



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Monografía para optar al título de médico y cirujano general

Tema

Factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo II atendidos en el Hospital Victoria Motta de Jinotega, I semestre, 2018.

Autor

Br. Ervin Francisco Chavarría Hernández

Tutor

Msc. Harvy José Aguinaga Pérez

Mayo, 2019



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN - MANAGUA

Monografía para optar al título de médico y cirujano general

Tema

Factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo II atendidos en el Hospital Victoria Motta de Jinotega, I semestre, 2018.

Autor

Br. Ervin Francisco Chavarría Hernández

Tutor

Msc. Harvy José Aguinaga Pérez

Mayo, 2019

DEDICATORIA:

Dedico esta investigación a todos y cada uno de los pacientes que me brindaron su apoyo al permitirme entrevistarlos y obtener datos acerca de su patología.

A mis padres por su infinito apoyo emocional y económico para que pudiera realizar esta investigación, ya que sin su apoyo no hubiese sido posible haberla realizado.

AGRADECIMIENTO:

A Dios por regalarme humildad y la inteligencia para buscar las mejores medidas y técnicas para realizar mi trabajo, así como el espíritu de lucha para seguir cuando se me presentaron tantas dificultades en la realización del mismo.

A las autoridades de la Universidad y del HVM de Jinotega por darme permiso para acceder a los pacientes y obtener la información requerida para culminar esta investigación.

CARTA AVAL

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa

Departamento Ciencia-Tecnología-Salud.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
JNAN - MANAGUA

VALORACION DEL TUTOR

Por medio de la presente se informa, que la tesis para optar al Título de **Médico y Cirujano General**, que lleva por título: "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA APARICION DE PIE DIABETICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II ATENDIDOS EN EL HOSPITAL VICTORIA MOTTA DE JINOTEGA, I SEMESTRE, 2018", y que tiene como autor a: **Br. Ervin Francisco Chavarría Hernández**; Reúne los requisitos científicos y metodológicos para ser presentada y defendida ante un tribunal examinador.

Dado en la ciudad de Matagalpa a los 31 días del mes de mayo del 2019.

Msc. Harvy José Aguinaga Pérez

Maestro Horario

UNAN-FAREM

RESUMEN:

Realice esta investigación con el objetivo 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 medicina interna y ortopedia del Hospital Victoria Mota de Jinotega.

Específicamente se describieron factores de riesgo sociodemográficos asociados a la complicación en los pacientes con diabetes mellitus tipo II, también se señalan los factores socioculturales asociados a la aparición de pie diabético y se determinaron otros factores de riesgo existentes para la aparición de la complicación.

El estudio aplicado fue analítico, de casos y controles con enfoque cuantitativo de corte transversal, el área de estudio fueron las salas de Medicina Interna y Ortopedia del HVM en la ciudad de Jinotega, y la población objeto de estudio todas las personas diabéticas independientemente del sexo y la edad, atendida en los servicios antes mencionados. La población para el año 2017 en Jinotega es de aproximadamente 452,953 habitantes y la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en Nicaragua oscila entre el 9 y 10 %. Aplicando esta tasa de prevalencia nacional a la población jinotegana se calculan aproximadamente 45,295 personas diabética, se calcula la muestra por el método probabilístico aleatorio con una prevalencia de exposición entre los casos de un 1% y una frecuencia de exposición entre los controles de un 19 % con un IC del 95 % calcula 1 controles por cada caso estudiado, para un total de 29 casos y 29 controles.

La principal conclusión fue corroborar que existe una estrecha relación entre la falta de conocimiento de la enfermedad y la aparición del Pie Diabético.

Capítulo I: Generalidades

1.1. INTRODUCCIÓN

“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” (Alim Muñoz, Pineda, García 2011.)

“Es bastante reconocido que el desarrollo de la enfermedad se debe a una interacción entre antecedentes genéticos y su medio ambiente, más aún con el aumento en la prevalencia de obesidad, esto ha producido en la diabetes tipo 2, proporciones epidémicas.” (Alim et al. 2011).

“Además de la obesidad, la hipertensión arterial está fuertemente vinculada con la diabetes Mellitus Tipo 2, es un hecho que el aumento de las cifras tensionales con la intolerancia a la glucosa son componentes claves del síndrome metabólico.” (Valverde 2012, p 345- 350).

Según Campbell, W.C. (2010). Cirugía Ortopédica. España: Mosby, Inc.:

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.

Se ha demostrado que el 15 % de los diabéticos desarrollan pie diabético a lo largo de sus vidas y éste 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. (Campbell, W.C, 2010, p 208).

“Las úlceras y la amputación de las extremidades inferiores son la principal causa de morbilidad, discapacidad y costos para los diabéticos. Se ha estimado que el 20 % de las hospitalizaciones atribuidas a DM son el resultado de úlceras e infección del pie y se calcula que el 50 % de las amputaciones pudieran ser evitadas.” (Berriosi. 2010, p 10).

1.2. 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 considero de gran importancia el estudio de los factores de riesgo. Por lo que se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo II, en casos registrados en el Hospital Victoria Mota de Jinotega, I semestre, 2018?

1.3. 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 morbimortalidad, altos costos.

Debido a que este tipo de complicaciones tienen un gran impacto tanto para el individuo como la sociedad por la incapacidad que produce. Creo firmemente que se puede influir de forma directa en estas complicaciones y prevenirlas, al identificar los factores de riesgo modificables de mayor peso, por lo que me he dado a la tarea de estudiar estos factores de riesgo en los pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Victoria Mota de Jinotega, para estudiar de una manera representativa a la población objeto del estudio, con el objetivo de identificar dichos factores de riesgo y agruparlos en modificables y no modificables para intervenir a este nivel 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 Jinotega, considero de gran importancia la realización de este estudio para brindar las pautas que determinarán 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.

1.4. OBJETIVOS

General:

Analizar los principales factores de riesgo asociados a la aparición de pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II, atendidos en el Hospital Victoria Mota en Jinotega, durante el I semestre 2018.

Específicos:

- Describir factores de riesgo sociodemográficos asociados a la complicación en los pacientes estudiados.
- Identificar factores socioculturales asociados a la aparición de pie diabético.
- Identificar las pautas a seguir en futuros planes de intervención destinados a la prevención de la aparición del pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II en esta ciudad complicación.

Capítulo II: Marco Referencial

2.1. ANTECEDENTES

En las Américas, un 10% de la población adulta, casi 63 millones de personas, tiene diabetes, pero se calcula que el 44% no sabe de su enfermedad. (OPS/OMS).

En Guatemala, el estudio CAMDI (Taller de la Iniciativa Centroamericana de Diabetes) presenta una prevalencia de diabetes de 8.4% (2003), siendo esta prevalencia 4 veces mayor en personas de 40 años o más.

Es importante notar que la prevalencia de diabetes encontrada en el estudio CAMDI, solamente en el municipio de Villa Nueva de Guatemala es similar a la reportada en todo el estado de México, DF (8.7%) y mayor que las de otras ciudades de América Latina tales como La Paz (5.7%), Santiago (6.5%), Bogotá (7.4%) y Asunción (6.5%).

Un estudio realizado en el año 2012 por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN- Managua), reveló que en 5 años ha habido un incremento del 50% de las Diabetes. Esa misma investigación reveló que casi el 60 % de los nicaragüenses mayores de 20 años tenían algún grado de obesidad o sobrepeso, uno de los principales factores para padecer de Diabetes. (Duarte J. 2012)

Para Nicaragua, esa cifra significaría casi 1 Millón de personas con Diabetes o pre-diabéticas. A esto se suma que el Ministerio de Salud (MINSAL 2011), reporta la Diabetes como la segunda causa de muerte, después de las enfermedades cardiovasculares, pero hay que señalar que, si los padecimientos cardiacos los presenta una persona diabética, se puede afirmar que la Diabetes es la enfermedad que produce más defunciones en el país, por lo tanto, es el principal problema de salud pública.

Es de destacar un dato dantesco: Se calcula que en nuestro país cada día se amputa un pie en algún hospital, por Diabetes, de los cuales el 80 % podría prevenirse con el tratamiento adecuado.

La evaluación de la utilidad e impacto de los protocolos o Guías de Práctica Clínica (GPC), no ha sido un tema habitual de investigación en Nicaragua y menos aún, la aplicación de instrumentos estandarizados para valorar la calidad de los protocolos de atención.

Diversos estudios realizados se han centrado en los conocimientos, actitudes y prácticas de los pacientes sobre la DM o bien sobre la evolución clínica de pacientes hospitalizados con DM; así Estrada CB en el 2010 realiza su tesis para optar al título de especialista en medicina interna, sobre los conocimientos, actitudes y prácticas que sobre diabetes tenían los comerciantes del mercado de Masaya, concluyendo que hay mucho desconocimiento de la enfermedad que los lleva a asumir actitudes y practicas inadecuadas lo que probablemente favorece la aparición de las complicaciones típicas de la diabetes.

Por su parte, Sarria MR, 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. “Sarria MR (2004)”

En el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales, López JW, 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. “López JW (2005)”.

En el hospital Victoria Motta de Jinotega, Zamora Aguirre LC en su tesis para optar al Título de Médico y Cirujano General estudio el comportamiento de los parámetros antropométricos

y metabólicos para a progresión de complicaciones crónicas en pacientes diabéticos tipo 2 que acudieron a la consulta externa del Hospital Victoria Mota en el periodo 2014-2015, concluyeron que la característica general más presente y que representa un mayor riesgo en pacientes diabéticos es el sedentarismo. “Zamora Aguirre, (2015)”.

En relación a los parámetros antropométricos se evidencio que la población se encuentra en sobrepeso u obesidad, se observó que el incremento de los valores de los parámetros metabólicos se relacionó con un incremento de los valores dela glicemia lo que a su vez se asoció a mayor uso de insulina exógena.

Se evidencio que existe un retraso en la progresión de las complicaciones oculares y la no progresión de la nefropatía en KDOQUI II a pesar del mal control metabólico y del peso corporal.

2.2. MARCO TEÓRICO

Definición:

El Grupo de Consenso sobre Pie Diabético de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular 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 de pie”. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Cuando un enfermo diabético desarrolla una ulcera 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 L. & 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 ulcera 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).

Como podemos observar y analizar el pie diabético es una complicación grave de una patología crónica muy frecuentes en nuestros tiempos, de origen neuropático asociado hábitos de vida inadecuados y falta de conocimientos por parte de la población afectada,

conllevando con esto al peor pronóstico de los pacientes como lo son las amputaciones de miembros, afectando directamente a la sociedad como al sector salud por los recursos económicos y humanos que esto ocasiona.

Fisiopatología:

En la fisiopatología del PD existen tres factores fundamentales: la neuropatía, la isquemia y la infección. La neuropatía predispone a los microtraumatismos inadvertidos. La isquemia es secundaria a las lesiones arterioescleróticas. Desde el punto de vista fisiopatológico, la aterosclerosis 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 L. & 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. (Molero, 2003).

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).

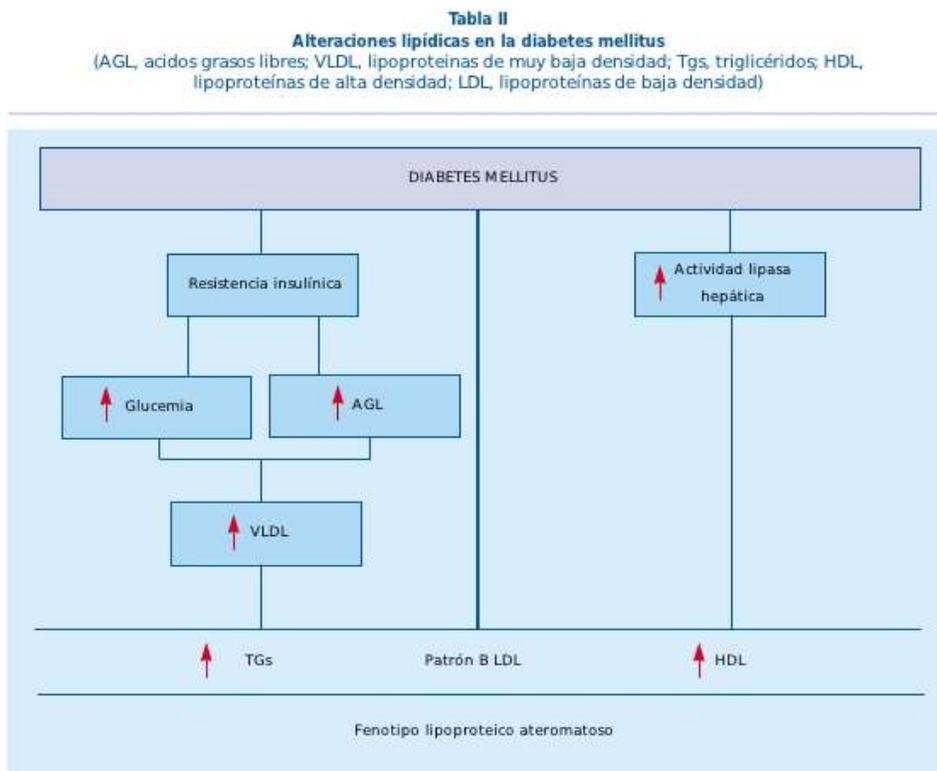
Neuropatía:

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 L. & 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 perdida 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 perdida de feedback sensitivo. 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 ND son manifestados por el enfermo diabético únicamente en el 10%- 15% de todos los casos y, por lo 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 DM, más del 50 % de éstos presentan signos clínicos de ND. Diversos autores estiman que cuatro de cada diez enfermos diabéticos presentan algún tipo de alteración neurológica en el momento del diagnóstico de la DM, alteración que ha podido correlacionarse con el grado de control metabólico de la hiperglucemia y con los años de evolución de la DM. (Blanes L. & Hernández, 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 ND, el metabólico es el inicial; el vascular funcional interviene a continuación y, finalmente, la microangiopatía se halla implicada en periodos evolutivos más avanzados. (Tabla I). (Blanes L. & Hernández, 2002)



Alteraciones metabólicas: Las principales anomalías metabólicas evidenciadas son:

Acumulación de sorbitol:

Se ha implicado la ND 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 DM: el cristalino, los pericitos de los capilares retinianos, el riñón, el endotelio vascular, y las células de Schwann de los nervios periféricos. (Blanes L. & 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 polioliol, y que secundariamente repercutiría en la lesión progresiva de la célula de Schwann y en su desmielinización segmentaria. (Blanes L. & 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 en la DM experimental 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 L. & 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 L. & Hernández, 2002)

La vía de sorbitol o polioliol es una vía alternativa del metabolismo de la glucosa. La conversión de glucosa a glucosa-6-fostato es dependiente del nivel plasmático de insulina, mientras que la generación de sorbitol es independiente del mismo y depende únicamente de la concentración disponible de glucosa no fosforilada. Cuando está aumentada, como sucede en la DM, la vía del polioliol se activa y como consecuencia se produce un cúmulo de sorbitol y fructosa en diversos tejidos. Sin embargo, el mecanismo por el cual el cúmulo de sorbitol

puede producir daño tisular persiste actualmente como punto de discusión. (Blanes L. & 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 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 L. & Hernández, 2002)

Déficit de mioinositol:

El Mioinositol es un polialcohol cíclico estructuralmente parecido a la glucosa. En la DM sus valores plasmáticos y su concentración en el citoplasma de las células nerviosas se hallan disminuidos, y se normalizan con posterioridad a la administración de insulina. El elevado nivel plasmático de glucosa existente en la DM comporta que ésta atraviese fácilmente la membrana de las células nerviosas, y que éstas la utilicen como sustrato energético, inhibiendo de forma competitiva el transporte de mioinositol y reduciendo sus niveles tisulares. Paralelamente, la acumulación de sorbitol impide también el paso de mioinositol al interior celular. 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 L. & 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 L. & Hernández, 2002)

Glicosilación no enzimática de las proteínas:

Una de las consecuencias de mayor trascendencia metabólica que comporta la hiperglucemia mantenida es la Glicosilación no enzimática de las proteínas, hecho bien conocido en la DM, y que afecta a todas las proteínas del organismo. Entre ellas, la mielina, la tubulina y otras, de la célula nerviosa, alterándola funcionalmente, lo que contribuye al desarrollo de la neuropatía. Se ha observado además que la mielina glicosilada es reconocida por determinados macrófagos que presentan receptores específicos para la mielina modificada. Ésta es incorporada en su interior mediante un fenómeno de endocitosis. La desmielinización segmentaria probablemente sea la consecuencia de este proceso. De igual modo se ha evidenciado que la glicosilación 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 Dm. Finalmente, un incremento en la degradación proteica de la mielina, relacionada con la glicosilación, podría también estar igualmente involucrado. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Alteraciones Vasculares

El posible papel que tiene la enfermedad vascular en la patogenia de la ND es un tema de controversia. Se ha mantenido durante muchos años el concepto de que la lesión nerviosa en la DM 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 L. & Hernández, 2002)

Algunos autores han demostrado oclusiones vasculares e infartos de las estructuras neurales en la ND 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 toxico en la función y morfología de la célula. Sin embargo, estudios realizados en animales de experimentación indican que la barrera perineural está intacta. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Por otra parte, parece incierto que las lesiones vasculares estén involucradas en la patogenia de la ND 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 L. & Hernández, 2002)

Otros factores:

1- Autoinmunes

Aunque no hay evidencias directas de una etiología autoinmune en la ND, se han objetivado una serie de hallazgos que parecen involucrarla. (Blanes et al. 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-especifico fijadores 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 ND. (Blanes L. & Hernández, 2002)

2- 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 L. & Hernández, 2002)

El mecanismo por el cual estos factores intervienen en el desarrollo de la ND 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 del Diabetes Control and Complications Trial estudio prospectivo con seguimiento más largo realizado en pacientes con DM Tipo 1, es que el factor responsable directo de las complicaciones de la DM es la hiperglucemia crónica y mantenida, y que su estricto control influye. (Blanes L. & Hernández, 2002)

3- Anatomía Patológica de la Neuropatía Diabética:

Las lesiones fundamentales observadas en la estructura nerviosa en el curso de la ND 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 (Blanes L. & 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 postganglionares. 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 L. & Hernández, 2002)

Microangiopatía Diabética:

Ya se ha indicado que la Dm es un factor de desarrollo de arterioesclerosis, cuyo riesgo incrementa de forma importante. Entre un 75 % y un 80 % de los enfermos diabéticos mueren

por complicaciones cardíacas, vasculares, viscerales, de las extremidades o cerebrales. (Blanes L. & Hernández, 2002)

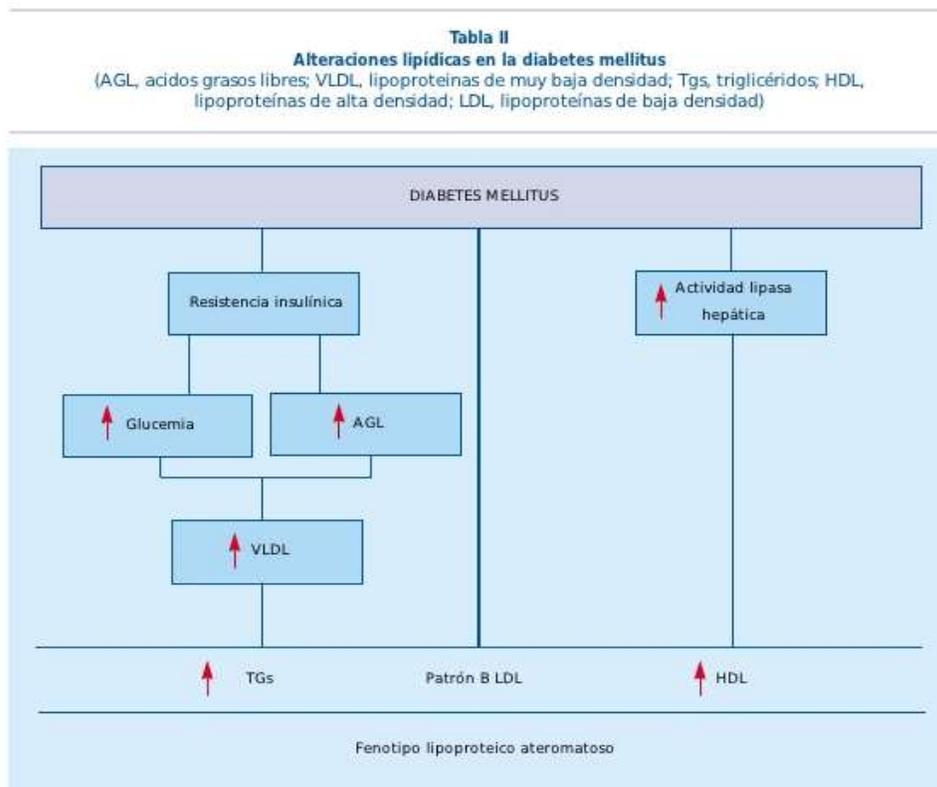
En la Dm, la isquemia de los miembros inferiores es altamente prevalente, afectando a uno de cada cuatro enfermos. De hecho, la DM es la causa más importante de amputaciones del miembro inferior de origen no traumático, especialmente si a la isquemia se asocia la ND. La lesión ateromatosa que aparece 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 L. & 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 L. & 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 DM no se han dilucidado completamente, aunque se conoce que ésta influye en las diferentes etapas del proceso ateromatoso, no solo 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 solo parcialmente por las anomalías de los lípidos plasmáticos inducidas por la DM. (Blanes L. & 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 Dm. 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 L. & Hernández, 2002)



4- 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 DM tienen una prevalencia de dos o tres veces superior a la encontrada en la población general. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Las concentraciones de las diferentes fracciones lipoproteicas en la DM son extremadamente variables y son dependientes del tipo de DM, del grado de control metabólico y de los numerosos factores asociados capaces de influir en el metabolismo lipídico. Las alteraciones más frecuentes son: al 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 del lipólisis y, por tanto, a la liberación de AGL. (Blanes L. & 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 DM 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 L. & 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 L. & 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 (Tabla II). Blanes et al. (2002).

Otro aspecto a considerar en la DM es la hiperlipidemia postprandial. Se ha postulado que este periodo 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 L. & Hernández, 2002)

5- Alteraciones de la Hemostasia.

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 DM también incrementa la tendencia a la trombosis, especialmente por aumento de la agregabilidad plaquetaria, así como de determinados factores de la coagulación, como el VII 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 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).

6- Resistencia a la insulina: Hiperinsulinismo

El efecto bioquímico de “resistencia a la insulina” puede definirse como “la ausencia de una respuesta normal a la hormona en los tejidos periféricos, especialmente del aclaramiento de la glucosa plasmática”. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Esta situación se observa fundamentalmente a nivel del tejido muscular, donde las vías oxidativas y no oxidativas del metabolismo de la glucosa se encuentran alteradas. También se aprecia a nivel hepático, donde la acción supresora de la insulina sobre la producción hepática de glucosa la gluconeogénesis fundamentalmente aparece disminuida. (Blanes L. & Hernández, 2002)

La expresión más inmediata de la resistencia a la insulina es el incremento de los niveles periféricos de esta hormona o hiperinsulinismo, que representa una adaptación o compensación a la menor sensibilidad tisular a la misma. Esta situación de hiperinsulinismo compensador puede ser compatible con un estado clínico relativamente asintomático, pero también con alteraciones bioquímicas que hacen al individuo especialmente sensible al desarrollo del proceso arterioesclerótico. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Numerosos estudios apoyan la idea de que la resistencia a la insulina es el común denominador de una serie de alteraciones que se asocian frecuentemente en la práctica y que constituyen el llamado “Síndrome X” o Síndrome Plurimetabólico, consistente en la asociación de obesidad centrípeta — androide —, hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa o DM Tipo II, hipertrigliceridemia y descenso del colesterol HDL. La sospecha de que la insulina pueda verse envuelta en el desarrollo del proceso arteriosclerótico procede de la observación de que existen niveles elevados de esta hormona en enfermos con cardiopatía isquémica. (Blanes L. & Hernández, 2002)

En la actualidad existen datos suficientes para considerar el hiperinsulinismo como factor independiente de riesgo cardiovascular. Según el Paris Prospective Study, realizado en una serie superior a los siete mil individuos, podemos considerar situaciones de hiperinsulinismo

a partir de valores plasmáticos de insulina superiores a 16 U/mL en situación basal y superiores a 63 U/mL a las dos horas de una sobrecarga oral de glucosa.

Con estos criterios, que afectan casi al 20 % de la población, el riesgo cardiovascular se multiplica por 1,6. Al plantearnos la relación entre hiperinsulinismo y arteriosclerosis, debemos considerar la acción directa de la insulina sobre la pared arterial y aquellos mecanismos que, mediados por la hormona, influyen en la fisiopatología de la placa de ateroma, tales como las alteraciones de la lipoproteínas y de la presión arterial. Se ha demostrado que la insulina favorece la proliferación de las células musculares lisas parietales, probablemente por una reacción cruzada con el receptor del factor de crecimiento semejante a la insulina —IGF-I—, mediante un fenómeno de “especificidad desbordada”. También se consideran como efectos de la insulina a este nivel el incremento de tejido conectivo y la disminución de la síntesis de prostaciclina. Ha sido descrita la relación entre resistencia a la insulina e hipertensión arterial, tanto en enfermos hipertensos sin otra anomalía metabólica como en aquellos con intolerancia a la glucosa o diabéticos. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Existen además estudios que demuestran cómo en situación de hiperinsulinismo se incrementa la presión arterial por diferentes mecanismos, entre los que destacan el aumento de la reabsorción de sodio en el túbulo renal el incremento de la actividad simpática y el descenso de la actividad ATPasa-Na⁺, K⁺ y de la ATPasa-Ca²⁺, lo que da lugar al cambio electrolítico del medio celular, situación que favorece el incremento intracelular de Na⁺ y Ca²⁺. En situaciones de resistencia a la insulina también se ha comprobado un incremento en el intercambio sodio-litio y Na⁺ / H⁺ a nivel eritrocitario. Este hecho, en conjunción al anteriormente comentado, daría lugar a un aumento de la contractilidad de las células musculares lisas con el consiguiente aumento de la resistencia vascular periférica. (Blanes L. & Hernández, 2002)

7- Fenómenos de glucosilación de proteínas

La glucosilación proteica consiste en la reacción no enzimática entre un glúcido y el grupo terminal de la cadena polipeptídica. Esta reacción produce una almidina inestable base de Schiff que experimenta posteriormente un reordenamiento molecular lento que la

transforma en un compuesto estable cetoamina, fructosamina o compuesto de Amadori. El aumento de la concentración de glucosa guarda una relación directa con el incremento del compuesto de Amadori, el cual puede seguir tres vías metabólicas: transformarse nuevamente en almidina mediante un proceso de reacción lenta; en los denominados productos avanzados de glicosilación (PAG) o bien, degradarse. (Blanes, Lluch, Morillas, Nogueira, & Hernández, Febrero 2002).

Los PAG son compuestos estables y su formación constituye un proceso irreversible. Se depositan en diferentes tejidos, especialmente en la pared arterial, donde van generando una lesión que evolucionará de forma independiente de los niveles de glucemia que puedan ser alcanzados. En la fisiopatología del proceso ateromatoso, la glucosilación no enzimática interviene a diferentes niveles. De hecho, estos fenómenos dan lugar a modificaciones de las lipoproteínas, de los factores de coagulación, de las enzimas, del colágeno, y del DNA, así como a la generación de radicales libres. La glucosilación del colágeno, mediante un proceso de unión covalente con las lipoproteínas, aumenta el grado de rigidez parietal y disminuye la acción de la colagenasa. La unión de las LDL al colágeno glucosilado dará lugar a su atrapamiento en la capa íntima de la pared arterial, que de esta forma presenta una mayor susceptibilidad a los procesos oxidativos. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Se han demostrado receptores específicos para los PAG en los macrófagos y en células endoteliales. Cuando interactúan con estos receptores celulares, se generan mecanismos que producen secreción del factor de necrosis tumoral (TNF); de interleucina-1 (IL-1); del factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF); y del factor de crecimiento semejante a la insulina I (IGF-1). (Blanes L. & Hernández, 2002)

Estos factores implican un incremento de la síntesis proteica, con el consiguiente aumento de la matriz vascular y proliferación celular. Otra acción importante de los PAG es su probable interacción con los grupos amino de los ácidos nucleicos. El incremento de la formación de complejos PAGDNA se asocia con mutaciones que potencialmente pueden condicionar alteraciones de la expresión génica, y manifestarse con un incremento de la misma en los genes transformadores a nivel de las placas de ateroma en las arterias coronarias. (Blanes L. & Hernández, 2002)

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 microangiopática, 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 L. & 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 DM constituya un potencial e importante punto inicio de infecciones. (Blanes L. & Hernández, 2002)

La flora implicada en las infecciones del PD es la habitual de la superficie cutánea en otras localizaciones: Staphylococcus coagulasa negativo, cocos Gram-positivos y difterioides. (Blanes L. & 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 L. & 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-química de la superficie de la piel. (Blanes L. & 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 L. & Hernández, 2002)

Los enfermos diabéticos pueden tener un riesgo incrementando 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 L. & 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 L. & 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 et al. 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 L. & 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 L. & Hernández, 2002)

Alteración de la respuesta inflamatoria

Se han descrito múltiples defectos en la respuesta inmune en la DM, 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 L. & Hernández, 2002)

La respuesta inflamatoria es un competente 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 L. & Hernández, 2002):

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

Estas tres fases pueden estar alteradas en la DM. Así, una disminución del aporte sanguíneo, que en ausencia de complicaciones puede ser suficiente para mantener la viabilidad de la piel intacta, no lo es para conseguir la cicatrización incluso de pequeñas heridas, con lo que éstas evolucionan hacia la necrosis y la infección. El crecimiento de gérmenes anaerobios está favorecido en estos tejidos isquémicos, sobre todo si es concomitante con la presencia de gérmenes aerobios. (Blanes L. & Hernández, 2002)

Además de la posibilidad de la aparición de gangrena gaseosa por clostridio, en la DM puede desarrollarse una miositis por anaerobios no clostridiales, que generalmente es de mal pronóstico en cuanto a la viabilidad del segmento afectado. (Blanes et al. 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 L. & 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 L. & 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 L. & Hernández, 2002).

En el contexto de este proceso, existen evidencias de que varias de estas fases se hallan alteradas en la DM. (Blanes L. & 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 L. & Hernández, 2002).

En segundo lugar, en la DM parecen existir alteraciones en las propiedades reológicas de los leucocitos que afectarían a la diapédesis, proceso en el que es fundamental el glucolisis. (Blanes L. & Hernández, 2002).

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

La capacidad de los polimorfonucleares de fagocitar y destruir las bacterias está reducida en la DM, 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 L. & 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 DM. (Blanes L. & Hernández, 2002).

Los cambios que implica esta respuesta inflamatoria son esenciales en la fase previa de formación del tejido colágeno fibroso. (Blanes et al. 2002).

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 et al. 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 clínica, por tratarse de un proceso muy interrelacionado con el aporte sanguíneo (Blanes L. & Hernández, 2002)

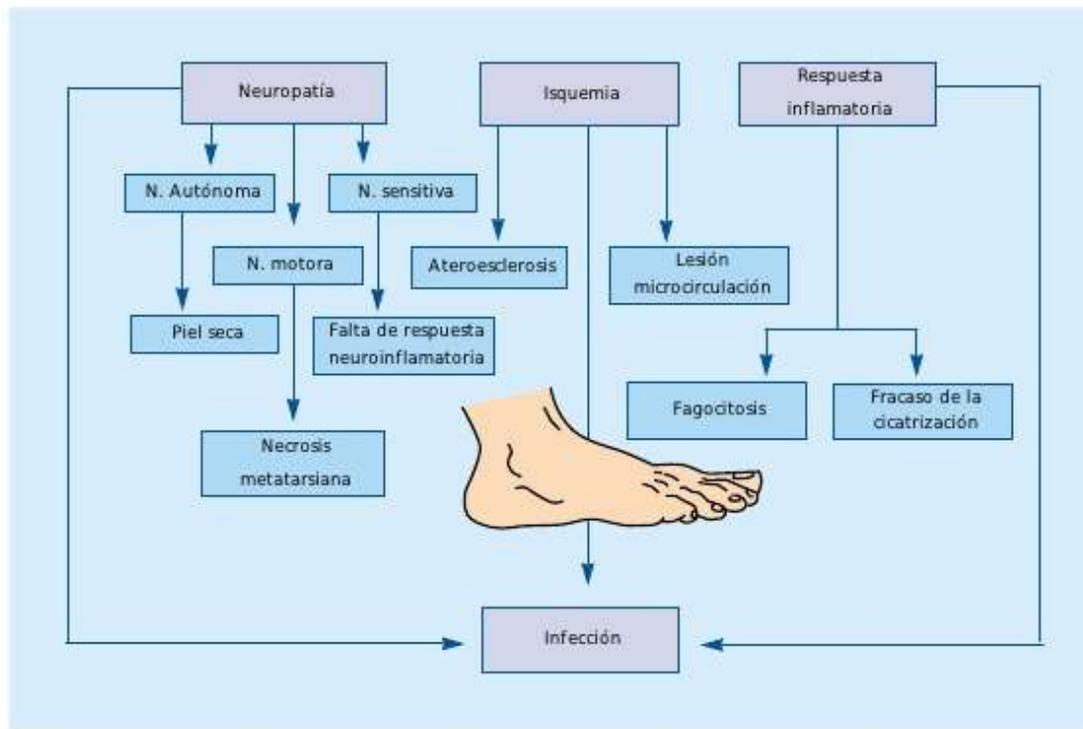
No obstante, otras evidencias demuestran que la curación de heridas es diferente en los animales con deficiencia insulínica en los que previamente se ha demostrado un déficit de producción de ADN cercano a la herida, observándose alteraciones en la formación de nuevos capilares y en la producción de colágeno. (Blanes L. & 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 DM, afectando igualmente a enfermos con niveles plasmáticos elevados de urea de forma crónica y en situaciones de malnutrición (Blanes L. & 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 DM.

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 (Tabla III). (Blanes et al. 2002).

Tabla III
Fisiopatología del proceso infeccioso en el pie diabético



Factores de Riesgo Sociodemográficos

- Edad y sexo:

Rivero y Col, encontraron que dentro de los factores de riesgo microangiopáticos 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 cols 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 igual a 0,73 (IC 95 % 0,39-0,87), lo cual significa una posible asociación de la variable y el pie de diabético. (H. Guanche, 2001).

A partir de los 50 años existe mayor riesgo de padecer otras enfermedades coexistentes con la DM 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).

- 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 interdisciplinario 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 (tabacos, alcohol, etc.) son factores predisponentes para desarrollar un pie de riesgo. (Rey 2010).

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).

- 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 expuesto a la invasión de microorganismos patógenos que una persona con el mismo cuadro clínico que habite en una zona urbana. (García M.P 2003).

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 e, a...1997).

- **Ocupación:**

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 con un IC 95 % (1,41 – 21.32). (Law, 2001).

Acceso a unidades de salud:

En este tipo de variable Rivero y al estudiar a pacientes con pie diabético encontró que 126 pacientes (24.5 %) presentaron una educación angiológica deficiente; 16 (3.2 %) tuvieron demoras en la atención, angiológica y 13 (2.5 %) mala actitud ante su enfermedad. (Rivero F.G).

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 41 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 (Roldan, 2004).

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, indica que la higiene inadecuada (5.3 %) constituye en factor de riesgo para la infección de pie diabético. (Rivero F.G.; 2005).

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 (H Guanche, 2011)

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 solo 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 esta variable como modificable y la hallaron en 284 (55.15%) de sus pacientes con pie diabético. (Rivero & Gonzales, 2005).

El estilo de vida sedentario es la principal causa de muertes, enfermedades y discapacidades. La inactividad física incrementa todas las causas de mortalidad, duplica el riesgo enfermedades cardiovasculares (13), la diabetes mellitus tipo 2, y la obesidad.

También incrementa los riesgos de osteoporosis, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, depresión, ansiedad, cáncer de colon, cáncer de mama y cáncer de pulmón.

Los niveles de inactividad son altos tanto en países desarrollados como en países en vía 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. (2). En Bogotá, una ciudad de más de 7 millones de habitantes, uno de cada tres adultos entre 18 y 65 años (36.4 %) reportan ser inactivos físicamente.

- 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. En el mundo entero, con la excepción de algunos países de África, las enfermedades crónicas son la principal causa de muerte. 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).

- Ejercicio:

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 o pie diabético 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).

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).

- 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 y col 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 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. (H. Guanche, 2001).

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 DM. Se observó correlación entre el tiempo de evolución de la DM y la presencia de: ND ($p=0,02$) y macroangiopatía ($p=0,03$). El PD no se correlacionó con el tiempo de evolución de la DM ($p=0,11$). (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 ($p=0,000$). (H Guanche, 2001).

- Hipertensión Arterial:

H Guanche y col realizaron un estudio observacional analítico de casos y controles, encontrando que 123 de pacientes (208 casos) con pie diabético tenían HTA, mientras que 135 de diabéticos sin lesiones en sus extremidades (208 controles) eran hipertensos, no encontrando significancia estadística. (H Guanche, 2001).

Lim Law al encontraron que la hipertensión es un factor de riesgo independiente para enfermedad macrovascular y subsecuente ulceración. (Law, 2001).

- Índice de masa corporal:

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.

Por lo que podemos decir que no hubo diferencias significativas entre el IMC y el daño vascular; lo mismo sucedió con el promedio de la glucosa en sangre en las dos últimas consultas del paciente, esto ha sido explicado por expertos en el área, quienes refieren que el control glucémico tiene relación directa con daño renal y retiniano, pero no con el daño vascular periférico. Es probable que otros factores puedan estar influyendo en los resultados encontrados como el ejercicio, tipo de dieta y tal vez el apego al tratamiento. (Marquina, 2003).

Las personas con DM. 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 (26). El exceso de peso genera alteración de la biomecánica corporal y musculo-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 da al paciente sobre su enfermedad y los cuidados que debe tener para prevenir o evitar empeorar el pie diabético. (Cifuentes, 2010).

- 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 F.G., 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 dista (1, 10,18). 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).

1.7 Preguntas Directrices

¿Cuáles son los principales factores de riesgo sociodemográficos asociados a la aparición de pie diabético?

¿Qué factores socioculturales se asocian a la complicación en los pacientes estudiados?

¿Cuáles son las pautas a seguir en futuros planes de intervención destinados a la prevención de la aparición del pie diabético en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II en esta ciudad complicación?

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Tipo de estudio:

El estudio aplicado es analítico (establece relaciones entre variables, de asociación o de causalidad) de tipo casos y controles con enfoque de tipo cualicuantitativo (Enfoque cualitativo: estudia la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas, es inductivo; Enfoque cuantitativo: consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio, tiene su base en el positivismo que busca las causas métodos tales como el cuestionario y producen datos susceptibles de análisis estadístico, por ello es deductivo); de corte transversal (estudia simultáneamente la exposición y la enfermedad en una población bien definida en un momento determinado). “Armijo RR (1993)”

2.2 Área de Estudio:

El área de estudio son las salas de Medicina Interna y Ortopedia del Hospital Victoria Motta en la ciudad de Jinotega.

2.3 Población y universo de Estudio:

Conjunto de individuos del cual interesa obtener conclusiones y acerca de las cuales se hace inferencias.

La población objeto de este estudio son todas las personas diabéticas (58) independientemente del sexo y la edad, atendida en los servicios de Medicina Interna y Ortopedia del Hospital Victoria Mota.

2.4 Muestra:

Es la parte de esta población que se observa directamente.

La Muestra fue seleccionada por el método probabilístico (Aleatorio). Calculando 1 control por cada caso estudiado, para un total de 29 casos y 29 controles. Tomándose el total de los pacientes atendidos en ese periodo y que cumplían los criterios de inclusión.

2.5 Definición de controles:

Todos aquellos casos de diabetes mellitus captados en el HVM caracterizados por insulino-resistencia y deficiencia (no absoluta) de insulina. Es un grupo heterogéneo de pacientes, la mayoría obesos y/o con distribución de grasa predominantemente abdominal, con fuerte predisposición genética no bien definida (mutagénica). Con niveles de insulina plasmática normal o elevada, sin tendencia a la acidosis, responden a dieta e hipoglicemiantes orales, aunque muchos con el tiempo requieren de insulina para su control, pero ella no es indispensable para preservar la vida (insulino-requiere).

2.6 Definición de casos:

Todos aquellos pacientes que padecen Diabetes Mellitus Tipo 2 y que ya presentan la complicación crónica (Pie Diabético) de dicha patología: los cuales son atendidos en los servicios de Medicina Interna y Ortopedia del HVM.

2.7 Criterios de selección:

El paciente debe cumplir con alguno de siguientes 3 criterios lo que debe ser confirmado en otra oportunidad para asegurar el diagnóstico

- Glicemia (en cualquier momento) ≥ 200 mg/dl, asociada a síntomas clásicos (poliuria, polidipsia, polifagia, parestesia, pérdida de peso).
- Dos o más glicemias ≥ 126 mg /dl (en ayuna).
- Respuesta a la sobrecarga a la glucosa alterada con una glicemia a los 120 minutos post sobrecarga ≥ 200 mg /dl.

2.8 Criterios de Inclusión:

- Pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
- Edad entre 30 y 60 años de edad.
- Con complicaciones de la diabetes (Pie Diabético).
- Que acuden a los servicios de Medicina Interna y Ortopedia del HVM.
- Con más de 5 años de ser diagnosticados con diabetes.
- Que voluntariamente acepten participar en el estudio.

2.9 Criterios de exclusión

- Pacientes con diabetes mellitus tipo 1.
- Pacientes que no estén dispuestos a participar en el estudio.
- Pacientes con trastornos mentales.
- Pacientes desorientados en tiempo espacio y persona.
- Pacientes con poco tiempo de haber sido diagnosticados con diabetes.

2.10 Instrumentos de recolección de datos:

Entrevista: cuestionario que se aplicará a fin de conocer las necesidades que tienen los pacientes en su autocuidado, como entrevistas en los casos que lo ameritan.

Con este método y materiales se procederá a aplicar un instrumento diagnóstico a fin de precisar el conocimiento que tienen los pacientes acerca de la diabetes y establecer el nivel de autocuidado que poseen.

A. Plan de recolección de datos:

- Fuentes Primarias:

Entrevistas a pacientes que estuvieron ingresados en las salas de medicina interna y ortopedia.

- Fuentes Secundarias:

Expediente Clínico de los mismos pacientes ingresados

B. Plan de Análisis de Datos:

Tabulaciones y gráficos.

IC: 95%, valor $p= 0.05$.

2.11 Variables:

Factores de Riesgo

✚ Sociodemográficos:

- Edad.
- Sexo.
- Procedencia.
- Ocupación.
- Nivel Académico.
- Estatus socioeconómico.
- Acceso a unidades de salud.

✚ Socioculturales:

- Conocimientos sobre la enfermedad sus complicaciones y la prevención.
- Hábito de fumar.
- Higiene personal.
- Ejercicio.
- Sedentarismo.
- Dieta.

✚ Otros factores inherentes a la enfermedad:

- HTA.
- IMC.
- Tiempo de evolución de la enfermedad.
- Cumplimiento del tratamiento.
- Niveles de Glicemia.

2.12 Consideraciones éticas:

Consentimiento informado

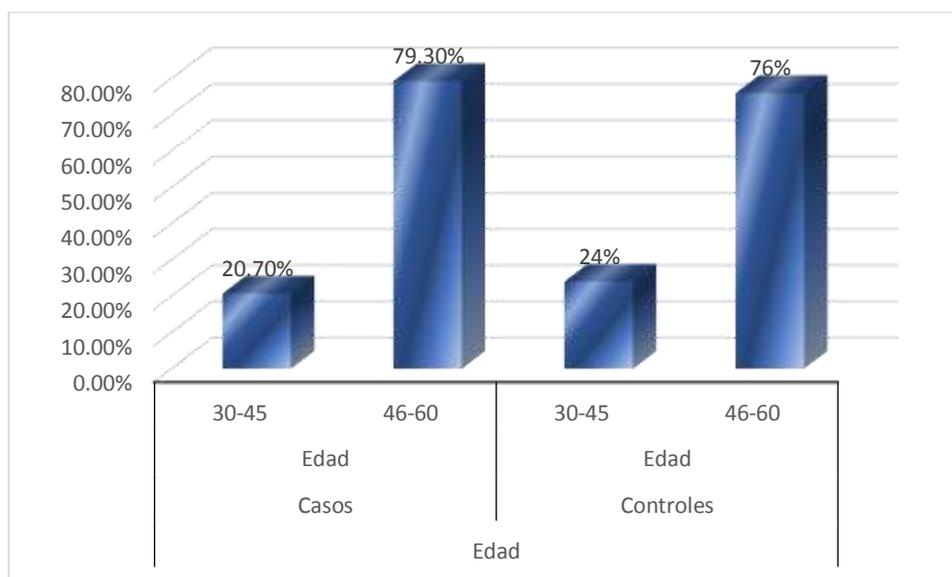
No se reflejarán nombres propios de los pacientes estudiados.

Capítulo IV: Resultados, Análisis y Discusión:

Indicador: Edad

Para este indicador se observa una mayor prevalencia de las edades de 46-60 años tanto en casos como en controles (79.3% y 76% respectivamente), por lo que puedo concluir que a mayor edad mayor incidencia tanto de diabetes como de pie diabético, pero no se encuentran diferencias significativas entre casos y controles con un OR=0.99 y un IC 95 % (0.746 - 1.312). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #1 Distribución Porcentual según grupos etarios en casos y controles



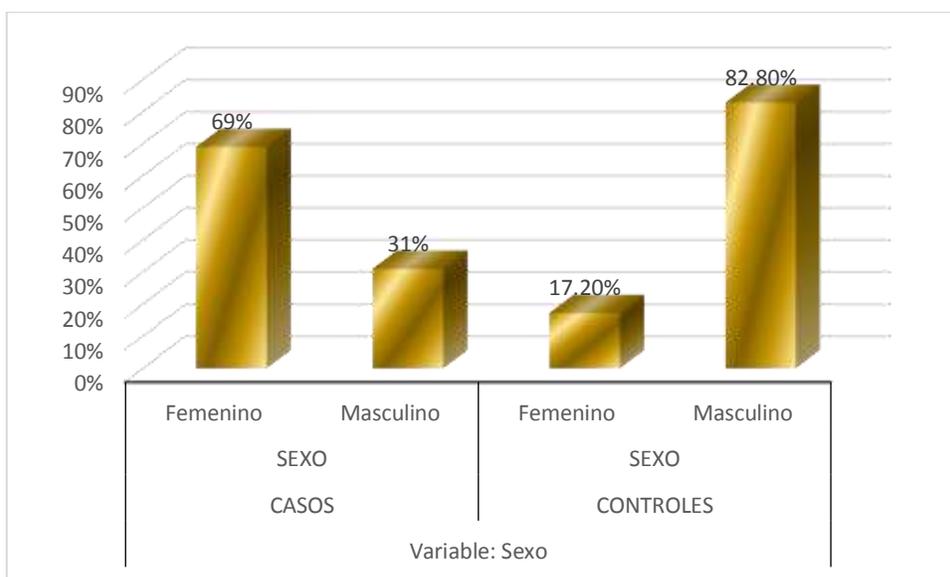
Fuente: Entrevista

Según Rivero y Col, encontraron que dentro de los factores de riesgo microangiopáticos menores de la enfermedad, se presentó la edad como factor de riesgo en 409 pacientes (79.4%), según mi estudio existe una prevalencia de las edades avanzadas (46-60 años) tanto para casos como para controles, pero no se evidencian diferencias significativas entre casos y controles, sin embargo los resultados obtenidos dejan claro que a mayor edad mayor prevalencia de pie diabético, y considero necesario un mayor esfuerzo en la educación en salud y prevención en este grupo de personas.

Indicador: Sexo

Los resultados obtenidos revelan que existe un mayor predominio del pie diabético en el sexo femenino (69% de los casos pertenecían al sexo femenino), y que la mayor parte de los controles son del sexo masculino (82.8%), esto ratifica al sexo como un factor de riesgo para la aparición de la patología en estudio con un OR= 1.213 y un IC 95 % (0.883 - 1.667). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Grafico #2 Distribución porcentual según el sexo casos y controles



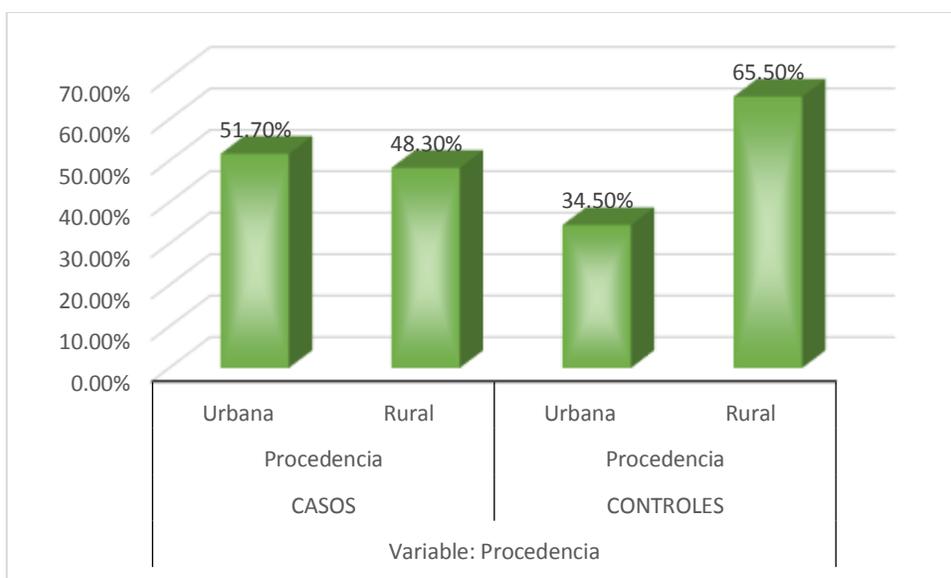
Fuente: Entrevista

H. Guanche y col 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, sin embargo en mi estudio encontré que la mayor parte de los casos pertenece al sexo femenino, lo cual puede deberse a que durante el corte del estudio quizás fue mayor la proporción de mujeres ingresadas y considero necesario un estudio que se extienda por un periodo mayor de tiempo en el cual dé lugar a una muestra mayor para ratificar o negar este resultado, pero por el momento lo considero un factor de riesgo para la complicación estudiada.

Indicador: Procedencia

En esta variable los resultados me permiten observar que existe un leve predominio de los casos (51.7 % de los casos) en la procedencia urbana vs la rural, con un OR=1.066 IC 95 % (0.799-1.458), mientras que en los controles predomina la procedencia rural con un 65.5 %. Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Grafico #3 Distribución porcentual de la procedencia en casos y controles

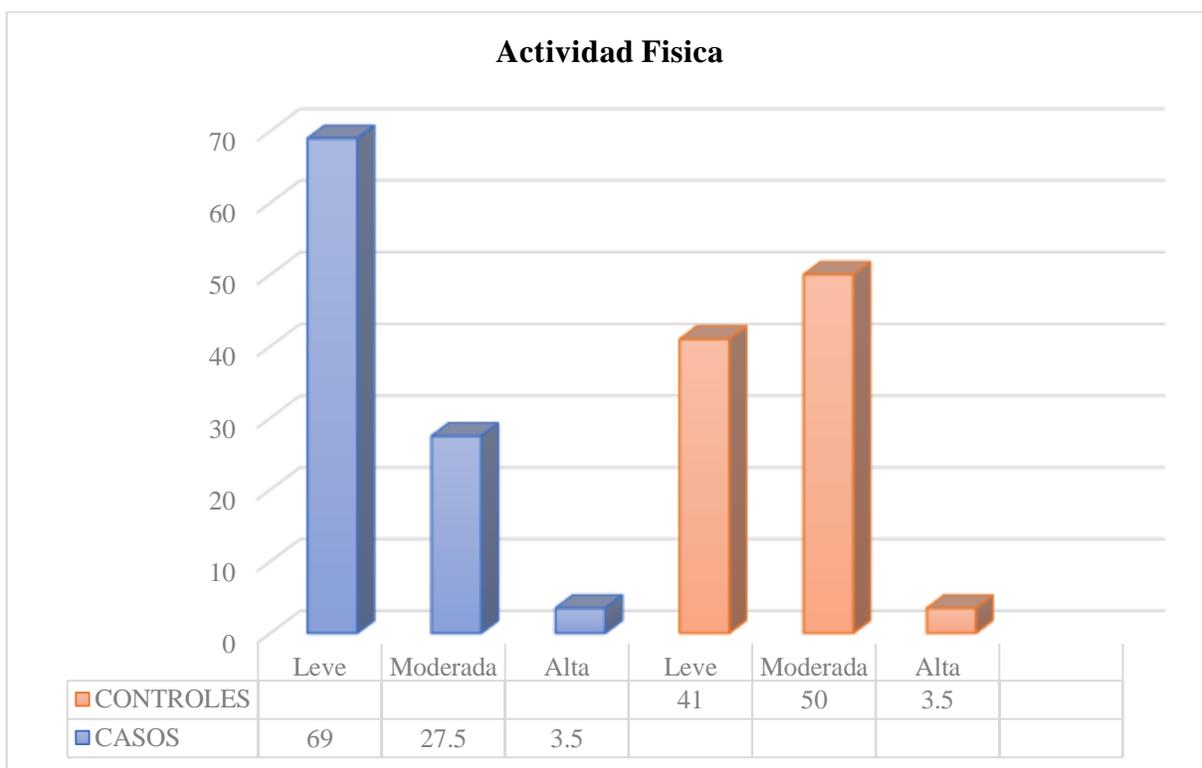


Fuente: Entrevista

García M.P 2003, asegura que 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, sin embargo, en nuestro estudio encontramos un mínimo predominio de casos procedentes de la zona urbana, esta discrepancia con la teoría probablemente se deba a las características de la población de la zona rural estudiada puesto que se tomaron como una zona rural a todos los individuos que procedían de comunidades pequeñas en las que podría haber cierto grado de urbanización.

Indicador: Actividad física de riesgo

Los resultados revelan que la actividad física desempeñada en la respectiva ocupación es predominantemente leve en los casos (69 %), y que en los controles es intermedia (55 %), lo que apoya la teoría de que la actividad física desempeña un papel importante con un OR=1.116 y un IC 95 % (0.805-1.547). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

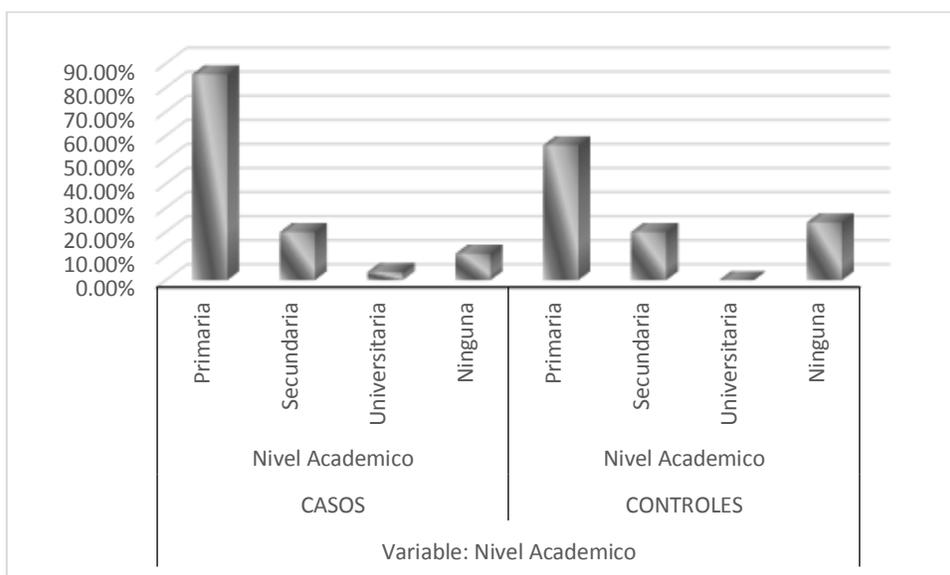


Fuente: Entrevista

Indicador: Nivel Académico

Los resultados permiten observar un ligero predominio del nivel académico primaria (con un 65 %) en los casos, con tendencia a la disminución entre mayor sea el nivel académico (20 % secundaria y solo un 3.5 % en estudios superiores), lo que lo ubica como un potencial factor riesgo con un OR=1.083 y un IC 95 % (0.844 - 1.390). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Grafico #4 Distribución porcentual del nivel académico en casos y controles



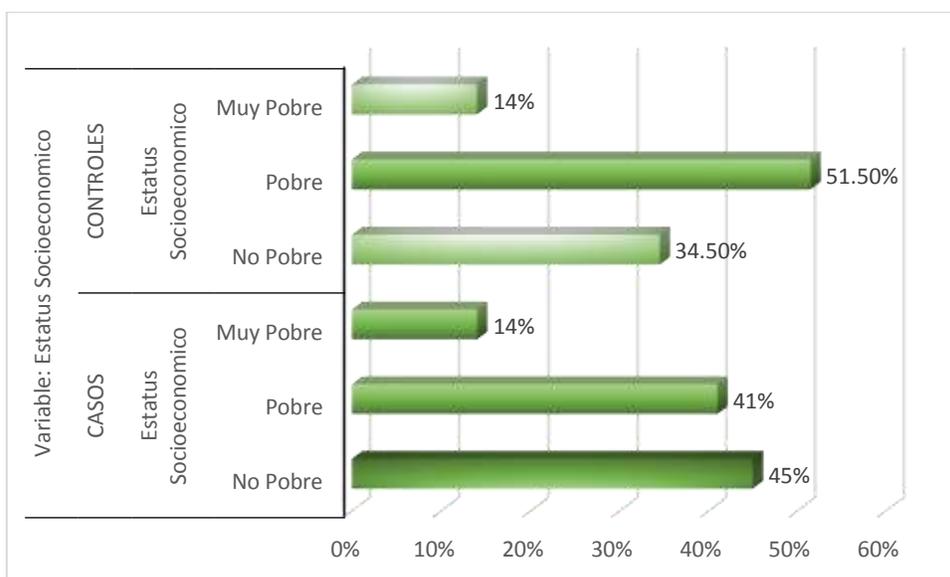
Fuente: Entrevista

Según Valverde, 2011 existe estrecha relación entre la incidencia de pie diabético y de nivel académico de los individuos, y que esta se puede prevenir con una combinación de un buen cuidado del pie; una estrategia del equipo interdisciplinario y una adecuada educación en salud al paciente con diabetes, el estudio realizado revela que existe mayor predominio de la complicación en individuos con un bajo nivel académico (primaria), por lo que coincidiendo con la bibliografía de referencia podemos ubicar a la falta de educación como un potencial factor de riesgo.

Indicador: Estatus Socioeconómico

Los resultados para esta variable muestran un ligero predominio de los casos en la población no pobre (45 % no pobre, 41 % pobre y 14 % muy pobre) con un OR=1.030 y un IC 95 % (0.782-1.356) lo que no permite catalogar a la pobreza como un factor de riesgo para el desarrollo del pie diabético. En los controles el 51.5% de la población es pobre. Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #5 Distribución Porcentual del estatus socioeconómico en casos y controles



Fuente: Entrevista

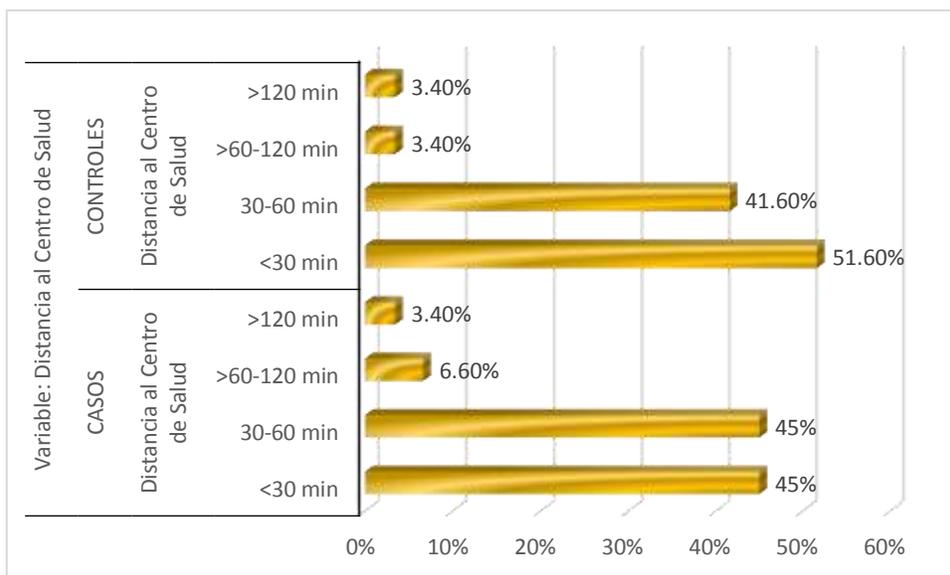
Según la bibliografía (Rey, 2010 y OMS, 2007) un bajo nivel socioeconómico y aislamiento social así como hábitos tóxicos (tabaco, alcohol, etc.) son factores predisponentes para desarrollar un pie de riesgo. Según la OMS, determinantes como los ingresos y la posición social, la educación, el trabajo y las condiciones laborales, al 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 y el riesgo de aparición de esta complicación, los resultados de nuestro estudio coincidiendo con la teoría revelan que existe un predominio de los casos en la población no pobre, lo que no nos permitiría ubicar el estatus socioeconómico como un factor de riesgo, pero hay que destacar que la población entrevistada se ha

clasificado simplemente en no pobre a las que tienen sus necesidades básicas satisfechas, pero no a la población socioeconómicamente cómoda del universo estudiado, que probablemente no encontraríamos en hospitales públicos.

Indicador: Distancia hasta la unidad de salud más cercana

Los resultados permiten observar un discreto aumento en la distancia que deben recorrer para los casos (un 10% de los casos tardaban más de una hora en llegar a la unidad de salud contra un 6.8% de los controles), pero los resultados no son estadísticamente significativos y revelan un OR=0.968 y un IC 95 % (0.727-1.290). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #6 Distribución porcentual de la distancia recorrida hasta la unidad de salud en casos y controles



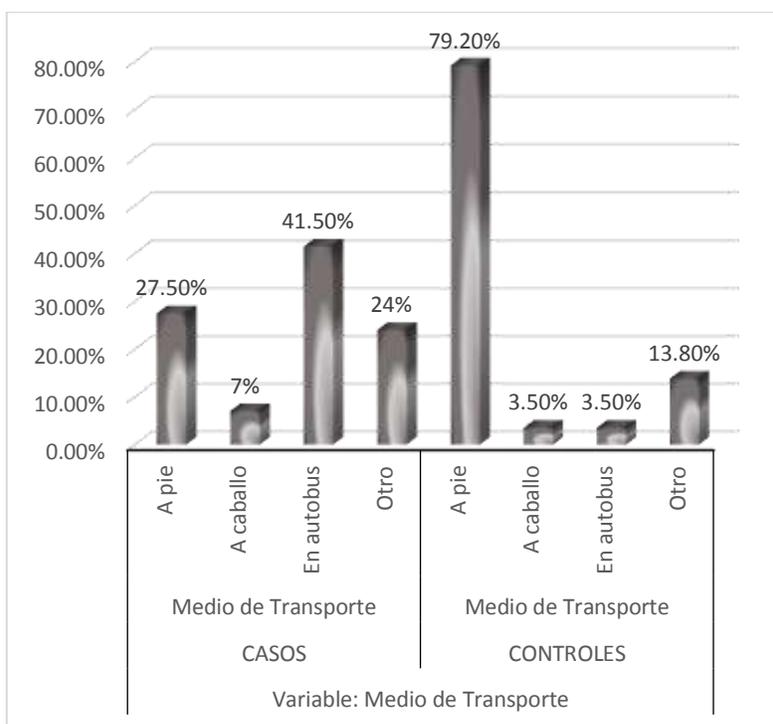
Fuente: Entrevista

Según Rivero y col, la demora y la falta de atención oportuna representan un factor de riesgo potencial para el desarrollo del pie diabético, en nuestro estudio encontramos que la mayoría de los casos tenían que recorrer distancias más grandes para llegar a las unidades de salud, lo que coincide con la teoría de que las dificultades en la atención representan un factor de riesgo.

Indicador: Medio de transporte

Para esta variable los resultados revelan que la mayor parte de los casos utiliza el autobús como medio transporte (41.5 %) como era de esperarse dada su situación, mientras que en los controles predomina el medio de transporte a pie (79.2%) con un OR=0.821 y un IC 95 %(0.655-1.029). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #7 Distribución porcentual del medio de transporte utilizado en casos y controles

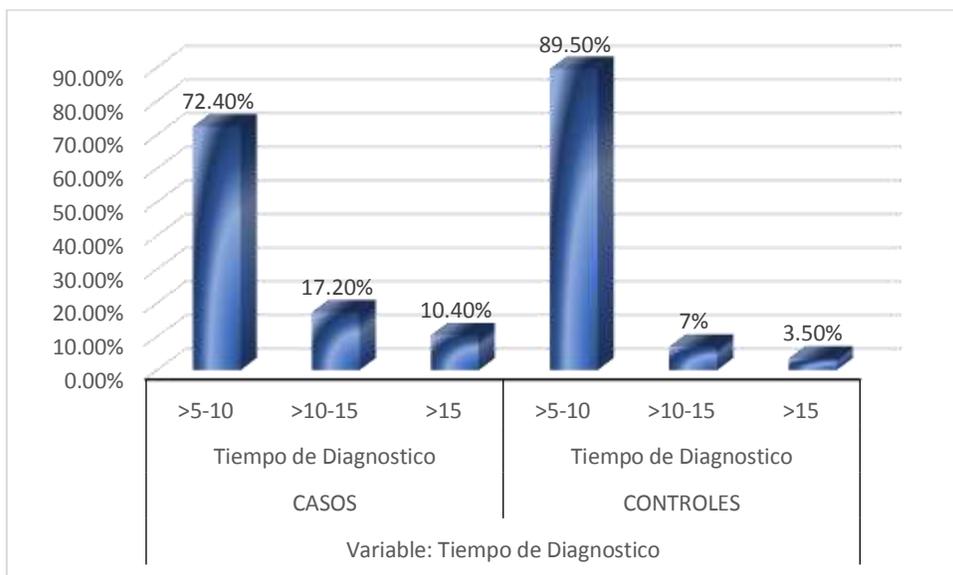


Fuente: Entrevista

Indicador: Tiempo de diagnostico

Para esta variable los resultados muestran que la mayor parte de los pacientes entrevistados tenían entre 5 y 10 años de haber sido diagnosticados (80.9 %) con DM, pero también se observan más casos en los pacientes que llevan más de 10 años de haber sido diagnosticados (27.6 % de los casos contra un 10.5 % de los controles), con un OR=0.881 y un IC 95 % (0.605 – 1.282). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #8 Distribución porcentual del tiempo de diagnóstico de la enfermedad en casos y controles



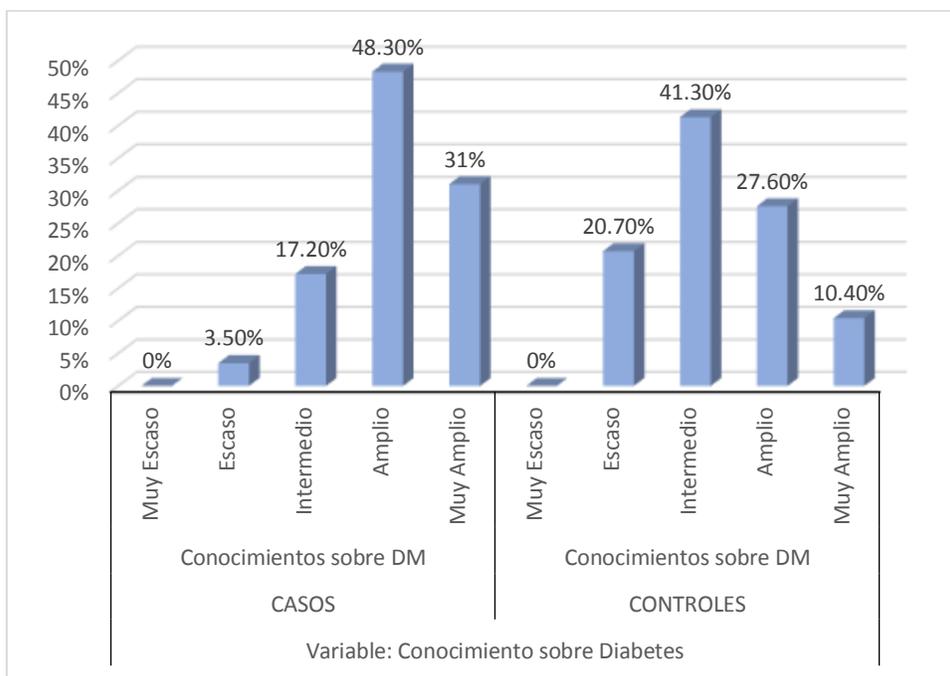
Fuente: Entrevista

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 DM (Barrios, 2010). Se observó correlación entre el tiempo de evolución de la DM y la presencia de macro y microangiopatía. En nuestro estudio se logra observar un predominio de los casos en los pacientes con más de 10 años de haber sido diagnosticados, lo que coincide con la teoría de que a mayor tiempo de evolución mayor riesgo, aunque el tiempo de diagnóstico no es un indicador fidedigno del tiempo de evolución de la enfermedad es el único que tenemos disponible.

Indicador: Conocimientos sobre la enfermedad

Los resultados para esta variable permiten observar que existe un predominio del conocimiento amplio o muy amplio en los casos (79.3 % de los casos en contraste con un 38 % de los controles), y predomina el conocimiento intermedio entre los controles (41%) lo que nos hace pensar que la mayoría de los pacientes toman conciencia hasta que ya padecen la complicación. OR = 0.946 y un IC 95 % (0.825 – 1.085). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #9 Distribución porcentual del nivel de conocimientos sobre la enfermedad en casos y controles

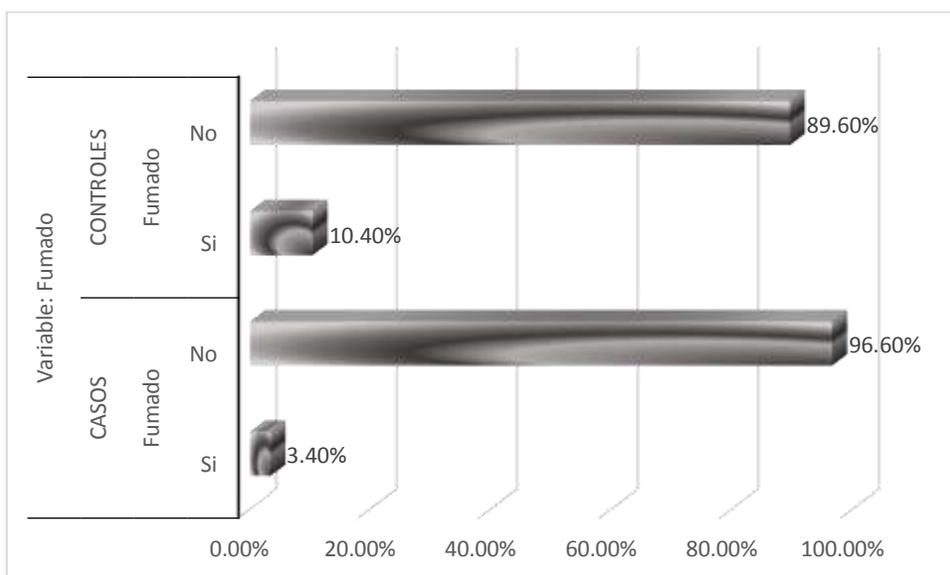


Fuente: Entrevista

Indicador: Fumado

Fueron pocos los pacientes entrevistados que afirmaron fumar, de estos la mayoría son pacientes control (10.4 % del total de los controles y 3.4 % de los casos), OR=0.982 y un IC 95 % (0.754 – 1.297) y los que afirmaron haber fumado en el pasado son en su mayoría pacientes con la complicación que actualmente ya no fuman (10.4 % de los casos y 6.9 % de los controles). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #10 Distribución porcentual de fumadores en casos y controles

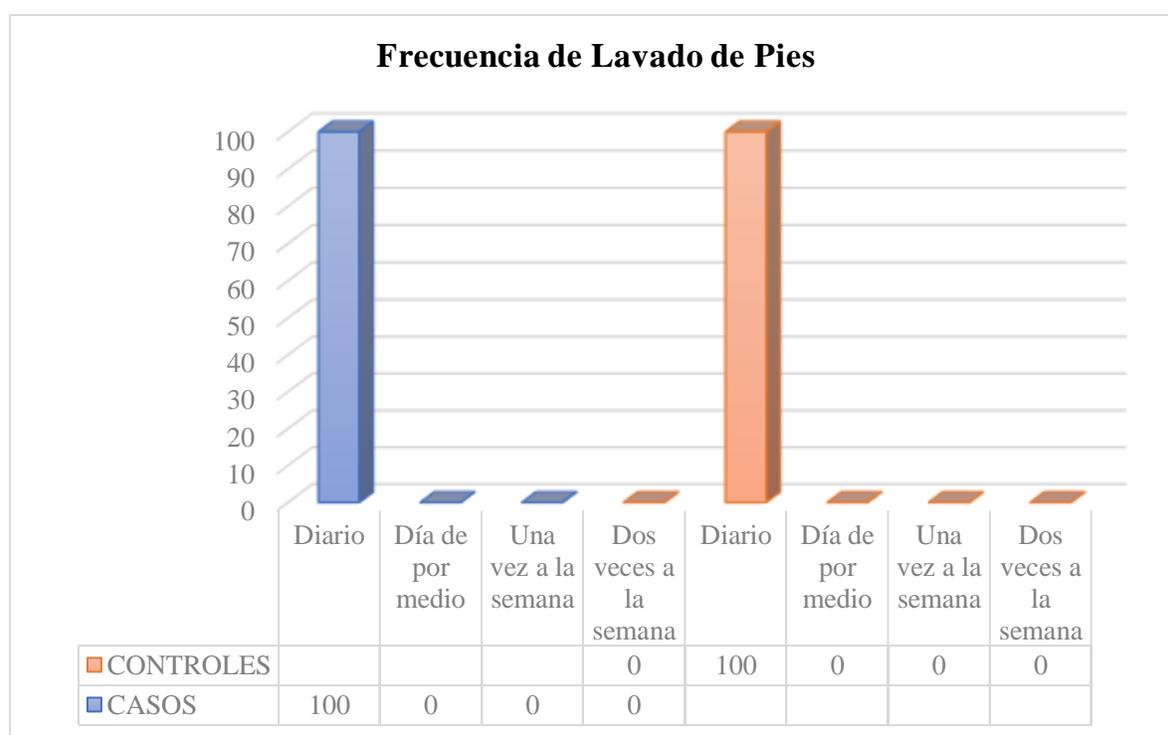


Fuente: Entrevista

Lim Law y col encontró que el hábito tabáquico constituía un factor de riesgo para pie diabético. Por otro lado H. Guanche y col 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. En nuestro estudio los resultados mostraron pocos pacientes con este hábito de los cuales la mayoría se encontraban en el grupo control, y una minoría de los casos refirió haber fumado en el pasado y que lo habían abandonado por temor a la complicación, estos resultados no nos permiten establecer una relación entre el fumado y la aparición del pie diabético.

Indicador: Frecuencia de lavado de pies

Los resultados obtenidos para esta variable son iguales tanto para casos como para controles ya la muestra en su totalidad (100%) dio la misma respuesta, todos realizaban el aseo de sus pies diariamente. OR = 1 y IC 95 % (0.598 – 1.673). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.



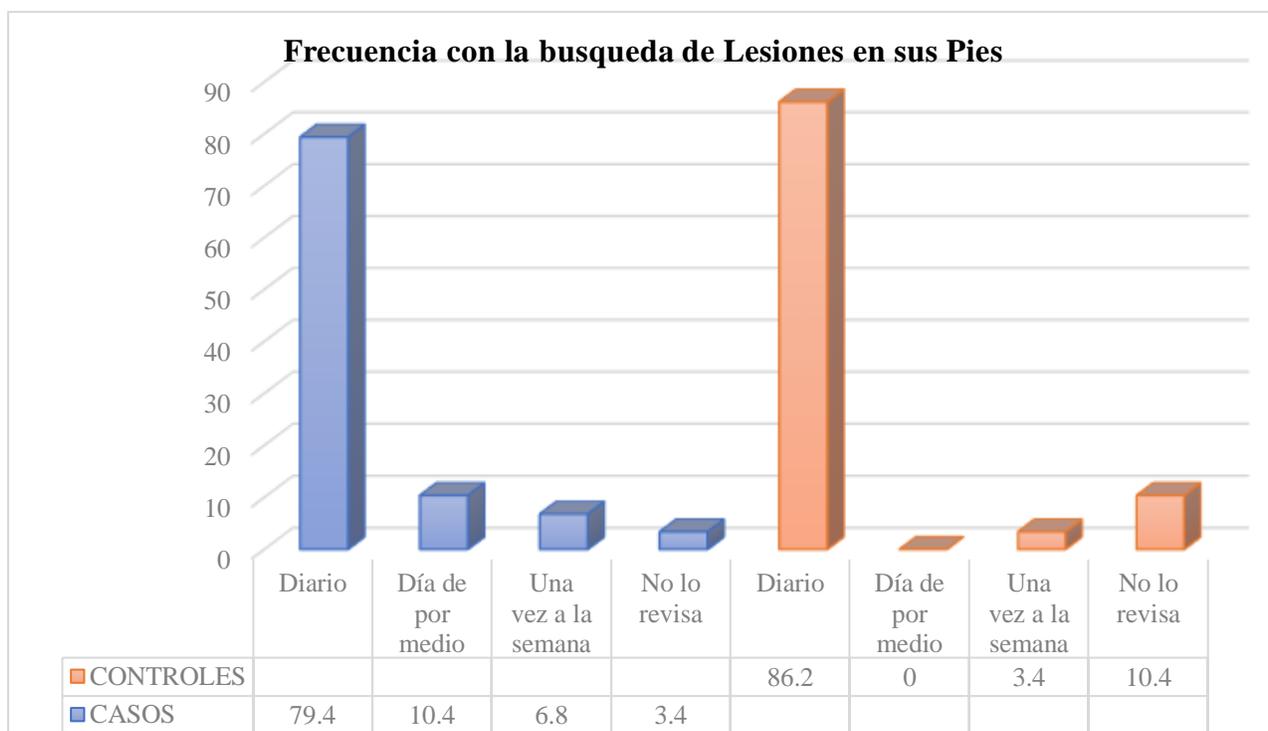
Fuente: Entrevista

Según (Roldan, 2004) se ha visto que muy pocas personas tienen hábitos higiénicos adecuados en los países subdesarrollados de clima cálido, especialmente en zonas rurales esto predispone desarrollarse úlceras y posteriormente pie diabético, hecho que se demostró en un estudio de un grupo de 75 pacientes diabéticos, en nuestro estudio se obtuvieron las mismas respuestas tanto en casos como en controles prácticamente la totalidad de la muestra respondió que aseaban sus pies diariamente, y en la frecuencia de búsqueda de lesiones la gran mayoría respondió que realizaban esta actividad diariamente, y en la frecuencia de búsqueda de lesiones la gran mayoría respondió que realizaban esta actividad diariamente

por lo que no encontramos evidencia suficiente para avalar lo mencionado en la bibliografía de referencia probablemente debido a la dificultad de tener respuestas francas en este ítem que habla de la higiene personal.

Indicador: Frecuencia de búsqueda de lesiones

Los resultados muestran que tanto en casos como en controles la gran mayoría (79.4 % de los casos y 86.2 % de los controles) respondió que realizan esta actividad diariamente, por lo que no se cuenta con la evidencia suficiente que respalde la carencia de esta actividad como factor de riesgo en la población estudiada. OR = 1.013 IC 95 % (0.737 – 1.394). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

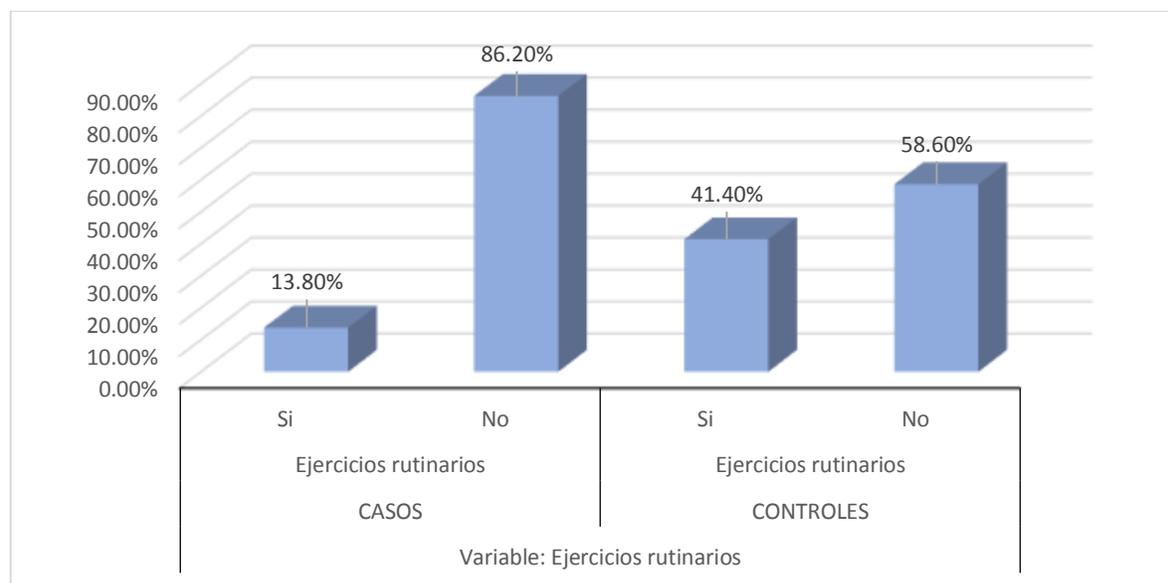


Fuente: Entrevista

Indicador: Ejercicios

Los resultados obtenidos revelan que una mayor proporción de controles (41.4 % de los controles en contraste con un 13.8% de los casos) realizan ejercicios rutinarios, además de que la mayoría de los casos afirmó nunca haber tenido esta práctica rutinaria, lo que le confiere aparentemente un factor protector al ejercicio. OR = 0.917 IC 95 % (0.686 – 1.225). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #12 Distribución porcentual de la práctica de ejercicios rutinarios en casos y controles



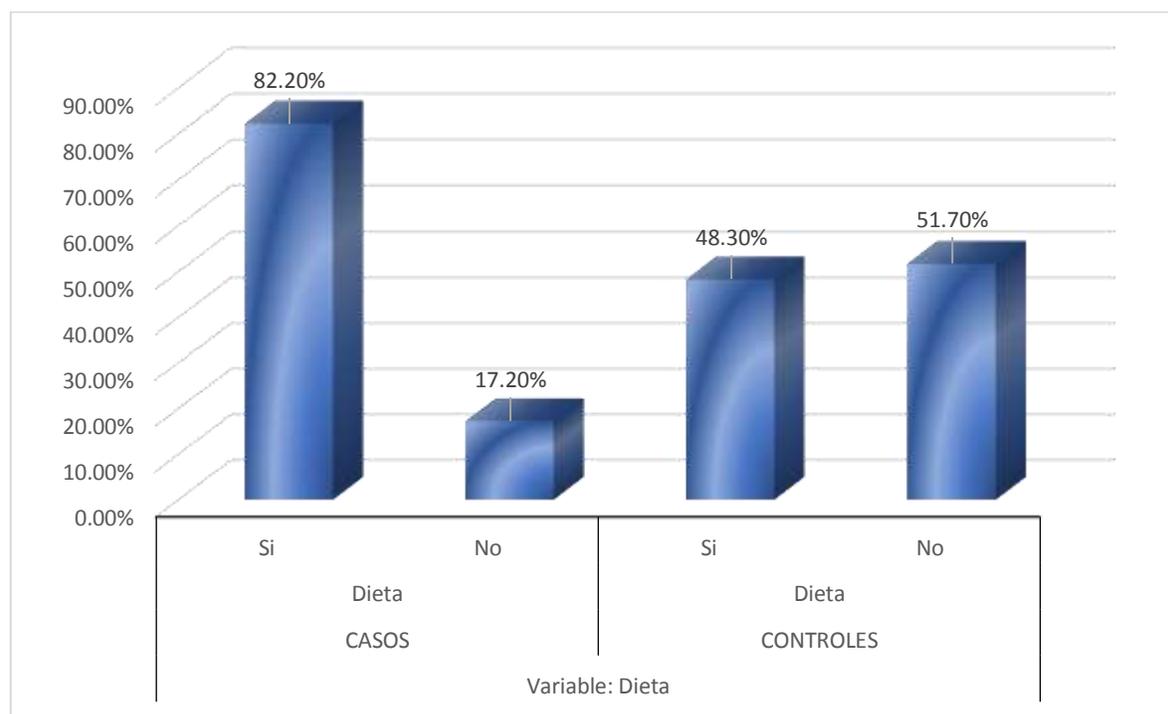
Fuente: Entrevista

Para Mata, Cano, 2010 la práctica de ejercicio regular constituye una parte del plan terapéutico que no debe ser descuidado. En caso de neuropatía o pie diabético es importante evitar ejercicios que pueda suponer algún traumatismo en los pies, como saltar, carrera, fútbol o bicicleta de montaña, según nuestro estudio una mayor proporción de controles afirmó tener practicas rutinarias de ejercicio, en contraste con los casos en los que la gran mayoría afirmó no tener esta práctica, lo que nos permite atribuirle al ejercicio un factor protector y a la falta del mismo un factor de riesgo. Estos resultados apoyan la teoría de que el ejercicio constituye una parte importante del plan terapéutico en el tratamiento de la diabetes y sus complicaciones.

Indicador: Dieta

En esta variable los resultados muestran que una mayor proporción (82.8 % de los casos y 48.3 % de los controles) de casos llevan una dieta especial indicada por su médico, lo que aparenta un factor de riesgo $OR=1.138$ IC 95 % (0.780-1.660), pero este fenómeno se debe a que probablemente la complicación obliga al paciente a tomar medidas protectoras. Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #13 Distribución porcentual de los pacientes que llevan una dieta especial en casos y controles



Fuente: Entrevista

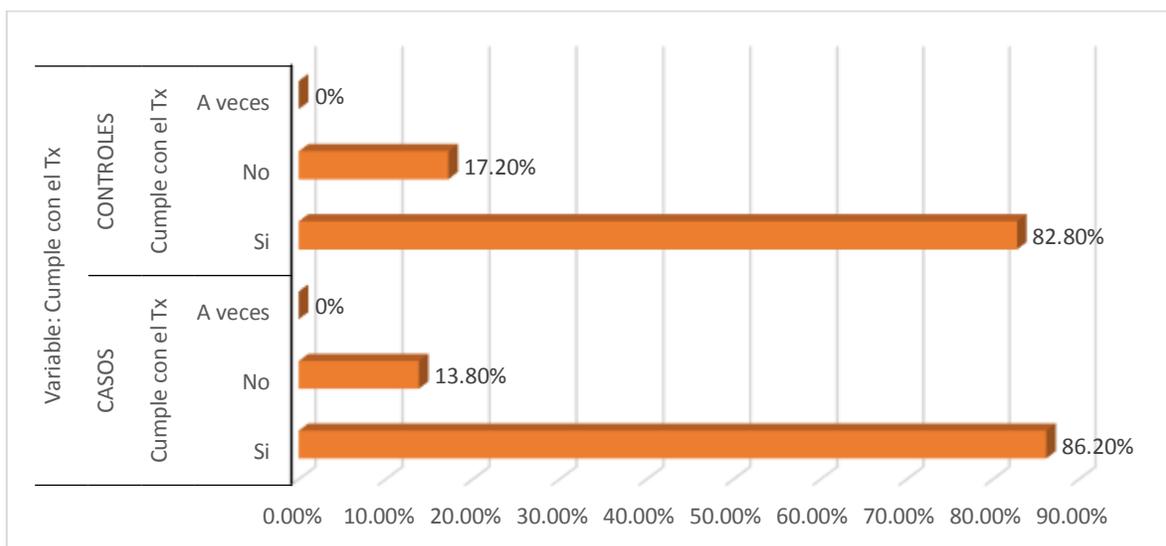
Las personas con diabetes deben prestar particular atención para asegurarse de que exista un equilibrio entre sus alimentos, insulina y medicamentos orales, y ejercicio, para ayudar a controlar su nivel de glucosa, y las complicaciones macro y microangiopáticas, según la bibliografía (Association, A.D, 2013) esta juega un papel importante en la aparición de las complicaciones, en nuestro estudio los resultados revelan que una mayor proporción de casos afirmaron llevar una dieta especial a diferencia de los controles, lo que podría hacernos

pensar que llevar una dieta especial representa más bien un factor de riesgo, pero debemos tener en cuenta también que la dieta es una actitud preventiva que debería de practicar antes de que aparezca la complicación, en cuyo caso representaría un factor de riesgo el que no esté presente en los controles, y la mayor practica de esta en los casos se explicaría por el temor a la complicación ya existente que obliga al paciente a tomar todo tipo de medidas para evitar que progrese.

Indicador: Cumple con el tratamiento

Los resultados obtenidos en esta variable revelan que existe un porcentaje de cumplimiento del tratamiento similar en ambos grupos (86.2 % de los casos y un 82.8 % de los controles) con un mínimo predominio en los casos sobre los controles $OR=1.024$ $IC\ 95\ \%$ (0.669 – 1.566), lo que no nos permite ratificar como factor de riesgo. Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Grafica #14 Distribución porcentual del cumplimiento con el tratamiento en casos y controles



Fuente: Entrevista

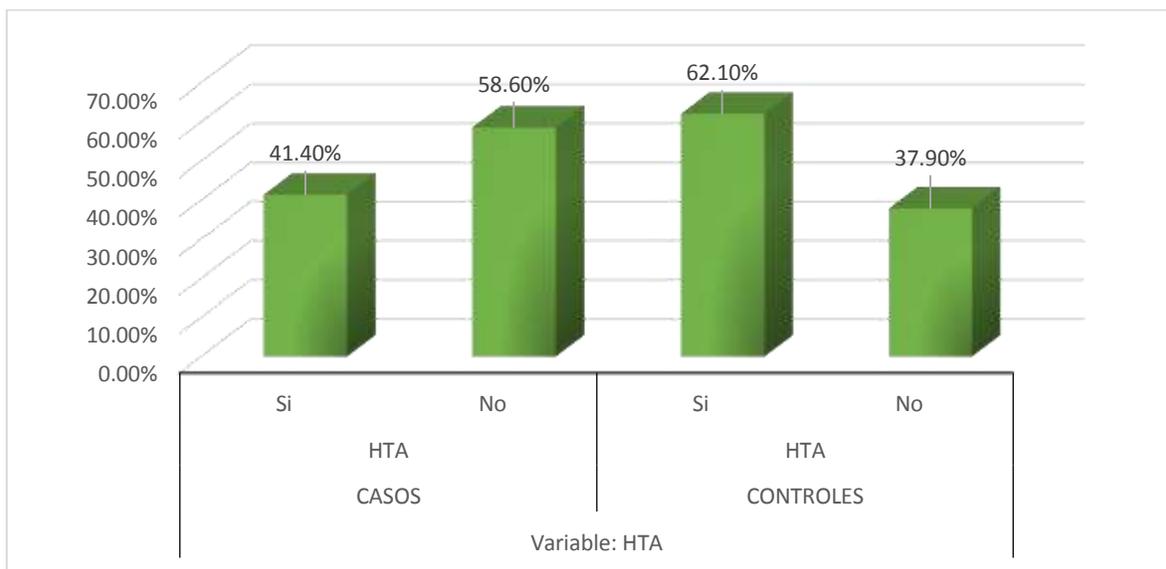
Se ha demostrado que los medicamentos (metformina) y los cambios en el estilo de vida pueden prevenir o retardar el desarrollo de diabetes en la población de alto riesgo que tiene intolerancia a los carbohidratos. Es frecuente en los pacientes con enfermedades crónicas el

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 da al paciente sobre su enfermedad y los cuidados que debe tener para prevenir o evitar empeorar el pie diabético. (Cifuentes, 2010). Los resultados de mi estudio revelan un cumplimiento similar en ambos grupos lo que no permite confirmar lo que dice la teoría sobre los beneficios del apego al tratamiento, esta variable deberá ser estudiada en ensayos clínicos que permitan una mejor valoración del apego al tratamiento y no simplemente la respuesta del individuo de que si cumple o no con el tratamiento.

Indicador: HTA

Los resultados obtenidos muestran que existe predominio de la comorbilidad HTA en los controles (62.1 %) y un 41.4 % de los casos, este resultado no permite confirmar esta comorbilidad como factor de riesgo, este fenómeno se debe a que muchos de los pacientes diabéticos entrevistados estaban ingresados en el hospital por descompensación de la presión arterial y no por la diabetes. OR=0.919 IC 95 % (0.661 – 1.278). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #15 Distribución porcentual de los pacientes con HTA en casos y controles



Fuente: Entrevista

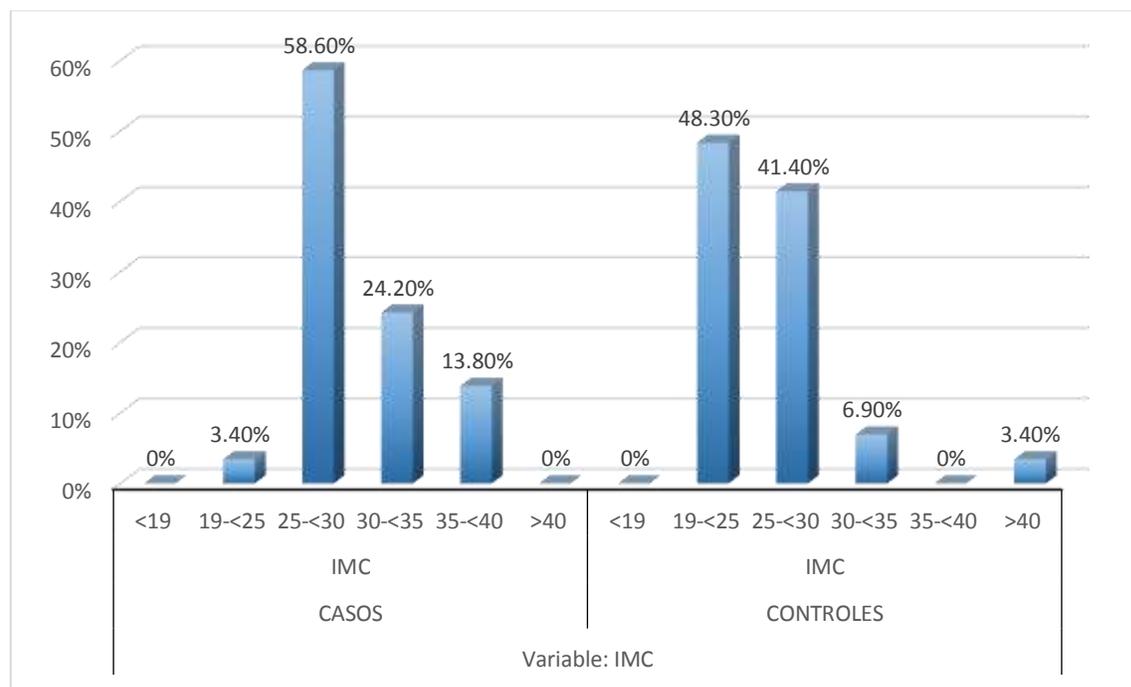
H. Guanche y col realizaron un estudio observacional analítico de casos y controles, encontrando que 123 de pacientes (208 casos) con pie diabético tenían HTA, mientras que 135 de (208 controles) diabéticos sin lesiones en sus extremidades eran hipertensos, no encontrando significancia estadística. Lim Law y col encontraron que la hipertensión es un factor de riesgo independiente para enfermedad macrovascular y subsecuente ulceración. Los resultados de nuestro estudio revelan que al igual que en estos estudios anteriores no puede atribuir a la HTA como un factor de riesgo debido a que encontramos más controles con HTA

que casos, deberá realizarse un estudio más exhaustivo de esta patología puesto que una parte de los controles estaban hospitalizados por descompensación de la presión arterial y no por la diabetes lo que pudo haber provocado un sesgo en mi estudio.

Indicador: IMC

Los resultados para este indicador hacen evidente una mayor proporción de individuos con obesidad entre los casos (96.6 % de los casos en contraste con un 51.7 % de los controles), con lo que podemos concluir entre menor sea el IMC menor será el riesgo $OR=0.926$ IC 95 % (0.788-1.088), factor protector y la obesidad es un factor de riesgo. Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #16 Distribución porcentual del índice de masa corporal en casos y controles



Fuente: Entrevista

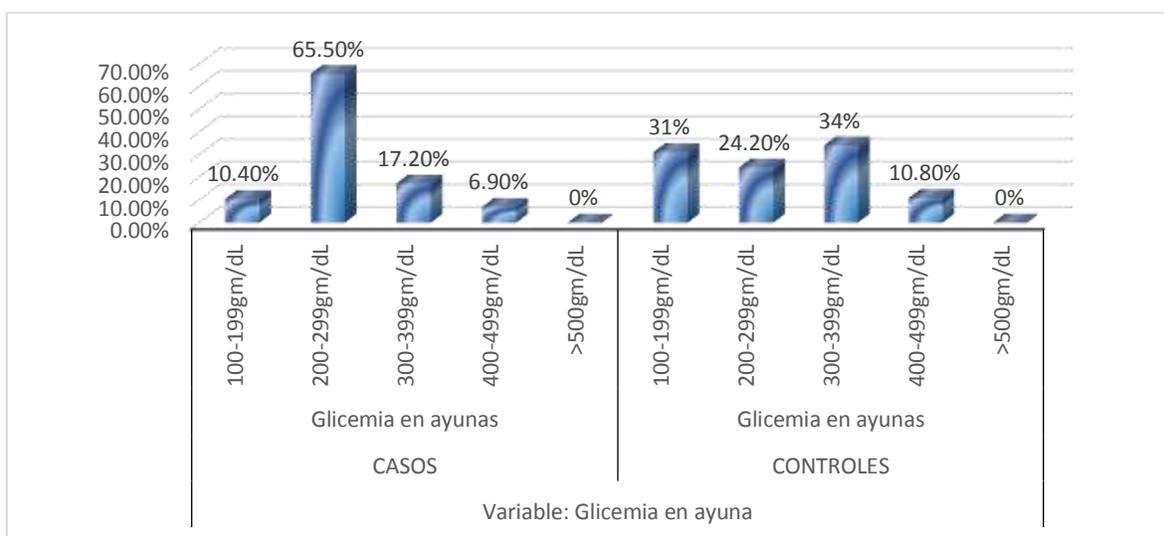
Las personas con DM. Tipo 2 están usualmente en sobrepeso u obesidad; tienen un patrón de distribución central de la grasa corporal, particularmente un incremento intrabdominal y visceral, lo cual es un factor de riesgo independiente para la diabetes tipo 2. Debido a esto se

ha demostrado que la reducción del peso corporal y la obesidad central, al modificar el estilo de vida, disminuyen el riesgo de diabetes (26). El exceso de peso genera alteración de la biomecánica corporal y musculo-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). Este dato concuerda con mis resultados donde encontré el 96.6% de los individuos en el grupo de los casos con sobrepeso, esto podría deberse a los efectos mecánicos a los que se ven sometidos los pies de los pacientes con sobrepeso.

Indicador: Glicemia en ayunas al ingreso

Para esta variable los resultados obtenidos revelan paradójicamente un predominio de las cifras de glicemia superiores a 300mg/dL (44.8 % de los controles contra un 24.1 % de los casos) en el grupo control, también podemos observar que en el grupo control también predominan las cifras inferiores a 200 mg/dL (31% grupo control, 10,4 % en los casos), con un OR=1.046 y un IC 95 % (0.580-1.889). Este resultado se obtuvo de la entrevista realizada a los pacientes y del expediente clínico del mismo y se analizó a través de tabulaciones y gráficas.

Gráfico #17 Distribución porcentual de los niveles de glicemia al ingreso en casos y controles



Fuente: Entrevista

El adecuado control glicémico, ha demostrado disminuir la aparición y progresión de las complicaciones microvasculares, esto ha sido explicado por expertos en el área, quienes refieren que el control glucémico tiene relación directa con daño renal y retiniano, pero no con el daño vascular periférico. Sin embargo los resultados de mi estudio revelan cifras superiores a 300mg/dL, superando los valores obtenidos para los casos, estos resultados coinciden con la teoría, pero también podrían deberse a que una parte de los pacientes diabéticos entrevistados fueron hospitalizados por descompensación de los niveles de glucosa plasmática y mi indicador es glicemia en ayunas al ingreso.

Capítulo V

5.1. CONCLUSIONES:

1. Los factores sociodemográficos que demostraron tener algún grado de implicación en la aparición del pie diabético fueron la edad superior a los 45 años, el sexo femenino, la procedencia urbana, la ocupación ama de casa y el nivel académico bajo.

2. Entre los factores socioculturales que demostraron alguna asociación con la aparición de la complicación en estudio, tenemos la falta de conocimientos sobre la enfermedad y sus complicaciones, la falta de una adecuada rutina de ejercicios y la falta de una dieta adecuada.

3. Otros factores que según nuestros resultados se encuentran asociados son la obesidad, IMC mayor de 25, con los demás factores estudiados no se encontró ninguna asociación.

4. La falta de conocimientos sobre la DM y sus complicaciones como se planteaba guarda estrecha relación con la aparición del pie diabético.

5. Los resultados obtenidos en este estudio, no revelan asociación alguna entre la HTA y la aparición del pie diabético.

5.4 RECOMENDACIONES

Las cuales están dirigidas tanto al personal de salud para hacer una buena educación al momento de la atención a cada usuario, como a los pacientes mismos para que puedan hacer consciencia sobre su enfermedad y sus complicaciones.

- Identificar a los pacientes con factores, para tratar de incidir en los factores potencialmente modificables con un enfoque preventivo.
- Diseñar nuevos estudios encaminados a identificar con mayor precisión los factores que están incidiendo en una mayor incidencia de la complicación en estudio en pacientes del sexo femenino y con ocupación ama de casa, para crear las bases para futuros planes de intervención.
- Promover la educación principalmente en el área rural, sin dejar a un lado el área urbana, para tratar de eliminar el factor de riesgo nivel académico bajo en la aparición del pie diabético.
- Realizar charlas de concientización e información a la población afectada sobre esta enfermedad, sus complicaciones y los factores de riesgo para desarrollarla para ir creando una cultura de prevención en cada paciente
- Fomentar la práctica rutinaria de ejercicios físicos adecuados y de una dieta balanceada y acorde a la condición de cada paciente diabético, para la prevención de las complicaciones.
- Incluir en el tratamiento conservador de la diabetes la pérdida paulatina de peso, hasta llegar a un índice de masa corporal dentro de los valores normales ya que nuestros resultados revelan que existe mayor riesgo de desarrollar la complicación en estudio con un IMC mayor de 25.
- Realizar nuevos estudios en busca de mayor evidencia que sustente los hallazgos reportados en nuestro estudio.

5.3. BIBLIOGRAFÍA

- Albenti, & Zimmet. (1998). Definición y Diagnostico de Diabetes Mellitus y sus complicaciones. España: Diorki servicios integrales de edición.
- Alvares Díaz CE. “Factores predisponentes a la amputación de miembro(s) inferior(s) en pacientes con pie diabético”. Estudio descriptivo transversal realizado en los Servicios de Cirugía de Hombres y Mujeres del Hospital Roosevelt y Cirugía de Emergencia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de Zona 9 agosto-septiembre del 2014.
- Armijo RR Epidemiología Básica en atención primaria de salud, Madrid: Dios de Santos (1993).
- 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>
- Berriosi. (2010). Caracterización del pie diabético y algunos de sus factores de riesgo. Revista cubana de Angiología y Cirugía vascular, 11(1) 10-18.
- Blanes, J., Lluch, I., Morillas, C., Nogueira, J., & Hernández, A. (Febrero 2002). Tratado de Pie Diabético. Barcelona.
- Campbell, W.C. (2010). Cirugía Ortopédica. España: Mosby, Inc.
- Cifuentes, G (2010). Factores de riesgo para pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo II. GRUPO OBSERVATORIO DE LA SALUD PÚBLICA.
- Díaz. (2007). SEDENTARISMO Y DIABETES: RELACIONES PELIGROSAS. UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA. USCO.
- Duarte J (2012) Conocimientos, actitudes y practicas sobre diabetes mellitus (centro de salud Villa Libertad) Cedoc, UNAN Managua.
- Estrada (2009). Actitudes y Prácticas sobre Diabetes en comerciantes del mercado municipal de Masaya. Biblioteca Nacional de Salud.
- García, e, a. (1997). Factores causales de las lesiones en pies de pacientes diabéticos en la clínica de pie diabético. INDEN.
- García, 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. Ciencia y Sociedad, 452-453.

- H. Guanche, R.G. (2001). Factores asociados al pie diabético en pacientes egresados del hospital Joaquín Albarrán. *Avances en diabetología*, 214-218.
- Law, M.P. (2001). Factores de riesgo asociados al desarrollo de pie diabético. *Cimel*, 6:31-34.
- 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.
- 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.
- 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.
- MINSA, Nicaragua (2011) Protocolo para la atención de la Diabetes Mellitus.
- 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.
- Morbach, L.V. (2004). Regional differences in risk factors and clinical presentation of diabetic foot lesions. *Diabet Med*, 21:91-95.
- OMS. (2007). Lograr la equidad en salud. OMS online.
- Rey, P.B. (2010). Incidencia del pie diabético en la clínica universitaria de podología de la Universidad de Coruña. *Revista internacional de ciencia podológicas* vol. 5,9-19.
- Rivero, F.G. (2005). Clasificación actualizada de los factores de riesgo del pie diabético. Camagüey.
- Rivero, F., & González, V. (2005). Clasificación Actualizada de los factores de riesgo del Pie Diabético. Camagüey.
- Roldan, G.G: (2004). Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la asociación española de enfermería vascular. *Asociación española de enfermería vascular*, 1:7-26.
- Sarria. (2004). “Evolución de los pacientes con pie diabético atendidos por el servicio de Medicina Interna del Hospital Lenin Fonseca. Biblioteca.
- Savala. (2012). Nutrición y úlceras del pie diabético. Consultorio de cuidados y atención del pie diabético.
- Valverde. (2011). Cuidado del pie diabético. Importancia de la educación. *Revista ROL Enfermería*, 345-350.

Zamora Aguirre L. (2015) Comportamiento de los parámetros antropométricos y metabólicos para la progresión de complicaciones crónicas en pacientes diabéticos tipo 2 que acuden a la consulta externa del Hospital Victoria Motta en el Periodo 2014 – 2015.

ANEXOS

ANEXO N° 1 Operacionalización de las variables

Variable	Sub variable	Definición	Categorías o dimensiones	Indicador	Escala – valor
Sociodemográficas					
	Indicadores				
	Edad	Edad en la que el grupo “casos” presento la complicación		Años de edad	30-45 46-60
	Sexo	Masculino – femenino		Sexo	Masculino Femenino
	Nivel académico	Grado de educación alcanzado hasta la fecha		Grados académicos aprobados	Primaria Secundaria Técnico Universitario
	Estatus socioeconómico	Definición respecto a las necesidades económicas satisfechas		Necesidades básicas insatisfechas	Pobre No pobre
	Procedencia	Área geográfica en la que habitan		Ubicación geografía	Rural Urbana
	Ocupación	Actividad laboral realizada		Actividad física	Leve Moderada Alta
	Acceso a unidades de salud	Grado de dificultad para tener acceso al puesto de salud	Distancia Transporte	Distancia	Fácil Difícil

Variable	Sub variable	Definición	Categorías o dimensiones	Indicador	Escala – valor
Socioculturales					
	Indicadores				
	Conocimientos sobre la enfermedad, sus complicaciones y la prevención	Conocimientos adquiridos sobre la enfermedad, las posibles complicaciones y su prevención		Puntos por respuestas acertadas	Amplio (16-22 pts.) Moderado (10-15 pts.) Escaso (1-9 pts.) Ninguno (0 pts.)
	Hábito de fumar	Si el paciente fue o es fumador activo	Antecedentes de fumado Fumador activo	Fumado	Si No
	Higiene	Cuidados personales encaminados a la prevención de las complicaciones		Cuidados higiénicos	Adecuada (5-7 pts.) Inadecuada (0-4 pts.)
	Ejercicios	Realiza alguna actividad física de rutina orientada por el médico	Actividad física Frecuencia	Actividad física rutinaria Frecuencia	Si No (diario, día de por medio, dos veces por

Variable	Sub variable	Definición	Categorías o dimensiones	Indicador	Escala – valor
					semana, una vez por semana)
	Sedentarismo	Escasa actividad física realizada por el individuo		Actividad física	Si No
	Dieta	Si lleva una dieta especial indicada por el médico o se alimenta a libre demanda		Tipo de alimentación	Si No
Asociados a la enfermedad y el tratamiento					
	HTA	Presencia no de hipertensión arterial asociada	HTA	Presencia	Si No
	IMC	Índice de masa corporal	Peso Talla	Kg/m ²	19-24 25-30 30-40 >40
	Tiempo de evolución de la enfermedad	Años transcurridos desde el diagnóstico de la enfermedad		Años transcurridos	0-5 6-10 11-20 >20

Variable	Sub variable	Definición	Categorías o dimensiones	Indicador	Escala – valor
	Cumplimiento del tratamiento	Apego al tratamiento		Cumplimiento	Si No
	Niveles de glicemia	Niveles de glucosa plasmática en ayuna reportados al momento de la captación		Glucosa plasmática en mg/dl	70-110 110-200 200-300 400-500

ANEXO N° 2 Instrumento de Recolección de Datos
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN – FAREM – Matagalpa
Facultad de Ciencias Médicas

Guía de entrevista medica realizada a pacientes diabéticos del Hospital Victoria Mota de Jinotega

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?

a) 30 – 45 ()

b) 45 - 60 ()

2. Sexo:

a) Femenino ()

b) Masculino ()

3. Procedencia

a) Rural ()

b) Urbana ()

4. Ocupación

De actividad física:

a) Leve ()

b) Moderada ()

c) Alta ()

5. Nivel académico

a) Primaria ()

- b) Secundaria ()
- c) Estudios superiores ()
- d) Ninguno ()

6. Necesidades básicas insatisfechas

1. Acceso a la vivienda

a) Calidad de la vivienda

- Techo: _____
- Paredes: _____
- Piso: _____

b) Hacinamiento

- N° de habitantes _____
- N° de habitaciones _____

2. Acceso a servicios sanitarios

a) Disponibilidad de agua potable

- Agua potable ()
- Pozo ()
- Puesto público ()
- Río ()

b) Eliminación de excretas

- Inodoro ()
- Letrina ()

3. Acceso a la educación

- N° de niños en edad escolar: _____
- N° de niños que asisten a la escuela: _____

4. Capacidad económica

- N° de habitantes: _____
- N° de personas que trabajan por la familia: _____
- Índice de dependencia económica: _____

7. ¿Qué distancia recorre para llegar al puesto de salud más cercano?

(Un aproximado en minutos, horas o kilómetros recorridos)

8. ¿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

1. ¿Desde hace cuánto tiempo le diagnosticaron diabetes?

_____ Años

2. ¿Qué es para usted la diabetes?

- a) Enfermedad crónica
- b) Aumento del azúcar en la sangre
- c) Enfermedad incurable
- d) Una enfermedad provocada por mala alimentación
- e) Todas las anteriores

3. ¿La diabetes se puede complicar?

- a) Si ()
- b) No ()

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

- a) Complicaciones renales ()
- b) De la vista ()
- c) Problemas en los pies ()
- d) Se le puede bajar el azúcar ()
- e) Todas las anteriores ()

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

- a) Consumir pocas grasas ()
- b) Ingerir dulces ()
- c) Consumir poca sal ()
- d) Comer frutas y vegetales ()

- e) Realizar ejercicios rutinarios ()
- f) Todas las anteriores ()

5. ¿Qué factores de riesgo pueden complicar su diabetes? (marque solamente las que conoce)

- a) La obesidad ()
- b) Edad avanzada ()
- c) Ingerir comidas grasosas ()
- d) Falta de actividad física ()
- e) Hábito de fumar ()
- f) Todas ()

6. ¿Usted fuma?

- a) Si
- b) No

SI su respuesta es No, ¿Fumo en el pasado?

- a) Si
- b) No

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

- a) Si
- b) No

¿Por qué?

- Hay que prevenir hongos ()
- Evitar que salgan uñeros ()
- Prevenir el pie diabético ()
- Todas las anteriores ()

8. ¿Con que frecuencia se lava usted los pies?

- a) Diario ()
- b) Día de por medio ()
- c) Una vez a la semana ()
- d) Dos veces a la semana ()

9. ¿Con que frecuencia revisa usted sus pies en busca de alguna herida?

- a) Diario ()
- b) Día de por medio ()
- c) Una vez a la semana ()
- d) No los revisa ()

10. ¿Quién le ayuda a usted para que cuide sus pies?

- a) Esposa ()
- b) Hijos ()
- c) Otros _____ ()

11. ¿Ha tenido usted alguna dificultad para cuidar sus pies?

- a) Si ()
- b) No ()

12. ¿Cuándo se le presenta lesión o heridas en el pie a donde acude?

- a) Hospital ()
- b) Clínica particular ()
- c) Su casa ()
- d) Curandero - herbolario ()
- e) Ninguno ()

13. ¿Camina usted hasta su trabajo o pasa la mayor parte del tiempo sentad@?

- a) Camina y requiere actividad física ()
- b) Pasa la mayor parte del tiempo sentad@ ()

14. ¿Realiza usted ejercicios rutinarios que le haya indicado el medico?

- a) Si ()
- b) No ()

15. ¿Con que frecuencia realiza usted sus ejercicios?

- a) Diario ()
- b) Día de por medio ()
- c) Una vez a la semana ()
- d) Dos veces a la semana ()

16. ¿Tiene alguna limitación para realizar ejercicios?

- a) Si ()
- b) No ()

17. ¿Lleva usted una dieta alimenticia especial?

a) Si ()

b) No ()

18. ¿Padece usted de la presión?

a) Si ()

b) No ()

Con respecto al tratamiento

**19. ¿Tiene dificultades para cumplir
con el tratamiento como se lo indico
el medico?**

a) Si ()

b) No ()

20. ¿Cumple usted su tratamiento?

a) Si ()

b) No ()

**21. ¿En algún momento usted ha
interrumpido su tratamiento?**

a) Si ()

b) No ()

ANEXO N° 3 Ficha de recolección de datos del expediente clínico

No. De expediente clínico	
Glicemia en ayuna al ingreso	
HTA	
Peso	
Talla	
IMC	

Los indicadores: edad, sexo, procedencia, ocupación, nivel académico, estatus socioeconómico, acceso a las unidades de salud, conocimiento sobre la enfermedad, sus complicaciones y la prevención, hábito de fumar, higiene, ejercicios, sedentarismo, dieta, tiempo de evolución de evolución de la enfermedad, cumplimiento del tratamiento, son valorados en la fuente primaria de información (entrevista), por lo que no se mencionan en esta ficha de recolección de datos del expediente clínico.