



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR UMF No. 02
SANTA MARÍA LA RIBERA**

**RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE
DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES
MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

DRA. OLIVIA JIMÉNEZ GARCÍA

SANTA MARÍA LA RIBERA, D.F.

2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO
DE DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR

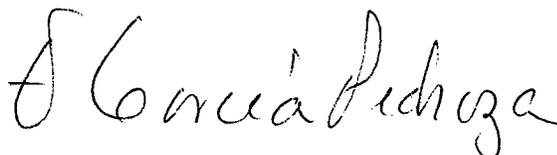
PRESENTA

DRA. OLIVIA JIMÉNEZ GARCÍA

AUTORIZACIONES



DR. FRANCISCO JAVIER FULVIO GÓMEZ CLAVELINA
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. FELIPE DE JESUS GARCÍA PEDROZA
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE DE LA SUBDIVISIÓN DE
MEDICINA FAMILIAR
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.



DR. ISAIÁS HERNÁNDEZ TORRES
COORDINADOR DE DOCENCIA DE DE LA SUBDIVISIÓN DE
MEDICINA FAMILIAR
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.

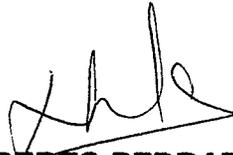
**RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE
DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES
MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA FAMILIAR**

Presenta:

Dra. Olivia Jiménez García

AUTORIZACIONES



DR. HUMBERTO PEDRAZA MENDEZ

**COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE EDUCACION EN SALUD
ADSCRITO A LA DELEGACIÓN NORTE
DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
I.M.S.S**



DR. VICTOR MANUEL AGUILAR

**COORDINADOR AUXILIAR DE INVESTIGACION
ADSCRITO A LA DELEGACIÓN NORTE
DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
I.M.S.S**

**RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE
DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES
MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA FAMILIAR**

Presenta:
Dra. Olivia Jiménez García

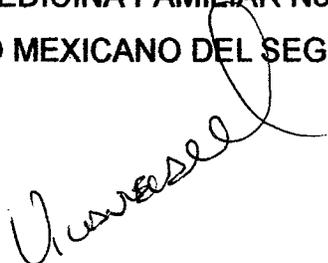
AUTORIZACIONES



DRA. ELVIA CANALIZO MIRANDA
ESPECIALISTA MEDICINA INTERNA Y ENDOCRINOLOGIA
ASESOR METODOLOGICO
MEDICO NO FAMILIAR ADSCRITO AL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 24
DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



DRA. MARLENE MARMOLEJO MENDOZA
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR
COORDINACIÓN CLINICA DE EDUCACION E
INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 2 "JUANA DE ASBAJE"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL I.M.S.S



DRA. MONICA KARINA VILLANUEVA MONTIEL
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN MEDICINA FAMILIAR PARA MEDICOS GENERALES DEL IMSS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3404
U MED FAMILIAR NUM 20, D.F. NORTE

FECHA 13/04/2012

DRA. ELVIA CANALIZO MIRANDA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE DESARROLLAR PIE
DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL
IMSS**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2012-3404-12

ATENTAMENTE


DR.(A). EDUARDO ITURBURU VALDOVINOS
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud núm 3404

IMSS

SALUD PARA TODOS
SEGURO Y SOLIDARIO

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	RESUMEN	5
II.	INTRODUCCIÓN	6
III.	ANTECEDENTES	7
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
V.	JUSTIFICACIÓN	15
VI.	OBJETIVO DEL ESTUDIO	16
VII.	PACIENTES, MATERIAL Y MÉTODOS	17
	1. Características del lugar donde se realizará el estudio	17
	2. Diseño de estudio	17
	2.1. Tipo de estudio	17
	2.2. Grupos de estudio	18
	2.2.1 Criterios de Inclusión	18
	2.2.2. Criterios de Exclusión	18
	2.2.3 Criterios de Eliminación	18
	2.3. Tamaño de la muestra	18
	2.4. Definición de Variables	19
	2.5. Descripción General del Estudio	21
	2.6 Análisis de Datos	21
VIII.	FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS	22
IX.	RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS	23
X.	RESULTADOS	24
XI.	DISCUSIÓN	29
XII.	CONCLUSIONES	31
XIII.	RECOMENDACIONES	31
XIV.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	32
XV.	ANEXOS	35

RESUMEN

RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO PARA DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS

Canalizo Miranda Elvia⁽¹⁾, Jiménez García Olivia⁽²⁾

⁽¹⁾ Investigador Responsable HGZ 24 IMSS, ⁽²⁾ UMF 23 IMSS

INTRODUCCIÓN: El pie diabético es una complicación tardía de la Diabetes Mellitus de un alto costo económico y social. La exploración con el monofilamento Semmens-Weinstein detecta el riesgo de desarrollarse.

OBJETIVO: Relacionar el tiempo de evolución, el nivel de glucosa y el riesgo de desarrollar pie diabético en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio transversal, descriptivo, observacional en 392 pacientes diabéticos tipo 2 de la UMF 23 del IMSS. Se excluyeron pacientes con diabetes tipo 1, diabetes gestacional, complicaciones tardías de diabetes. Se exploraron ambos pies con monofilamento Semmens-Weinstein. Se aplicó estadística descriptiva, Chi cuadrada y T student.

RESULTADOS: 18% de la población presentó riesgo de desarrollar pie diabético, 64% presentó hiperglucemia (glucosa promedio 149 mg), 36 pacientes (9%) presentaron hiperglucemia y alto riesgo de pie diabético. El grupo de 20 años y más, con Diabetes, el porcentaje más alto (34% - 39%) de riesgo de pie diabético. Los resultados no fueron estadísticamente representativos.

CONCLUSIONES: Corroboramos que el pie diabético tiene un origen multifactorial. La población estudiada cuenta con descontrol metabólico y alto riesgo de desarrollar complicaciones tardías de la Diabetes Mellitus.

Palabras clave. Pie diabético, exploración con monofilamento Semmens-Weinstein.

Introducción

La Diabetes Mellitus es una enfermedad de muy alta prevalencia en nuestro país y es sin duda alguna el mayor reto que enfrenta el Sistema Nacional de Salud. Estimaciones prospectivas calculan que para el año 2030 el número de personas afectadas por la enfermedad llegará alrededor de 370 millones a nivel mundial. ⁽¹⁾

La Diabetes Mellitus constituye una de las primeras causas de muerte, es la principal causa de demanda de atención médica en consulta externa, una de las principales causas de hospitalización y la enfermedad que consume el mayor porcentaje del gasto de nuestras instituciones de salud públicas.

El instituto Nacional de Salud Pública revela que la prevalencia de Diabetes Mellitus en la población mexicana es de 14.4 %, lo que significa que cerca de 14 millones de personas sufran esta enfermedad y que 74 mil mueran cada año por dicha causa. Así mismo, estableció que el gasto anual por diabetes equivale al 4.7% del gasto público para la Secretaría de Salud (38 millones de dólares) y el 6.5% del gasto para IMSS e ISSSTE (103 millones de dólares). En 2004 el IMSS destinó aproximadamente 15 mil pesos para la atención de cada uno de sus derechohabientes con diabetes. ⁽²⁾

El departamento de ARIMAC de La Unidad de Medicina Familiar No. 23(UMF 23) del Instituto Mexicano del Seguro Social reporta una población adscrita de 115, 386 en el 2010. La población de derechohabientes con Diabetes Mellitus en la UMF 23 representa el 11.84% de la población total de la unidad con un total de 13, 672 pacientes, siendo uno de los grupos blanco para la aplicación de medidas preventivas encaminadas a disminuir la tasa de complicaciones tardías de la enfermedad y permitir con ello la disminución de los costos de atención médica, así como el incremento en su esperanza y calidad de vida.

Antecedentes

Panorama de la Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades con mayor impacto sociosanitario a nivel mundial, no sólo por su alta prevalencia, sino por las complicaciones crónicas que produce y su elevada tasa de mortalidad. De acuerdo a cifras de la Organización Mundial de la Salud, en enero del 2011 había en el mundo más de 220 millones de personas con Diabetes Mellitus (DM). En el 2008 este padecimiento ocupó el 7º lugar de mortalidad en los países con altos ingresos económicos y el 8º en países de mediano y bajo ingreso.⁽³⁾

En México, la DM, fue la 2ª causa de muerte general y por género en el 2008, con un total de 75,637.00 defunciones.⁽⁴⁾ La prevalencia general de acuerdo a la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición fue de 7%, con una prevalencia mayor en las mujeres (7.3%) que en los hombres (6.5%). El grupo de edad de mayor prevalencia fue de 60 a 69 años con el 19.2%; 21.3% en mujeres y 16.8% en hombres, mientras que el grupo de 50 a 59 años, la proporción llegó a 13.5% (14.2% en mujeres y 12.7% en hombres).⁽⁵⁾

La DM fue el segundo motivo de consulta en Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el 2009, con un total de 405 917 consultas otorgadas; el género femenino recibió el 61 % de estas.⁽⁶⁾ Por otra parte, las complicaciones crónicas de la Diabetes Mellitus constituyen dentro de esta institución una de las primeras causas de invalidez, muerte y asignación de recursos en la atención médica.⁽⁷⁾ Ibarra, en el 2001, calculó los años de vida productiva perdidos (AVPP) en 108 pacientes diabéticos pensionados en la delegación de Nuevo León del IMSS, considerando el rango de edad productiva que marca el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 64 años, menos la edad en que el paciente fue pensionado. Se encontraron un total de 1099 AVPP, donde el 75% de la población perdió 14.42 años de vida productiva en promedio. Las principales complicaciones que condicionaron la invalidez de acuerdo a mayor número de años perdidos fueron: retinopatía, insuficiencia circulatoria periférica, neuropatía e insuficiencia renal.⁽⁸⁾

Fisiopatología de las Complicaciones Crónicas de la Diabetes Mellitus.

Las complicaciones en los pacientes con diabetes pueden ser agudas o crónicas. En el primer grupo se encuentran la cetoacidosis, la hipoglucemia y el coma hiperosmolar. Actualmente, las complicaciones agudas han dejado de ser causa de muerte, por lo que el enfermo con DM tiene una expectativa de vida más larga, lo que permite el desarrollo de las complicaciones crónicas de la enfermedad.⁽⁹⁾

Las complicaciones crónicas de la diabetes, dependiendo de si afectan vasos capilares sanguíneos, pequeños o de mayor calibre, se clasifican en micro y macrovasculares, respectivamente. Las primeras se relacionan con daño al endotelio y músculo liso de la microvasculatura condicionando nefropatía, retinopatía y neuropatía diabética. Las complicaciones macrovasculares son más comunes y principal causa de muerte en el paciente diabético, la aterosclerosis y la enfermedad isquémica del corazón son representativas de este grupo. En el estudio mexicano realizado por Sabag, la prevalencia de las complicaciones de la DM fue: neuropatía 42.6%, retinopatía 27.5%, nefropatía 20.5%, pie diabético 10.8%, cardiopatía isquémica 10% y enfermedad vascular cerebral 4.4%.⁽⁷⁾

La hiperglucemia, que resulta de la deficiencia absoluta o relativa de insulina es el factor que determina el desarrollo de las complicaciones crónicas, micro y macrovasculares, a través de los siguientes mecanismos:

1.- Acumulación y acción de productos de glicación avanzada.⁽¹⁰⁾

En la neuropatía diabética, uno de los precursores del pie diabético, la modificación de la mielina por los productos de glicación avanzada, condiciona la activación de macrófagos que digieren la parte proteica de la misma con la subsecuente desmielinización segmentaria. Además, la glicación también afecta a otras proteínas del citoesqueleto axonal como tubulina, neurofilamentos y actina, con la subsecuente atrofia y degeneración axonal y enlentecimiento del impulso nervioso.⁽¹¹⁾

2.- Incremento en la actividad de la vía del sorbitol.⁽⁹⁾

La acumulación de sorbitol y otros polioles que funcionan como solutos orgánicos osmóticamente activos producen daño celular al incrementar el estrés osmótico en las células. Particularmente, en el desarrollo de la neuropatía diabética, el incremento de sorbitol disminuye la cantidad de mioinositol y taurina, que secundariamente disminuye la velocidad de conducción nerviosa. Las alteraciones tempranas de velocidad de conducción nerviosa tempranas, también depende de la depleción del mioinositol que disminuye indirectamente la actividad de la ATPasa de Na⁺/K⁺. Por otra parte el edema intraneural, que condiciona el exceso de sorbitol, provoca lesión progresiva de la célula de Schwann incrementando la desmielinización segmentaria.⁽¹²⁾

3.- Aumento en la vía de las hexosaminas.⁽¹⁰⁾

El incremento de glucosa y sorbitol favorece la transformación bioquímica de la fructuosa a través de la vía de las hexosaminas. El flujo aumentado de esta vía contribuye a la expresión de genes como el factor de crecimiento tisular (TGF),

del inhibidor del activador del plasminógeno 1 (PAI-1) que incrementan el proceso aterosclerótico del paciente diabético.

4.- Activación de diversas isoformas de la proteína cinasa C.⁽⁹⁾

La acumulación de productos intermedios de la vía de hexosaminas promueve la activación de la proteína cinasa (PKC), que participa en el depósito incrementado de matriz extracelular mediada por PAI-1 y del TGF B. Además la PKC, deprime la producción de óxido nítrico e incrementa la expresión de ET-1 con la subsecuente disminución del flujo sanguíneo a retina, nervios periféricos y riñón.

5.- Aumento en el estrés oxidativo.⁽⁹⁾

Como se menciona previamente, la presencia de proteínas glicadas que se unen a receptores celulares favorece la formación de especies reactivas de oxígeno (ERO) que favorecen el daño endotelial y la aterosclerosis.

El Pie Diabético.

La OMS define al pie diabético como una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática inducida por la hiperglucemia sostenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie.⁽¹³⁾ El último consenso del Internacional Working Group on the Diabetic Foot de mayo de 2007 en Holanda, definió al pie diabético como la infección, ulceración o destrucción de tejidos profundos del pie asociadas con neuropatía o enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores.⁽¹⁴⁾

La incidencia de úlcera de pie diabético es de 1 a 4% anual y su prevalencia oscila entre 5.3% y 10.5%. Afecta con mayor frecuencia a individuos entre 45 y 65 años, con una mortalidad perioperatoria de 6% y posoperatoria hasta de 50% a los tres años, con un pronóstico aún peor en pacientes de edad avanzada y coexistencia de nefropatía diabética e insuficiencia arterial periférica.⁽¹⁵⁾ La prevalencia de pie diabético en México según Sabag⁽⁷⁾, es semejante a cifras internacionales. Se presenta, en promedio a partir de los 5 años de evolución de DM.⁽¹⁶⁾ Con una incidencia de por vida de hasta del 25%.⁽¹⁷⁾ En general, se ha calculado que 1 de cada 5 diabéticos presentará un cuadro de pie diabético en el transcurso de su vida. El riesgo que se presente el pie diabético en pacientes con 10 años o más de evolución es de OR=3.0; y el riesgo en pacientes con mal control de la Diabetes Mellitus es de un OR=3.2⁽⁷⁾

El pronóstico para los pacientes es sombrío: el 20% de ellos requerirán amputación de la extremidad, 30% experimentarán una segunda amputación ipsilateral o contralateral dentro de los 12 meses siguientes y el 50% en menos de 5 años. Aproximadamente, el 20% de los pacientes que presentan un episodio de pie diabético morirán antes de un año.⁽¹⁸⁾ En un estudio de registro

de autopsias, se encontró que la gangrena en extremidades fue causa de muerte en el 21% de pacientes diabéticos. En estudios hospitalarios, la enfermedad vascular periférica puede alcanzar hasta el 25% de las admisiones con estancias generalmente muy largas.⁽¹⁹⁾

La elevada incidencia de úlceras por pie diabético y la alta tasa de fracaso del tratamiento médico, aunada al alto riesgo de amputación a pesar del régimen terapéutico; han propiciado el desarrollo de múltiples materiales de curación auxiliares.⁽²⁰⁾ Sin embargo, la inversión económica continua siendo importante, Langer⁽²¹⁾ menciona un costo por ulcera curada de £ 6,741 al utilizar un equivalente de vida de dos capas de piel humana (Apligraf), de £ 342 con un derivado de fibroblastos humanos (Granuflex) y de £ 541 usando gasa con solución fisiológica. En EE.UU. el costo calculado es de \$ 28.000 y en Suecia de \$ 18 000 sin amputación y \$ 34.000 con la amputación.⁽¹⁷⁾

En nuestro país, la atención inadecuada del paciente con pie diabético o en riesgo de padecerlo, es un problema que se suma a su elevada inversión sanitaria. Cuevaet al, reportaron que la incidencia del pie diabético se incrementó al omitir la revisión podálica en la consulta médica ($p < 0.05$). En este estudio mexicano, sólo el 56% de los médicos conocía los signos de alarma del padecimiento.⁽²²⁾

El conocimiento del paciente sobre su enfermedad y complicaciones es un factor importante a considerar. Al respecto, en el estudio realizado en el IMSS por Gaytan y García, el paciente considera que lo peor que le puede pasar a un diabético es que lo dialicen porque su riñón ya no funciona, se considera la antesala de la muerte. Los pacientes perciben la ceguera también como sumamente mala, menos tolerable que las amputaciones. Resultando de esta apreciación que el paciente no considere importante el cuidado de sus pies y se acelere el desarrollo del pie diabético y sus complicaciones.⁽²³⁾

La interacción de factores sistémicos (angiopatía, neuropatía e infección) y ambientales (estilo de vida, higiene, calzado, etc.), permiten la aparición, evolución o perpetuación de las lesiones del pie. En conjunto todos estos factores dan lugar a un pie vulnerable, con alto riesgo de lesión. El estudio The Seattle Diabetic Foot resumió que la úlcera del pie en pacientes con Diabetes Mellitus resulta de los siguientes mecanismos fisiopatológicos:⁽²⁴⁾

1. Disfunción neuropática sensitiva, motora y autonómica.

La pérdida progresiva de sensibilidad profunda y superficial, impide que el paciente conozca la posición de sus dedos y disminuye su percepción táctil, térmica y dolorosa. La disminuida capacidad del sujeto de sentir una agresión en el pie como zapatos muy ajustados, cuerpos extraños, temperaturas elevadas y traumas condiciona que el paciente no advierta la lesión.

La afectación motora ocasiona pérdida del tono muscular y atrofia, con desequilibrio de los músculos extensores y flexores, alteraciones en la distribución de las cargas y desplazamiento anterior de la almohadilla grasa que se encuentra bajo la cabeza de los metatarsianos; así como deformidades: pie en garra, dedos martillo y hallux valgus. Este incremento de zonas

depresión inicia la hiperqueratosis, traumatismos repetidos y finalmente ulceraciones.

Por otra parte, la afección nerviosa autonómica nulifica la sudoración del pie, contribuyendo a la formación de fisuras o lesiones dérmicas secundarias a la piel seca. ⁽²⁵⁾

2.- Macro y microangiopatía.

La aterosclerosis acelerada de los vasos de mediano y gran calibre que presentan los pacientes con diabetes, afecta principalmente las arterias geniculares en las piernas, originando una disminución de oxígeno y nutrientes y el posterior desarrollo de necrosis cutánea y úlcera isquémica. Además, la isquemia persistente, retardara la cicatrización de las heridas y perpetuara cualquier proceso infeccioso. La enfermedad vascular periférica está asociada en 62% a las úlceras que no cicatrizan y es el factor de riesgo implicado en 46% de las amputaciones. ⁽¹⁶⁾

3.- Artropatía.

La artropatía neuropática afecta del 5 al 10% de los pacientes con diabetes. La denervación osteoarticular, secundaria, desestabiliza la articulación y da lugar a un mal reparto de las cargas y traumatismos repetidos, desencadenando fragmentación, degeneración por sobrecarga del cartílago e incluso erosión del hueso.

Independientemente, cualquier deformidad en el pie o limitación de la movilidad articular condiciona aumento de la presión en zonas específicas que originan hiperqueratosis. La mitad de las lesiones inician en zonas hiperqueratósicas por lo que se consideran lesiones preulcerosas. ⁽¹⁶⁾

4.- Otros factores⁽²⁶⁾

• Traumatismo mecánico:

a) Impacto intenso, localizado, que lesiona la piel, en forma aguda; por ejemplo heridas durante el corte de uñas.

b) Presión ligera y constante que provoca necrosis isquémica; por ejemplo zapatos mal ajustados.

• Traumatismo térmico: exposición a fuente de calor o frío que lesionan tejidos blandos, por ejemplo utilizar bolsas de agua caliente.

• Traumatismo químico: producido por agentes queratolíticos.

Exploración del Pie Diabético.

La revisión de pies del paciente diabético debe comprender: inspección del pie y los tejidos blandos, valoración del calzado, exploración músculo esquelética, valoración de síntomas de enfermedad arterial periférica y valoración de la sensibilidad mediante el monofilamento o diapasón. Todos los pacientes diabéticos deben tener como mínimo una revisión de pies anual por el especialista o cada 3 a 6 meses si tienen factores de riesgo. ⁽¹⁶⁾

El test con monofilamento Semmens- Weinstein es actualmente la mejor opción para la detección de neuropatía clínicamente significativa, ya que es portátil,

barato, indoloro, fácil de administrar, aceptable para los pacientes y proporciona una buena capacidad de predicción del riesgo de ulceración y amputación.⁽²⁷⁾ Posee una sensibilidad del 66% al 91% y una especificidad del 34% al 86% para predecir el riesgo de úlcera.⁽¹⁷⁾ La técnica utilizada por el International Working Group on the Diabetic Foot⁽²⁸⁾ se describe a continuación:

1. El examen sensorial debe realizarse en un lugar tranquilo y relajado.
2. En primer lugar se aplica el monofilamento a las manos del paciente (o codo o frente) para que el paciente sepa lo que puede esperar.
3. El paciente no debe ver si el examinador aplica el filamento ni dónde.
4. Los lugares que se probarán en ambos pies son:
 - En la planta del pie: falange distal de primer, tercer y quinto dedo; cabeza del primer, tercer y quinto metatarsiano; dos en medio del pie a nivel de las bases de tercer y quinto metatarsiano y en el talón.
 - En el dorso del pie: en el repliegue entre el 1er y 2º dedo o en la parte media central.
5. Se aplica el monofilamento perpendicularmente sobre la superficie de la piel.
6. Se aplica fuerza suficiente para que el filamento se doble.
7. La duración total del método, contacto con la piel, y retirada del filamento debe ser de unos dos segundos.
8. Se aplica el filamento a lo largo del perímetro del área de la úlcera, callosidad, cicatriz ó tejido necrótico, y no sobre ellos. No hay que dejar que el filamento se deslice por la piel ni que entre en contacto repetidamente con el lugar de prueba.
9. Se presiona el filamento sobre la piel y se pregunta al paciente Si siente la presión aplicada (sí/no) y luego DONDE siente la presión aplicada (pie izquierdo/derecho).
10. Se repite esta aplicación dos veces en el mismo lugar, pero alternándolo con al menos una aplicación "fingida" en la que no se aplica ningún filamento (en total tres preguntas por lugar).
11. La percepción de protección está presente en cada lugar si los pacientes contestan correctamente a dos de cada tres aplicaciones. La percepción de protección está ausente sí dos de cada tres respuestas son incorrectas, y se considera que el paciente presenta riesgo de ulceración en esa zona.
12. Se anima a los pacientes durante la prueba.

La pérdida de sensibilidad protectora en los puntos explorados, indica un pie de riesgo, por la prueba permite crear la siguiente clasificación:

- Normal: Ocho respuestas correctas de diez aplicaciones.
- Disminuida (reducida): De una a siete respuestas correctas.
- Ausente (abolida): Cero respuestas correctas.

El paciente diabético puede no tener conciencia de la alteración en la sensibilidad de sus pies, a pesar de haber perdido más del 50% de la misma, por lo que la exploración con el monofilamento permite concientizarlo de su alteración sensitiva y a la vez crear un plan de cuidados individualizado con el fin de evitar lesiones que pasen desapercibidas y culminen en el desarrollo de pie diabético o amputación de una extremidad.

Planteamiento del problema

El pie diabético es una de las complicaciones más graves y costosas de la diabetes ⁽²⁰⁾. Informes epidemiológicos indican que más de un millón de amputaciones se realizan en personas con diabetes cada año. El impacto económico del padecimiento incluye el servicio de hospitalización de la amputación, la rehabilitación y una mayor necesidad de cuidados en el hogar y los servicios sociales, entre otros.

Sin embargo, el pie diabético, es una las complicaciones que puede prevenirse más eficazmente y a un bajo costo. El adecuado control glucémico a través de dieta y medicamentos, así como la exploración de pies durante su visita mensual en búsqueda de alteraciones de sensibilidad son sencillas prácticas médicas que permiten determinar el riesgo que tiene el paciente de desarrollar pie diabético; además permiten implementar un tratamiento preventivo en el que se involucre al paciente, familia y equipo de salud. Se considera que con estas medidas es posible reducir las tasas de amputación hasta en un 85%.

En base a lo señalado anteriormente, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe relación entre tiempo de evolución, glucosa y riesgo de desarrollar pie diabético en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS?

Justificación

El pie diabético y su impacto sobre los sistemas de salud han sido puestos de manifiesto en diferentes estudios en todos los continentes.⁽²⁹⁾ Es una de las complicaciones más temidas de la Diabetes Mellitus (DM), por constituir una causa frecuente de amputación e invalidez, y presentar un elevado costo económico y social.

El riesgo para desarrollar pie diabético incrementa con el tiempo de evolución de la enfermedad y los niveles de glucosa.⁽⁷⁾ Una revisión sistemática de 16 estudios observacionales muestra que la aplicación de pruebas sencillas, como la realizada con el monofilamento Semmens Weinstein, son eficaces en la predicción de las personas en riesgo de desarrollar el padecimiento.⁽³⁰⁾ En otros estudios se encontró que la estratificación del riesgo puede identificar a aquellos en mayor riesgo de desarrollar úlceras de pie diabético.⁽³¹⁾ Los pacientes seleccionados como de bajo riesgo tienen una probabilidad del 99,6% de presentar lesiones ulcerosas (seguimiento de 1,7 años), mientras que en el grupo de alto riesgo, este se incrementa 83 veces la presencia de lesiones en el mismo período de tiempo.⁽³²⁾

La presente investigación se dirigió precisamente a la correlacionar el riesgo de presentar pie diabético en la población diabética de la UMF 23, a través de la revisión con el monofilamento de Semmens Weinstein, incluyendo para ello la determinación de glucosa y el tiempo de evolución del padecimiento como factores de riesgo. Favoreciendo así la buena práctica médica, la prevención y el tratamiento oportuno del padecimiento.

Hipótesis

Si existe relación entre tiempo de evolución, glucosa y riesgo de desarrollar pie diabético en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS.

Hipótesis Nula

No existe relación entre tiempo de evolución, glucosa y riesgo de desarrollar pie diabético en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS.

Objetivo General

Relacionar el tiempo de evolución, el nivel de glucosa y el riesgo de desarrollar pie diabético en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS.

Material y Métodos

1. Lugar donde se realizó el estudio.

El estudio presente, se realizó en la Unidad de Medicina Familiar no. 23 del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el servicio de consulta externa.

La dirección de esta institución es Av. San Juan de Aragón No. 311, Colonia San Pedro el Chico, Delegación Gustavo A. Madero, Código Postal 07480 en México, Distrito Federal.

2. Diseño del estudio.

2.1 Tipo de estudio

Se realizó una encuesta descriptiva, prospectiva, ya que posee las siguientes características:

- Observacional.
- Transversal.
- Descriptivo.

2.2 Grupo de estudio

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN	ELIMINACIÓN
<p>DERECHOHABIENTES DE LA UMF 23 CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AMBOS SEXOS. • DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 SIN COMPLICACIONES. • CUALQUIER TIEMPO DE EVOLUCIÓN. • MAYORES DE EDAD. 	<p>DERECHOHABIENTES CON DIABETES MELLITUS QUE PRESENTEN AMPUTACIÓN DE UNA O AMBAS EXTREMIDADES INFERIORES.</p> <p>DERECHOHABIENTES CON DIAGNOSTICO DE PIE DIABETICO.</p> <p>DERECHOHABIENTES MENORES DE EDAD CON DIABETES MELLITUS TIPO 1.</p> <p>DERECHOHABIENTES CON DIABETES MELLITUS E INSUFICIENCIA ARTERIAL.</p> <p>DERECHOHABIENTES CON DIABETES MELLITUS GESTACIONAL.</p> <p>DERECHOHABIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 E INSUFICIENCIA RENAL ESTADIO 4 Y 5.</p> <p>DERECHOHABIENTES CON DM2 CON PROCESO INFECCIOSO COMORBIDO EN LA CONSULTA.</p>	<p>PACIENTES CON DIABÉTES MELLITUS QUE NO ACEPTEN EXPLORACIÓN DE PIES CON MONOFILAMENTO.</p> <p>DERECHOHABIENTES CON DM QUE NO ACUDIERON A CONSULTA MENSUAL EN EL PERÍODO 25 DE SEPTIEMBRE AL 26 DE OCTUBRE DEL 2011.</p>

2.3 Tipo de Muestreo y tamaño de la muestra

El universo de trabajo de la presente investigación fueron 2800 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 sin complicaciones, que acudieron a consulta externa del 25 de septiembre al 26 de Octubre del 2011, a la UMF 23 del IMSS. La muestra se eligió en forma aleatoria del Universo de Trabajo. El tamaño de la muestra para proporciones fue de 392 pacientes. La fórmula utilizada para determinar la muestra fue:

$$n = \frac{Nz^2pq}{d^2(N-1) \cdot Z^2pq}$$

2.4 Definición de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>DEPENDIENTE:</p> <p>RIESGO DE DESARROLLAR PIE DIABÉTICO</p>	<p>POSIBILIDAD QUE TIENE EL PACIENTE DIABETICO TIPO 2, DE PRESENTAR LESION ULCEROSA EN ALGUNO DE SUS PIES</p>	<p>PÉRDIDA DE LA PROTECCION SENSITIVA EN PIES QUE INCREMENTA LA POSIBILIDAD DE LESION EN PIES DEL PACIENTE DIABÉTICO</p>	<p>NOMINAL DICOTOMICA</p>	<p>RIESGO ALTO. AUSENCIA DE SENSIBILIDAD EN 3 O MÁS PUNTOS EXPLORADOS CON EL MONOFILAMENTO SEMMES-WEINSTEIN.</p> <p>RIESGO BAJO. AUSENCIA DE SENSIBILIDAD EN 2 O MENOS PUNTOS EXPLORADOS CON EL MONOFILAMENTO SEMMES-WEINSTEIN</p>
<p>INDEPENDIENTE:</p> <p>GLUCOSA SÉRICA</p>	<p>NIVEL DE GLUCOSA EN SANGRE</p>	<p>DETERMINACIÓN EN MG/DL DE LA GLUCOSA EN AYUNO</p>	<p>NOMINAL</p>	<p>HIPOGLUCEMIA CIFRA DE GLUCOSA EN AYUNO MENOR A 60 MG/DL</p> <p>NORMAL GLUCOSA EN AYUNO ENTRE 60 Y 123 MG/DL</p> <p>HIPERGLUCEMIA GLUCOSA EN AYUNO MAYOR DE 123 MG/DL</p>
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>TIEMPO DE EVOLUCION DE LA DM2</p>	<p>TIEMPO DESDE QUE EL PACIENTE INICIO LA DM2</p>	<p>TIEMPO MEDIDO EN AÑOS DESDE EL DX DE LA DIABETES MELLITUS</p>	<p>NOMINAL</p>	<p>RECIENTE EVOLUCION 0 A 4 AÑOS</p> <p>MINIMA EVOLUCION 5 A 9 AÑOS</p> <p>MODERADA EVOLUCION 10 A 14 AÑOS</p> <p>LARGA EVOLUCION 15 A 19 AÑOS</p> <p>PROLONGADA EVOLUCION 20 A 25 AÑOS</p>

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: EDAD	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL NACIMIENTO	AÑOS DEL PACIENTE, AL REALIZARSE EXPLORACION CON MONOFILAMENTO	CUANTITATIVA	< 20 AÑOS 21 A 29 AÑOS 30 A 39 AÑOS 40 A 49 AÑOS 50 A 59 AÑOS 60 Y MAS
INDEPENDIENTE: SEXO	DISTINCIÓN DEL INDIVIDUO POR EL TIPO DE GAMETOS	MANIFESTACION FENOTIPICA DEL PACIENTE	NOMINAL DICOTOMICA	FEMENINO MASCULINO

2.5 Descripción General del Estudio.

El presente estudio se realizó en la UMF No. 23 del IMSS, a los pacientes de la consulta externa solicitando previo a la realización del mismo, su consentimiento informado por escrito (anexo 1).

Se utilizaron los consultorios y mobiliario de la UMF señalada, una vez contando con los insumos necesarios se solicitó al paciente se colocara en decúbito dorsal en la mesa de exploración, con ambos pies descubiertos. Se procedió a revisar con el monofilamento para identificar las zonas de riesgo de desarrollar ulcera por pérdida de sensibilidad. Inicialmente se aplicó presión con el monofilamento en antebrazo derecho para facilitar la percepción al procedimiento, posteriormente se revisaron los 10 puntos del pie izquierdo en forma aleatoria, para continuar con el pie contralateral. Se exploró una ocasión más las regiones en las que el paciente no percibió el monofilamento, utilizando entre cada región reexplorada una zona ficticia.

Al concluir la revisión se realizó lavado de manos, mientras se solicitó al paciente se vista nuevamente. Se le otorgó solicitud de glucosa en ayunas, cuyo resultado fue recabado en laboratorio posteriormente por la investigadora. La recolección de datos se realizó al contar con el registro por el Comité de Investigación Local de Salud.

2.6 Análisis de datos.

La captura de datos se realizó en el programa de análisis estadístico SPSS versión 18. Se realizó análisis descriptivo para los datos epidemiológicos, se utilizó el análisis descriptivo de dicho programa. Para determinar la relación entre variables se utilizó análisis inferencial: Chi cuadrada y t student y coeficiente de correlación. Se realizaron gráficos y cuadros de los resultados obtenidos.

Factibilidad y Aspectos Éticos

La presente investigación cumplió con la regulación internacional y nacional, en lo que a materia de investigación se refiere:

Declaración de Helsinki.

La Asociación Médica Mundial reunida en Edimburgo. Escocia, en octubre del 2000 indica en su apartado B los principios básicos para toda investigación médica: es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano. Además se justifica su realización si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados. Ambos puntos se obtendrán al realizar el presente estudio ya que la población muestra permitirá conocer el riesgo que presenta de desarrollar pie diabético, con la posterior prevención específica para dicho padecimiento.

La declaración de Helsinki también manifiesta en su numeral 22 que cada individuo potencial de participar en la investigación debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posible conflicto de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento. En el protocolo se contempla la realización de este derecho del paciente a través de la implementación de un consentimiento informado por escrito.

Ley General de Salud

En ámbito nacional la Ley General de Salud actualizada el 18 de diciembre 2007, en su título quinto legisla la investigación para la Salud. Particularmente, nuestro proyecto se ajusta a los siguientes artículos:

ARTÍCULO 96.- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan a (III) La prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población.

ARTÍCULO 100.- La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases (IV). Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.

Al respecto el tema central de la investigación es avalado por múltiples artículos médicos que establecen, al igual que en todas las complicaciones tardías de la Diabetes Mellitus, la importancia a nivel mundial de evitar no solo el desarrollo de estas sino de la propia enfermedad. Determinando con ello que es un problema de salud prioritario.

Recursos Humanos, Físicos y Financieros

1.- Humanos.

Olivia Jiménez García

Alumna del Curso de Especialización en Medicina Familiar para Médicos Generales del IMSS

Personal de Laboratorio de la UMF 23 IMSS, turno matutino.

2.- Materiales.

- Computadora.
- Impresora.
- Hojas.
- Bolígrafos.
- Escritorio.
- Sillas.
- Monofilamento.
- Agujas.
- Jeringas.
- Ligadura.
- Tubos de ensayo.
- Torundas alcoholadas.
- Aparato de laboratorio dimensional RxL Clinical Chemistry Sistem.
- Mesa de exploración.
- Sábanas.
- Jabón.
- Sanitas.

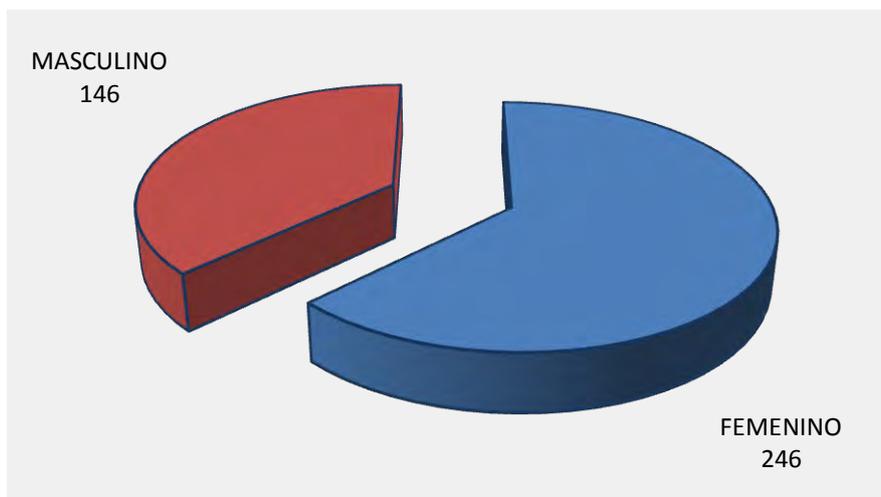
3.- Financieros.

- Los propios de los investigadores.

Resultados

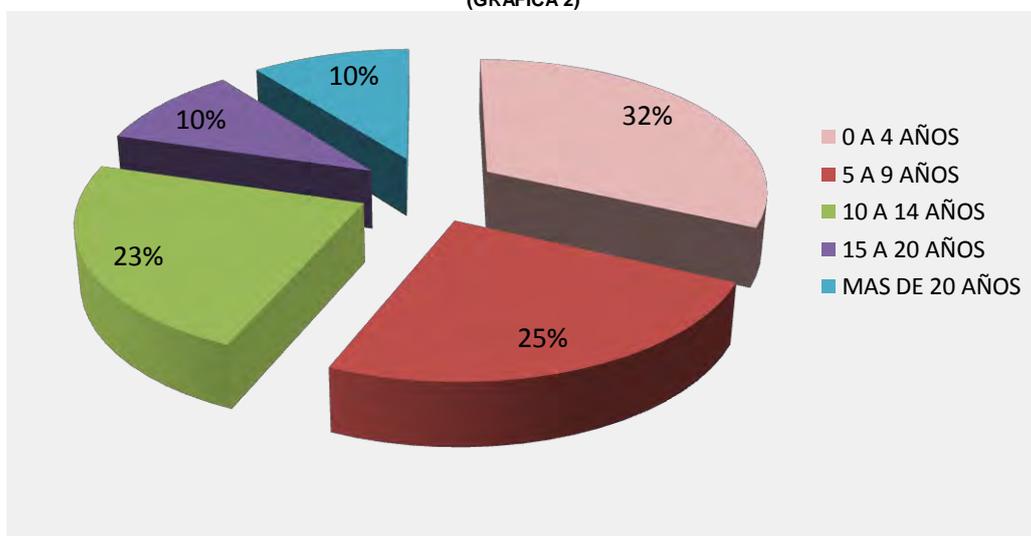
Se incluyeron 392 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus, de los que 246 (63%) eran mujeres y 146 (37%) eran hombres; la media de edad fue de 58 años (25 a 89 años). Gráfica 1

GÉNERO
(GRÁFICA 1)

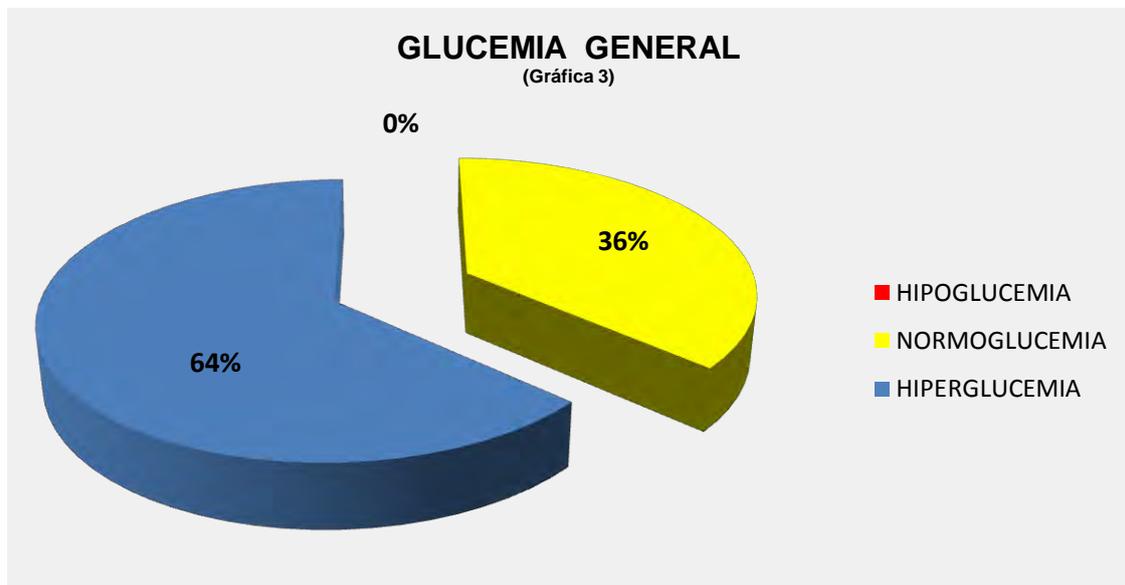


Se crearon 2 grupo principales en base a tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus, menor de 10 años y mayor de 10 años, período que marca la literatura médica como rango para presentar complicaciones tardías de la misma. El 56.4% contaba con menos de 10 años de evolución y el 43.6% más de 10 años, con un rango mínimo de 2 días de diagnóstico y un máximo de 35 años. Gráfica 2.

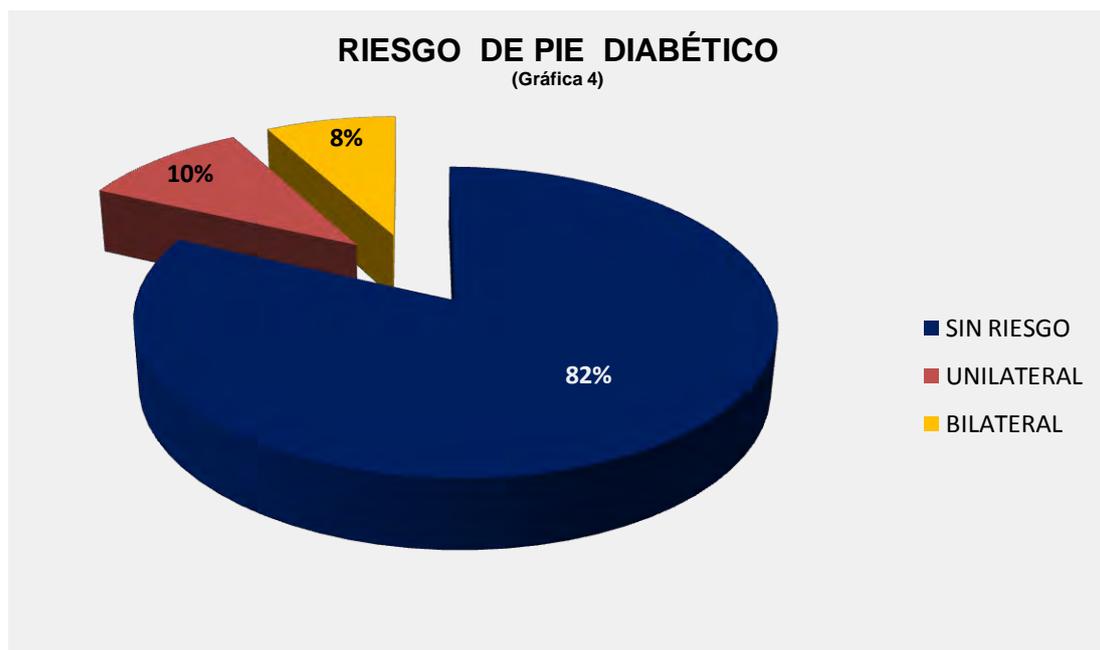
TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS
(GRÁFICA 2)



Se utilizó el reporte de glucosa en ayuno realizado con el aparato de laboratorio dimensional RxL Clinical Chemistry System. Creándose 3 grupos: hipoglucemia (menor 60), normal (60 a 126 mg) e hiperglucemia (mayor de 126). El 64% (249) de la muestra presentó hiperglucemia y el 36% (143) presentó nivel de glucosa normal, no se presentó hipoglucemia en la población estudiada. El nivel mínimo de glucosa fue de 61 y el máximo de 504, con una media de 149. Gráfica 3



En la revisión de pies con el monofilamento Semmens Weinstein, el 8% de la población presentó riesgo bilateral de desarrollar pie diabético. El 10% solo presentó riesgo en una extremidad, 13% presentó riesgo para pie derecho y 12% para pie izquierdo. Cuatro pacientes no percibieron ningún punto durante la exploración y el 47% (186) percibieron las 10 regiones revisadas.



Se analizó el riesgo de desarrollar pie diabético para cada pie relacionándolo con el nivel de glucemia. En el pie derecho 125 pacientes contaban con bajo riesgo de presentarlo y nivel de glucosa normal. 213 pacientes presentaron pie de bajo riesgo con hiperglucemia y solo 36 pacientes se encontraron en el grupo de alto riesgo de pie diabético y nivel de glucosa alto. Ver Cuadro 1. La razón de momios fue para esta extremidad de 1.603 y una Chi-cuadrada de 0.361.

En el pie izquierdo el grupo de normoglucemia con bajo riesgo fue de 123 pacientes, mientras que 221 presentaron hiperglucemia y bajo riesgo de pie diabético. En el grupo de alto riesgo para la enfermedad 20 pacientes contaron con glucosa normal y 28 con hiperglucemia. Cuadro 1. La razón de momios fue de 0.625 con una Chi-cuadrada de 0.260 para el pie izquierdo.

RELACIÓN RIESGO DE PIE DIABÉTICO Y GLUCOSA

(Cuadro 1)

RIESGO/ GLUCOSA PIE DERECHO	NORMO GLUCEMIA	HIPER GLUCEMIA	TOTAL
BAJO RIESGO	125	213	338
ALTO RIESGO	18	36	54
TOTAL	143	249	392
RIESGO/ GLUCOSA PIE IZQUIERDO	NORMO GLUCEMIA	HIPER GLUCEMIA	TOTAL
BAJO RIESGO	123	221	344
ALTO RIESGO	20	28	48
TOTAL	143	249	392

Posteriormente, se realizaron grupos de acuerdo a tiempo de evolución de la enfermedad y el riesgo de desarrollar pie diabético.

En el pie derecho (cuadro 2), el subgrupo de bajo riesgo reportó la siguiente distribución: 112 pacientes tenían de 0 a 4 años de evolución de Diabetes Mellitus, 88 pacientes contaban entre 5 a 9 años de evolución de la enfermedad, 84 en el grupo de 10 a 14 años de Diabetes Mellitus, 27 pacientes con 15 a 19 años de evolución y 27 pacientes con más de 20 años de Diabetes Mellitus

El grupo de alto riesgo tuvo una población total de 54 pacientes, de los cuales 13 contaban con un tiempo de evolución de 0 a 4 años, 8 entre 5 a 9 años, 7 de 10 a 14 años, 12 de 15 a 19 años y 14 con 20 y más años de evolución.

Los grupo de edad con mayor riesgo de padecer pie diabético, para la extremidad derecha, fueron el de 20 y más años con un porcentaje del 34% y el de 15 a 19 años con 30.8%.

**RELACIÓN
RIESGO DE PIE DIABÉTICO Y TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE DM
PIE DERECHO**
(Cuadro 2)

RIESGO/TIEMPO DM PIE DERECHO		0-4	5-9	10-14	15-19	20 y más	TOTAL
BAJO RIESGO	RECuento	112	88	84	27	27	338
	%	89.6%	91.7%	92.3%	69.2%	65.9%	86.2%
ALTO RIESGO	RECuento	13	8	7	12	14	54
	%	10.4%	8.3%	7.7%	30.8%	34.1%	13.8%
TOTAL		125	96	91	39	41	392

En el pie izquierdo (ver cuadro 3) el grupo de bajo riesgo estuvo constituido de la siguiente forma: 112 pacientes tenían 0 a 4 años de evolución de Diabetes Mellitus, 88 pacientes de 5 a 9 años con Diabetes Mellitus, 84 de 10 a 14 años con la enfermedad, 35 de 15 a 19 años de evolución de Diabetes Mellitus y 25 pacientes pertenecieron al grupo de 20 o más años. Un total de 54 pacientes presentaron alto riesgo para pie diabético. El orden de frecuencia por subgrupos de evolución fue de 20 y más con 14 pacientes, seguido por 0 a 4 años con 13, 12 contaba entre 15 y 19 años, 9 entre 5 y 9 años y 7 de 10 a 14 años de diagnóstico.

El grupo de edad con mayor riesgo de padecer pie diabético para esta extremidad fue el de 20 y más años con un porcentaje del 39%.

**RELACIÓN
RIESGO DE PIE DIABÉTICO Y TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE DM
PIE IZQUIERDO**

(Cuadro 3)

RIESGO/TIEMPO DM PIE IZQUIERDO		0-4	5-9	10-14	15-19	20 y más	TOTAL
BAJO RIESGO	RECuento	112	88	84	35	25	344
	%	89.6%	91.7%	92.3%	89.7%	61%	87.8%
ALTO RIESGO	RECuento	13	8	7	4	16	48
	%	10.4%	8.3%	7.7%	10.3%	39%	12.2%
TOTAL		125	96	91	39	41	392

Discusión

El riesgo para desarrollar pie diabético, categorizado en este trabajo como la pérdida de sensibilidad de 3 o más puntos en la exploración con el monofilamento Semmens- Weinstein, fue del 18% general. Resultado que por sí mismo es mayor al reportado por el estudio mexicano de Sabag et al ⁽⁷⁾, Complicaciones crónicas en la Diabetes Mellitus, donde se encontró una prevalencia para pie diabético del 10.8% en los 252 pacientes derechohabientes, en la Unidad de Medicina Familiar no 1 de Sonora, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Sin embargo, la prevalencia del padecimiento estudiado se incrementa hasta el 52% para cada extremidad (52.3% para pie derecho y 52.6% para pie izquierdo), si se considera que el riesgo de pie diabético existe con un solo punto insensible durante la exploración, tal como se realizó en el estudio de Gregg et al ⁽³³⁾ Prevalence of Lower-Extremity Disease in the U.S. Adult Population >40 years of age with and without Diabetes. Este estudio reportó que el 62% de la población con Diabetes Mellitus presentaron una o más zonas insensibles a la exploración con el monofilamento.

Desde el siglo pasado se postuló una relación entre las complicaciones de la diabetes y los elevados niveles de glucosa en sangre ⁽³⁴⁾. El primer estudio, de 1970 por University Group Diabetes Program, no demostró beneficio del control glucémico en los pacientes con diabetes de tipo II de reciente inicio. ⁽³⁵⁾

El segundo estudio, realizado a 110 japoneses ⁽³⁶⁾, mostró que las inyecciones múltiples de insulina conseguían un mejor control glucémico (HbA1c = 7.1%) que el tratamiento oral convencional (HbA1c = 9.4%), con una reducción significativa de las complicaciones microvasculares de la diabetes. La reducción del riesgo de complicaciones del estudio japonés fue idéntica a la observada en el Estudio del Control de la Diabetes y sus Complicaciones ⁽³⁷⁾, específico para diabetes Mellitus tipo 1 de 1993, confirmando la hipótesis de que el control glucémico es importante en ambos tipos de diabetes.

Por último, los resultados del mayor y más largo estudio realizado en pacientes con diabetes de tipo II: United Kingdom Prospective Diabetes Study UKPDS ⁽³⁸⁾ confirman las conclusiones de los estudios anteriores: la reducción de los niveles de glucosa es beneficiosa para reducir las complicaciones en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

En la presente investigación el descontrol glucémico de la población, con una media de 149 de glucosa en ayuno, no influyó en el riesgo de desarrollar pie diabético, ya que en solo 36 pacientes (9%) se asoció la hiperglucemia con un alto riesgo de presentar esta complicación. Resultado semejante al reportado en el estudio del University Group Diabetes Program ⁽³⁵⁾, que contó con características metodológicas semejantes a nuestro estudio.

Finalmente, respecto a la relación tiempo de evolución y riesgo de desarrollar pie diabético, nuestra investigación muestra, que para ambos pies, el subgrupo de 20 o más años, cuenta con el mayor porcentaje de riesgo para desarrollar el padecimiento (pie derecho 34.1% y pie izquierdo 39%), lo cual coincide con la incidencia de úlcera de pie diabético del 1 a 4% anual citada por Castro et al en la Guía clínica basada en evidencia para el manejo del pie diabético⁽¹⁵⁾.

En México según Sabag⁽⁷⁾, en su estudio Sonorense, ya referido en párrafos anteriores, el pie diabético se presenta a partir de los 5 años de evolución de Diabetes Mellitus. Sin embargo, en nuestro estudio se encontró presente el riesgo de desarrollarlo desde el primer quinquenio.

Conclusiones

El nivel de glucemia en ayuno en la presente investigación, evidencia el descontrol metabólico que presentan los pacientes con Diabetes Mellitus en la UMF 23 del IMSS. Es importante mencionar que aunque la relación de esta variable con el riesgo de desarrollar pie diabético no resultó estadísticamente representativa nuestros resultados se ven limitados a una sola determinación de glucosa en todo el horizonte histórico de la de la enfermedad y del desarrollo de sus complicaciones. Por lo cual consideramos que si el 64% de nuestra población cuenta con un nivel de glucosa por arriba de la meta terapéutica y una glucosa promedio de 149, nuestra población se encuentra, sin duda, en alto riesgo de no desarrollar a largo plazo no solo pie diabético, sino todas las complicaciones descritas, en la literatura, para esta enfermedad crónico degenerativa.

Nuestra segunda variable: tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus tampoco tuvo significancia estadística para el desarrollo de pie diabético, sin embargo es notorio que el porcentaje de riesgo incrementa en los grupos de 20 y más años de evolución.

Finalmente en este estudio se corrobora que el Pie Diabético es una complicación de origen multifactorial. Donde es necesario considerar, además del control glucémico y el tiempo de evolución, otros factores como los traumas, las características del calzado, las alteraciones anatomofuncionales del pie, las comorbilidades, así como el proceso de envejecimiento natural del individuo y los cuidados que este brinde a sus extremidades.

Recomendaciones

Se sugiere la continuidad del estudio, para determinar la evolución de los pacientes que actualmente cuentan con riesgo bajo de pie diabético, pero nivel de glucosa en ayuno elevado. Así mismo, sería prudente incluir niveles de glucosa posprandial como factor de riesgo en el desarrollo de pie diabético.

Es importante continuar con la exploración de pies utilizando el monofilamento Semmens Weinstein, ya que valora en forma oportuna, sobre el riesgo de desarrollar pie diabético. Particularmente, el paciente recibe información respecto a la pérdida de sensibilidad en regiones específicas, quizás desconocidas para él. Este conocimiento aunado a información pertinente sobre los cuidados de sus pies, se puede convertir en una medida de prevención invaluable en el desarrollo este padecimiento.

Es importante, incidir en el cambio de estilos de vida del paciente con Diabetes Mellitus, así como otorgar la terapéutica médica necesaria para alcanzar las metas de glucosa en ayuno, para disminuir complicaciones de la Diabetes Mellitus, como el pie diabético.

Referencias Bibliográficas

- ¹ Viniegra VL. Las enfermedades crónicas y la educación. La diabetes mellitus como paradigma. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2006; 44 (1):47-59
- ² Programa Nacional de Salud 2007-2012, por un México Sano: construyendo alianzas por una mejor salud. Primera edición, 2007. Secretaria de Salud. ISBN978-970-721-414-9
- ³ OMS Centro de prensa (internet) Nota descriptiva N°312 Enero de 2011(consultado el 20 octubre 2011) disponible en:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>
- ⁴ INEGI. Estadísticas de Mortalidad 2008. (consultado el 20 octubre 2011) disponible en:<http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo107&s=est&c=23587>
- ⁵ Olaiz FG, Rivera DJ, Shamah LT, Rojas R, Villalpando HS, Hernández AM, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
- ⁶ Instituto Mexicano del Seguro Social (internet) Estadísticas (consultado el 20 octubre 2011) disponible en: <http://www.imss.gob.mx>
- ⁷ Sabag RE, Álvarez FA, Celiz ZS, Gómez AA. Complicaciones crónicas en la diabetes mellitus. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2006; 44(5):415-421
- ⁸ Ibarra CE, Cantú M. Años vida productiva perdidos por complicaciones crónicas de diabetes mellitus en población económicamente activa. Rev de Salud Pub y Nutr. 2003; 4(2):2-6
- ⁹ Díaz FM, Baiza GL, Ibañez HM, Pascoe LD, Guzmán GA, Kumate RJ. Aspectos moleculares del daño tisular inducido por la hiperglucemia crónica. Gac Med de Mex 2004; 140(4):436-438
- ¹⁰ Méndez JD. Productos finales de glicación avanzada y complicaciones crónicas de la diabetes mellitus. Gac Med de Mex. 2003;139(1):49-55
- ¹¹ Conde FA, Paredes FC, Zacarías CR. Neuropatía diabética. Revista Hospital General Dr. Manuel Gea González 2002; 5(1-2):7-23
- ¹² Blanes J I, Lluch I, Morillas C, Nogueria J M, Hernández A (internet) Tratado de pie diabético Madrid (consulta 11 Octubre 2011) disponible en <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/presentacion.pdf>
- ¹³ López SA, López FA. Diabetes Mellitus y lesiones del pie. Salud Pub de Mex. 1998; 40(3): 281- 293

- ¹⁴ Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J. Optimal organization of health care in diabetic foot disease: introduction to the Eurodiale study. *Int J Low Extrem Wounds* 2007; 6:11-17.
- ¹⁵ Castro G. Guía clínica basada en evidencia para el manejo del pie diabético. *Med Interna de Mex.* 2009; 25(6): 481-526.
- ¹⁶ Prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno del pie diabético en el primer nivel de atención; México: Secretaría de Salud; 2008.
- ¹⁷ Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA* 2005; 293(2): 217-228.
- ¹⁸ Mendoza RM, Ramírez AM. Abordaje multidisciplinario del pie diabético. *Rev de Endocrinología y Nutrición* 2005; 13(4):165-179
- ¹⁹ Colwell JA. Peripheral vascular disease in diabetes mellitus. *Clinical Diabetes Mellitus. A Problem-oriented Approach.* John KD (Edit) Thieme, Third Edition, 2000, Chapter 30, pp 561-570
- ²⁰ Eldor R, Raz I, Yehuda A, Boulton JM. New and experimental approaches to treatment of diabetic foot ulcers: a comprehensive review of emerging treatment strategies *Diabetic Medicine.* 2004; 21:1161–1173
- ²¹ Langer A, Rogowski W. Systematic review of economic evaluations of human cell-derived wound care products for the treatment of venous leg and diabetic foot ulcers. *BMC Health Services Research* 2009; 9:1-15
- ²² Cueva AV, Mejía MJ, Luengas VH, Salinas SO. Complicaciones del pie diabético, factores de riesgo asociados. *Rev Med Inst Mex Seguro Social.* 2003; 41(2): 97-104
- ²³ Gaytán HA, García de Alba GJ. El significado de la diabetes mellitus tipo 2 desde la perspectiva del paciente. *Rev Med Inst Mex Seguro Social.* 2006; 44(2): 113-120
- ²⁴ Boyko EJ, Ahroni JH, Cohen V, Nelson KM, Heagerty PJ. Prediction of diabetic foot ulcer occurrence using commonly available clinical information: The Seattle Diabetic Foot Study. *Diabetes Care* 2006 Jun; 29(6): 1202-1207
- ²⁵ Gilbey SG. Neuropathy and foot problems in diabetes. *Clin Med.* 2004; 4: 318-323.
- ²⁶ Calle-Pascual AL, Duran A, Benedi A. Reduction in foot ulcer incident. Relation to compliance of with a prophylactic foot care program. *Diabetes Care* 2001; 24: 405- 407
- ²⁷ Sugarman MJ. The use of the Semmes-Weinstein monofilament and other threshold tests for preventing foot ulceration and amputation in persons with diabetes. *J Family Practice* 2000; 49(11):17-29

- ²⁸ International Working Group on the Diabetic. Foot Guidepractice 1999;74:1-108.
- ²⁹ Llanes JA et al. (internet) Manual para la prevención, diagnóstico y tratamiento del pie diabético (consultado el 10 Noviembre 2011) disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol10_1_09/ang06109.htm
- ³⁰ Crawford F, Inkster M, Kleijnen J, Fahey T. Predicting foot ulcers in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. Q J Med 2007; 100(2):65-86.
- ³¹ Abbott CA et al. The North-West Diabetes Foot Care Study: incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort. Diabet Med 2002; 19:377-384.
- ³² Leese GP. Stratification of foot ulcer risk in patients with diabetes: a population-based study. Int J Clin Pract 2006; 60(5):541-5
- ³³ Gregg MO. Prevalence of Lower-Extremity disease in the U.S. Adult population > or = 40 years of age with and without Diabetes. Diabetes Care 2004; 27(7):1591 -1597
- ³⁴ Genuth S. A case for blood glucose control. Adv Int Med 1995; 40:573-623.
- ³⁵ University Group Diabetes Program: A study of the effects of hypoglycemic agents on vascular complications in patients with adult-onset diabetes. Diabetes 1970;19 (Suppl. 2):747-830.
- ³⁶ Ohkubo Y et al. Intensive insulin therapy prevents the progression of diabetic microvascular complications in Japanese patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus: a randomized prospective 6-year study. Diabetes Res Clin Pract 1995; 28:103-117.
- ³⁷ Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 1993; 329:977-986.
- ³⁸ UK Prospective Diabetes Study Group: Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet 1998; 352: 837-853.

**CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE
DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES
MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS**

ACTIVIDAD/MES	2011										2012					2013	
	M a r	A b r	M a y	J u n	J u l	A g o	S e p	O c t	N o v	D i c	E n e	F e b	M a r	A b r	M a y	Jun a Dic	
DELIMITACIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR	■	■	■														
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA				■	■	■	■	■									
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO HASTA PRESENTACIÓN AL CLIS							■	■	■	■	■	■	■				
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN													■				
REGISTRO DEL NÚMERO DE PROTOCOLO													■				
RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN														■	■		
ANÁLISIS DE RESULTADOS																	■
PRESENTACIÓN FINAL DEL TRABAJO																	■

INVESTIGADOR RESPONSABLE. Dra. Elvia Canalizo Miranda.

ACTIVIDAD PLANEADA 
 ACTIVIDAD REALIZADA 

Anexo 2

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACION CLINICA

Lugar y Fecha

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado:
RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS
Registrado ante el Comité Local de Investigación o de la CNIC con el número:

El objetivo del estudio es: Relacionar el tiempo de evolución, el nivel de glucosa y el riesgo de desarrollar pie diabético en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de la Unidad de Medicina Familiar No. 23 del IMSS.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: Revisión de ambos pies con el monofilamento Semmens-Weinstein y toma de glucosa en ayunas en la cita que se me asigne en el laboratorio de la UMF 23.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio que son los siguientes: No hay riesgos ya que la integridad de la piel de mis pies se mantendrá durante la exploración. El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el instituto. El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente

Dra. Elvia Canalizo Miranda 99354642
Nombre, firma y matricula del Investigador Responsable

Número telefónico a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio: 55-77-16-00 o 55-773864 ext. 21496

Testigos _____

Este formato constituye solo un modelo que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación y sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

Anexo 3

Protocolo de investigación
RELACIÓN ENTRE TIEMPO DE EVOLUCIÓN, GLUCOSA Y RIESGO DE
DESARROLLAR PIE DIABÉTICO EN LOS PACIENTES CON DIABETES
MELLITUS TIPO 2 DE LA UMF 23 DEL IMSS
INSTRUMENTO PARA RECABAR DATOS

Nombre _____.
No. filiación _____.
Edad _____ Sexo _____.
Tiempo de evolución _____.
Glucosa en ayuna/fecha _____.

PIE DERECHO



PIE IZQUIERDO



BASADO EN: Singh N, Armstrong D G, Lipsky B A. Preventing Foot Ulcers in Patients With Diabetes JAMA 2005; 293(2); 217- 228