros tejidos. Los agonistas de este receptor regulan muy diversos genes, estimulan la diferenciación de adipocitos, aminoran la acumulación de grasa en hígado y estimulan el almacenamiento de ácidos grasos. Las tiazolidinedionas estimulan una redistribución de grasa, de sitios centrales a los periféricos. Las concentraciones de insulina circulante disminuyen cuando se administran tiazolidinedionas, lo que indica reducción de la resistencia a esa hormona. Aunque no se han realizado comparaciones directas, las dos tiazolidinedionas disponibles en la actualidad parecen tener eficacia semejante.

(2)

3.9.5 Otros Tratamientos Para La Diabetes Mellitus Tipo 2

3.9.5.1 Resinas fijadoras de ácidos biliares

La evidencia indica que los ácidos biliares, a través de su señalización con receptores nucleares, pueden tener una función en el metabolismo. El metabolismo de los ácidos biliares es anormal en la DM tipo 2. La resina fijadora de ácidos biliares, colesevelam, se aprobó para el tratamiento de DM tipo 2 (ya aprobada para el tratamiento del hipercolesterolemia). Se desconoce la forma en que las resinas fijadoras de ácidos biliares disminuyen la glucemia, debido a que estas resinas se absorben poco en la circulación general. Los efectos secundarios más comunes son los gastrointestinales (constipación, dolor abdominal y náusea). Las resinas fijadoras de ácidos biliares pueden aumentar los triglicéridos en plasma y deben utilizarse con precaución en pacientes con

tendencia a la hipertrigliceridemia. La función de esta clase de fármacos en el tratamiento de la DM tipo 2 no se ha definido. (2)

3.9.5.2 Insulinoterapia en la Diabetes Mellitus tipo 2

Se debe considerar la insulina como tratamiento inicial en la DM tipo 2, sobre todo en sujetos delgados o en los que sufrieron una pérdida de peso intensa, en personas con nefropatía o hepatopatía de base, que impiden el empleo de antidiabéticos orales, en sujetos hospitalizados o en pacientes con enfermedad aguda. La insulinoterapia termina siendo necesaria en un porcentaje sustancial de diabéticos tipo 2 por la naturaleza progresiva del trastorno y el déficit relativo de insulina que se desarrolla en la DM de larga evolución. (2)

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Tipo de investigación

4.1.1 Según el periodo y secuencia

El estudio es:

Transversal: Porque la recolección de datos fue tomada en un solo momento, es decir, en un periodo de tiempo determinado, pues se evaluó la incidencia de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2 así como también que valores de glucemia se relacionan con el apareamiento de estas complicaciones y que factores de riesgo intensifican su desarrollo, en personas de 40 a 60 años de la unidad comunitaria de salud familiar Popotlan mediante una anamnesis, exploración física completa y toma de glucosa en ayunas.

4.1.2 Según el análisis y alcance de los resultados

El estudio es:

Descriptivo: porque se indago sobre la incidencia de complicaciones microvasculares, factores de riesgo y niveles de glucemia relacionados a su desarrollo o agravamiento en una población determina.

4.1.3 Fuente de datos

Fuente de datos primaria: cada paciente por medio de una entrevista semiestructurada.

Fuente secundaria: expedientes clínicos de los usuarios.

4.2 Universo o población

La población está constituida por:

Distribución de la población según establecimiento de salud

Unidad Comunitaria De Salud Familiar (U.C.S.F)	Hombres Con Diabetes Mellitus Tipo 2 De 40 a 60 Años	Mujeres Con Diabetes Mellitus Tipo 2 De 40 a 60 Años	Población Total De Hombres Y Mujeres Con Diabetes Mellitus Tipo 2 De 40 a 60 Años
POPOTLAN	117	350	467

Unidad de análisis

Población con diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años de edad que asisten a la Unidad Comunitaria de salud Familiar Popotlan.

4.3 Tipo de muestreo

El método de muestreo utilizado en la investigación fue probabilístico, específicamente de tipo aleatorio simple, en la cual cada miembro de la población tuvo la misma probabilidad de ser seleccionado como sujeto y poder extrapolar los datos obtenidos para toda la población, La muestra se obtuvo a partir de la fórmula presentada a continuación:

$$n = \frac{N}{i^2(N - 1) + 1}$$

4.4 Cálculo de la muestra

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N = Total de la población, en este caso son los 467 pacientes de 40 a 60 años que consultan en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Popotlán.

i = Precisión

$$n = \frac{467}{(0.07)^2 (467 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{467}{0.0049(467 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{467}{3.2834}$$

$$n = 142.63061 \text{ Personas} \approx 143 \text{ persona}$$

4.5 Criterios para determinar la muestra

Criterios de inclusión:

1. Pacientes con diabetes mellitus tipo 2
2. Edad entre 40 a 60 años.
3. Que consulten en la UCSF Popotlan.
4. Pertenecer al área geográfica de influencia de la UCSF en estudio.
5. Aceptar voluntariamente participar en la investigación mediante consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con diabetes tipo 1 o que no padezcan de diabetes mellitus tipo 2.
2. Pacientes menores de 40 años y mayores de 60 años.
3. Pacientes que no sean del área que corresponde a la UCSF en estudio.
4. Pacientes que no tengan exámenes actualizados.

4.6 Variables

Variable primaria: Incidencia de complicaciones microvasculares.

Variables secundarias: niveles de glucemia, factores de riesgo, anamnesis y exploración física completa.

4.7 Operacionalización de variables

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	TECNICA
Detectar qué factores de riesgo están relacionados con el desarrollo de complicaciones microvasculares en las personas con diabetes mellitus tipo 2 que participan en el estudio.	Factores de riesgo	Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una Enfermedad o lesión.	Toda característica o hábito que aumenta la probabilidad del desarrollo de complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus.	-susceptibilidad genética.	Antecedentes familiares de complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus.	Cedula de entrevista que conste de los siguientes apartados: -manifestaciones clínicas. -Antecedentes personales -Antecedentes familiares -examen físico -exámenes de laboratorio. -diagnósticos
				-duración de la diabetes.	<5 años. 5 a 10 años. 11 a 20 años. >20 años.	
				-mal control glucémico	Glucemia en ayunas ≥ 171 mg/dl	
				-hipertensión arterial.	PA sistólica >130 mmHg PA diastólica >80 mmHg	
				-dislipidemia.	Triglicéridos > 150 g/dl Colesterol > 200 g/dl	
				-obesidad.	IMC: ≥ 30 mg/dl	
				-Tabaquismo.	Si o no	
				-alcoholismo.	Si o no	
				-sedentarismo.	Si o no	
-no dieta.	Consumos de abundaste grasas y carbohidratos, consumo de pan dulce, gaseosas.					
Identificar que valores de glucemia se relacionan con el aparecimiento de complicaciones microvasculares en las personas en estudio con diabetes mellitus tipo 2.	Valores de glucemia	Es la medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo.	Es la medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo de las personas con diabetes mellitus tipo 2 de 40 a 60 años que conforman la población de estudio.	Niveles de glucemia en ayunas	60 a 120 mg/dl 121 a 170 mg/dl ≥ 171 mg/dl.	Exámenes de laboratorio.

OBJETIVOS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	TECNICA
Establecer la incidencia por sexo de retinopatía diabética, nefropatía diabética y neuropatía diabética por medio de una exploración física completa en las personas en estudio.	Incidencia	Tasa de Incidencia: expresa la probabilidad o riesgo de enfermar en una población por unidad de tiempo, en relación a la población susceptible en ese periodo de tiempo.	Tasa de incidencia de complicaciones microvasculares = Número de casos nuevos de complicaciones microvasculares en hombres y mujeres de 40 a 60 años en el periodo de mayo a junio del 2021 entre la población estudiada con diabetes mellitus de 40 a 60 años de Popotlan, multiplicado por 100.	Retinopatía diabética	Perdida de la visión. Fondo de ojo: presencia de hemorragia en forma de mancha, exudados amarillentos y neovascularización.	Cedula de entrevista que conste de los siguientes apartados: -manifestaciones clínicas. -Antecedentes personales -Antecedentes familiares -examen físico -exámenes de laboratorio. -diagnósticos
				Nefropatía diabética	-Edema de miembros inferiores, superiores y cara. -Palidez. -Creatinina sérica. -TFG <60 ml/min/1.73 m ² (utilizando la aplicación: eGFR)	
				Neuropatía diabética.	-Adormecimiento y hormigueo de miembros inferiores. -hipersensibilidad o sensación quemante que comienzan en los pies y se dispersa de manera proximal. -resequedad de la piel con formación de fisuras. -ulceras en los pies. -test de sensación de presión de contacto con monofilamento (4 puntos principales de cada pie: pulpejo del primer dedo del pie, base del 1er, 3er y 5° metatarso. 8 puntos en total) Interpretación: <u>Normal:</u> paciente responde "si" al total de los 8 puntos. <u>Anormal:</u> paciente responde al menos un "no" del total de 8 puntos. Nota: Para determinar cómo es la incidencia de complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se clasificará en base al valor de la tasa de incidencia de la siguiente manera: Leve: < 34% de la población en estudio Moderada: 35% a 69% de la población en estudio. Severa: 70% a 100% de la población en estudio.	

4.8 Fuentes de información:

Documental: El estudio se fundamentó en la consulta de libros de medicina Interna, artículos médicos sobre diabetes mellitus tipo 2 y complicaciones propias de esta enfermedad y páginas en internet relacionadas con el tema.

De Campo: fuente de información primaria donde se obtuvieron los datos directamente de las personas por medio de una entrevista semi estructurada recolectando la información en un instrumento estratégicamente diseñado para facilitar este proceso; se realizó anamnesis y exploración física completa para complementar los datos y se revisaron los expedientes para obtener exámenes de laboratorio actualizados de los pacientes en estudio.

4.9 Técnicas de recolección de la información

Los datos se recolectaron mediante las siguientes técnicas:

Técnicas documentales

Documental bibliográfico: se consultaron libros de medicina interna, fisiología Médica, manuales de tratamiento.

Documental hemerográfico: se consultaron artículos médicos.

Documental de información electrónica: se consultaron diferentes sitios web para obtener información, específicamente artículos de revistas médicas.

Técnica de campo

Cedula de entrevista: se realizó una entrevista semiestructurada a cada paciente de la muestra, con el fin de obtener los datos necesarios para la investigación.

Se elaboró un instrumento (cedula de entrevista) que consta de los siguientes apartados: manifestaciones clínicas, antecedentes personales y familiares, examen físico, exámenes de laboratorio y diagnósticos; en la parte superior también incluye: sexo, edad y Unidad Comunitaria de Salud Familiar que brinda la atención. En el apartado de manifestaciones clínicas se hace énfasis en las

que indican la presencia de complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus; en el apartado de antecedentes personales se incluyen los hábitos para poder determinar la presencia de factores de riesgo que pueden intensificar el desarrollo de estas complicaciones así como las enfermedades de base que padece la persona; en el examen físico se hace énfasis en determinar signos clínicos que sugieran o indiquen factor de riesgo para el desarrollo de estas complicaciones así como la realización de fondo de ojo y el Test de sensación de presión de contacto con monofilamento para ayudarnos a completar el diagnóstico de complicaciones microvasculares. Luego tenemos el apartado de exámenes de laboratorio los cuales serán: glucosa en ayuna, colesterol, triglicéridos y creatinina y por último los diagnósticos que determinaremos por medio de toda la información recolectada anteriormente.

Técnicas de laboratorio

Pruebas de laboratorio que permitieron la medición sérica de glucosa, creatinina, colesterol y triglicéridos.

4.10 Herramientas para la recolección de la información

Para la investigación de campo se utilizó una cedula de entrevista conformada por cierto número de preguntas cerradas y pocas abiertas (principalmente los valores de los exámenes), la cual estuvo dirigida a la población entre 40 y 60 años de edad que cumplan con los criterios de inclusión.

4.11 Procedimiento

4.11.1 Planificación: (primera etapa)

El estudio fue comprendido por dos etapas, la primera fue la planificación de la investigación en la que se elaboró el perfil de investigación donde se planteó la importancia de realizar el estudio, así como sus objetivos a partir de los cuales

se realizó el protocolo de investigación donde se explica de forma detallada el procedimiento a ejecutar.

El presente estudio se realizó en la Unidad Comunitaria de salud Familiar Popotlan, con una población de 467 usuarios de 40 a 60 años de edad con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.

Al aplicar la fórmula estadística para calcular la muestra de trabajo se obtuvo 143 pacientes de 40 a 60 años de edad seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión que acuden a dicha unidad de salud.

4.11.2 Ejecución. (Segunda Etapa)

Esta segunda etapa comprendió la ejecución del trabajo de investigación, a los usuarios entrevistados se procedió a la toma de pruebas de laboratorio o identificar si tienen exámenes actualizados como: glucosa en ayunas, creatinina, colesterol y triglicéridos) estos datos fueron utilizados para determinar el nivel de glucemia que tienen los pacientes y a las cuales presentan las manifestaciones clínicas de las complicaciones microvasculares, así como también identifiqué a pacientes con nefropatía diabética y pacientes con dislipidemias y si estas pueden aumentar el riesgo del desarrollo de complicaciones propias de la diabetes.

La información que se recolectó de la entrevista y evaluación física junto con los resultados de los exámenes de laboratorio se analizaron para determinar la incidencia de complicaciones microvasculares, valores de glucemia relacionados a su apareamiento y factores de riesgo que intensifican su desarrollo.

Luego estos datos fueron tabulados y clasificados para plantear conclusiones y recomendaciones respectivas.

4.11.3 Procesamiento de datos

Los datos obtenidos fueron procesados haciendo uso del programa estadístico Excel, tabulando y organizándolos, para luego ser presentados en forma de tablas y gráfico de barras.

4.11.4 Plan de análisis

A partir de los datos obtenidos por la entrevista y los resultados de los exámenes de laboratorio se determinó la incidencia de complicaciones microvasculares, los valores de glucemia que están relacionados a su desarrollo, así como factores de riesgo que intensifican su progresión.

Toda esta información fue sometida a un proceso de tabulación de datos para poder presentarlos de manera clara en los diferentes apartados a investigar.

El análisis de la información se realizó en dos fases, la primera el análisis descriptivo que corresponde a cada apartado de la cedula de entrevista y el segundo momento incluirá la prueba de hipótesis.

4.12 Consideraciones éticas.

➤ Consentimiento informado

La población muestra fue informada sobre la temática en estudio, el objetivo de la investigación y la finalidad de su participación, el carácter voluntario de la investigación, y su derecho de participar o no en la investigación. Además, se les informo la identidad de los investigadores y el lugar o entidad de procedencia.

4.13 Privacidad y confidencialidad

La población participante fue informada del carácter confidencial de esta investigación y su participación anónima durante el desarrollo de la misma.

A las personas que participaron en la investigación se les realizó una entrevista que será llenada por los investigadores en un ambiente de privacidad.

5. PRESENTACION, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Características sociodemográficas de la población en estudio.

TABLA 1

RANGOS DE EDAD DE LOS PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO			
EDAD	NORMAL	COMPLICACIONES	TOTAL
40-49 AÑOS	30	21	51
%	21%	15%	36%
50-60 AÑOS	51	41	92
%	36%	29%	64%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: la mayoría de los participantes del presente estudio son personas que se encuentran en el rango de edad de 50 a 60 años, siendo en su mayoría personas aparentemente sin complicaciones por diabetes mellitus, en último lugar se encuentran personas con complicaciones que están entre las edades de 40-49 años.

INTERPRETACION: hay una relación aproximada de personas "normales" y con complicaciones de 4:3 respectivamente en el rango de edad de 40-49 años en comparación con la relación también aproximada de 5:4 en el grupo de personas de 50-60 años, por lo que la edad no determina en esta población la frecuencia de afectación por complicaciones microvasculares.

TABLA 2

SEXO DE LOS PACIENTES QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO			
SEXO	NORMAL	CON COMPLICACIONES	TOTAL
FEMENINO	65	35	100
%	45%	24%	70%
MASCULINO	16	27	43
%	11%	19%	30%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: “Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021”

ANALISIS: la mayoría de las personas en este estudio son personas de sexo femenino las cuales tienen mayor incidencia de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2 que representan el 24% del total de la población en comparación con el 19% de los hombres.

INTERPRETACION: los pacientes del sexo femenino son las más afectadas por la diabetes mellitus en sí y es más frecuente en ellas las complicaciones microvasculares en comparación con los pacientes masculinos.

5.2 Factores de riesgo que pueden relacionarse con el desarrollo de complicaciones microvasculares secundarias a Diabetes Mellitus tipo 2

TABLA 3

PRESENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD GENETICA COMO FACTOR DE RIESGO PARA COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN LA DIABETES			
SUSCEPTIBILIDAD GENETICA	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
SI	17	39	56
%	12%	27%	39%
NO	64	23	87
%	45%	16%	61%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: la mayoría de pacientes son personas que no tienen susceptibilidad genética y no presentan complicaciones, en segundo lugar, están personas que, si tienen susceptibilidad genética y presencia de complicaciones, seguido de personas que no tiene susceptibilidad genética, pero si presentan complicaciones, por último, personas que poseen susceptibilidad genética pero no presentan complicaciones microvasculares.

INTERPRETACION: la susceptibilidad genética eleva el riesgo de sufrir complicaciones microvasculares por diabetes mellitus en comparación con aquellas personas que no la tienen.

TABLA 4

DURACION DE LA DIABETES COMO FACTOR DE RIESGO DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO.			
TIEMPO	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
<5 AÑOS	7	2	9
%	5%	1%	6%
5 a 10 AÑOS	51	8	59
%	36%	6%	41%
11 a 20 AÑOS	19	22	41
%	13%	15%	29%
>20 AÑOS	4	30	34
%	3%	21%	24%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: “Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021”

ANALISIS: la mayoría de participantes cuentan con una evolución clínica de diabetes mellitus de 5 a 10 años de duración, seguido por pacientes que tienen entre 11 a 20 años de sufrir la enfermedad siendo levemente mayor la presencia de complicaciones en estos, continúan los pacientes con más de 20 años y por último aquellos con un diagnóstico reciente o menor de 5 años.

INTERPRETACION: las complicaciones microvasculares aumentan su frecuencia de aparición a medida que aumenta la evolución en años de la diabetes mellitus, esto podría estar ocasionado tanto por fallas en el tratamiento hiperglucémico como el apego o la disponibilidad de medicamento, la detección tardía de las complicaciones, estilos de vida no saludables, o simplemente a la inevitable progresión de la enfermedad.

TABLA 5

MAL CONTROL GLUCEMICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES DE DM TIPO 2.			
VALOR GLUCEMIA	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
<171 mg/dl	77	11	88
%	53.8%	8%	61.5%
>171 mg/dl	4	51	55
%	2.8%	36%	38.5%
TOTAL	81	62	143
%	56.6%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: al realizar prueba de glucosa en ayunas a los participantes se encontró valores de glucemia menores a 171 mg/dl en el 61.5% de los cuales solo el 8% presenta algún tipo de complicación; y valores mayores a 171 mg/dl en el 38.5% de los cuales casi la totalidad 36% presentan complicaciones.

INTERPRETACION: hay una relación directa de valores hiperglicémicos y presencia de complicaciones microvasculares por diabetes mellitus en los pacientes participantes y ausencia de estas en los pacientes con valores normoglicémicos o más adecuados.

TABLA 6

HIPERTENSION ARTERIAL COMO FACTOR DE RIESGO			
PRESENCIA DE HIPERTENSION ARTERIAL	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
SI	32	31	44%
%	22%	22%	100%
NO	49	31	80
%	34%	22%	56%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: la hipertensión arterial está presente en menos de la mitad de los pacientes con diabetes mellitus que han participado en el estudio y están distribuidos casi por igual tanto en pacientes complicados como no complicados

INTERPRETACION: la hipertensión arterial no parece determinar si un paciente con diabetes mellitus tendrá complicaciones microvasculares o no, ya que las alteraciones renales que desencadenan trastornos hipertensivos son producidas por la hiperglucemia, por lo que es una enfermedad secundaria de la diabetes mellitus.

TABLA 7

DISLIPIDEMIAS COMO FACTOR DE RIESGO DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES			
DISLIPIDEMIAS	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
TRIGLICERIDEMIA	43	18	61
%	30%	13%	43%
COLESTEROLEMI A	27	17	44
%	19%	12%	31%
DISLIPIDEMIA MIXTA	11	27	38
%	8%	19%	27%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: todos los pacientes independientemente de si tienen alguna complicación microvascular o no presentan algún tipo de dislipidemia, la mayoría presenta hipertrigliceridemia (61 personas), seguido de hipercolesterolemia (44 personas) y por último una combinación de ambas (38 personas) en este último grupo es mayor en pacientes complicados al contrario de los otros dos grupos donde la dislipidemia afecta más a paciente no complicados.

INTERPRETACION: formas más graves de dislipidemia como la dislipidemia mixta se presentan más en pacientes con complicaciones microvasculares.

TABLA 8

OBESIDAD COMO FACTOR DE RIESGO DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES			
OBESIDAD	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
IMC \geq 30 mg/dl	15	36	51
%	10%	25%	36%
IMC <30 mg/dl	66	26	92
%	46%	18%	64%
TOTAL	81	62	143
%	56%	44%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: la mayoría de pacientes (92 personas presentan un índice de masa corporal menor a 30 kg/m², de estas 26 personas presentan complicaciones, seguido por 51 personas con IMC mayor a 30 kg/m², donde 36 presentan complicaciones siendo mayor porcentaje de afectación en este último.

INTERPRETACION: la obesidad afecta de manera importante a pacientes con diabetes mellitus aumentando la frecuencia de complicaciones microvasculares en comparación con aquellos que solo tienen sobrepeso o IMC normal.

TABLA 9

TABAQUISMO COMO FACTOR DE RIESGO DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES			
TABAQUISMO	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
SI	4	11	15
%	3%	8%	10%
NO	77	51	128
%	54%	36%	90%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: un escaso número de 15 personas confesaron ser tabaquistas a pesar de tener problemas diabéticos y de estas la mayoría presentan complicaciones microvasculares (11 personas equivalente a 73% de tabaquistas), de los pacientes no tabaquistas solo 51 de 128 personas (40%) presentan complicaciones microvasculares.

INTERPRETACION: las complicaciones microvasculares aumentan considerablemente en pacientes tabaquistas y aparecen menos en pacientes no tabaquistas, por lo que es un factor importante de estilo de vida que considerar.

TABLA 10

PRESENCIA DE ALCOHOLISMO CRONICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS COMPLICADA Y NO COMPLICADA CON ALTERACIONES MICROVASCULARES			
ALCOHOLISMO	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
SI	0%	4%	4%
%	0%	100%	100%
NO	81	56	137
%	57%	39%	96%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: 6 personas expresaron consumir sustancias alcohólicas, todas ellas presentan complicaciones microvasculares, 137 personas no son alcohólicas crónicas y de estas solo el 56 presentan complicaciones microvasculares.

INTERPRETACION: el consumo de alcohol se asocia con presencia de complicaciones microvasculares de manera muy marcada en comparación con aquellos que no son alcohólicos crónicos.

TABLA 11

PACIENTES DIABETICOS CON COMPLICACIONES MICROVASCULARES Y SIN COMPLICACIONES QUE TIENEN DIETA ABUNDANTE EN GRASAS Y CARBOHIDRATOS			
PRESENCIA DE GRASA Y CARBOHIDRATOS	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
SI	42	52	94
%	29%	36%	66%
NO	39	10	49
%	27%	7%	34%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: la mayoría de los entrevistados (94 personas) tiene una dieta abundante en carbohidratos de las cuales 52 personas tienen complicaciones microvasculares. Solo 49 personas realizan una dieta más equilibrada en carbohidratos y grasas, de estas solo 10 personas presentan complicaciones microvasculares.

INTERPRETACION: las dietas abundantes en grasas y carbohidratos predisponen a presentar complicaciones microvasculares, mientras que un cambio en los hábitos alimenticios reduce considerablemente la posibilidad de tener complicaciones microvasculares.

5.3 Incidencia de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2.

TABLA 12

COMPARACION DE FRECUENCIAS DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN LA DIABETES MELLITUS TIPO 2						
SEXO	NO COMPLICACIONES	RETINOPATIA	NEFROPATIA	NEUROPATIA	TOTAL	>1 COMPLICACION
MASCULINO	20	6	5	5	36	7
%	14%	4%	3%	3%	25%	5%
FEMENINO	61	12	7	9	89	11
%	43%	8%	5%	6%	62%	8%
TOTAL	81	18	12	14	125	18
%	57%	13%	8%	10%	87%	13%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: los hombres representan menos frecuencia de complicaciones microvasculares en comparación con las mujeres (36 y 89 respectivamente), siendo la retinopatía la complicación vascular más frecuente tanto en mujeres como en hombres.

INTERPRETACION: aunque las mujeres representan en frecuencia mayor presencia de complicaciones microvasculares de manera absoluta, son los hombres quienes presentan mayor susceptibilidad cuando se compara como afecta a cada sexo por separado también podría estar relacionado o asociarse también por mayor tendencia a ser tabaquistas y sufrir alcoholismo crónico los cuales aumentan el riesgo de sufrir complicaciones microvasculares.

5.4 Valores de glicemia que se relacionan con el desarrollo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2.

TABLA 13

VALORES DE GLUCEMIA ENCONTRADOS EN LOS PACIENTES CON Y SIN COMPLICACIONES MICROVASCULARES POR DIABETES MELLITUS TIPO 2			
VALORES DE GLUCEMIA	NO COMPLICACIONES	COMPLICACIONES	TOTAL
60 a 120 mg/dl	64	3	67
%	45%	2.1%	47%
121 a 170 mg/dl	13	8	21
%	9%	5.6%	15%
≥ 171 mg/dl	4	51	55
%	3%	35.6%	38.5%
TOTAL	81	62	143
%	57%	43%	100%

FUENTE: Datos obtenidos de la Investigación: "Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus en pacientes de 40 a 60 años UCSFI Popotlan, febrero- julio 2021"

ANALISIS: A mayores niveles de glicemia mayor incidencia de complicaciones lo que se comprueba que de las 55 personas (38.5%) que tenían glucemias mayores de 171 mg/dl, 51 personas (35.6%) presentan algún tipo de complicación microvascular secundaria a diabetes mellitus tipo 2, casi la totalidad.

INTERPRETACION: el valor de glucemia aumentados es proporcional con el aumento de complicaciones microvasculares, en este caso cuando esta es arriba de 121mg/dl.

6. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.

Mediante este estudio se pudo determinar la incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2 en hombres y mujeres de 40 a 60 años que consultan en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Popotlan; así como también que valores de glucemia se relaciona con su desarrollo.

En la primera parte se determinaron características sociodemográficas de la población en estudio donde se encontró que los usuarios de 40 a 49 años estudiados fueron en total 51 personas (36%) de los cuales 21 (15%) presentan algún tipo de complicación microvascular secundaria a diabetes mellitus tipo 2; y de los usuarios de 40 a 60 años estudiados fueron en total 92 (64%) de los cuales 41 (29%) presentan algún tipo de complicación; lo que refleja que del total de personas encuestadas que son 143 existe una incidencia de 62 personas (43%) que presentan algún tipo de complicación microvascular secundaria a la enfermedad donde se refleja que la incidencia es mayor en mujeres con un total de 35 personas (24%) en comparación con los hombres que representan un total de 27 personas (19%) De acuerdo al sexo la incidencia de complicaciones microvasculares de DM tipo 2 fue mayor en mujeres que en hombres. Las evidencias describen que las complicaciones microvasculares son el resultado de hiperglicemia crónica y observamos que el mayor grupo de edad presenta mayor porcentaje de estas complicaciones muy probablemente porque tienen más años de padecer la enfermedad y han tenido un mal control glucémico.

Se estudiaron factores de riesgo que pueden estar relacionados con el desarrollo de estas complicaciones donde tenemos:

Susceptibilidad genética: de las 62 personas (43%) con algún tipo de complicación 39 personas (27%) presentan antecedentes familiares de este tipo de complicaciones; mientras que 23 personas (16%) no presentan antecedentes

familiares. Según la literatura consultada la susceptibilidad genética es un factor desencadenante y lo podemos corroborar en este estudio.

Duración de la diabetes: del total de personas con complicaciones de la enfermedad (62 personas que equivale al 43.3%) el mayor porcentaje lo tienen aquellos pacientes con una duración de la diabetes mayor a 20 años 30 personas (21%), de 11 a 20 años 22 personas (15%); de 5 a 10 años 8 personas (6%) y menor de 5 años 2 personas (1%).

Mal control glucémico: del total de la población el 61.5 % presento valores de glucemia menor a 171 mg/dl de los cuales solo el 7.7 % presento algún tipo de complicación y el 53.8% no presentan complicaciones secundarias de dicha enfermedad. El 38.5% presento valores de glucemia mayores a 171mg/dl de los cuales casi la totalidad 35.6 % presentaron algún tipo de complicación y solo el 2.8% no presentaron complicaciones; siendo uno de los principales factores desencadenantes.

Hipertensión arterial: del total de la población estudiada 44% son hipertensos de los cuales 22% presenta algún tipo de complicación mientras que 22% no presenta complicaciones.

Dislipidemia: la totalidad de la población estudiada presentaron algún tipo de dislipidemia siendo la más frecuente la hipertrigliceridemia representada por 61 personas (43%) de los cuales el 30% no tienen complicaciones y el 13% si presenta algún tipo de complicación microvascular secundaria a DM tipo 2. La dislipidemia mixta fue la que se relacionó con mayor incidencia de complicaciones padeciéndola 38 personas (27%) de las cuales 27 personas (19%) presentaron algún tipo de complicación y el 8% no presento ninguna complicación. la de menor incidencia fue la hipercolesterolemia que represento solo el 12% de pacientes con algún tipo de complicación.

Obesidad: la obesidad se encontró en el 36 % de la población total de los cuales el 25% padecen algún tipo de complicación y el 10% no lo padecen. En el resto de la población que equivale al 64% no presentan obesidad de los cuales solo el 18% padecen algún tipo de complicación y el 46 % no han desarrollado complicaciones microvasculares.

Tabaquismo: Del total de la población solo el 10% tiene el hábito de fumar, de los cuales el 8% si padecen de algún tipo de complicación, casi la totalidad; y el resto de la población que es el 90% no presentaron este hábito y de ellos la mayoría el 54% no presentaron complicaciones Y el 36% si la presentaron. Esto significa que el tabaquismo si es un factor de riesgo importante porque casi la totalidad de la población que fuman padece de algún tipo de complicación.

Alcoholismo: solamente el 4% de la población es alcohólica y de ellos la totalidad tiene algún tipo de complicación, lo que deja muy claro que el alcoholismo es un factor de riesgo muy importante para el desarrollo de estas complicaciones por que se presentó en el 100% de las personas que son alcohólicas.

Dieta abundante en grasas y carbohidratos: de la totalidad de la población el 66% presenta ingesta abundante de grasas y carbohidratos de ellos el 36% presenta algún tipo de complicación y el 29% no presenta complicaciones. El 34% presenta una dieta saludable de ellos solo el 7% presenta algún tipo de complicación y el 27% no presentan.

Según estos datos se obtiene que el principal factor de riesgo encontrado son las dislipidemias que se encuentran en el 100% de las personas que tienen algún tipo de complicación; luego sigue una dieta alta en grasas y carbohidratos y un mal control glicémico donde se encontró que la mayoría de personas que padecen algún tipo de complicación presentan glucemia mayor a 171mg/dl valor que según los objetivos del control metabólico en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 se clasifica como malo; considerándose buenos valores de 60 a 120 mg/dl y aceptable valores de 121 a 170 mg/dl; esto refleja la necesidad de realizar acciones para un mayor

control glicémico y mayor compromiso del paciente para lograr cumplir con una dieta saludable y realizar actividad física medidas que junto con un buen tratamiento pueden modificar grandemente la incidencia de complicaciones microvasculares en personas con DM tipo 2 sin olvidar un diagnóstico precoz de la enfermedad.

En la siguiente parte se evaluó la incidencia de complicaciones microvasculares por sexo, donde se determinó que de la totalidad de la población 143 personas el 43% presentan algún tipo de complicación que representa una incidencia de complicaciones microvasculares de moderada intensidad, siendo la complicación más frecuente la retinopatía diabética seguida de la neuropatía diabética y por último la nefropatía diabética; además el 13 % de esa totalidad presenta más de una complicación.

Por último, se determinó que ha mayores valores de glucemia mayor es el desarrollo de complicaciones microvasculares; del total de la población 62 personas (43%) que presentan algún tipo de complicación 51 personas(35.6%) presentan glucosa en ayunas mayor o igual a 171mg/dl. Considerando la hiperglicemia crónica como de los principales desencadenantes de las complicaciones microvasculares secundarias a DM tipo 2

7. CONCLUSIONES

El estudio concluyó que, la mayoría de los participantes del presente estudio son personas que se encuentran en el rango de edad de 40 a 60 años de edad que consultaron en la Unidad Comunitaria de Salud Familiar de Popotlan en el periodo de febrero a julio del año 2021.

Siendo en su mayoría personas aparentemente sin complicaciones por diabetes mellitus; se puede observar que entre las edades de 50 a 60 años hay un moderado aumento en las complicaciones microvasculares; siendo en totalidad el 43% que presenta algún tipo de complicación; no obstante, lo expuesto anteriormente atestigua que la edad no determina en esta población la frecuencia de afectación por complicaciones microvasculares.

Las estadísticas presentadas comprueban que los principales factores de riesgo que están relacionados con el desarrollo de complicaciones microvasculares son las dislipidemias con un 100%, en segundo lugar, tenemos el consumo de dieta abundante en grasa y carbohidratos y, en tercer lugar, un mal control glicémico que es producto de los primeros dos factores.

Así como un escaso número de personas que admitieron ser tabaquistas y consumir sustancias alcohólicas, a pesar de tener problemas diabéticos, de estas la mayoría presenta complicaciones por lo que es un factor importante de estilo de vida a considerar. Cabe resaltar que un cambio en los hábitos alimenticios reduce considerablemente la posibilidad de estas.

La presente investigación ha mostrado que el total de usuarios estudiados, el 43% presenta algún tipo de complicación, clasificándose como una incidencia moderada de complicaciones microvasculares secundarias a la DM tipo 2 según la fórmula de tasa de incidencia; ya que la mayor parte de la población femenina,

presenta más afectación, ya sea de forma individual o combinada; teniendo a la cabeza la retinopatía diabética, seguida por la neuropatía diabética, terminando con la nefropatía diabética.

Sin embargo, son los hombres los que evidencian mayor susceptibilidad a las complicaciones microvasculares por asociarse a diferentes factores que aumentan el riesgo de sufrirlas entre estos el tabaquismo y alcoholismo crónico.

Por último, destacar que la investigación mostró que, una proporción importante de ellos presentaba un mal control glicémico y su estado evolutivo de la enfermedad era más avanzado; los valores de glucemia aumentados son proporcional con el aumento de complicaciones microvasculares, sobre todo cuando esta es arriba de 121mg/dl. Así mismo, se determinó que de las 60 personas que presentan complicaciones, 51 de ellas presentan glucosa en ayunas mayor o igual a 171mg/dl representando así un 35.6% de la población.

Por lo cual, se llega a la conclusión que la hiperglicemia crónica se registra como uno de los mayores desencadenantes de las complicaciones microvasculares secundarias.

8. RECOMENDACIONES

A las Unidades Comunitarias de Salud familiar, que representan el primer nivel de atención, se recomienda darles seguimiento a los usuarios que fueron identificados con complicaciones microvasculares para brindarles el tratamiento adecuado. Así también, crear conciencia a los usuarios por medio de charlas informativas, en las que se expliquen los riesgos y las complicaciones que se pueden presentar al no seguir las recomendaciones brindadas por el personal de salud.

Se sugiere a la población en general un control glicémico adecuado desde que ha sido diagnosticado con diabetes mellitus en adelante para la detección temprana de complicaciones microvasculares; así como la práctica continua de ejercicio, dieta balanceada baja en grasa saturada y evitar bebidas alcohólicas y cigarrillos especialmente en usuarios con antecedentes médicos personales y familiares de enfermedades crónicas no transmisibles.

Al Ministerio de Salud se recomienda mayor atención en la promoción de estilos de vida saludables, así como un plan de educación acerca de la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles; y la supervisión en el cumplimiento e imposición de un adecuado control glicémico mediante exámenes de laboratorio de rutina cada seis meses, desde que ha sido diagnosticada la enfermedad, para que si en un caso se llega a una dosis máxima de medicamentos, sea referido prontamente con un especialista, para comenzar un tratamiento de dosis adecuada de insulina.

Por último, a los futuros médicos se les recomienda que brinde una atención integral al usuario, así como la debida importancia, que tiene un mal control metabólico, como factor de riesgo en la diabetes mellitus, para así prevenir futuras complicaciones microvasculares en nuestra población.

9. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ramachandran A. Know the signs and symptoms of diabetes [Internet]. PubMed Central (PMC). 2021 [consultado el 12 May 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4311308/>
2. Organización Mundial de la Salud. Diabetes. 13 de abril de 2021. [consultado el 11 de mayo de 2021]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
3. José Álvarez et al. Consenso de manejo del paciente con diabetes mellitus y patología cardiovascular. Revista SAD. [Internet] 2021 [Consultado 12 de mayo de 2021];55: 68. Disponible en: <https://www.revistasad.com/index.php/diabetes>
4. Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador. Lineamientos técnicos para el abordaje integral de la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica en el primer nivel de atención. San Salvador; 2021. Págs. 29–32.
5. Kasper et. Al. HARRISON, Principios de medicina interna. 19° Edición. Tomo II. México C.A: editorial McGra Hill. 2021. Págs. 2400-2410, 2413-2416, 2423-2427.
6. Kasper et. Al. HARRISON, Principios de medicina interna. 20° Edición. Tomo II. México C.A: editorial McGra Hill. 2021. Págs. 2854-2858.
7. Atlas de la Diabetes de la FID. 9ª ed. 2019. [consultado el 6 de mayo de 2021]. Disponible en: [www. idf.org/diabetesatlas](http://www.idf.org/diabetesatlas) .

10. ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
UNIDAD CENTRAL
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE MEDICINA
CONSENTIMIENTO INFORMADO.**



Se me ha explicado en que consiste la investigación, se me dio la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecha (o) con las respuestas brindadas por los investigadores y por ello firmo este consentimiento informado de forma voluntario para MANIFESTAR MI DESEO DE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN titulado “Incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2 en pacientes de 40 a 60 años en Unidad comunitaria de salud familiar Popotlan, febrero- julio 2021.”

Firma o huella dactilar del participante _____

Fecha: _____

ANEXO 2. CEDULA DE ENTREVISTA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
UNIDAD CENTRAL
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE MEDICINA
CEDULA DE ENTREVISTA.



Objetivo general: Determinar la incidencia y factores de riesgo de complicaciones microvasculares secundarias a diabetes mellitus tipo 2, en pacientes de 40 a 60 años de la Unidad comunitaria de salud familiar Popotlan, febrero - julio 2021.

Metodología a realizar: el investigador identificará a la persona con diabetes mellitus tipo 2 que cumpla los criterios de inclusión para la investigación en su rutina de atención diaria a pacientes, se procederá a recolectar la información solicitada en la presente cedula de entrevista de una manera completa.

Sexo: _____ edad: _____ UCSF que brinda la atención: _____

HISTORIA CLINICA: (incluye manifestaciones clínicas, antecedentes personales y familiares, examen físico, exámenes de laboratorio y diagnósticos)

1. MANIFESTACIONES CLÍNICAS.

Perdida de la visión: si ___ no ___ Edema de miembros superiores, inferiores y cara:

Si ___ no ___ Palidez: si ___ no ___ Adormecimiento y hormigueo de miembros inferiores: si ___

no ___ Hipersensibilidad o sensación quemante que comienzan en los pies y se dispersa de

manera proximal: si ___ no ___ Resequedad de la piel con formación de fisuras: si ___ no ___

Ulceras en los pies: si ___ no ___

2. ANTECEDENTES PERSONALES:

Tabaquismo: si ___ no ___ Alcoholismo: si ___ no ___ Sedentarismo: si ___ no ___

Dieta: si ___ no ___ Duración de la diabetes: <5 años ___ 5 a 10 años ___ 11 a 20 años ___

>20 años ___ Hipertensión Arterial: si ___ no ___.

3. ANTECEDENTES FAMILIARES.

Diabetes mellitus: si ___ no ___

Si la respuesta es sí, se preguntará si están presentes las siguientes manifestaciones clínicas en los familiares que padecen la enfermedad:

Perdida de la visión: si ___ no ___ Edema de miembros superiores, inferiores y cara:

Si ___ no ___ Palidez: si ___ no ___ Adormecimiento y hormigueo de miembros

inferiores: si ___ no ___ Hipersensibilidad o sensación quemante que comienzan en los

pies y se dispersa de manera proximal: si ___ no ___ Resequedad de la piel con

formación de fisuras: si ___ no ___ Ulceras en los pies: si ___ no ___

En base a los datos obtenidos se determinará la presencia de complicaciones que están presentes en los familiares:

Retinopatía diabética: si ___ no ___ Nefropatía diabética: si ___ no ___ Neuropatía

diabética: si ___ no ___

4. EXAMEN FÍSICO.

Presión arterial: _____ normal: si ___ no ___ mayor a 130/80: si ___ no ___

Peso: ___ talla: ___ IMC: _____ Normal: si ___ no ___ Mayor o igual a 30 kg/m²:

si ___ no ___

Fondo de ojo. Presencia de hemorragia en forma de mancha: si ___ no ___ Exudados

amarillentos: si ___ no ___ Neovascularización: si ___ no ___

Edema de miembros inferiores: si ___ no ___ Edema de miembros superiores: si ___

no ___ Edema de cara: si ___ no ___

Palidez: si ___ no ___ úlceras en los pies: si ___ no ___

Test de sensación de presión de contacto con monofilamento: normal ___ anormal ___

5. EXAMENES DE LABORATORIO.

Glucosa en ayunas	Valor	60 a 120 mg/dl	121 a 170 mg/dl	≥171 mg/dl.
Colesterol total	Valor	normal		> 200 mg/DL
Triglicéridos	Valor	normal		>150 mg/dl
Creatinina	Valor	normal		> 1.2 hombres > 1 mujeres
Tasa de filtrado glomerular estimada (TFGe)	Valor	Normal o levemente disminuido ≥ 60ml/min/1.73m ²		Nefropatía diabética: <60ml/min/1.73m ²

6. DIAGNOSTICOS. (En base a la información recolectada)

Retinopatía diabética: si ___ no ___ Nefropatía diabética: si ___ no ___ Neuropatía diabética: si ___ no ___ Hipertensión arterial: si ___ no ___ Obesidad: si ___ no ___
Dislipidemia: si ___ no ___

ANEXO 3. AUTORIZACION DEL CENTRO DONDE SE REALIZO EL ESTUDIO.

Ciudad Universitaria, 16 febrero 2021

Dra. Karla Yanira Segura

Directora de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar Popotlan.

Respetables: Katherine Nahomy Hernandez Sorto, Reyna Guadalupe Hernandez Vâsquez y Mario Arfstides Nieto Saravia; de la Carrera Doctorado en Medicina, solicitamos se nos permita desarrollar en esta institución el proyecto de investigación titulado "INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE COMPLICACIONES MICROVASCULARES SECUNDARIAS A DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN PACIENTES DE 40 A 60 ANOS DE UCSF POPOTLAN, PERIODO FEBRERO-JULIO 2021", ya que estará involucrando seres humanos y expedientes con información de los mismos para su realización.

Posteriormente se presentará el protocolo completo para que sea evaluado por las instancias correspondientes y sea aprobado ya definitivamente por su institución.

are.


Katherine Hernandez.


Reyna Hernandez.


Mario Nieto.


Directora: Karla Yanira Segura.

