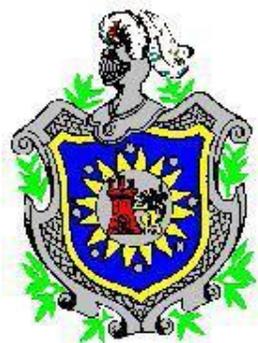


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
UNAN FAREM- MATAGALPA



TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE MEDICO Y CIRUJANO

Titulo

**Principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en
pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, atendidos en el Hospital Escuela
César Amador Molina de Matagalpa, I semestre 2015.**

Autores:

Br. Erick Alberto Hernández Rivas

Br. Juan José Treminio Mendoza

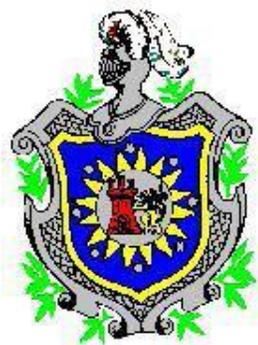
Tutor:

DR. Vicente Hernández

Especialista en Ortopedia y Traumatología

Matagalpa, 5 de febrero 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
UNAN FAREM- MATAGALPA



TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE MEDICO Y CIRUJANO

Titulo

**Principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en
pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, atendidos en el Hospital Escuela
César Amador Molina de Matagalpa, I semestre 2015.**

Autores:

Br. Erick Alberto Hernández Rivas

Br. Juan José Treminio Mendoza

Tutor:

DR. Vicente Hernández

Especialista en Ortopedia y Traumatología

Matagalpa, 5 de febrero 2017

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
OPINION DEL TUTOR.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. JUSTIFICACIÓN	8
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
V. OBJETIVOS.....	10
General:.....	10
Específicos:	10
VI. MARCO TEÓRICO	11
Fundamentos	12
Definición de pie diabético.....	12
Fisiopatología.....	14
Factores de riesgo socio demográficos	35
Factores socioculturales	38
Otros factores.....	43
VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA.....	69

DEDICATORIA

Nuestro trabajo monográfico lo dedicamos primeramente a Dios, por todas las bendiciones que ha derramado sobre nuestras vidas.

A nuestros padres por inculcarnos valores que nos prepararon no solo para la carrera sino para la vida entera; y por todos los esfuerzos y sacrificios que han realizado para que hayamos culminado con éxito nuestra profesión.

A nuestros tutores y profesores quienes con su experiencia y exigencias nos guían hacia la excelencia.

A nuestra secretaria académica MSc. Maritza Reyes, por habernos apoyado en estos tres últimos años como pioneros de la facultad de medicina en la UNAN-FAREM Matagalpa.

AGRADECIMIENTO

Antes que nada deseamos agradecer a Dios por permitirnos cumplir esta meta y darnos la sabiduría necesaria para el logro de la misma. Además por sentirnos realizados como profesionales, pero sobre todo como seres humanos.

Muy especialmente a nuestra familia, por su apoyo incondicional, con quienes deseamos compartir este gozo que ha sido posible gracias al aporte económico y el respaldo emocional de nuestros seres queridos.

Es meritorio mencionar a nuestros profesores, tutor y asesor metodológico que hicieron posible la culminación de nuestro trabajo.

Nuestro auto reconocimiento por sentirnos triunfadores, ya que a pesar de las adversidades hemos sabido salir adelante, a la amistad compartida durante estos 7 años de universidad y que la voluntad que nos ha llevado a superarnos nos acompañe en nuestras metas futuras.

A nuestros pacientes por haber colaborado con el estudio, y ser muy pacientes con nuestra entrevista.

A nuestro Hospital Escuela Cesar Amador Molina por aceptarnos a realizar nuestro estudio con los pacientes del servicio de ortopedia y brindarnos información muy importante para el desarrollo de nuestro conocimiento y elaborar nuestro estudio.

OPINION DEL TUTOR

Después de revisar el **Trabajo Monográfico CUALES SON LOS " PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA APARICION DE PIE DIABETICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN EL HOSPITAL ESCUELA CESAR AMADOR MOLINA DE MATAGALPA EN EL I SEMESTRE 2015"**, realizado por los **BR. JUAN JOSE TREMINIO MENDOZA Y BR. ERICK ALBERTO HERNANDEZ RIVAS**, considero tiene valor para nuestro servicio, porque nos estamos dando cuenta cada vez mas de los factores de riesgo asociados a esta patología a su vez del manejo brindado por el servicio de ortopedia y traumatología y nos da pauta para en el futuro mejorar los resultados, siempre y cuando se intervenga adecuadamente en los factores de riesgo y disminuir la minusvalía de los pacientes con esta patología.

Sabemos que este tipo de afección debe ser tratada siempre por un equipo multidisciplinario para que el paciente reciba una atención adecuada tomando en cuenta que se patología de base tiene muchas complicaciones que tiene que ver con varias especialidades.

Pensamos que este Trabajo, servirá de base para estudios futuros sobre el tópico.

Dr. VICENTE PAUL HERNANDEZ MERCADO
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

RESUMEN

El presente estudio que tiene como título Principales Factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, atendidos en los servicios de ortopedia del HECAM de Matagalpa, en el periodo I semestre 2015, con el propósito de Analizar los principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, atendidos en los servicios de ortopedia del HECAM de Matagalpa, en el periodo I semestre 2015. El enfoque utilizado fue el cuantitativo con elementos cualitativos, el tipo de estudio fue descriptivo, la población en estudio fueron todos pacientes ingresados en el servicio de ortopedia con diagnóstico de pie diabético, la consistió en 30 pacientes, la profundidad del estudio fue corte transversal. Cabe mencionar que los instrumentos aplicados fueron: La encuesta y ficha de recolección de datos.

Los principales resultados encontrados fueron: En relación a los factores de riesgo encontrados, factor de riesgo las edades comprendidas entre 51-60 años, por el tiempo de evolución de la enfermedad, se evidencio que la población se encuentra en sobrepeso u obesidad, sedentarismo, según la glicemia se obtuvo que el mayor porcentaje mantiene su glicemia entre 100 y 200 mg/dl. Lo que nos permite poder recomendar, Realizar un control metabólico continuo y periódico a nivel de atención primaria para asegurar un control adecuado, Control dietético realizado por nutricionista para crear dietas acorde a la condición económica de los pacientes.

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica causada por la incapacidad del organismo para producir insulina, o por la falta de efecto de la misma. Eso provoca un aumento de la concentración de glucosa en la sangre, que a su vez lesiona a muchos de los sistemas del cuerpo.

La Diabetes Mellitus tipo 2 es uno de los padecimientos más frecuentes y costosos de las enfermedades crónicas de nuestros tiempos, constituyendo un importante problema de salud pública a nivel mundial asociado a una gran morbi-mortalidad. (Law, 2001). La diabetes se está convirtiendo en una epidemia mundial relacionada con el rápido aumento del sobrepeso, la obesidad y la inactividad física.

Las úlceras del pie diabético son en su mayoría prevenibles, pero el factor más importante es la identificación de los pacientes en riesgo, para intervenir oportunamente y evitar tan devastadoras secuelas; así se estaría dando un paso hacia la posible prevención de esta complicación que puede condicionar un ingreso hospitalario o la amputación de miembro inferior. Además las úlceras de pie diabético condiciona un deterioro del estado de salud de los pacientes, que afecta de manera negativa a su calidad de vida y a la adherencia de los tratamientos y su autocuidado; ya que está asociado con múltiples factores que contribuyen a su rápida aparición y progreso, por lo que es importante mencionarlos y conocerlos.

La prevalencia de diabetes mellitus detectada en la ciudad de Managua, es más elevada que la reportada en otros países de Latinoamérica. Managua, a pesar de contar con una población más joven, presentó una prevalencia de diabetes similar a la notificada en Estados Unidos. La situación antes descrita, hace prever que en el futuro se producirá un mayor incremento en la prevalencia de

diabetes, a medida que la población envejezca, a menos que se introduzcan estrategias preventivas que faciliten la adopción de estilos de vida saludable. Los datos presentados indicaron que la diabetes afecta a las personas de más bajo nivel educativo, lo que supone una mayor carga a los pobres. A juzgar por nuestros resultados, la magnitud de la prevalencia de las principales enfermedades crónicas y factores de riesgos constituyen un reto de grandes proporciones para la salud pública en Managua, que se acentúa a medida que van cambiando los hábitos de vida y el envejecimiento de la población, entre otros factores. (OPS, 2010)

Como se sabe sus complicaciones se clasifican en agudas (coma hiperosmolar y la cetoacidosis diabética) y crónicas (microvasculares: retinopatías, nefropatía, y neuropatía diabética y macrovasculares: pie diabético). Cada año la diabetes mellitus demanda grandes costos económicos y de recursos humanos principalmente por la aparición de las complicaciones crónicas, siendo el pie diabético una de las complicaciones más comunes y de mayor impacto social, la cual implica una importante limitación física y de las actividades cotidianas del afectado, sin mencionar las evoluciones más severas que esta patología puede tener como lo son las amputaciones de miembros como consecuencia de las infecciones sobre agregadas a la patología de base (Alim, 2001).

Se ha demostrado que el 15% de los diabéticos desarrollan pie diabético a lo largo de sus vidas y este es causa de amputación en un 80%. Sin embargo hay estudios que demuestran que las amputaciones de miembros inferiores en pacientes diabéticos pueden ser prevenidas hasta un 85% y su educación es esencial. (Alim, 2001).

La progresión, evolución de las complicaciones, deben ser vistas de forma integral ya que todos los fenómenos ocurren de forma simultánea y tienen que ser manejado de forma multidisciplinaria.

II. ANTECEDENTES

La Diabetes Mellitus es una enfermedad conocida desde tiempos de la cultura Egipcia, y así se demuestra con la descripción de un padecimiento que describe los síntomas de la misma en el Papiro de Ebers y que data del siglo XV a. C. El nombre de diabetes viene del griego, correr a través, en descripción a la poliuria que provoca la enfermedad y en alegoría al aumento del filtrado renal que se produce en este padecimiento. Tomas Willis en 1679 le adjudicó el adjetivo de Mellitus (sabor a miel) en referencia al sabor dulce de la orina. (Montesinos, 2010).

A Nivel Internacional:

En todo el mundo la incidencia anual de desarrollo de una úlcera del pie en los pacientes con diabetes es del 1% al 4%, y el riesgo para toda la vida es aproximadamente del 12% al 25%. Estas úlceras son una causa importante de hospitalización y amputaciones mayores (por encima de la articulación del tobillo. Cerca del 85% de las amputaciones están precedidas por ulceración. Después de la amputación existe un alto riesgo de reamputación a un nivel más alto en el mismo miembro. Se calcula que en todo el mundo hay una amputación debido a diabetes cada 30 segundos. (Cochrane Database of Systematic, 2016).

En el 2012, 29.1 millones de estadounidenses, o el 9.3% de la población, tenía diabetes. En el 2010, los números fueron de 25.8 millones o 8.3%. La prevalencia en adultos de 20 años de edad o mayores en el 2012 fue de 12.3% comparado con un 11.3% en el 2010. La diabetes fue la séptima causa de muerte en Estados Unidos en el 2010 basado en 69.071 certificados de defunción confirmando a la diabetes como causa subyacente de defunción y un total de 234.051 certificados de defunción confirmando a la diabetes como factor que contribuyó a la defunción.

En el 2010, se realizaron cerca de 73.000 amputaciones no debidas a trauma de extremidades inferiores en adultos mayores de 20 años o mayores con diabetes diagnosticada. Cerca del 60% de las amputaciones no debidas a trauma de extremidades inferiores se realizan en personas de 20 años de edad o mayores con diabetes diagnosticada. (American Diabetes Association, 2014).

Latinoamérica (LA) incluye 21 países con casi 500 millones de habitantes y se espera un aumento del 14% en los próximos 10 años. Alrededor de un 30 a 50% de las personas desconocen su problema por meses o años (en zonas rurales esto ocurre casi en el 100%) y en los estudios de sujetos con diabetes mellitus tipo 2 recién diagnosticada, la prevalencia de retinopatía oscila entre 16 y 21%, la de nefropatía entre 12 y 23% y la de neuropatía entre 25 y 40%. (Organización Panamericana de la Salud, 2008)

Rocha, R; et. Al; investigaron el “**Comportamiento y conocimiento: fundamentos para la prevención del pie diabético**”; con el propósito de identificar el conocimiento y comportamiento de personas diabéticas en relación a los cuidados de los pies. Su estudio fue descriptivo y transversal realizado en un centro de investigación y extensión universitaria del interior paulista, en el 2005. Se entrevistaron 55 pacientes con diabetes. Para la obtención de los datos utilizaron un formulario, dos cuestionarios y examen físico de los pies. Los resultados más importantes señalan que las personas diabéticas no reconocen la dimensión del riesgo real en relación a los pies. El conocimiento referido no siempre se traduce en la adopción de acciones de autocuidado para la prevención de problemas relacionados a los pies. Esta realidad apunta hacia la necesidad de considerar las particularidades de cada sujeto y su interacción con el ambiente, para el delineamiento de las intervenciones educativas.

Gack y colaboradores Investigaron: **“conocimiento, habilidades y destrezas del cuidado de los pies ante un grupo de pacientes con diabetes amputados”**; con el objetivo de evaluar la información y las orientaciones prácticas que tenía un grupo de pacientes con diabetes que sufrían una amputación en el momento del estudio. Se entrevistaron 105 con diabetes hospitalizados en las salas de Angiología de 2 hospitales generales. La entrevista se dirigió a recoger información que permitiera caracterizar el actual proceso de amputación y determinar la información y las orientaciones prácticas que sobre el cuidado de los pies en general y su proceso particular de amputación, habían recibido estas personas. Se encontró que el 62,5% del grupo no revisaba periódicamente sus pies y el 42,4 % no identificó como peligrosas algunas prácticas caseras ante callosidades, cortado de uñas, etc.; solamente el 29,5 % pudo identificar 1 ó 2 cuidados prácticos de los pies. Se comprobó que no habían recibido información práctica al respecto y que en el 52,4 %, el inicio de la presente complicación fue por des cuidado, errores de conducta o ignorancia de cómo proceder. Se concluyó que una intervención educativa podría haber contribuido sustancialmente a reducir las amputaciones.

Cabrera, et al, investigó, el **“Nivel de Conocimiento sobre Autocuidado y las Prácticas en la Prevención de Complicaciones en la Diabetes Mellitus”**. La complicación más grave es la neuropatía que ataca los miembros inferiores, con el propósito de identificar el perfil de los pacientes portadores de Diabetes atendidos en una unidad básica de salud y evaluar el grado del conocimiento de la clientela portadora de Diabetes sobre las prácticas del autocuidado de los pies, para la prevención de complicaciones. El estudio de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo, fue realizado con 197 pacientes atendidos en la consulta de enfermería en una Unidad Básica de Salud.

A Nivel nacional

En León Nicaragua, Ramírez Pantoja (2007), realizó un estudio titulado: **“Factores de riesgo asociados a diabetes mellitus tipo II en pacientes que asisten al programa de dispensarizados del centro de salud Adolfo Largaespada, San Carlos, Río San Juan, en el período comprendido de abril a diciembre del 2006”**, con el propósito de determinar factores asociados a Diabetes Mellitus II (DMII) en pacientes dispensarizados del Centro de Salud Adolfo Largaespada, San Carlos, Río San Juan de Abril a Diciembre 2006. Los principales resultados obtenidos son: Resultó que factores de riesgo asociados y estadísticamente significativos para padecer DM II fueron: Edad (≥ 53 años), sexo (femenino), procedencia (urbana), sedentarismo, antecedentes familiares de DMII, tabaquismo e historia de alcoholismo.

En el 2006 en el Centro de Salud Raymundo García del municipio de Somotillo León, se realizó un estudio de: **“Conocimientos, actitudes y prácticas que tienen los pacientes diabéticos sobre su enfermedad”**, concluyendo que los pacientes diabéticos saben algunos aspectos de la enfermedad, importancia de la dieta y el ejercicio. A mayor grado de escolaridad hay mayor conocimiento de la diabetes, a mayor tiempo de convivir con la diabetes es mayor el conocimiento que se adquiere. Los diabéticos optan por comer las comidas que deben evitar porque su actitud ante la dieta es desagradable. Los pacientes están de acuerdo con realizar ejercicio físico.

Gómez Ramírez, Azucena **“Nivel de conocimientos del paciente diabético que asiste a la consulta externa del Hospital Nacional Roberto Calderón y Atención Privada de Nicaragua”**, concluyó que: El nivel de conocimiento de los diabéticos atendidos en el área privada fue más alto que los pacientes atendidos en el hospital”. “El 72% de los diabéticos del hospital tiene inadecuado conocimiento sobre la diabetes, como aporte importante se comprobó que a mayor nivel de conocimientos sobre la diabetes mejores niveles de glucemia”.

Por su parte, Sarria, en su tesis para optar al título de especialista en medicina interna, hizo una revisión de casos del 2004 al 2008 para: **“Conocer la evolución de los pacientes con pie diabético atendidos por el servicio de medicina interna del hospital Antonio Lenin Fonseca”**; concluyendo que la población afectada fue la mayor de 50 años, el sexo femenino fue el más afectado; pero el sexo masculino tuvo mayor severidad del pie diabético, predominando el grado de lesión tipo III de Wagner y solamente un 47% conservó la integridad del miembro afectado.

En el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales, López, en su tesis para optar el título de especialista en medicina interna, estudió la: **“Evolución clínica de pacientes diabéticos tipo I y II hospitalizados”**, encontrando que mayoritariamente el sexo femenino fue el más afectado, la mayoría procedían del área urbana y los mayores de cincuenta años los que predominaron, se determinó una prevalencia de sobrepeso del 42% y la complicación más frecuente fue la nefropatía diabética con un 7%. Los factores de riesgo predominantes fueron: sedentarismo en 84% y dislipidemia en 80% de los pacientes, concluyendo que la evolución clínica de esos pacientes estudiados fue similar con otros estudios nacionales e internacionales.

III. JUSTIFICACIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM 2), en Nicaragua representa un problema de salud pública y es considerada la segunda causa de muerte, después de las enfermedades cardiovasculares, al igual que en muchos países de latinoamericana; es una de las enfermedades que más incide en la población en general y debido a que en su presentación intervienen múltiples factores de riesgo, entre ellos: la herencia, los hábitos y estilos de vida inapropiados y el medio ambiente. Su presentación es abrupta o progresiva, afectando a personas de cualquier sexo, edad, etnia, religión, condición socio-económica, zona, región o país. Se caracteriza por su alta tasa de morbilidad, altos costos.

La aparición de úlceras en los pies de los pacientes con diabetes mellitus es una de las más serias complicaciones de la enfermedad que puede condicionar un ingreso hospitalario o la amputación de miembro inferior. Debido a que este tipo de complicaciones tienen un gran impacto tanto para el individuo como para la sociedad por la incapacidad que produce, creemos firmemente que podemos influir de forma directa en estas complicaciones y prevenirlas, al identificar los principales factores de riesgo modificables, por lo que es importante estudiar estos factores en los pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Escuela Cesar Amador Molina, con el objetivo de intervenir en forma preventiva, modificando el estilo de vida de la población y creando conciencia en dichos pacientes sobre la gravedad de la Diabetes Mellitus. En vista que no existen estudios similares realizados en la ciudad de Matagalpa, consideramos de gran importancia la realización de este estudio para brindar las pautas que determinaran el camino a seguir de futuros planes de intervención destinados a la prevención de la aparición del pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II en esta ciudad y en la medida de lo posible extrapolarlos a otras poblaciones similares.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en nuestro país, y existe la gran tendencia al incremento de la incidencia con la evolución demográfica. El pie diabético es una de las complicaciones de mayor impacto consecuencia de esta enfermedad, y debido a la implicancia que genera en el ámbito tanto personal como social consideramos de gran importancia el estudio de los factores de riesgo.

¿Cuáles son los principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en casos registrados en el Hospital Escuela Cesar Amador Molina de Matagalpa, en el I semestre 2015?

V. OBJETIVOS

General:

-Analizar los principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II, atendidos en los servicios de ortopedia del HECAM de Matagalpa, en el periodo I semestre 2015.

Específicos:

-Describir los principales factores sociodemográficos asociados a la aparición de pie diabético en pacientes estudiados.

-Señalar los factores socioculturales asociados a la aparición de pie diabético.

-Determinar factores modificables, en la aparición del pie diabético.

- Determinar el grado de prácticas de autocuidado que realizan las personas con pie diabético.

VI. MARCO TEÓRICO

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos diferentes de DM resultado de una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de esta (Dan L. Longo, 2012).

El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la diabetes mellitus provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y supone una pesada carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario. También predispone a enfermedades cardiovasculares, dado que está aumentando su incidencia en todo el mundo, seguirá siendo una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el futuro próximo (Dan L. Longo, 2012).

La diabetes mellitus se clasifica con base en el proceso patógeno que culmina en hiperglucemia, a diferencia de criterios previos como edad de inicio o tipo de tratamiento. Las dos categorías amplias de la DM se designan tipo 1 y tipo 2. Los dos tipos de diabetes son antecedidos por una fase de metabolismo anormal de glucosa, conforme evolucionan los procesos patógenos. La diabetes tipo 1 es resultado de la deficiencia completa o casi total de insulina, y la tipo 2 es un grupo heterogéneo de trastornos que se caracterizan por grados variables de resistencia a la insulina, menor secreción de dicha hormona y una mayor producción de glucosa. Diversos defectos genéticos y metabólicos en la acción, secreción o ambas funciones de la insulina causan el fenotipo común de hiperglucemia en la DM tipo 2 y tienen grandes posibilidades terapéuticas en la época actual, en que se dispone de fármacos para corregir o modificar trastornos metabólicos específicos. La DM tipo 2 es precedida por un periodo de homeostasis anormal de la glucosa clasificado como intolerancia a la glucosa en ayuno, o intolerancia a la glucosa (Da Longo, 2012).

La prevalencia de diabetes tipos 1 y 2 aumenta a nivel mundial, pero la del tipo 2 lo hace con mayor rapidez, al parecer por el incremento en la frecuencia de obesidad y la disminución de actividad física conforme se industrializa un número cada vez mayor de países, y por el envejecimiento de la población (Dan L. Longo, 2012).

Fundamentos

Prevalencia (%) de Diabetes Mellitus en Nicaragua según edad y sexo:

Grupo de edad	Sexo (%)		
	Masculino	Femenino	Ambos
Diabetes			
20-29	1,4	1,5	1,5
30-39	6,6	4,9	5,7
40-49	16,0	7,5	11,5
50-59	23,4	29,9	26,8
60+	22,5	31,1	27,5
Total	8,9	9,0	9,0

(OPS, 2010)

Definición de pie diabético

El Grupo de Consenso sobre Pie Diabético de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascul ar propone definirlo como "una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática inducida por la hiperglicemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, se produce la lesión y/o ulceración del pie" (Blanes, Lluch, Morrillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociados con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica (Rincón, 2012).

El International Working Group on the Diabetic Foot define: la úlcera del pie como una herida de espesor total que afecta el pie o el tobillo (Lavery 2008), o sea, "una herida que penetra a través de la dermis" (Schaper 2004).

Una herida es una rotura en la integridad epitelial de la piel que se puede acompañar de una alteración de la estructura y la función del tejido normal subyacente (Enoch 2008).

Actualmente es considerado como un síndrome clínico y una complicación crónica grave de la diabetes mellitus (DM), de etiología multifactorial, que incluye la presencia de neuropatía sensitivomotora, angiopatía, edema y afectación de la inmunidad, que originan infección, ulceración y gangrena de las extremidades inferiores ameritando hospitalización prolongada y, en algunas ocasiones, amputaciones que incapacitan parcial o definitivamente al paciente (Rincón, 2012).

Cuando un enfermo diabético desarrolla una úlcera en el pie, ésta tiene en principio limitadas probabilidades de cicatrizar con facilidad; más de infectarse y que esta infección difunda y que, con relativa facilidad, conduzca a una gangrena que suponga finalmente la amputación (Blanes, Lluch, Morrillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

El llamado pie diabético es un proceso que se desarrolla debido a la interacción de diferentes factores. Unos factores predisponentes, que pueden ser primarios, entre los que destaca la neuropatía diabética asociada en mayor o menor grado a la macro y microangiopatía, o secundarios, que dan lugar a un pie vulnerable, de alto riesgo. Sobre él actuarán unos factores precipitantes o desencadenantes, de los que el más importante es el traumatismo mecánico, provocando una úlcera o necrosis. Una vez establecida la lesión ejercen su acción unos factores agravantes, que son: la infección, que puede provocar daño tisular extenso; la isquemia, que retrasará la cicatrización, y la neuropatía,

que evitará el reconocimiento tanto de la lesión como del factor precipitante (Rivero & González, 2005).

La inflamación es uno de los signos tempranos de ulceración plantar, y este puede ser evidenciado por la medición de cinco signos cardinales: enrojecimiento, calor, dolor, edema y pérdida de la función (Rivero & González, 2005).

Fisiopatología

En la fisiopatología del pie diabético existen tres factores fundamentales: la neuropatía, la isquemia y la infección.

Neuropatía: son las afecciones nerviosas, especialmente aquellas que afectan al sistema nervioso periférico (Samper Bernal, 2010).

Neuropatía diabética: Es una alteración causada por la diabetes que afecta a los nervios que se encuentran distribuidos por nuestro cuerpo y que conectan la médula espinal con los músculos, piel, vasos sanguíneos y el resto de los órganos, por lo que puede afectar a cualquier parte de nuestro cuerpo. La neuropatía se presenta en cualquier tipo de diabetes, su presencia aumenta con los años de evolución de la diabetes en la diabetes tipo 1 pero es una complicación más frecuente en la diabetes tipo 2 donde puede afectar a más del 50% de los pacientes desde el inicio de la enfermedad o incluso antes de que la diabetes sea diagnosticada (Samper Bernal, 2010).

Isquemia: Alteración propia del tejido privado de oxígeno, ya sea debido a una obstrucción arterial, a una falta o disminución de irrigación sanguínea, a un desequilibrio entre las necesidades de oxígeno del tejido y el aporte percibido o a alteraciones sanguíneas que disminuyen la capacidad de transporte de oxígeno (kumar, 2011).

Infección: Invasión y desarrollo de un microorganismo, generalmente parásito (virus, bacteria, hongo, protozoo o invertebrado), en los tejidos del hospedador aun sin darse manifestaciones clínicas importantes. Para que se desencadene la enfermedad infecciosa el organismo que infecta debe poder penetrar a través de los revestimientos cutáneos y mucosos, multiplicarse, y en algunos casos, elaborar sustancias tóxicas (Queralt Jordano, 2014).

La Neuropatía predispone a los microtraumatismos inadvertidos. La isquemia es secundaria a las lesiones arterioescleróticas. Desde el punto de vista fisiopatológico, la ateromatosis arterial en el enfermo diabético no presenta elementos diferenciables con respecto al no diabético, pero sí una determinada mayor prevalencia en su morfología y topografía: frecuentemente las lesiones son multisegmentarias y afectan al sector fémoro-poplíteo y tibio-peroneo de forma bilateral. El tercer factor, la infección, es secundaria a las alteraciones inmunológicas y a la situación de isquemia descrita (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La neuropatía produce en el pie un grado variable de alteración en la sensibilidad y que varía desde la disestesia a la anestesia. Supone la atrofia progresiva de su musculatura intrínseca y la sequedad de la piel, a la que va asociada en mayor o menor grado la isquemia, secundaria a la Macroangiopatía. En esta situación de pie vulnerable o de alto riesgo actuarán los factores precipitantes o desencadenantes, de los que el más importante es el traumatismo mecánico, que da lugar a una úlcera o a la necrosis (Molero, 2003).

Una vez aparecida ésta, pasan a ejercer su acción los factores agravantes, entre los que se encuentran la infección y la propia isquemia. La primera puede provocar un daño tisular extenso, favorecida por la segunda que, además, actúa retrasando la cicatrización. Finalmente, la neuropatía evitará el reconocimiento tanto de la lesión como del factor precipitante (Molero, 2003).

Neuropatía

El Grupo de Estudio de la Diabetes Mellitus (DM) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su tercer informe técnico, considera la neuropatía como "la complicación más frecuente de la enfermedad". Sin embargo, a pesar de su frecuencia y de su importancia, la neuropatía es, de todos los aspectos degenerativos de la diabetes, probablemente la menos conocida y la peor estudiada. Es difícil determinar con exactitud, la incidencia y la prevalencia de la neuropatía diabética (ND), ya que varían en función del criterio seguido para su definición y el método empleado para su exploración. Por ello no debe sorprender la disparidad de las cifras de prevalencia existentes en la literatura, y que oscilan entre el 0% y el 93% (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La neuropatía puede ser leve, con mínimos cambios sensitivos somáticos y sin alteraciones del sistema nervioso autónomo. En los casos más graves, la anestesia completa distal de la mitad de la tibia (perdida somática) y la pérdida completa de la sudoración (perdida autónoma) dan lugar a una extremidad seca, descamada, inflamada y torpe que el paciente disocia del resto del cuerpo debido a la pérdida de la sensibilidad. Las sensibilidades vibratoria y propioceptiva se pierden precozmente y el paciente no sabe en qué punto del espacio se encuentra el pie en un momento dado (Campbell, 2010).

Los signos y síntomas de Neuropatía diabética son manifestados por el enfermo diabético únicamente en el 10%- 15% de todos los casos y, por tanto, las cifras más bajas de prevalencia se obtienen cuando el estudio se realiza exclusivamente con los datos de la anamnesis clínica. Sin embargo, la disminución de la velocidad de conducción nerviosa es evidenciable en el 70-80% de los enfermos diabéticos incluso antes de que aparezcan los síntomas y signos clínicamente manifiestos. Con una evolución de veinticinco años de la diabetes mellitus, más del 50% de éstos presentan signos clínicos de neuropatía diabética. Diversos autores estiman que cuatro de cada diez enfermos diabéticos presentan

algún tipo de alteración neurológica en el momento del diagnóstico de la diabetes mellitus, alteración que ha podido correlacionarse con el grado de control metabólico de la hiperglucemia y con los años de evolución de la DM (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernandez, 2002).

Datos procedentes de la experimentación básica y clínica sugieren que, en la secuencia de los procesos fisiopatológicos que intervienen en el desarrollo de la neuropatía diabético, el metabólico es el inicial; el vascular funcional interviene a continuación y finalmente, la microangiopatía se halla implicada en períodos evolutivos más avanzados (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Alteraciones metabólicas

Las principales anormalidades metabólicas evidenciadas son:

Acumulación de sorbitol

Sorbitol: Hidrato de carbono, empleado en la diabetes como sustituto del azúcar. En el metabolismo se forma a partir de la glucosa, transformándose en fructosa. Se ha implicado la neuropatía diabética con la vía metabólica del sorbitol y la formación de polioles, al igual que se ha localizado en la catarata diabética. La enzima aldosa-reductasa convierte de forma irreversible la glucosa en sorbitol. Una segunda enzima, el sorbitol-deshidrogenasa, interviene en la formación de la fructosa a partir del sorbitol. La aldosa-reductasa está presente en todos los tejidos donde se produce lesión en la diabetes mellitus: el cristalino, los pericitos de los capilares retinianos, el riñón, el endotelio vascular, y las células de Schwann de los nervios periféricos (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

El proceso por el cual el sorbitol acumulado tiene capacidad para generar lesión no queda totalmente aclarado, si bien una posibilidad estudiada es la

producción de edema intraneural en relación a la presión oncótica que genera el poliol, y que secundariamente repercutiría en la lesión progresiva de la célula de Schwann y en su desmielinización segmentaria (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Estudios recientes establecen que el mioinositol-polialcohol cíclico de seis carbonos, que se encuentra en concentraciones cinco veces superiores en el nervio que en el plasma se depleciona en los nervios del enfermo diabético, siendo este efecto parcialmente normalizado con el tratamiento insulínico. La disminución en la velocidad de conducción del nervio está relacionada con el contenido de mioinositol, y utilizando inhibidores de la aldosa-reductasa, se logra recuperar los niveles de mioinositol, hecho que indicaría que el aumento del sorbitol promueve la depleción del mismo. La disminución de fosfoinositoles altera el nivel intracelular de diacilglicerol y, secundariamente, se ve afectada la bomba de Na/K ATPasa, mecanismo imprescindible en la conducción neurológica (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La proteinkinasa, enzima que regula la bomba de Na/K ATPasa, y que es estimulada por el diacilglicerol, se encuentra disminuida por la alteración de los fosfoinositoles, y ello contribuye a la anomalía funcional de la célula nerviosa. Además de la vía de los polioles, deben tenerse en cuenta otros fenómenos que se encuentran en la base de la microangiopatía tales como la glucosilación no enzimática de las proteínas y la glucosilación de la mielina, con desestructuración de las proteínas de la célula de Schwann (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La vía del sorbitol o poliol es una vía alternativa del metabolismo de la glucosa. La conversión de glucosa a glucosa-6-fosfato es dependiente del nivel plasmático de insulina, mientras que la generación de sorbitol es independiente del mismo y depende únicamente de la concentración disponible de glucosa no

fosforilada. Cuando está aumentada, la vía del poliol se activa y como consecuencia se produce un cúmulo de sorbitol y fructosa en diversos tejidos. Sin embargo, el mecanismo por el cual el cúmulo de sorbitol puede producir daño tisular persiste actualmente como punto de discusión (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Se ha argumentado que la acumulación de sorbitol y fructosa en las células nerviosas daría lugar a edematización y disfunción celular, bien por efecto tóxico directo o bien por efecto osmótico. Sin embargo, las concentraciones de sorbitol en los nervios de los enfermos diabéticos son micromolares, excesivamente bajas para que sean osmóticamente significativas. Y aunque no se cuestiona la presencia de un aumento de sorbitol y fructosa en relación directa con el grado de neuropatía, parece más probable que sean otras alteraciones metabólicas secundarias a la activación de la vía del poliol las responsables de la neuropatía periférica (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Déficit de mioinositol

El mioinositol es un polialcohol cíclico estructuralmente parecido a la glucosa. En la diabetes sus valores plasmáticos y su concentración en el citoplasma de las células nerviosas se hallan disminuidos, y se normalizan con posterioridad a la administración de insulina. El elevado nivel plasmático de glucosa existente en la DM comporta que ésta atraviese fácilmente la membrana de las células nerviosas, y que éstas la utilicen como sustrato energético, inhibiendo de forma competitiva el transporte de mioinositol y reduciendo sus niveles tisulares. Paralelamente, la acumulación de sorbitol impide también el paso de mioinositol al interior celular. El mioinositol es el eslabón de unión de un ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATP-asa del Na y de K y, por tanto, la velocidad de conducción nerviosa (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Disminución de la actividad ATP-asa de la membrana

El descenso de la actividad ATP-asa está relacionado con las alteraciones funcionales y con los cambios estructurales que de forma precoz se producen en las estructuras nerviosas en la DM. El mioinositol parece ser el nexo de unión del ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATPasa Na⁺/K⁺. Cuando en el enfermo diabético se utilizan los inhibidores de la aldosa reductasa se observa la disminución del contenido de mioinositol y de la actividad de la ATP-asa, mejorando la disfunción nerviosa e incrementando la regeneración de las fibras nerviosas. Todo ello sustenta el criterio de la existencia de una interrelación entre la vía del sorbitol probablemente de baja trascendencia metabólica en condiciones de normoglucemia pero que se activa en las de hiperglucemia, el déficit de mioinositol y la disminución en la actividad ATP-asa de membrana, conduciendo todas estas circunstancias al deterioro de la función nerviosa (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Glucosilación no enzimática de las proteínas

Una de las consecuencias de mayor trascendencia metabólica que comporta la hiperglucemia mantenida es la Glucosilación no enzimática de las proteínas, hecho bien conocido en la diabetes mellitus, y que afecta a todas las proteínas del organismo. Entre ellas, la mielina, la tubulina y otras, de la célula nerviosa, alterándola funcionalmente, lo que contribuye al desarrollo de la neuropatía. Se ha observado además que la mielina glicosilada es reconocida por determinados macrófagos que presentan receptores específicos para la mielina modificada. Ésta es incorporada en su interior mediante un fenómeno de endocitosis. La desmielinización segmentaria probablemente sea la consecuencia de este proceso. De igual modo se ha evidenciado que la glucosilación está relacionada con alteraciones de la síntesis proteica, que afecta a las proteínas de la célula de Schwann, la mielina y otras proteínas nerviosas básicas. Hecho que explica su reducción en la estructura del nervio periférico en la diabetes mellitus. Finalmente,

un incremento en la degradación proteica de la mielina, relacionada con la glicosilación, podría también estar igualmente involucrado (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Alteraciones vasculares

El posible papel que tiene la enfermedad vascular en la patogenia de la neuropatía diabética es un tema de controversia. Se ha mantenido durante muchos años el concepto de que la lesión nerviosa en la diabetes consistía en un fenómeno secundario a la microangiopatía. No obstante, este concepto ha sido cuestionado por estudios recientes, al no poderse evidenciar una relación causal entre la afectación de los vasos del perineuro y el desarrollo de la polineuropatía. Sin embargo, existen ciertas observaciones que mantienen abierta la teoría de la microangiopatía como factor causante de la lesión neuronal (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Algunos autores han demostrado oclusiones vasculares e infartos de las estructuras neurales en la neuropatía diabética y alteraciones estructurales y funcionales en los capilares del endoneuro en estudios frente a personas no diabéticas como grupo control. Se ha especulado sobre si estas alteraciones estructurales pueden ser debidas a un aumento en la permeabilidad capilar, que induzca a un efecto tóxico en la función y morfología de la célula. Sin embargo, estudios realizados en animales de experimentación indican que la barrera perineural está intacta (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Por otra parte, parece incierto que las lesiones vasculares estén involucradas en la patogenia de la neuropatía diabética de tipo autonómico. Algunos investigadores han evidenciado cambios microvasculares en los ganglios y nervios autónomos periféricos, aunque otros autores no han podido confirmar tales cambios. Parece probable que la neuropatía autonómica, especialmente cuando se

asocia a neuropatía somática, es fundamentalmente el resultado de alteraciones metabólicas generalizadas, con factores vasculares que probablemente contribuyen a la expresión final en ciertos casos (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Otros factores Autoinmune

Que concierne al desarrollo de una respuesta inmune (autoanticuerpos o respuesta inmune celular) frente a los propios tejidos. Aunque no hay evidencias directas de una etiología autoinmune en la neuropatía diabética, se han objetivado una serie de hallazgos que parecen involucrarla (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En estudios necrópsicos de enfermos diabéticos con sintomatología de neuropatía autónoma, se ha demostrado la presencia de infiltrados inflamatorios adyacentes a los nervios y ganglios autónomos. También se ha demostrado un aumento en el número de linfocitos T activados en enfermos con neuropatía autónoma cardiovascular, y anticuerpos órgano-específico fijador del complemento dirigido contra los ganglios simpáticos en el suero de enfermos con DM tipo I. Por último, algunos estudios han mostrado asociación entre la neuropatía autónoma y otras enfermedades autoinmunes. Sin embargo, no está claramente establecido el papel que puedan desempeñar los mecanismos inmunológicos descritos en la etiopatogenia de la neuropatía diabética (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Herencia:

Existen autores que argumentan la teoría de que las lesiones neurológicas en el enfermo diabético tienen una base genética y que son de aparición y curso independientes con respecto a los niveles de glucosa plasmática y/o el déficit insulínico. En consecuencia, pueden preceder a cualquiera de las alteraciones metabólicas. En función de esta argumentación, el enfermo diabético estaría

predispuesto genéticamente a presentar o no presentes complicaciones, con independencia del grado de control metabólico y de los años de evolución de la diabetes (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

El mecanismo por el cual estos factores intervienen en el desarrollo de la neuropatía diabética es desconocido y se sugiere que los de tipo autoinmune contribuyen al desarrollo de esta complicación en determinados enfermos. No obstante, un aspecto definitivamente demostrado, a partir de las conclusiones de estudios de Diabetes de su control y seguimiento realizado en pacientes con DM tipo I, es que el factor responsable directo de las complicaciones de la diabetes es la hiperglucemia crónica y mantenida, y que su estricto control influye (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Anatomía patológica de la neuropatía diabética:

Las lesiones fundamentales observadas en la estructura nerviosa en el curso de la neuropatía diabética son la desmielinización, la degeneración axonal, y la hiperplasia e hipertrofia de las células de Schwann, fenómeno este último probablemente de tipo compensatorio. Otra lesión con menor frecuencia observada es el edema endoneural, secundario al acúmulo de polioles, y cuyo efecto aparece aún como desconocido (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En el sistema nervioso autónomo se ha observado el alargamiento y degeneración de los ganglios simpáticos y una alteración similar también se ha observado en las neuronas post-ganglionares. Existe disminución de la densidad de las fibras nerviosas y desmielinización segmentaria, que es parcialmente reversible, al contrario que la axonal, que no lo es (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002)

Macroangiopatía diabética:

Afectación de arterias de mediano y gran calibre como consecuencia de la diabetes mellitus. Entre un 75% y un 80% de los enfermos diabéticos mueren por complicaciones cardíacas, vasculares viscerales, de las extremidades o cerebrales (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En la diabetes mellitus, la isquemia de los miembros inferiores es altamente prevalente, afectando a uno de cada cuatro enfermos. De hecho, esta enfermedad es la causa más importante de amputaciones del miembro inferior de origen no traumático, especialmente si a la isquemia se asocia la neuropatía diabética. La lesión ateromatosa que aparece en los pacientes diabéticos se desarrolla de forma más rápida, precoz y extensa que la que se presenta en el resto de la población. Sin embargo, la anatomía patológica del proceso ateromatoso es idéntica en ambas poblaciones. (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002)

La patogenia de la arteriopatía de las extremidades inferiores parece estar estrechamente relacionada con determinados factores de riesgo tales como el tabaquismo y la hipertensión arterial, más que con la dislipidemia, que generalmente es más prevalente en la arteriopatía coronaria (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

El proceso aterogénico se inicia con la retención de lipoproteínas en el espacio subendotelial, y su posterior modificación por procesos fundamentalmente oxidativos. Las lipoproteínas oxidadas actúan, con respecto a los monocitos, como sustancias citotóxicas y quimiotáxicas. Con posterioridad a este proceso, son fagocitadas por éstos, que progresivamente se transforman en células espumosas liberando citocinas que inducen a su adhesión y a la modificación y proliferación de las células musculares lisas de la pared arterial. El acúmulo de los depósitos lipídicos da lugar a la formación de la estría grasa, que puede considerarse como la fase inicial y también reversible en la formación de la placa de ateroma. El

progresivo depósito de lípidos y la acumulación celular condicionan su evolución, que se caracteriza, desde un punto de vista morfológico, por el acúmulo de lípidos en su centro -core lipídico-, detritus celular y calcio, recubierto por una capa fibrosa integrada por colágeno, fibras musculares lisas, macrófagos y linfocitos. Las razones del mayor riesgo de arterioesclerosis en la diabetes mellitus no se han dilucidado completamente, aunque se conoce que ésta influye en las diferentes etapas del proceso ateromatoso, no sólo por la hiperglucemia, sino por una serie de alteraciones en los diferentes factores que contribuyen al desarrollo de la placa de ateroma. La fisiopatología del proceso arterioesclerótico puede explicarse sólo parcialmente por las anormalidades de los lípidos plasmáticos inducidas por la diabetes mellitus (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Se ha comprobado que para niveles similares de colesterol, la incidencia de cardiopatía coronaria es significativamente superior en los enfermos diabéticos, en comparación con la población no diabética. Por consiguiente, además de las alteraciones lipídicas, se han investigado otros factores que puedan explicar el diferencial exceso de morbilidad y mortalidad vascular en la diabetes mellitus. Pasamos a comentar, como los más importantes, las alteraciones lipídicas, de la hemostasia, el hiperinsulinismo asociado a situaciones de resistencia a la insulina y la glucosilación de proteínas (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Alteraciones lipídicas

La alteración de las lipoproteínas se ha referenciado como uno de los factores más importantes, aunque no sea el único, en el desarrollo de la aterogénesis en los enfermos diabéticos. Las alteraciones lipídicas en la diabetes mellitus tienen una prevalencia de dos o tres veces superior a la encontrada en la población general (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Las concentraciones de las diferentes fracciones lipoproteicas en la diabetes son extremadamente variables y son dependientes del tipo de diabetes, del grado de control metabólico y de los numerosos factores asociados capaces de influir en el metabolismo lipídico. Las alteraciones más frecuentes son: el aumento del nivel plasmático de los triglicéridos, secundario al incremento de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL). A estos cambios de índole cuantitativa se suelen asociar alteraciones en la composición de las diferentes lipoproteínas, especialmente de las de baja densidad (LDL). El aumento de los triglicéridos es debido a una mayor síntesis hepática de las VLDL, secundaria al aumento de la oferta de sustratos en el hígado, principalmente ácidos grasos libres (AGL) y glucosa. Esta situación es debida a la resistencia a la acción de la insulina, que da lugar a hiperglicemia e incremento de la lipólisis y, por tanto, a la liberación de AGL (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Por otro lado, la falta de acción insulínica disminuye la actividad de la enzima lipoproteinlipasa (LPL), lo que impide el aclaramiento plasmático normalizado de estas partículas. El descenso de las HDL-colesterol es especialmente importante en la diabetes mellitus tipo II, en la que se encuentran reducciones de entre el 10% y el 20%. Este proceso es debido a la disminución de síntesis y al catabolismo acelerado por el aumento de la actividad de la lipasa hepática. (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Actualmente conocemos, por diversos estudios epidemiológicos, que la asociación de la hipertrigliceridemia con el descenso del HDL-colesterol, ya sea éste expresado en valores absolutos o en relación al LDL colesterol (-índice aterógeno LDLc/HDLc > 5-), constituye un potente factor de riesgo coronario, mucho más importante que cuando estas alteraciones se presentan por separado. Además de las anteriores, también podemos encontrar alteraciones en las LDL colesterol. La subclase de LDL pequeñas y densas (patrón B) es particularmente aterógeno ya que es una forma más susceptible a la oxidación (Blanes, Lluch,

Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Se ha demostrado que el aumento de la prevalencia del patrón B de las LDL se asocia con el de triglicéridos y con el descenso de HDL colesterol. A esta asociación se la ha denominado fenotipo lipoproteico aterógeno (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Otro aspecto a considerar en la diabetes mellitus es la hiperlipidemia postprandial. Se ha postulado que este período es especialmente "aterógeno" debido a que los quilomicrones intestinales, y sobre todo sus remanentes, contribuyen a este proceso de forma similar a como lo hacen las partículas LDL. Los quilomicrones representan un mayor sustrato de acción para la LDL comparados con las VLDL. Sin embargo, una acumulación de estas últimas da como resultado una hiperquilomicronemia. Debido a esto, los enfermos diabéticos que asocian hipertrigliceridemia presentan hiperlipidemia postprandial con descenso del aclaramiento de los quilomicrones (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Alteraciones de la hemostasia

Es un proceso encaminado a mantener la integridad del árbol vascular, evitando y cohibiendo las hemorragias. Se han demostrado múltiples alteraciones de la hemostasia en los enfermos diabéticos. Es conocido el aumento del nivel plasmático de fibrinógeno, que en la actualidad se considera un potente factor de riesgo cardiovascular independiente, ya que contribuye directamente al proceso arteriosclerótico. Se ha demostrado incluso su efecto sinérgico con las lipoproteínas de baja densidad en el desarrollo de la arteriosclerosis. La diabetes mellitus también incrementa la tendencia a la trombosis, especialmente por aumento de la agregabilidad plaquetaria así como de determinados factores de la coagulación, como el VIII y el X (Albenti & Zimmet, 1998).

Adicionalmente, se produce un aumento del factor inhibidor de la actividad del plasminógeno (PAI-1). Este estado de trombofilia se ve favorecido por el incremento de los niveles de triglicéridos y de lipoproteína (a) Lp(a). La hiperglucemia ejerce cierta influencia sobre el metabolismo de las prostaglandinas. Así, la producción por las células endoteliales de la prostaglandina I2 (PGI2) está disminuida en los enfermos diabéticos, lo que conduce a un estado de trombofilia y de contractilidad arterial, debido a los efectos de inhibición de la agregación plaquetaria y a la potente acción vasodilatadora de la PGI2 (Albenti & Zimmet,1998).

Infección

El desarrollo de infecciones en el pie diabético es multifactorial. A la predisposición de los enfermos diabéticos a desarrollar úlceras de causa neuropática y a la propia Macroangiopatía, se asocia, como consecuencia de las alteraciones metabólicas, la alteración de la flora microbiana "fisiológica" de origen endógeno y el descenso en la eficacia de los mecanismos de resistencia a la infección (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Alteraciones de la flora microbiana

La neuropatía autonómica condiciona una pérdida de las funciones vasomotoras y del reflejo de sudoración a nivel del pie. Como consecuencia directa, provoca la sequedad de la piel y la aparición de grietas que, asociadas a la disminución del flujo sanguíneo en los capilares nutritivos, secundaria a la apertura de los shunts arterio-venosos, hacen que el pie en la diabetes mellitus constituya un potencial e importante punto de inicio de infecciones (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La flora implicada en las infecciones del pie diabético es la habitual de la superficie cutánea en otras localizaciones: Staphylococcus coagulasa negativo, cocos Gram- positivos y difterioides (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Por otra parte, los enfermos diabéticos mayores de sesenta y cinco años están colonizados con mayor frecuencia por bacilos Gram-negativos, levaduras y, en menor medida y de forma ocasional, por algunos hongos filamentosos. (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Diferentes estudios microbiológicos de la flora de la piel demuestran que es compleja y cambiante, presentando variaciones en función del área anatómica. En este sentido, es el entorno el que predispone a los distintos tipos de colonización bacteriana. En las zonas secas, la flora es limitada 1.000 bacterias/ cm², debido a las condiciones físico-químicas de la superficie de la piel. (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En zonas húmedas se promueve el crecimiento fúngico y bacteriano, tanto en densidad como en variedad. La etiología en las úlceras infectadas en el pie suele ser polimicrobiana y los microorganismos que con mayor frecuencia las infectan son los bacilos Gram-negativos; aerobios y anaerobios facultativos: E. coli, Proteus, Klebsiella, las Pseudomonas y la flora anaerobia Peptoestreptococcus y Bacterioides (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Los enfermos diabéticos pueden tener un riesgo incrementado de colonización por dermatofitos, especialmente en los espacios interdigitales. Las dermatofitosis interdigitales constituyen un factor de primer orden predisponente en la DM para el desarrollo de infecciones complicadas. La presencia de fisuras epidérmicas y erosiones crean una importante facilidad de infección para bacterias piógenas (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Disminución de los mecanismos de defensa

Los enfermos diabéticos desarrollan infecciones relevantes desde el punto de vista clínico, sin que funcionen de forma correcta los mecanismos de defensa ni de alerta frente a las mismas. Por ello lesiones inicialmente poco graves e incluso

banales pueden evolucionar a situaciones extremas cuyo único desenlace posible es frecuentemente la amputación (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La neuropatía sensorial, que afecta a la sensibilidad nociceptiva y térmica, implica que lesiones mínimas pasen inadvertidas al afectarse especialmente la sensibilidad al dolor desencadenado por la presión, lo que es sustrato para la aparición de necrosis de decúbito que, por lo general, afectan a un pie previamente deformado (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Las fibras C sensoriales forman parte de una red que participa en la respuesta nociceptiva y neuroinflamatoria. Su estimulación produce la liberación de sustancias con acción neuroquímica como son la sustancia P, la serotonina y el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Todo ello condiciona la liberación de histamina por las células cebadas, provocando un incremento en la permeabilidad del endotelio capilar y la vasodilatación. La importante afectación de estas fibras en los enfermos diabéticos da lugar a una disminución de los signos de infección y de la respuesta inflamatoria vital inherente al control de las infecciones (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Alteración de la respuesta inflamatoria

Se han descrito múltiples defectos en la respuesta inmune en la diabetes mellitus, que contribuyen al desarrollo y control de las infecciones. Estas disfunciones afectan especialmente a la respuesta de la serie blanca, alterándose fenómenos como la diapédesis, la adherencia leucocitaria, la quimiotaxis y la capacidad destructiva de los polimorfonucleares, defectos que se agravan cuando son concomitantes a un control incorrecto de la glucemia (Blanes, Lluch, Morillas,

Nogueira, & Hernández, 2002).

La respuesta inflamatoria es un componente esencial tanto en los mecanismos de defensa ante la infección, como en el proceso de la cicatrización. Fisiológicamente, el proceso inflamatorio y de cicatrización de las heridas puede describirse en tres fases (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

- 1) Fase de aumento del aporte sanguíneo en la zona lesionada.
- 2) Fase de acumulación de exudado hiperproteico, participado por leucocitos para la destrucción bacteriana.
- 3) Fase de formación de tejido colágeno fibroso.

Además de la posibilidad de la aparición de gangrena gaseosa por clostridium, en la diabetes puede desarrollarse una miositis por anaerobios no clostridiales, que generalmente es de mal pronóstico en cuanto a la viabilidad del segmento afectado (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La denervación de los vasos sanguíneos por la neuropatía autonómica puede provocar una disminución de la respuesta vascular a la inflamación y a otros estímulos (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En este sentido, se ha demostrado un aumento de la vasoconstricción en respuesta a catecolaminas y al frío, lo que puede ser un obstáculo adicional para el desarrollo de los mecanismos autorreguladores locales. Todo ello puede aumentar el desarrollo de las infecciones, y en este sentido existen evidencias de que la vasoconstricción local producida por la inyección de noradrenalina aumenta la agresividad bacteriana (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

El ya mencionado engrosamiento del endotelio capilar puede contribuir a alterar la fase de migración leucocitaria a la zona lesionada y de formación de líquido hiperproteico, fase que cursa con un proceso inicial de transporte a la zona inflamada, seguido de la migración al intersticio tisular a través de las paredes del capilar e identificación o reconocimiento del espécimen a fagocitar, y que concluye con la fagocitosis, la destrucción y la digestión del material fagocitado (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En el contexto de este proceso, existen evidencias de que varias de estas fases se hallan alteradas en la diabetes mellitus (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En primer lugar, existe una disminución de la adherencia de los leucocitos al endotelio capilar, circunstancia que probablemente tenga una repercusión clínica, ya que enfermos con trastornos genéticos capaces de afectar a la capacidad de adherencia de los leucocitos cursan con un incremento del riesgo para las infecciones bacterianas (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

En segundo lugar, en la diabetes mellitus parecen existir alteraciones en las propiedades reológicas de los leucocitos que afectarían a la diapédesis, proceso en el que es fundamental la glucólisis (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Tras atravesar el endotelio capilar, la progresión celular es una función mediada por gradientes químicos (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La quimiotaxis se ha encontrado alterada en algunos enfermos diabéticos, hecho al parecer determinado genéticamente, pues se observa en familiares diabéticos de primer grado (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Además, las anomalías en la quimiotaxis no se han podido demostrar a partir de células de personas no diabéticas y cuyo plasma se ha colocado en un medio hiperglicémico (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

La capacidad de los polimorfonucleares de fagocitar y destruir las bacterias está reducida en la diabetes mellitus, alteración que puede corregirse totalmente pero sin llegar a normalizarse con el correcto control metabólico. El mecanismo consiste probablemente en una reducción en la generación de factores bactericidas derivados del oxígeno. La producción de estas sustancias depende del metabolismo de la glucosa mediante la vía de la pentosa fosfato, que está directamente conectada con el metabolismo hidrocarbonado de la célula (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Un componente muy importante de la respuesta celular es la intervención de los monocitos con función fagocítica. Se ha demostrado que la alteración de la misma modifica de forma relevante la actividad fibroblástica en animales de experimentación, y que los monocitos tienen reducida su actividad metabólica en la diabetes mellitus (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Los cambios que implica esta respuesta inflamatoria son esenciales en la fase previa de formación del tejido colágeno fibroso. Existen muy pocas evidencias clínicas demostrativas de que, en ausencia de infección, la curación de las heridas sea menos efectiva en los enfermos diabéticos (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002)

Algunos estudios demuestran diferencias significativas en la tasa de curación en las amputaciones a nivel del pie en estos enfermos con respecto a los no diabéticos, pero es una evidencia difícilmente demostrable desde el punto de vista clínico, por tratarse de un proceso muy interrelacionado con el aporte sanguíneo (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

No obstante, otras evidencias demuestran que la curación de heridas es diferente en los animales con deficiencia insulínica en los que previamente se ha demostrado un déficit de producción de ADN cercano a la herida, observándose alteraciones en la formación de nuevos capilares y en la producción de colágeno (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

El déficit de insulina va asociado a disminución de granulocitos y de fibroblastos; a un mayor grado de edema y a una disminución de estructuras capilares. Estos hechos sugieren que es la falta de insulina más que la propia hiperglicemia la responsable del déficit de crecimiento capilar. En el enfermo diabético también se han evidenciado alteraciones en la formación del tejido de granulación, si bien no son exclusivas de la diabetes mellitus, afectando igualmente a enfermos con niveles plasmáticos elevados de urea de forma crónica y en situaciones de malnutrición (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002).

Se interpreta que el efecto del déficit de insulina en el proceso de curación de las heridas se debe a cambios que se producen en las primeras fases y con posterioridad al inicio de la lesión, como lo demostraría el hecho de que la administración precoz de insulina recupera la capacidad de producir tejido de granulación. Se ha postulado, finalmente, que determinadas citoquinas, como el factor de crecimiento plaquetario (PDGF) pueden influir en la mala evolución de las heridas en la diabetes mellitus. Este hecho se ha demostrado en modelos animales en los que, con posterioridad a una diabetes experimental, se ha observado una respuesta negativa al incremento esperado de este factor (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, 2002)

Factores de riesgo socio demográficos

Edad y sexo

En estudio descriptivo, con una muestra de 400 pacientes, con patología de pie diabético, se encontró que la edad con mayor predominio es la de 56-60 años (Delgado, Belisario, 2010).

Rivero y Col, encontraron que dentro de los factores de riesgo macroangiopáticos menores de la enfermedad, se presentó la edad como factor de riesgo en 409 pacientes (79.4 %), el sexo femenino en 367 (71.3 %); además H. Guanche y colas en un estudio analítico prospectivo de casos y controles de 208 casos encontró que la frecuencia con que se presentó el sexo femenino es mucho menor en los casos que en los controles, siendo la razón de los odds ratio igual a 0,73 (IC95% 0,39-0,87), lo cual significa una posible asociación de la variable y el pie de diabético (Guanche, 2001).

A partir de los 50 años existe mayor riesgo de padecer otras enfermedades coexistentes con la diabetes mellitus que pueden llegar a favorecer el desencadenante de un pie diabético. Si nos centramos en el rango de edad, el grupo de pacientes diabéticos más presente es el de entre 61 y 80 años, seguido por el grupo de más de 80 años (estos dos grupos de edad suman un 73,95% de la población total), siendo una aportación similar a la bibliografía consultada, que dice que la incidencia de aparición de la diabetes mellitus tipo 2 aumenta proporcionalmente con la edad del sujeto (Rey, 2010).

Cárdenas y Molero (2003) afirman que la población más afectada de pie diabético se halla comprendida entre los 45 años y 74 años. Se realizó un estudio en 3 centros diferentes de Alemania, Tanzania e India, con 613 pacientes con pie diabético; Se encontró que los pacientes de Alemania fueron de mayor edad (70.5 +- 11 años) comparado con los de la india 56.4+-9.4 y Tanzania 51.4+- 12.2. Además los pacientes en todos los centros fueron en su mayoría hombres (Morbach , Lutale , Viswanathan , Möllenberg , Ochs , Rajashekar , 2004).

Procedencia

Las personas con diabetes que habitan en zonas rurales son más propensas al contacto directo con factores desencadenantes de afecciones en sus pies. Como: micro traumatismos, quemaduras, frío, cortaduras, entre otros. De igual manera, están expuestos a factores infecciosos o que desencadenan infección." Por ejemplo, una persona diabética con lesiones en sus pies, que viva en una zona rural y que trabaje directamente con la tierra está más expuesta a la invasión de microorganismos patógenos que una persona con el mismo cuadro clínico que habite en una zona urbana. Otro factor influyente en este resultado puede ser que las personas que habitan en zonas rurales por lo regular tienden a tener una mayor exposición a la luz solar y si estas tienen una lesión en proceso de curación, el tejido que acaba de curar puede inducir el enrojecimiento y a la formación de ampollas, lo cual hace que la lesión se agrave y si esta durante su evolución no es tratada debidamente, puede culminar en una amputación (García, 1997)

Nivel académico

En un ensayo realizado en pacientes de alto riesgo, la educación redujo la incidencia de úlceras y las amputaciones al año, aunque en otros ensayos no ha mostrado beneficios (Rey, 2010).

En un estudio publicado por K. Bakker en 2005, se pone de manifiesto que el 49-85% de todos los problemas del pie diabético son evitables, y que se puede conseguir gracias a una combinación de un buen cuidado del pie, una estrategia del equipo interdisciplinaria y una adecuada educación en salud al paciente con diabetes. Por otro lado, las diferentes guías internacionales de actuación y los documentos de consenso publicados inciden en la importancia de la educación como primer paso para prevenir y en la necesidad de equipos multidisciplinares para cuidar del pie (Valverde, 2011).

Estatus socioeconómico

Bajo nivel socioeconómico y aislamiento social así como hábitos tóxicos (tabaco, alcohol, etc.) son factores predisponentes para desarrollar un pie de riesgo (Rey, 2010).

Los pacientes que tienen un bajo nivel socioeconómico, cuentan con menos apoyo social y familiar, para un buen control de su enfermedad; además las condiciones de hacinamiento, mala higiene y escasos cuidados de los pies, predisponen a un mayor riesgo (Roldan, Gonzales, Armans, Serra ,2004).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los define como los factores que influyen en la salud son múltiples e interrelacionados. La promoción de la salud trata fundamentalmente de la acción y la abogacía destinada a abordar el conjunto de determinantes de la salud potencialmente modificables; no solamente aquellos que guardan relación con las acciones de los individuos, como los comportamientos y los estilos de vida saludables, sino también con determinantes como los ingresos y la posición social, la educación, el trabajo y las condiciones laborales, el acceso a servicios sanitarios adecuados y los entornos físicos. Combinados todos ellos, crean distintas condiciones de vida que ejercen un claro impacto sobre la salud. Los cambios en estos estilos de vida y condiciones (OMS, 2007).

Ocupación

Lim Law en su estudio prospectivo de 116 pacientes demostraron que tener una ocupación de alto riesgo de lesión en pies tenía un OR: 4,89 para desarrollar pie diabético con un IC 95% (1,41-21.32) (Law, 2001).

Factores socioculturales

Higiene

Se ha visto que muy pocas personas usan zapatos en los países subdesarrollados de clima cálido, especialmente en zonas rurales, y esto predispone desarrollare úlceras y posteriormente pie diabético, hecho que se demostró en un estudio de un grupo de 75 pacientes diabéticos, 42,4 % de los cuales desarrollaron úlceras en los pies, resultado de injuria con objetos punzantes o pesados. Es importante recalcar que estas dos variables, caminar descalzo y zona de residencia, como factores de riesgo del pie diabético, están muy poco documentadas en la literatura (Roldan, 2004).

Rivero y col, (2005) indica que la higiene inadecuada constituye en factor de riesgo para la infección de pie diabético.

Por otro lado H. Guanche y col no encontró asociación entre la higiene inadecuada y la adecuada en su estudio realizado que incluía 416 pacientes diabéticos (Guanche, 2001).

Las lesiones causadas por la falta del autocuidado de los pies, o las lesiones causadas durante el propio cuidado de estos, fueron vistas en el 50 % de los pacientes en India, mientras sólo 19 % de los pacientes Alemanes tenían este factor de riesgo, en un estudio que comparaba las diferencias regionales de los pacientes con pie diabético en Alemania, Tanzania e India (Morbach, 2004).

Sedentarismo

Rivero y col clasificación el sedentarismo como una variable modificable, en su estudio hallaron en 284 (55.15 %) de sus pacientes con pie diabético, eran sedentarios (Rivero & González, 2005).

En México en el año 2006, Fuentes L, Lara M, Rangel G, estudiaron estilos de vida no saludables en pacientes con diabetes mellitus, con una población 1092 pacientes y una muestra 91 pacientes. Las variables de estilos de vida fueron: sedentarismo, ejercicio, alimentación. Sueño y descanso, control de estrés, conocimiento y auto responsabilidad. Resultando que El 47,3% no establece horarios de comidas, el 58,2% no selecciona lo que come, 42,9% consume azucares refinados 71% no practica relajación, 59% no tiene control de estrés 69% vivía sedentariamente, 61,5 no realiza ejercicio 66% no practica actividades de recreación 64% conoce sus niveles de glucosa 54% realiza mediciones de glucosa casual regularmente 66% no lee sobre diabetes ni se informa sobre su salud. Por consiguiente, menos de treinta minutos diarios de ejercicios y menos de tres días a la semana son las cifras presentadas en un individuo con vida sedentaria. La OMS insta a la población a mantener estilos de vidas saludables así como también evitar el sedentarismo, pues, es responsable de la aparición de múltiples enfermedades orgánicas ya que duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular, cardiorrespiratorias, musculoesqueléticas, enfermedades endocrinas (especialmente la diabetes y sus complicaciones por el compromiso metabólico) (Gil, 2001).

Los niveles de inactividad son altos tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo. En los países desarrollados más de la mitad de los adultos son físicamente inactivos. En las ciudades grandes en vías de desarrollo, la inactividad física es aún mayor. Aglomerando la pobreza, el crimen, el tráfico, la mala calidad del aire y la falta de parques, los deportes y medios de recreación convierten al ejercicio en una opción difícil. Por ejemplo en Sao Paulo, aproximadamente el 70% de la población es sedentaria. En Bogotá, una ciudad de más de 7 millones de habitantes, uno de cada tres adulto entre 18 y 65 años (36.4%) reportan ser inactivos físicamente (Díaz, 2007).

Incluso en las áreas rurales de los países desarrollados los pasatiempos sedentarios, como mirar la televisión, son cada vez más comunes.

Inevitablemente, los resultados son aumentos de los niveles de obesidad, diabetes, y de enfermedades cardiovasculares. Las malas dietas, el exceso calórico, la inactividad física, la obesidad y enfermedades crónicas asociadas son un gran problema de salud pública en la mayoría de los países del mundo (Díaz, 2007).

Según Gil (2001), el ejercicio físico debe estar ligado al diabético, ya que ayuda a controlar los niveles de glicemia y a reducir considerablemente el riesgo de complicaciones producidas por la evolución de la Diabetes Mellitus, y además son múltiples los beneficios que proporcionan el ejercicio al paciente diabético, pues mejora la sensibilidad a la insulina, disminuye la tensión arterial elevada, y el riesgo de padecer hipertensión, disminuye el riesgo de desarrollar coronariopatía, disminuye la masa corporal y al mismo tiempo disminuye los niveles altos de colesterol y triglicéridos.

La práctica de ejercicio regular constituye una parte del plan terapéutico que no debe ser descuidado. Mejora el metabolismo hidrocarbonado, contribuye a reducir peso o mantener el peso normal, mejora los factores de riesgo cardiovascular, aumentando las HDL y reduciendo las LDL, los triglicéridos y la presión arterial, mejora el rendimiento físico, la calidad de vida y el bienestar (Mata, Cano, 2010).

En caso de neuropatía es importante evitar ejercicios que pueda suponer algún traumatismo en los pies, como saltar, carrera, fútbol o bicicleta de montaña, siendo preferible el ejercicio en medio acuático. Si existe Macroangiopatía y se pretende realizar un esfuerzo intenso es preciso realizar una prueba de esfuerzo o un registro electrocardiográfico ambulatorio (Mata, Cano, 2010)

Dieta

En la injuria es fundamental la valoración del estado nutricional y manejo de una adecuada alimentación. Debe evitarse la pérdida de masa magra, recordando que la respuesta al estrés en la injuria se puede ver hasta en agresiones leves (Savala, 2012).

El seguimiento de una dieta adecuada que permite lograr y mantener un peso saludable, así como brindar nutrientes esenciales, es sin lugar a dudas un aspecto fundamental para lograr un buen control metabólico en Diabetes. La consejería nutricional se orienta a evitar episodios de hiperglicemia o hipoglicemia y prevenir la progresión de las complicaciones secundarias (vasculares, renales, nerviosas, oculares) de igual manera se orienta a normalizar las cifras de glicemia, alteraciones lipídicas y de presión arterial (Mataix, Herrera, 2006).

Las personas con diabetes deben prestar particular atención para asegurarse de que exista un equilibrio entre sus alimentos, insulina y medicamentos orales, y ejercicio, para ayudar a controlar su nivel de glucosa. Esto suena como mucho trabajo, pero su médico o nutricionista puede ayudarlo a crear un plan de alimentación que sea adecuado para usted. Cuando tome buenas decisiones con respecto a los alimentos mejorará su salud en general e incluso podrá prevenir complicaciones como enfermedades del corazón y ciertos tipos de cáncer. Hay muchas maneras de ayudarlo a seguir su plan de alimentación para la diabetes. Algunas de ellas son el Método del plato o contar carbohidratos. Estos dos métodos para planificar comidas son diferentes, pero esperamos que uno de ellos sea adecuado para usted (Association, 2013).

El seguimiento de una dieta adecuada que permita lograr y mantener un peso saludable, así como brindar los nutrientes esenciales, es sin lugar a dudas un aspecto fundamental para lograr el buen control metabólico en diabetes. La consejería nutricional se orienta a evitar episodios de hiperglucemia o

hipoglucemia y prevenir la aparición y la progresión de complicaciones secundarias (vasculares, renales, nerviosas y oculares). De igual manera, se orienta a normalizar la cifras de glucemia, las alteraciones lipídicas y de presión arterial. Es importante considerar que la alimentación debe tener en cuenta patrones culturales y adaptarse a las características individuales (Mataix, Herrera, 2006).

Hábito de fumar

El tabaco es un agente nocivo que favorece y acelera de manera importante las patologías del sistema circulatorio, produciendo aterosclerosis, generando radicales libres y precipitando las enfermedades de origen autoinmune. La nicotina genera vasoconstricción arterial y entre otras favorece la isquemia periférica; en conjunto con el monóxido de carbono, activa la agregación plaquetaria aumentando así el tamaño de las placas ateromatosas y predisponiendo a la formación de trombos (Morbach, 2004).

Además esta variable ha sido muy estudiada por varios autores Lim Law (2001), encontró que el hábito tabáquico constituía un factor de riesgo para pie diabético con un OR: 1,34 (0,56 -3,22) IC95%. Por otro lado H Guanche y col, (2001) no encontró asociación entre la enfermedad y el hábito de fumar ($p=0,44$), donde predominaron en ambos grupos los pacientes que refirieron no haber fumado nunca.

El hábito del tabaquismo es un factor de riesgo que influye en el desarrollo de pie diabético el cual desencadena un incremento a largo y mediano plazo de la presión sanguínea y la frecuencia cardíaca, además que reduce la cantidad de oxígeno que llega a los tejidos del cuerpo, modificando así las propiedades de los vasos sanguíneos, esencialmente se presenta vasoconstricción causándole daños muchas veces irreparable. También induce la alteración de la tolerancia a la

glucosa. (Anónimo, 2008). Cada cigarrillo disminuye la circulación de las piernas y el pie hasta un 30% por hora (Zavala, 2009).

Otros factores

Tiempo de evolución de la enfermedad

El porcentaje de neuropatía diabética (ND) y de forma general de Macroangiopatía diabética y de PD se incrementó con el tiempo de evolución de la diabetes mellitus. Se observó correlación entre el tiempo de evolución de la diabetes mellitus y la presencia de: neuropatía diabética ($p= 0,02$) y macroangiopatía ($p=0,03$). El pie diabético no se correlacionó con el tiempo de evolución de la diabetes mellitus ($p= 0,11$) (Barriosi, 2010).

En cuanto al tiempo promedio de diagnóstico de la enfermedad, se puede observar que resultó mayor en el caso de los pacientes que presentaban la afección en estudio (18,16 años vs 13,85 años), existiendo en este caso una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,000$) (Guanche, 2001).

Entre los factores de riesgo que predisponen al desarrollo del pie diabético, se han encontrado es estudios epidemiológicos como factores fundamentales: pacientes con Diabetes Mellitus, el tiempo de evolución de la enfermedad superior a 10 años, la edad del paciente, especialmente en individuos mayores de 50 años (Anglada Barceló, Jordi y Col, 1999).

Índice de masa corporal (IMC)

Con relación al IMC el promedio en pacientes diabéticos (con pie diabético y sin esta condición) fue de 30.1 ± 11.4 kg/m². De acuerdo a la clasificación de IMC los pacientes presentaban: 10 (11.4%) desnutrición; 22 (25%) normales; 20 (22.7%)

con sobrepeso y 36 (40.9%) tuvieron algún tipo de obesidad (Marquina, 2003).

Las personas con diabetes mellitus tipo 2 están usualmente en sobrepeso u obesidad; tienen un patrón de distribución central de la grasa corporal, particularmente un incremento intrabdominal y visceral, lo cual es un factor de riesgo independiente para la diabetes tipo 2. Debido a esto se ha demostrado que la reducción del peso corporal y la obesidad central, al modificar el estilo de vida, disminuyen el riesgo de diabetes. El exceso de peso genera alteración de la biomecánica corporal y músculo-esquelética, modificando la distribución del peso en los pies, lo que se ha visto asociado con la formación de úlceras. En este punto, la deformidad podálica (40,3 %) y el exceso de peso corporal (62,5%), fueron responsables de la aparición de lesiones en los pies de los pacientes diabéticos, en una muestra de 515 pacientes; Esto es especialmente debido a la mala distribución del peso en los pies, lo cual posibilita la creación de zonas de mayor presión o máxima fuerza (Cifuentes, 2010).

Adherencia al tratamiento

Se ha demostrado que los medicamentos (metformina) y los cambios en el estilo de vida pueden prevenir o retardar el desarrollo de diabetes en la población de alto riesgo que tiene intolerancia a los carbohidratos. Es frecuente en los pacientes con enfermedades crónicas el mal asesoramiento y tratamiento de su enfermedad, por lo que la mala adherencia al mismo es considerada un factor de riesgo para el pie diabético. Lo anterior fue confirmado en un estudio en el que se encontraron 13 pacientes (2,5 %) que desarrollaron pie diabético, con mala actitud ante su enfermedad. Una gran parte del éxito del tratamiento de los pacientes diabéticos, depende de la buena educación que se le dé al paciente sobre su enfermedad y los cuidados que debe tener para prevenir o evitar empeorar el pie diabético (Cifuentes, 2010).

El estudio sobre el control y las complicaciones de la diabetes en el Reino Unido en pacientes con Diabetes tipo II y el estudio sobre la prevención de las complicaciones mediante la terapia intensiva con insulina en Diabéticos tipo 2 realizado en Kumamoto, Japón un tratamiento adecuado y juicioso de la Diabetes retarda el inicio de las complicaciones vasculares (Ohkubo , Kishikawaa, Arakia , Miyataa , Isamia , Motoyoshi,1995)

Glicemia

La diabetes mellitus descompensada se presentó en 106 pacientes (20.5 %). La determinación de glucosa en sangre: en el grupo de pacientes con pie diabético, fue de 161 ± 59 mg/dL, y en el grupo de pacientes diabético sin complicaciones periféricas fue de 158 ± 56 mg/dL, ($p=0.8$) (Rivero, 2005).

El adecuado control glicémico, ha demostrado disminuir la aparición y progresión de las complicaciones microvasculares y neuropáticas (el factor que más contribuye al desarrollo del pie diabético y posterior amputación es la neuropatía distal. En estudios prospectivos epidemiológicos, el nivel de glicemia elevada sostenidamente tiene gran correlación con las complicaciones de la diabetes como enfermedad cardiovascular, muerte prematura, ceguera, falla renal, amputaciones, fracturas, depresión y alteraciones cognitivas (Cifuentes, 2010).

En estudios prospectivos epidemiológicos, el nivel de glicemia elevada sostenidamente tiene gran correlación con las complicaciones de la diabetes como enfermedad cardiovascular, muerte prematura, ceguera, falla renal, amputaciones, fracturas, depresión y alteraciones cognitivas (Gerstein, Miller, Byington, Goff, Bigger, Buse, 2008).

Clasificación de Wagner de pie diabético		
Grado	Lesión	característica
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabeza de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
I	Úlceras superficiales	Destrucción del espesor de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra la piel grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada
III	Úlceras profundas más abscesos(osteomielitis)	extensa y profunda, secreción, mal olor
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta
V	Gangrena extensa	Todo el pie afectación, efectos sistémicos

(Rincón, 2012).

VII. DISEÑO METODOLOGICO

Tipo de enfoque:

El tipo de diseño es No experimental cuantitativo. De acuerdo al alcance del estudio es Descriptivo, observacional y transversal, de acuerdo al método es Descriptivo observacional, de acuerdo al diseño es No experimental.

Tipo de estudio:

De acuerdo al diseño metodológico, el tipo de estudio metodológico es Descriptivo de los procesos, según el método de estudio es observacional (Piura, 2006) De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2006, el tipo de estudio es tipo CAP. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, en el campo de la investigación es social, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados, es descriptivo (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

Área de estudio:

Servicio de Ortopedia donde se ingresan pacientes con la patología en estudio del Hospital Escuela Cesar Amador Molina de Matagalpa en el periodo de estudio.

Población de estudio:

La población objeto de nuestro estudio son todas las personas diabéticas independientemente del sexo y la edad, diagnosticados como pie diabético atendida en el servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Cesar Amador Molina en el periodo de estudio.

Universo:

Todos los pacientes ingresados en el servicio de ortopedia con diagnóstico de pie diabético en el periodo de estudio, del Hospital Escuela Cesar Amador Molina de la Ciudad de Matagalpa.

Muestra:

30 pacientes con diagnóstico de pie diabético, seleccionados por muestreo no probabilístico por selección de casos.

Criterios de inclusión:

- 1- Pacientes con rango de edad de 30 a 80 años.
- 2- Hospitalizados en el servicio de ortopedia con diagnóstico de pie diabético en el servicio de ortopedia.
- 3- Pacientes que no presenten trastornos psiquiátricos.

Criterios de exclusión:

- 1- Pacientes con otras comorbilidades
- 2- Pacientes con diabetes mellitus tipo1

Variables**Factores de riesgo**

Sociodemográficos: Edad, Sexo, Procedencia, Ocupación, Nivel académico, Estatus socioeconómico.

Socioculturales: Hábito de fumar, Higiene personal, Sedentarismo, Dieta.

Otros factores inherentes a la enfermedad: IMC, Tiempo de evolución de la enfermedad, Cumplimiento del tratamiento, Niveles de glicemia.

Instrumentos de recolección de datos

Ficha de recolección de información de expedientes clínicos.

Plan de recolección de datos: Fuentes Primarias:

Entrevistas

Fuentes secundarias:

Expediente clínico

Plan de análisis de datos:

Tabulaciones y gráficos. IC: 95%, valor $p= 0.05$.

Control de sesgos:

Excluir del estudio pacientes con comorbilidades.

Excluir pacientes con trastornos de la memoria. Seleccionar aleatoriamente a los pacientes del estudio.

Consideraciones éticas:

Se incluirán pacientes en el estudio previo consentimiento informado sobre el procedimiento, los fines del mismo y los posibles beneficios de la realización de este estudio. No se utilizarán nombres propios para el llenado de las fichas para respetar el pudor del paciente.

VARIABLES

Las variables utilizadas en esta investigación están acorde a los objetivos de la misma:

Objetivo 1:

Señalar las características sociodemográficas de los pacientes con diabetes tipo 2.

Variables:

- Características sociodemográficas.

Objetivo 2:

Señalar los factores socioculturales asociados a la aparición de pie diabético.

Variables:

- Factores socioculturales.

Objetivo 3:

Determinar factores modificables, en la aparición del pie diabético.

Variables:

- Factores modificables.

Objetivo 4:

Determinar el grado de prácticas de autocuidado que realizan las personas con pie diabético.

Variables:

- Prácticas de autocuidado en pie diabético.
- Nivel de prácticas

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Valor
Características socio demográficas	Conjunto de caracteres relacionados a la demografía y aspectos sociales a la demografía de los individuos en estudio	Edad	Años cumplidos	a) 18-29años b) 30-39 años. c) 40-49 años. d) 50-59años. e) 60 a más años.
		Sexo	Fenotipo	a)Masculino b)Femenino
		Procedencia	Tipo de zona geográfica	a) Urbano b) Rural.
		Religión	Tipo de religión que practica.	a) Católica. b) Evangélico.
		Escolaridad	Grado académico alcanzado	a) Analfabeto. b) Primaria. c) Secundaria. d)Universitario
		Estado Civil	Estado de unión legal	a) Soltero. b) Casado. d) Unión estable. c) Divorciado.
		Ocupación	Actividad laboral que desempeña.	a) Trabajador por cuenta propia. b) Trabajador de economía formal.
		Tiempo con la enfermedad	Años	a) <de 1 año. b) 1-5 años. c) Mas de 5 años.

Factores Socioculturales	proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad	Estatus socioeconómico	Nivel de pobreza	a) No pobre. b) Pobre. c) Muy Pobre.
		Conocimiento sobre la enfermedad.	Nivel de conocimiento	a) Muy Escaso. b) Escaso. c) Intermedio. d) Amplio. e) Muy Amplio.
		Actividad Física.	Respuesta Cerrada.	a) Si b) No
		Realiza Dieta.	Respuesta Cerrada.	a) Si. b) No. c) Otro
		Antecedente de fumado	Respuesta Cerrada.	a) Si. b) No.
Factores Modificables	Son los factores de riesgo que sí pueden ser modificados, es decir, nosotros podemos actuar sobre ellos	Glicemia en ayunas	Nivel de Glicemia en sangre.	a) < 100. b) 100-199. c) 200-299. d) 300-399. e) 400-499
		Índice de masa corporal.	a) Bajo peso. b) Peso normal. c) Sobrepeso.	a) <18.5 kg/m. b) 18.5-24.9. c) 25-29.9.

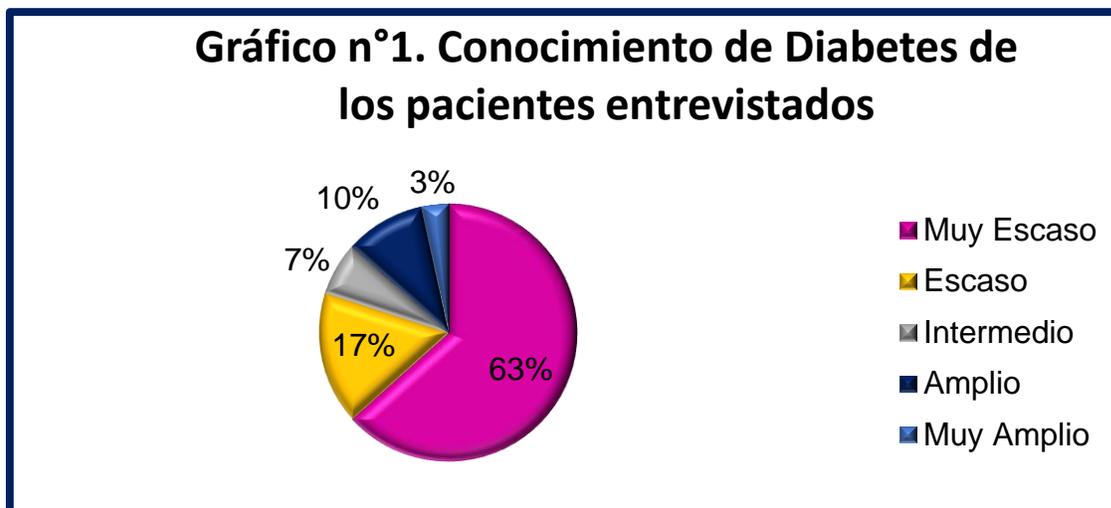
VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para obtener los datos de este estudio se usó como instrumento la entrevista dirigida al paciente que padece pie diabético, durante su estancia hospitalaria en el servicio de ortopedia del Hospital Escuela Cesar Amador Molina.

8.1. Diabetes Mellitus tipo II

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos diferentes de DM resultado de una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de esta. (Dan L. Longo, 2012).

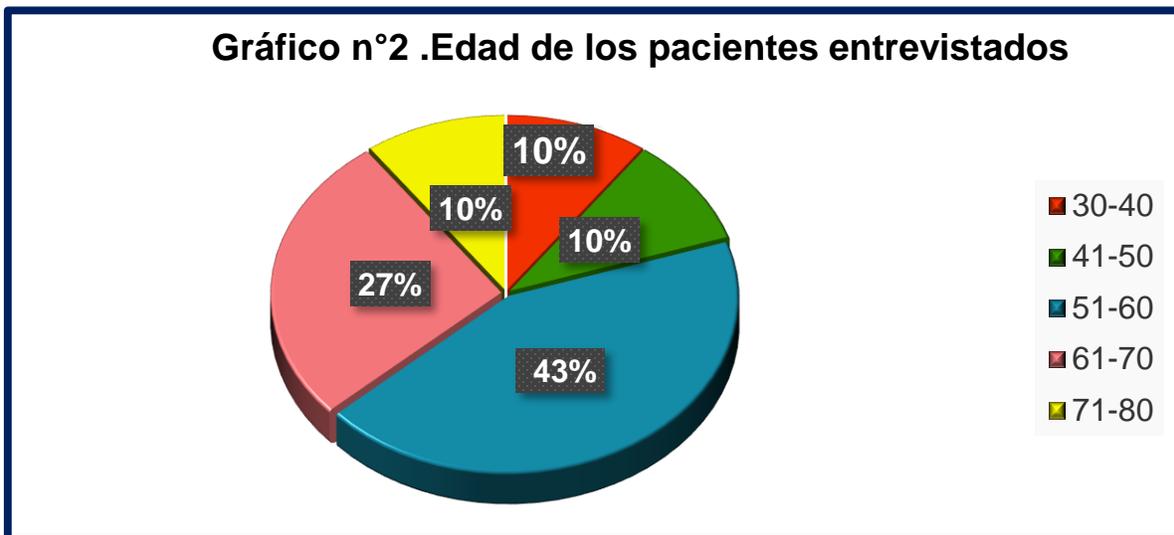
Cabe mencionar que en la encuesta realizada a los pacientes el 63% tenía conocimiento muy escaso, el 17% tenía conocimiento escaso, el 7% conocimiento intermedio, el 10% con conocimiento amplio y el 3% con conocimiento muy amplio, (Ver gráfico n° 1).



Fuente: entrevista a paciente

En relación a la edad, observamos que, la edad más afectada es la que está en el intervalo de 51-60 años con el 43% representa el mayor porcentaje, y la segunda edad más afectada está comprendida en el intervalo de 61-70 años con el 27%, y las edades comprendida entre los 30-40 años, 41-50 años y 71-80 representan el 10%, que sumados forman el 30%, (Ver gráfico n°2).

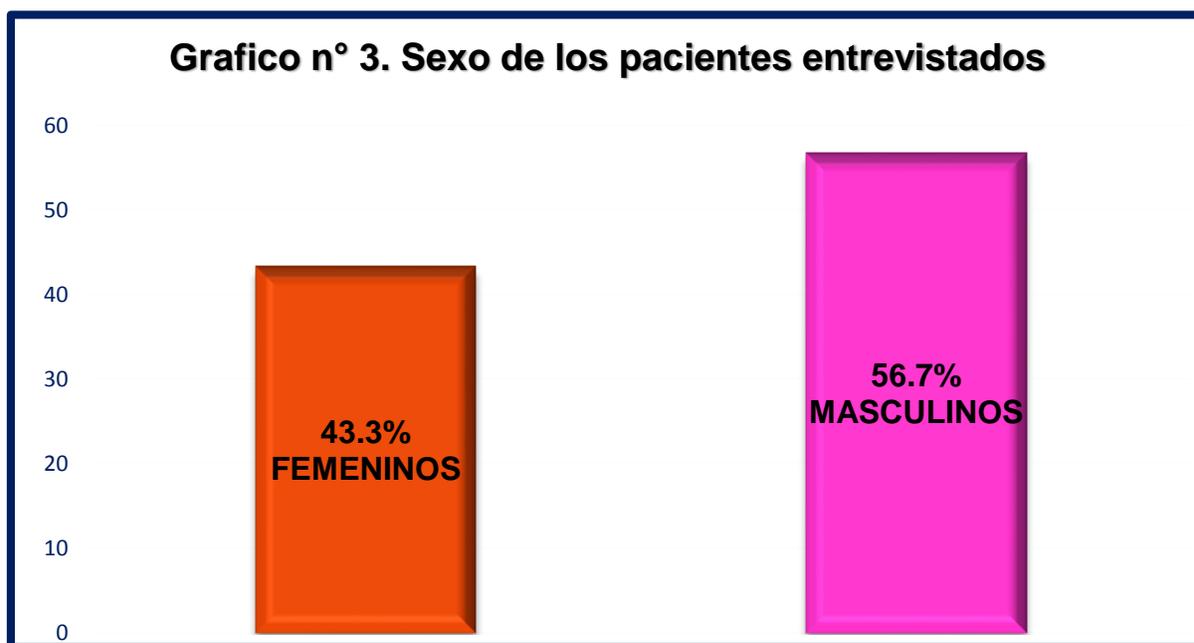
La edad con mayor predominio que encontramos en el estudio fue comprendida entre 56-60 años de edad, lo cual concuerda con un estudio realizado en junio del año 2010, por Belisario y Delgado, con una muestra de 400 pacientes, con patología de pie diabético, encontraron que la edad con mayor predominio es la de 56-60 años. Por otro lado Cárdenas y Molero afirman que la población más afectada de pie diabético se halla comprendida entre 45 años y 71 años, concordando con el estudio.



Fuente: entrevista a paciente

Los datos obtenidos en relación al sexo, la mayoría de los pacientes con 56.7% son del sexo masculino y el 43.3% que corresponden al sexo femenino, (Ver gráfico n°3).

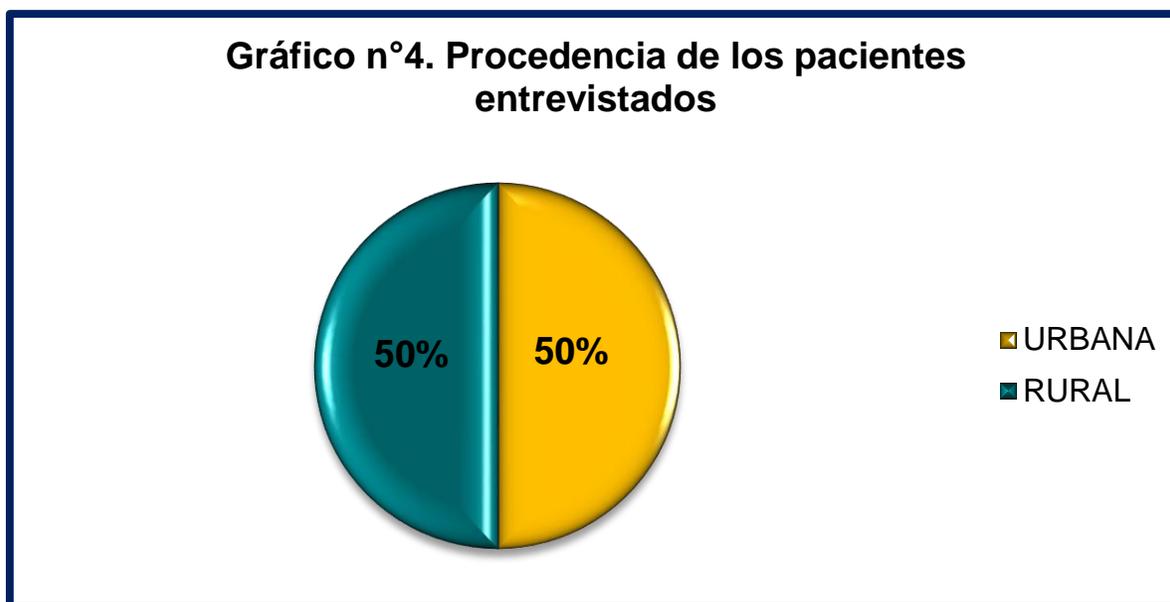
En relación al género, el de mayor predominio encontramos el sexo masculino con 17 pacientes en comparación con un estudio realizado en el año 2004 por Morbach, Lutale, Viswanathan, en 3 centros diferentes de Alemania, Tanzania e India, con 613 pacientes con pie diabético, encontraron que la mayoría de pacientes era de sexo masculino, por lo que concuerda con este estudio y Según Tsenghh, dice que la hay una asociación de la edad con el sexo, ya que en varones mayores de 55años está más elevada la prevalencia de pie diabético.



Fuente: entrevista a paciente

Según los resultados de la procedencia nos indican que hay igual porcentaje tanto para la zona rural como para la zona urbana, obteniendo el 50% para la rural y el otro 50% para la urbana, (Ver gráfico n°4).

Con respecto a la procedencia encontramos que el 50% es de origen urbano y el otro 50% de origen rural, según García las personas con diabetes que habitan en zonas rurales son más propensas al contacto directo con factores desencadenantes de afecciones en sus pies. Como: micro traumatismos, quemaduras, frío, cortaduras, entre otros. De igual manera, están expuestos a factores infecciosos o que desencadenan infección." Por ejemplo, una persona diabética con lesiones en sus pies, que viva en una zona rural y que trabaje directamente con la tierra está más expuesto a la invasión de microorganismos patógenos que una persona con el mismo cuadro clínico que habite en una zona urbana, por lo tanto podemos decir que en nuestro estudio se da igual porcentaje ya que la accesibilidad para la población rural es de difícil acceso por lo tanto no acuden a la unidad de salud con mayor frecuencia.



Fuente: entrevista a paciente

Con respecto al estatus socioeconómico, se ven más afectados los pacientes pobres con el 36.7%; seguido de los muy pobres con el 35% el resto se le atribuye a los no pobre con 28.3%, por lo cual esta variable es muy importante, (Ver tabla, n°1).

El nivel socioeconómico encontrado en este estudio que se encuentran los pacientes son pobres seguido de muy pobre con un aproximado de porcentajes entre ambos, en comparación con Rey dice que el bajo nivel socioeconómico y aislamiento social son factores predisponentes para desarrollar un pie de riesgo.

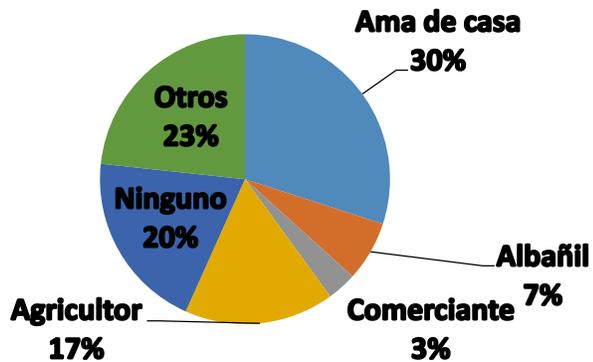
Tabla 1. Estatus socioeconómico de los pacientes entrevistados				
variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
no pobre	17	28.3	28.3	28.3
pobre	22	36.7	36.7	65
muy pobre	21	35	35	100
Total	60	100	100	

Fuente: entrevista a paciente

Con respecto a la ocupación de estos pacientes entrevistados el 30% refirió ser ama de casa, seguido con el 23% que está en otros, el 20% en otros, el 17% refirió ser agricultor, el 7% refirió ser albañil, y el 3% comerciante,(Ver gráfico, n°5)

En relación a la ocupación en este estudio el mayor porcentaje encontramos que es ama de casa, seguido de agricultor, en contraste con Lim Law y col en su estudio prospectivo de 116 pacientes demostraron que tener una ocupación de alto riesgo de lesión en pies tenía un OR: 4,89 para desarrollar pie diabético.

Grafico n°5. Ocupación de los pacientes entrevistados



Fuente: entrevista a paciente

En cuanto a nivel de educación se presentó con mayor porcentaje primaria con 36.7% para los casos, además un nivel de educación superior solo lo presento un 10% de la población, pero cabe destacar que un 26.7% no tienen ningún nivel de educación y el 26.7% refirió haber estudiado secundaria, (Ver tabla, n°2).

En relación a la educación lo realizamos en el nivel académico alcanzado por los pacientes es primaria la cual comparamos con la literatura internacional, en comparación con un estudio publicado por K. Bakker en el año 2005, se pone de manifiesto que el 49-85% de todos los problemas del pie diabético son evitables, y que se puede conseguir gracias a una combinación de un buen cuidado del pie, y una adecuada educación en salud al paciente con diabetes.

Tabla 2. Nivel académico				
Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Primaria	11	36.7	36.7	36.7
Secundaria	8	26.7	26.7	63.3
Universitaria	3	10	10	73.3
Ninguna	8	26.7	26.7	100
Total	30	100	100	

Fuente: entrevista a paciente

Según la higiene de los pies de los pacientes estudiados, un 90 % de ellos respondió que lo hacía diariamente y solo 10 % de ellos una vez por semana, (Ver tabla, n°3).

Con respecto a la higiene de estos pacientes el mayor porcentaje refirió que revisa sus pies diario en comparación con un estudio realizado por Roldan en el 2004 se demostró un grupo de 75 pacientes diabéticos, el 42,4 % de los cuales desarrollaron úlceras en los pies, resultado de injuria con objetos punzantes o pesados. Es importante recalcar que estas dos variables, caminar descalzo y zona de residencia, como factores de riesgo del pie diabético, están muy poco documentadas en la literatura. Además Rivero y col, en el 2005 indican que la higiene inadecuada constituye en factor de riesgo para la infección de pie diabético por lo que podemos decir que esta variable se relaciona con la literatura internacional.

Tabla 3. Higiene de los pies				
Variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Diario	27	90	90	90
Una vez a la semana	3	10	10	100
Total	30	100	100	

Fuente: entrevista a paciente

Según si el paciente realizaba algún tipo de actividad física, un 10 % realizaba alguna actividad mientras que un 90 % ningún tipo. Lo cual podría estar explicado por la edad de los pacientes, (Ver tabla, n°4).

Con respecto a la actividad física, encontramos que el mayor porcentaje no realiza ningún tipo de actividad, la mayor parte de pacientes pasa sentado según refieren ellos, por lo que concuerda con el estudio realizado por Rivero en el año 2005 encontrando un porcentaje de 55.15% de pacientes con pie diabético, eran sedentarios. Además en otro estudio realizado por Fuentes, Lara y Rangel estudiaron estilos de vida de pacientes con diabetes mellitus tipo II, realizado en México en el año 2006, encontraron que 69% vivían sedentarios por lo cual concuerda con nuestro estudio.

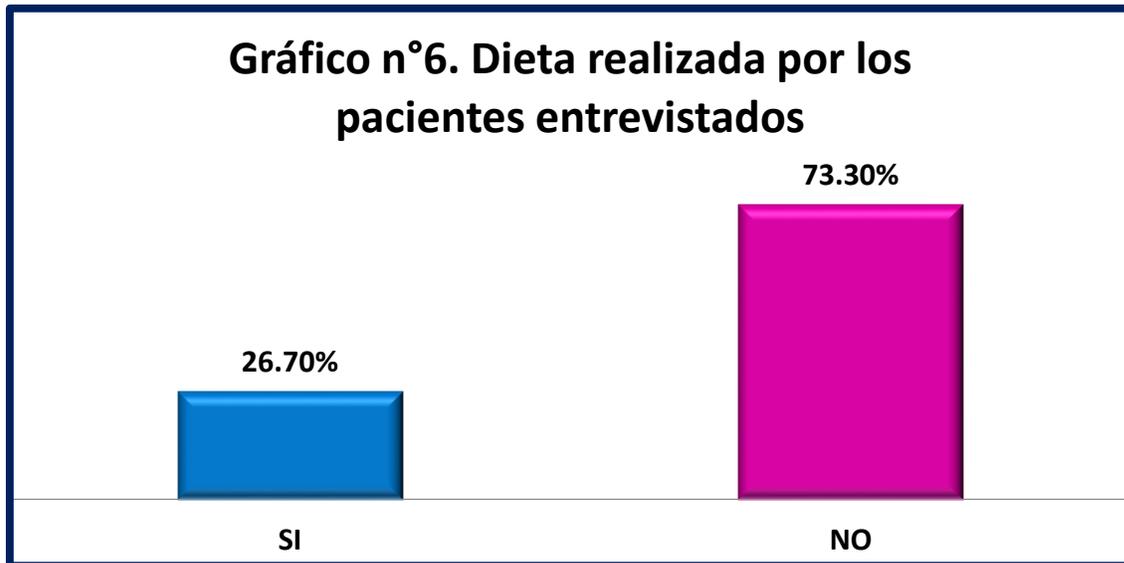
Tabla 4. Actividad física de los pacientes entrevistados				
variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	3	10	10	10
No	27	90	90	100
Total	30	100	100	

Fuente: entrevista a paciente

Según los resultados obtenidos el 73.3% de los casos no tienen algún tipo de dieta indicada por el médico o algún nutricionista ni establecidas por ellos mismos, sólo el 26.7 % de ellos tienen un tipo de dieta, (Ver gráfico, n°6).

En relación a la dieta encontramos que el mayor porcentaje de paciente no realiza dieta para diabético, pero no encontramos estudios sobre la dieta como factor de riesgo pero en relación a Mataix y Herrera sin lugar a dudas un aspecto fundamental

para lograr un buen control metabólico en Diabetes, es la dieta así se previenen las complicaciones de la diabetes con un buen control de la alimentación ya que el desarrollo de complicaciones se tiene por la mala alimentación.



Fuente: entrevista a paciente

El 60% refiere no haber fumado en el pasado, y el 40 % refiere haber tenido hábitos de fumado, (Ver gráfico, n°7).

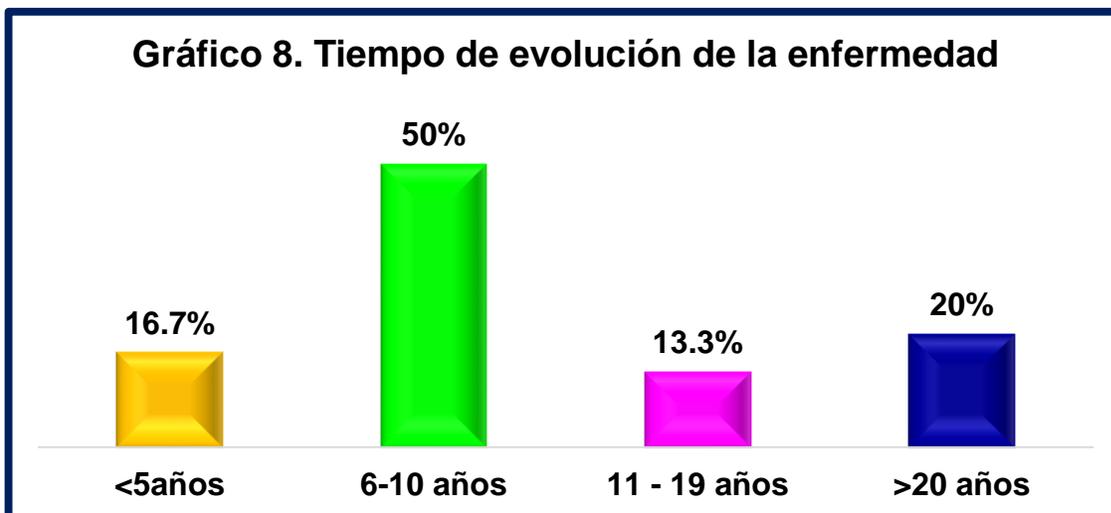
En lo que respecta al fumado mas de la mitad de pacientes refirió no haber fumado en el pasado, en contraste con Lim Law en un estudio realizado en el año 2001 encontró que el hábito tabáquico constituía un factor de riesgo para pie diabético, con un OR: 1.3%. Por otro lado en otro estudio realizado por H Guanche y col no encontró asociación entre la enfermedad y el hábito de fumar, donde predominaron en ambos grupos, los pacientes que refirieron no haber fumado nunca, por lo cual coincide esta teoría con nuestros resultados obtenidos.



Fuente: entrevista a paciente

En relación al tiempo de evolución de la diabetes mellitus tipo II, se obtuvo que el rango de edad de 6-10 años con un porcentaje del 50% de los casos, seguido por los pacientes diagnosticados hace 20 años con un 20 %, con un porcentaje menor aquellos con diagnóstico de diabetes menor de 5 años de evolución, (Ver gráfico, nº8)

El tiempo de evolución de la enfermedad que encontramos en nuestro estudio fue de 6 a 10 años de presentar la enfermedad, lo cual se tomó en cuenta desde el momento que se diagnosticó la enfermedad hasta el momento del estudio Según Anglada B, Jordi y Col dicen que un factor de riesgo encontrado en estudios epidemiológicos, es tener más de 10 años de evolución de la enfermedad lo cual concuerda con este estudio.

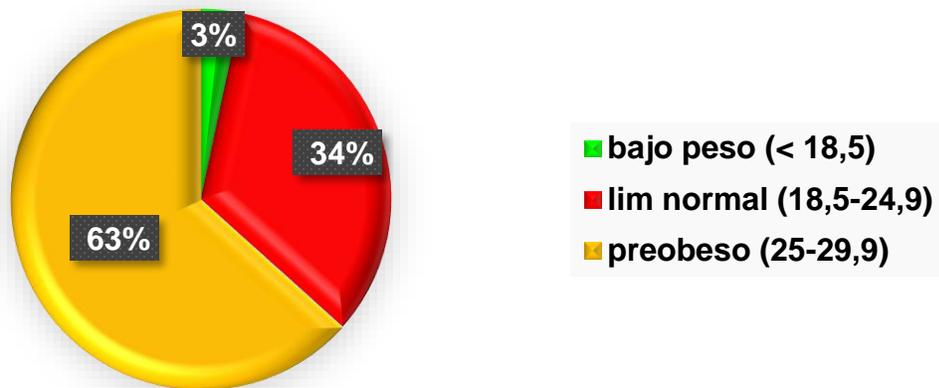


Fuente: entrevista a paciente

Los resultados según el índice de masa corporal, el 63 % de los pacientes son preobesos, un 34 % están en un límite normal de peso y un 3 % se encuentra en bajo peso, (Ver gráfico, n°9).

Según el índice de masa corporal que obtuvimos, el mayor porcentaje de pacientes fueron preobesos, la cual está comprendido entre 25 y 29.5 en comparación con un estudio realizado por Marquina con relación al IMC el promedio en pacientes diabéticos (con pie diabético y sin esta condición) fue de $30.1 \pm 11.4 \text{ kg/m}^2$ lo cual un (40.9%) tuvieron algún tipo de obesidad, en este estudio el mayor porcentaje fue preobeso con un 63% por lo cual concuerda con nuestro estudio y Cifuentes explica que el exceso de peso genera alteración de la biomecánica corporal y músculo-esquelética, modificando la distribución del peso en los pies, lo que se ha visto asociado con la formación de úlceras lo cual fue demostrado en un estudio de una muestra de 515 pacientes, realizado por Cifuentes en el 2010, refiere la deformidad podálica (40,3 %) y el exceso de peso corporal (62,5%), fueron responsables de la aparición de lesiones en los pies de los pacientes diabéticos en este estudio.

Gráfico 9. Índice de masa corporal de los pacientes entrevistados



Fuente: Ficha de recolección de datos

En relación al cumplimiento del tratamiento de la diabetes, un 80 % de los pacientes cumplía su tratamiento establecido, un 13.3 % están los que lo tomaban ocasionalmente y un 6.7 % quienes no lo usan, (Ver tabla, n°5).

En relación a la adherencia del tratamiento el mayor porcentaje refirió que se toma el tratamiento como lo indica el médico en contraste con Ohkubo Y, Kishikawaa L, en un estudio sobre el control y las complicaciones de la diabetes en el Reino Unido en pacientes con Diabetes tipo II y el estudio sobre la prevención de las complicaciones mediante la terapia intensiva con insulina en Diabéticos tipo II realizado en Kumamoto, Japón demostraron que un tratamiento adecuado y juicioso de la Diabetes retarda el inicio de las complicaciones vasculares por tanto, encontramos en nuestro medio que la adherencia al tratamiento, no se relaciona con la literatura internacional.

Tabla 5. Cumplimiento del tratamiento				
variable	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Si	24	80	80	80
No	2	6.7	6.7	86.7
A veces	4	13.3	13.3	100
Total	30	100	100	

Fuente: entrevista a paciente

La glicemia tomada en ayunas, la cual es el parámetro para medir el control de la misma, según los resultados nos indica que el mayor porcentaje mantiene su glicemia en el intervalo de 100-199mg/dl, con un 43.3% seguido de intervalo de 200-299mg/dl con un 36.6% de los casos estudiados, (Ver gráfico, n°10).

En nuestro estudio encontramos que el nivel de glicemia de estos pacientes el mayor porcentaje se mantuvieron entre niveles de 100 y 200mg/dl lo cual concuerda con Rivero que explica en un estudio, encontró que la determinación de glucosa en sangre: en el grupo de pacientes con pie diabético, fue de 161 ± 59 mg/dL, y en el grupo de pacientes diabético sin complicaciones periféricas fue de 158 ± 56 mg/dL, y según Roldan A, Gonzales A, Armans E, Serra N, el adecuado control glicémico, ha demostrado disminuir la aparición y progresión de las complicaciones microvasculares y neuropáticas (el factor que más contribuye al desarrollo del pie diabético y posterior amputación es la neuropatía distal, por lo que los resultados de la glicemia en estudio no son las adecuadas, por lo cual el mayor porcentaje se centra en que los pacientes que desarrollaron pie diabético, fue por hiperglicemia mantenida, porque no hay un control adecuado de esta. Y Cifuentes en estudios prospectivos epidemiológicos, el nivel de glicemia elevada sostenidamente tiene gran correlación con las complicaciones de la diabetes como enfermedad cardiovascular, muerte prematura, ceguera, falla renal, amputaciones, fracturas, depresión y alteraciones cognitivas, por

tanto se encontró que si hay una relación alta entre los niveles de glicemia y la aparición de pie diabético, por lo que se concluye que esta variable se relaciona con el estudio realizado.



Fuente: Ficha de recolección de datos

CONCLUSIONES

En cuanto a los factores sociodemográficos, se obtuvo como factor de riesgo las edades comprendidas entre 51-60 años, por el tiempo de evolución de la enfermedad, ya que a más larga evolución más riesgo hay de desarrollar pie diabético, porque hay disminución de su sistema inmunológico. El sexo más afectado fue el masculino. En este estudio el nivel académico, el mayor porcentaje obtenido refirió haber estudiado primaria incompleta. La procedencia hay un igual porcentaje, tanto rural como urbana. En relación a la ocupación el mayor porcentaje refirió que era ama de casa.

En relación a los factores socioculturales se obtuvo que los factores de riesgo para desarrollar pie diabético son el sedentarismo y la falta de ejercicio físico, por tanto estas dos variables agrupadas constituyen un potente factor, para los pacientes diabéticos.

Estos factores de riesgo encontrados son potenciales para desarrollar pie diabético que son el índice de masa corporal mayor de $25\text{kg}/\text{m}^2$, lo cual el mayor porcentaje son preobesos, lo que influye en el metabolismo, ya que hay resistencia a la insulina, y por lo tanto disminuye su acción como hormona, por lo cual hay hiperglicemia mantenida; según la glicemia se obtuvo que el mayor porcentaje mantiene su glicemia entre 100 y 200 mg/dl, por lo tanto ambos son factores para desarrollar pie diabético. En relación al tiempo de evolución se obtuvo es de 6 a 10 años. Entre estos estudios se comparan con los estudios internacionales, los cual hacemos relación, y obtuvimos resultados de los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de pie diabético.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un control metabólico continuo y periódico a nivel de atención primaria para asegurar un control adecuado.
2. Enviar al paciente por lo menos 1 vez al año a valoración por especialista, oftalmología, endocrinología, odontología, ortopedia, medicina interna, urología, ginecología, nefrología, cardiología.
3. Garantizar al paciente una atención integral con valoraciones por fisioterapia, nutricionista, psicología para lograr mejor conciencia de su enfermedad y garantizar apego a su tratamiento.
4. Formar y Fomentar el desarrollo de clubes de diabéticos para la promoción de servicios y que permita el intercambio de experiencias.
5. Realizar educación continua sobre la enfermedad para evitar incremento en su morbimortalidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Albenti, & Zimmet. (1998). *Definición y Diagnóstico de Diabetes Mellitus y sus complicaciones*. España: Diorki servicios integrales de edición.
2. American Diabetes Association. (10 de Junio de 2014). *American Diabetes Association*. Obtenido de <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/datos-sobre-la-diabetes/>
3. Association, A. D. (21 de noviembre de 2013). <http://www.diabetes.org/>. Recuperado el miércoles de marzo de 2014, de <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/alimentos/planificacion-de-las-comidas/plan-de-alimentacion-para-la.html>
4. Barriosi. (2010). Caracterización del pie diabético y algunos de sus factores de riesgo. *Revista cubana de Angiología y Cirugía vascular*, 11(1)10-18.
5. Blanes, J., Lluch, I., Morillas, C., Nogueira, J., & Hernandez, A. (Febrero 2002). *Tratado de Pie Diabético*. Barcelona.
6. Bultón. (2005). El pie diabético: epidemiología, factores de riesgo y atención. *Diabetes Voice*.
7. Cabrera, R., & Motta, I. (2009). Nivel de conocimiento sobre autocuidado en la prevención de complicaciones diabéticas en usuarios del Policlínico Chinca Perú. *ESSalud*, 20-31.
8. Calderón Moncloa, J. (2007). La educación del paciente diabético: evaluación de un programa de salud integral. *Bol. Sociedad*, 71-73.
9. Campbell, W. C. (2010). *Cirugía Ortopédica*. España: Mosby, Inc.
10. Cifuentes, G. (2010). Factores de riesgo para pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo II. *GRUPO OBSERVATORIO DE LA SALUD PÚBLICA*.
11. Cochrane Database of Systematic. (2016). *Injerto de piel y reemplazo tisular para el tratamiento de las úlceras del pie en pacientes con diabetes*. Obtenido de www.thecochranelibrary.com.
12. Dennis, L., Braunwald, A., Fauci, S., Hauser, D., & Longo, J. (2010). *Harrison's Principios de medicina interna*. México: McGraw-Hill.
13. Dan L. Longo, D. L. (2012). *medicina interna, Harrison*. DERECHOS RESERVADOS © 2012, respecto a la decimoctava edición en español, por Kumar, V. (2011). *Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional*. Elsevier.

14. Diaz. (2007). SEDENTARISMO Y DIABETES: RELACIONES PELIGROSAS. *UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA. USCO.*
15. Encuesta Nacional de Discapacidad. (2003). Managua.
16. Estrada. (2009). Actitudes y Prácticas sobre Diabetes en comerciantes del mercado municipal de Masaya. *Biblioteca Nacional de Salud.*
17. Federación Internacional de Diabetes. (2013). Atlas de la Diabetes de la FID. De Visu Digital Document Design.
18. Gack Ghelman, L. (2009). Conocimiento de las prácticas de autocuidado en
 - a. los pies de los individuos con Diabetes Mellitus atendidos en una Unidad
 - b. Básica de Salud. Sao Paulo, Brasil: Revista Salud Pública Brasil.
19. Garcia, e. a. (1997). Factores causales de las lesiones en pies de pacientes diabéticos en la clínica de pie diabético. *INDEN.*
20. Garcia, M. P. (2003). Incidencia de amputaciones mayores de miembros inferiores, ingresadas a la clínica de pie diabético del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. *Cincia y Sociedad, 452-453.*
21. H Guanche, R. G. (2001). Factores asociados al pie diabético en pacientes egresados del hospital Joaquin Albarran. *Avances en diabetología, 214 - 218.*
22. John Wiley & Sons. (2016). *Cochrane Database of Systematic.* Obtenido de <http://www.Cochrane Database of Systematic.com/Reviews 2016 Issue 2. Art. No.: CD011255. DOI: 10.1002/14651858.CD011255>
23. Law, M. P. (2001). Factores de riesgo asociados al desarrollo de pie diabético. *Cimel, 6: 31 - 34.*
24. López. (2005). Evolución Clínica de Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2 en el servicio de medicina interna del Hospital Oscar Danilo Rosales. *Biblioteca Nacional de Salud.*
25. MINSA. (2011). Protocolo de Atención de la Diabetes Mellitus. Managua: MINSA.
26. Marquina, R. e. (2003). Factores de riesgo asociados a enfermedad vascular periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo II. *Revista Fac Med UNA, 1:18-21.*

27. Martínez Mejía Luís. Resultado del tratamiento quirúrgico en pacientes que fueron atendidos por pie diabético en el servicio de Ortopedia y Traumatología HEODRA 1993. Tesis (Especialidad de Ortopedia y Traumatología). UNAN-León 1994.
28. Mata. Cano, F. M. (2010). Protocolo de actuación Diabetes Mellitus tipo II. *Grupo de estudio de la atención de la diabetes en atención primaria de salud de la Sociedad Catalana de Medicina Familiar y Comunitaria*, 9-10.
29. Molero, C. (2003). Pie diabético: factores de riesgo predisponentes en diabetes tipo II. *Revista semestral de la facultad de medicina humana*, 12 (22): 16 -21.
30. Montesinos, J. V. (2010). *El Síndrome del pie diabético: El modelo de la clínica podológica universidad complutense madrid*. Madrid: Universitaria.
31. Morbach, L. V. (2004). Regional differences in risk factors and clinical presentation of diabetic foot lesions. *Diabet Med*, 21:91-95.
32. MOREIRA, D. W. (04 de marzo de 2013). *Asamblea Nacional de Nicaragua*. Obtenido de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Iniciativas.nsf/0/4bf90cf39a2bcb6d06257b27007ea5d6/\\$FILE/Iniciativa%20de%20Ley%20de%20la%20Diabetes.pdf](http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Iniciativas.nsf/0/4bf90cf39a2bcb6d06257b27007ea5d6/$FILE/Iniciativa%20de%20Ley%20de%20la%20Diabetes.pdf)
33. Dan L. Longo, D. L. (2012). *medicina interna, Harrison*. DERECHOS RESERVADOS © 2012, respecto a la decimotercera edición en español, por.
34. Kumar, V. (2011). *Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional*. Elsevier.
35. Queralt Jordano, M. M. (2014). Osteomielitis de pie diabético: enfermedades infecciosas y microbiología clínica, 555-559.
36. Samper Bernal, M. T. (2010). Etiología y manejo de la neuropatía diabética dolorosa. *revista de la sociedad española del dolor*, 286-296.
37. Yorgi Rincón, V. G. (2012). Evaluación y tratamiento del pie diabético. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 176-187.
38. OMS. (11 de Noviembre de 2005). *Organización Mundial De La Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr61/es/>
39. OMS. (2007). Lograr la equidad en salud. *OMS online*.
40. OPS. (2007). Condiciones de salud y sus tendencias. *La salud de las Américas*.
41. OPS. (2010). Encuesta de Diabetes, Hipertensión y Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas. *Iniciativa Centroamericana de Diabetes (CAMDI)*, 39.

42. OPS. (2010). Encuesta de Diabetes, Hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas. *Iniciativa Centroamericana de Diabetes*, 60.
43. Organización Mundial De La Salud. (Noviembre de 2014). OMS. Obtenido de <http://www.who.int/features/factfiles/diabetes/facts/es/>
44. Organización Panamericana de la Salud. (2008). *“Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de Diabetes Mellitus tipo 2*. Washington, D.C: OPS.
45. Pineda, E. (14 de Octubre de 2012). Diez de cada cien nicas padecen de
a. diabetes. *El nuevo diario*, pág. 6.
46. Rocha, R., Zanetti, M., & Santos, M. (2009). *Comportamiento y Conocimiento: Fundamentos para la Prevención del Pie Diabético*. Sao Paulo: Acta Paul
47. Rey, P. B. (2010). Incidencia del pie diabético en la clínica universitaria de podología de la Universidad de Coruña. *Revista internacinal de ciencia podologicas vol. 4*, 9 - 19.
48. Rivero, F. G. (2005). Clasificación actualizada de los factores de riesgo del pie diabético. *Camagûey*.
49. Rivero, F., & Gonzalez, V. (2005). *Clasificación Autualizada de los factores de riesgo del Pie Diabético*. Camaguey.
50. Roldan, G. S. (2004). Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la asociación española de enfermería vascular. *Asociación española de enfermería vascular*, 1:7-26.
51. Sarria. (2004). “Evolución de los pacientes con pie diabético atendidos por el servicio de Medicina interna del Hospital Lenin Fonseca. *Biblioteca* .
52. Samper Bernal, M. T. (2010). Etiología y manejo de la neuropatía diabética dolorosa. *revista de la sociedad española del dolor*, 286-296.
53. Savala. (2012). Nutrición y úlceras del pie diabético. *Consultorio de cuidados y atención del pie diabético*.
54. Yorgi Rincón, V. G. (2012). Evaluación y tratamiento del pie diabético. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 176-187.
55. Valverde. (2011). Cuidado del pie Diabético. Importancia de la educación. *Revista ROL Enfermería*, 345-350.

ANEXOS

ANEXO N°. 1

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua



UNAN-FAREM-Matagalpa

Hospital Escuela Cesar Amador Molina HECAM



Guía de entrevista medica realizada a pacientes diabéticos del Hospital Escuela Cesar Amador Molina de Matagalpa.

Previo consentimiento informado se aplica el siguiente formulario con el objetivo de detectar factores de riesgos modificables y no modificables para el desarrollo de pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II

I. Datos Generales:

1. ¿Cuántos años cumplidos tiene usted? Edad:

2. Sexo: a) Femenino () b) Masculino ()

3. Procedencia: a) Rural () b) Urbana ()

4. Ocupación: ¿A qué se dedica usted?

5. De actividad física:

a) Leve () b) Moderada () c) Alta ()

6. Nivel académico

a) Primaria () b) Secundaria () c) Estudios superiores () d) ninguno ()

7. Necesidades básicas insatisfechas

1. Acceso a la vivienda

a) Calidad de la vivienda

Techo _____ Paredes: _____ Piso: _____

b) Hacinamiento

No. de habitantes _____ No. de habitaciones _____

2. Acceso a servicios sanitarios

a) Disponibilidad de agua potable

Agua potable () Puesto público () Pozo () Rio () Eliminación
de excretas Inodoro () Letrina () No tiene ()

3. Acceso a la educación

a) N°. De niños en edad escolar: _____

b) N°. De niños que asisten a la escuela: _____

4. Capacidad económica

a) N°. De habitantes: _____

b) N°. De personas que trabajan por la familia: _____

c) Índice de dependencia económica: _____

8. ¿Qué distancia recorre para llegar al puesto de salud más cercano? (Un aproximado en minutos, horas o kilómetros recorridos)

9. ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar al puesto de salud?

a) A pie () b) a caballo () c) en autobús () d) otro ()

II.- Contenido propiamente Dicho

10) ¿Desde hace cuánto tiempo le diagnosticaron diabetes?
_____(Meses o años).

Conocimientos sobre la enfermedad:

11) ¿Qué es para usted la diabetes?

1) Enfermedad crónica () 2) Aumento del azúcar en la sangre ()

3) Enfermedad incurable () 4) Una enfermedad provocada por alimentarse inadecuadamente (comer mucho) ()

5) Todas las anteriores ()

6) No sabe ()

12) ¿La diabetes se puede complicar?

1) SI () 2) NO ()

13) Si su respuesta es sí, diga cuales complicaciones conoce (marque solamente las que conoce)

1) Complicaciones renales () 2) de la vista () 3) problemas en los pies ()

4) se le puede bajar el azúcar () 5) Todas las anteriores () 6) No sabe ()

14) ¿Qué cuidados se debe tener cuando se es diabético? (marque solamente las que usted conoce)

1) Consumir pocas grasas () 2) Ingerir dulces () 3) Consumir poca sal ()

4) Comer frutas y vegetales () 5) Realizar ejercicio rutinarios ()

6) Todas las anteriores () 7) No sabe ()

15) ¿Qué factores de riesgo pueden complicar su diabetes?

1) La obesidad () 2) Edad avanzada () 3) Ingerir comidas grasosas ()

4) Falta de actividad física () 5) Hábito de fumar ()

6) Todas () 7) No sabe ()

16) ¿Considera usted que es importante lavarse los pies con mayor cuidado cuando se es diabético?

1) SI () 2) NO ()

¿Por qué?

1) Hay que prevenir hongos () 2) Evitar que salgan uñeros ()

3) Prevenir el pie diabético () 4) Todas las anteriores ()

17) ¿Usted fuma?

1) Si () 2) No ()

18) Si su respuesta es No ¿fumó en el pasado?

1) Si () 2) No ()

Higiene y cuidados

19) ¿Con qué frecuencia se lava usted los pies?

1) Diario () 2) Día de por medio ()

3) Una vez a la semana () 4) Dos veces a la semana ()

20) ¿Con que frecuencia revisa usted sus pies en búsqueda de alguna herida?

1) Diario () 2) Día de por medio ()

3) Una vez a la semana () 4) No lo revisa ()

ANEXO N°. 2

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	
1. N° DE EXPEDIENTE	
2. GLICEMIA EN AYUNAS(ULTIMA GLICEMIA TOMADA)	
3. PESO	
4. TALLA	
5. IMC	

ANEXO N°. 3

PRESUPUESTO			
Presentación	Cantidad	Precio	Total
Internet	25	15	375 córdobas
Impresiones	100	1	100 córdobas
Fotocopia de encuesta	980	0.50	490 córdobas
Transporte	6	100	600 córdobas
Encolchado	3	25	75 córdobas
Almuerzo	6	120	720 córdobas
Total			2360 córdobas