



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**ÁREA DE LA SALUD HUMANA  
NIVEL DE POSGRADO  
ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA**

**TÍTULO**

**“DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN  
EN LA DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE  
COMPLICACIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL IESS  
COTOCOLLAO QUITO.”**

**Tesis previa a la obtención del  
Título en la Especialidad de  
Medicina Interna.**

**DIRECTORA**

**Dra. XIMENA CLEOFÉ VÁSQUEZ CABRERA**

**AUTORA**

**Md. Irma Augusta Figueroa Saavedra**

**Loja-Ecuador**

**2015**

**Educación  
sinónimo de  
Libertad**



## CERTIFICACIÓN

Dra. Ximena Cleofé Vásquez Cabrera

**DOCENTE DEL ÁREA DE SALUD HUMANA**

### CERTIFICA:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración de la Tesis de Grado titulada “**DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN EN LA DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL IESS COTOCOLLAO QUITO.**” de autoría de la Md. Irma Augusta Figueroa Saavedra, previa a la obtención de la especialidad de Medicina Interna, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto autorizo la presentación del mismo para la respectiva sustentación y defensa.



Dra. Ximena Cleofé Vásquez Cabrera.

**DIRECTORA DE TESIS**

## AUTORIA

Yo, Md Irma Augusta Figueroa Saavedra, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca virtual.

**AUTOR:** Md Irma Augusta Figueroa Saavedra

**FIRMA:**



**NÚMERO DE CÉDULA DE IDENTIDAD:** 110361563-7

**FECHA:** 5 DE AGOSTO DEL 2015


**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo Md Irma Augusta Figueroa Saavedra, declaro ser autora de la tesis titulada **“DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN EN LA DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL IESS COTOCOLLAO QUITO.”**, como requisito para optar al grado de Especialista en Medicina Interna; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional (RDI):

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los cinco días del mes de Agosto del dos mil quince, firma el autor.

- **FIRMA:** 
- **AUTOR:** Md. Irma Augusta Figueroa Saavedra
- **CÉDULA:** 110361563-7
- **DIRECCIÓN:** Quito, Av. América y Asunción esq.
- **TELÉFONO:** 022220516
- **CELULAR:** 0990212983
- **DIRECCIÓN ELECTRÓNICA:** iafsaavedra@gmail.com

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

- **DIRECTOR DE TESIS:** Dra. Ximena Cleofé Vásquez Cabrera
- **TRIBUNAL DE GRADO:** Dra. Sara Vidal  
Dra. Gabriela Chacón  
Dra. María del Cisne Jiménez.

## **DEDICATORIA**

Agradezco infinitamente a Dios, a mis padres y hermanos por ser los artífices de mi formación, a mi querido esposo compañero de mi vida y a mis hijos por ser mi motivo e impulso diario.

Md. Irma A. Figueroa Saavedra.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad en el Área de la Salud Humana y su nivel de posgrado, por la acogida propicia para mi formación profesional, impartida por sus docentes capacitados y experimentados.

Dejó grabada en estas líneas mi imperecedera gratitud a los docentes que impartieron sus sabios conocimientos y a mi directora de tesis Dra. Ximena Vásquez Cabrera por su dedicación y abnegación para dirigir el trabajo de tesis.

Agradezco a mis amados padres, hermanos Cielito, Farley a mi tía Carmen en especial a mi esposo Luis Felipe y mis pequeños hijos Felipe, Amílcar y José María por ser los impulsores de mis deseos de superación.

Gratitud a todos quienes nos han proporcionado de alguna manera la información necesaria para la realización de este trabajo.

**La autora**

**a. TÍTULO:**

**“DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN EN LA DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL IESS COTOCOLLAO QUITO.”**

## **b. RESUMEN**

El pie diabético es una complicación crónica de la Diabetes de gran importancia desde un punto de vista médico y social, constituyendo la causa no traumática de amputación más frecuente de miembros inferiores, se realizó un estudio analítico y transversal en el centro ambulatorio de Cotocollao IESS Quito. La población está conformada por una muestra de 60 pacientes que acuden a los servicios de medicina interna que fueron evaluados antes y después de un programa de educación para el cuidado de pies en los pacientes diabéticos con alto riesgo de complicaciones con el propósito; describir las características demográficas de la población de diabéticos con riesgo de complicaciones de pie diabético; describir los conocimientos, actitudes y prácticas del autocuidado de los pacientes con riesgo de complicaciones del pie diabético; establecer si un programa de educación en pacientes diabéticos con riesgo de complicaciones de pie diabético mejora el grado de conocimientos, actitudes y prácticas de autocuidado, las principales variables analizadas fueron; conocimiento sobre diabetes, conocimiento sobre cuidado de los pies, cuantas y como revisa los pies, calzado y medias adecuadas, uso de cremas, correcto corte de uñas, elevación de los pies, los datos recolectados se ingresaron en Excel y procesados con EPI –INFO. A través de una encuesta para determinar si esta había tenido un impacto favorable en sus conocimientos actitudes y prácticas de autocuidado, de los cuales se obtuvo los siguientes resultados principales el 83.3% indicaron conocer cómo cuidar sus pies al inicio de la valoración y se alcanzó un 98.3% (n=59) al finalizar la misma, los porcentajes fueron altos en ambos períodos y la mejoría de conocimientos alcanzó diferencia significativa y se evidenció en términos generales que fue altamente efectiva en mejorar los conocimientos y prácticas para el cuidado de pies de los pacientes diabéticos con riesgo elevado.

**PALABRAS CLAVE:** Pie diabético, programa educativo, conocimientos actitudes y prácticas



## SUMMARY

The diabetic foot is a chronic complication of Diabetes very important from a medical and social perspective, constituting non traumatic most common cause of lower limb amputation, an analytical cross-sectional study was conducted in the outpatient center Cotocollao IESS Quito. The population is made up of a sample of 60 patients attending internal medicine services that were evaluated before and after an educational program for the care of feet in diabetic patients at high risk of complications for the purpose; describe the demographic characteristics of the population at risk of diabetic complications of diabetic foot describe the knowledge, attitudes and practices of self-care of patients at risk of diabetic foot complications establish whether an education program in diabetic patients at risk for complications of diabetic foot improves the level of knowledge, attitudes and self-care practices, the main variables were analyzed; diabetes knowledge, knowledge about foot care, as revised feet, shoes and appropriate socks, using creams, proper nail trimming, lift the foot, the collected data were entered into Excel and processed with EPI -INFO. Through a survey to determine whether this had a favorable impact on their knowledge, attitudes and self-care practices of which the following main results are obtained 83.3% reported knowing how to care for their feet at the start of the titration and 98.3% (n = 59) it reached the end of it the percentages were higher for both periods and the improvement of knowledge and reached significant difference was observed in general terms that was highly effective in improving knowledge and practices for the care of feet of diabetic patients at high risk

**KEYWORDS:** diabetic foot, educational program, knowledge, attitudes and practices

### c. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), junto al Ministerio de Salud Pública (MSP), reporta a la diabetes mellitus como la segunda causa de mortalidad en el Ecuador, con el 7.44%; de los cuales el género femenino presenta un número de 2.538 casos y en el género masculino en 2.157 del total de defunciones por dicha enfermedad (INEC 2013). Se sospecha que la prevalencia real de la diabetes puede alcanzar a cifras muy importantes, tanto que algunos estudios la reportan en niveles del 30 al 40%. En el caso de la provincia de Pichincha anualmente fallecen 517 personas por causa de la diabetes lo que corresponde a un 20,37% de la población total de muertes por esta causa.<sup>1</sup>

Aunque la diabetes se incluye como una enfermedad de alta prioridad en las políticas nacionales de salud, y la importancia de la prevención de las complicaciones que es, especialmente lo que se refieren a pie diabético se discuten ahora incluso en los medios de comunicación social, los sistemas de información en salud están muy lejos de esta realidad. Se estima que más del 6 % de la población ecuatoriana sufre de diabetes, lo que significa que hay más de 850 mil personas que tienen la enfermedad. En el año 2.013, se registraron 63.104 muertes en Ecuador, siendo las principales causas de mortalidad la Diabetes y Enfermedades hipertensivas; con 4.695 y 4.189 defunciones, respectivamente. En el 2.013, de acuerdo con los datos más actuales disponibles, la diabetes fue la causa más frecuente de mortalidad en la población general. Esta enfermedad representa el 1,64% de todos los despidos de los hospitales, el número total de pacientes hospitalizados fue ligeramente mayor para las mujeres (10.770) que entre los hombres (7.780). La Tasa de letalidad alcanza 3,09 entre estos pacientes, y la duración media de los hospitales - estancias es de alrededor de 6 días para los pacientes no dependientes de insulina y de 7 días para los que requieren insulina. Una Estrategia Nacional para la Prevención y Atención de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles fue lanzada por el Ministerio de Salud en el 2010, dando prioridad a las acciones en materia de prevención, detección temprana, atención adecuada y / tratamiento, así como el seguimiento clínico de los pacientes con diabetes e hipertensión. Estas actividades deben llevarse a cabo en todas las unidades de salud, independientemente de su nivel de

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Ecuador (2013), consultado el 15 de mayo del 2015, recuperado de:[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2013.pdf)

atención, pero por lo general se reconoce que aún persisten los problemas de accesibilidad, oportunidad y calidad.<sup>1</sup>

La diabetes mellitus (DM), es la más común de las enfermedades crónico degenerativa no transmisible, que afecta el metabolismo de las proteínas, grasas y carbohidratos, se caracteriza principalmente por una hiperglucemia; que se asocia a una deficiencia relativa o absoluta en la secreción de insulina y puede presentar además un grado variable de resistencia a la misma.<sup>2</sup>

Como enfermedad crónica resistente reviste especial importancia, no solo por constituir las primeras causas de morbimortalidad, sino por las dificultades que enfrenta para lograr el control metabólico y prevenir sus múltiples complicaciones; además de los medicamentos, se requieren otras medidas de control, como el ajuste en la alimentación, el control de peso en caso de obesidad, la actividad física adecuada, entre otras; las cuales deben ser cumplidas a lo largo de su vida y aplicadas fuera del campo médico.<sup>3</sup> El avance silencioso de la diabetes mellitus (DM), es uno de los principales peligros, por ser asintomática en etapas iniciales; aproximadamente entre el 30% y 50% de los enfermos desconoce su enfermedad ya sea porque son asintomáticos o por no presentar signos y síntomas como tales.

En la actualidad la diabetes mellitus tipo 2, constituye un problema de salud pública por la magnitud y trascendencia de sus complicaciones, es consecuencia de interacción entre factores genéticos y ambientales, en los que el estilo de vida juega un papel fundamental, ya que está determinado por factores socioculturales, psicológicos y educacionales, lo cual, requiere de la participación activa del paciente donde el estado afectivo – emocional, puede ser la limitante o el apoyo para mantenerse motivado; por lo que ha sido elegido como un patrón de conducta de las alternativas disponibles en la recuperación de los pacientes.

La prevalencia mundial de la diabetes mellitus, ha aumentado de forma sorprendente en el transcurso de las últimas décadas, afectando al 5,9% de la población adulta; en 1985 se calculaba que había 30 millones de casos, en tanto que en el año 2000 se calculó 177 millones; con ajuste a las tendencias actuales, se considera un incremento para el año 2030, que más de 360 millones de personas presentaran diabetes;<sup>2</sup> ya que el 50% de la población, desconoce que tiene la enfermedad, proporción que alcanza el 80% en algunos países. La

---

<sup>2</sup> HARRISON, Principios de Medicina Interna, 17° edición, pág., 2367

<sup>3</sup> GODAY. A, Avances en Diabetología, 14° edición, pág., 63

Federación Internacional de Diabetes (FID), añade que la diabetes es la cuarta causa de muerte en la mayoría de países desarrollados. Así mismo la Federación Internacional de Diabetes, afirma que la prevalencia de la Diabetes Mellitus en las Américas para el año 2000, se estimó en 35 millones de diabéticos, de los cuales 19 millones (54 %) residían en América Latina y el Caribe.<sup>4</sup> Según las proyecciones, a menos que se introduzcan nuevas terapias y/o acciones preventivas, este número podría extenderse a 40 millones en el 2025.

En un estudio realizado en Sudáfrica, se ve la necesidad de que el médico explique a todos los pacientes diabéticos la importancia del cuidado de los pies y medidas para prevenir lesiones. Todos deben ser instruidos en el cuidado básico del pie, signos de peligro y cuidado de las úlceras del pie en cada consulta de control del paciente diabético, dependiendo del grado de riesgo, se deberá evaluar el riesgo vascular, anatómico y neurológico de un pie diabético.

El hecho de no existir un estudio que ayude a magnificar la importancia y los buenos resultados de un tratamiento adecuado, acompañado de un plan de educación acorde a las necesidades del paciente diabético, tomando en consideración la existencia de un espacio designado en el centro de atención ambulatoria del IESS “Clínica del pie diabético”; se plantea entonces la necesidad de: **DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN EN LA DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL IESS COTOCOLLAO QUITO.**

---

<sup>4</sup> TORTORA, D. Principios de Anatomía y Fisiología. 11ª edición, Editorial Médica Panamericana 2006. Cap 25, Pág. 957

## **d. REVISION DE LITERATURA**

### **HIDRATOS DE CARBONO**

Los hidratos de carbono, son compuestos denominados glúcidos, formados por carbono, hidrogeno y oxígeno; entre los cuales se encuentran el azúcar, almidón, dextrina, celulosa y el glucógeno, sustancias que constituyen una parte importante de la dieta de los humanos y de muchos animales.<sup>5</sup>

Los hidratos de carbono se dividen en:

- Simples o monosacáridos, como la glucosa, fructuosa y galactosa.
- Dobles o disacáridos como la sacarosa, lactosa y maltosa.
- Polisacáridos como almidones y fibras.

### ***METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO***

El metabolismo es un proceso de equilibrio energético entre reacciones catabólicas y anabólicas. En este proceso interviene el ATP (adenosintrifosfato), que es una molécula que participa en el intercambio de energía en las células; que acopla reacciones catabólicas liberadoras de energía con reacciones anabólicas que consumen energía.<sup>1</sup>

El consumo de carbohidratos es utilizado de diferentes maneras en nuestro organismo, una parte en procesos fisiológicos como contracción muscular, actividad nerviosa, latido cardiaco, respiración, entre otras; otra se deposita como glucógeno en el hígado y músculos, creando una reserva de rápida utilización; y finalmente el exceso se deposita en forma de grasa en el tejido adiposo, constituyendo una reserva lenta de utilización, en el caso de ayunos prolongados.<sup>1</sup>

Los carbohidratos ingeridos en el organismo son descompuestos en azúcares simples o monosacáridos, para poder circular en la sangre. La glucosa es la sustancia de aprovechamiento más rápida y efectiva en los seres vivos, que satisface en su gran mayoría las necesidades calóricas de las personas. Algunos azúcares como la sacarosa, lactosa y

---

<sup>5</sup> HARRISON, Principios de Medicina Interna. 17ª edición, MC. Graw-Hill interamericana Editores S.A. de C.V. 2006. Parte XIV, sección 1, pág. 2369

maltosa una vez ingeridas no se degradan hasta llegar al intestino delgado, necesitan de enzimas que se encuentran en los enterocitos del borde en cepillo de las microvellosidades, para digerir o degradar estos disacáridos en monosacáridos, que el sistema digestivo podrá absorber. Así tenemos que la **sacarasa** desdobra la sacarosa en una molécula de glucosa y una de fructuosa; la **lactasa**, a la lactosa en una molécula glucosa y galactosa; y la **maltasa** degrada a la maltosa y la maltotriosa en 2 o 3 moléculas de glucosa.<sup>9</sup> De esta manera los productos finales de la digestión de los hidratos de carbono son todos monosacáridos hidrosolubles, que se absorben por difusión facilitada o transporte activo, para pasar al torrente sanguíneo.<sup>1</sup>

La glucosa ingresa a las células y para que esta pueda ser utilizada, debe atravesar primero la membrana citoplasmática y entrar al citosol. La oxidación de la glucosa (catabolismo) para generar ATP (adenosintrifosfato) también se conoce como respiración celular e incluye cuatro tipos de de reacción de glucolisis, la formación de acetil coenzima A, ciclo de krebs y la cadena respiratoria.<sup>1</sup>

1. **Glucólisis.**- conjunto de reacciones en las que una molécula de glucosa se oxida e introduce dos moléculas de ácido pirúvico. Esta reacción también origina dos moléculas de ATP (adenosintrifosfato) y dos de NADH+H<sup>+</sup> (nicotinamida adenina dinucleótido) que contienen energía.
2. **La formación de acetil coenzima A.**- es un paso de transición que prepara al ácido pirúvico para su entrada al ciclo de Krebs, y en su transcurso también se forma NADH+H +CO<sub>2</sub> (nicotinamida adenina dinucleótido + hidrógeno + dióxido de carbono).
3. **Reacciones del ciclo de krebs.**- oxidan el acetil coenzima A y producen CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), ATP (adenosintrifosfato), compuestos NADH+H (nicotinamida adenina dinucleótido) que contienen energía y FADH<sub>2</sub> (dinucleótido de flavina y adenina).
4. **Cadena respiratoria.**- oxida el NADH+H (nicotinamida adenina dinucleótido) y el FADH<sub>2</sub> (dinucleótido de flavina y adenina), y transfiere electrones a través de una serie de transportadores. El ciclo de krebs y la cadena de respiración requieren de

oxígeno para formación de ATP (adenosintrifosfato), y se los conoce como respiración celular aeróbica.<sup>6</sup>

El anabolismo de la glucosa puede ser sintetizada en varias reacciones metabólicas como: síntesis de glucógeno, y la formación de nuevas moléculas a partir de la degradación de proteínas y lípidos.

**Almacenamiento de glucosa** (glucogenogénesis).- La glucosa que no es utilizada para la formación de ATP (adenosintrifosfato), es almacenada en los hepatocitos, en forma de glucógeno, un polisacárido conformado por muchas moléculas de glucosa, que es la única forma de almacenamiento de hidrato de carbono en el organismo.<sup>1</sup> La glucogenogénesis se forma gracias a la hormona insulina que es producida por las células beta del páncreas, la cual estimula los hepatocitos y fibras musculares a realizar la síntesis de glucógeno.<sup>7</sup>

**Liberación de glucosa** (glucogenólisis).- Es el desdoblamiento del glucógeno en sub unidades de glucosa, este proceso se da, por acción de la enzima forforilasa, glucagón de la células alfa del páncreas y la adrenalina de la medula suprarrenal que produce el desdoblamiento y fosforilación del glucógeno para formar glucosa 1 fosfato, que luego se convierte en glucosa 6 fosfato (por acción de la fosfatasa en los hepatocitos) y finalmente en glucosa que abandona los hepatocitos a través de los transportadores de glucosa.<sup>1</sup>

En las fibras del músculo esquelético, la glucosa se transforma en glucosa 1 fosfato, que luego es catabolisada para formación de ATP para la formación de glucolisis y el ciclo de Krebs.<sup>8</sup>

**Formación de glucosa a partir de proteínas y lípidos:** (glucogenogénesis): Es la producción de glucosa a partir del catabolismo de lípidos y proteínas.<sup>1</sup>

---

<sup>6</sup> FUNDORA M (2007). Consultado el 15 de mayo del 2015, recuperado de: publicaciones/articles/553/1/“Diabetes-mellitus”-Lacronica-de-la-historia.html.

<sup>7</sup> SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Ángel Sociedad Española de Medicina Interna, Protocolos Diabetes Mellitus Tipo 2, Editorial Elsevier 2010

<sup>8</sup> SERRANO RÍOS M. Diabetes Mellitus. En: Díaz Rubio M Espinos D, ed. Medicina interna. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 1004: vol. II: 2112-2120

## ***ALTERACIONES EN EL METABOLISMO***

### ***DE LOS HIDRATOS DE CARBONO***

El principal trastorno de este grupo es la diabetes mellitus, es decir, insuficiencia de insulina, enfermedad de etiología compleja (probable interacción de factores genéticos y ambientales).

La diabetes mellitus (DM) es una alteración metabólica caracterizada por la presencia de hiperglucemia crónica que se acompaña, en mayor o menor medida, de alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, de las proteínas y de los lípidos.<sup>9</sup>

El origen y la etiología de la diabetes mellitus (DM) pueden ser muy diversos, pero conllevan inexorablemente la existencia de alteraciones en la secreción de insulina, de la sensibilidad a la acción de la hormona, o de ambas en algún momento de su historia natural. Se caracteriza por anomalías metabólicas a largo plazo, que afectan a los ojos, riñones, sistema nervioso y vasos sanguíneos.

La Diabetes Mellitus (DM) es una de las patologías que genera mayor discapacidad y mortalidad, especialmente en el adulto y adulto mayor, ocupando gran parte de los recursos sanitarios en todos los países. Actualmente, los sistemas sanitarios se han focalizado en acciones muy específicas, con monitoreo estricto de resultados dirigidos a reducir el riesgo cardiovascular global de las personas con diabetes mellitus (DM). Entre ellas, y con la misma importancia que el control de los niveles de glucosa en sangre, está la normalización de los niveles de presión arterial, lípidos en sangre, la cesación del hábito de fumar y el uso de aspirina en quienes esté indicado. Este enfoque más integral y con metas terapéuticas más exigentes en los diabéticos requiere, además de las medidas no farmacológicas, adicionar fármacos en la mayoría de los casos.<sup>1</sup>

La diabetes Mellitus puede clasificarse en:

- Diabetes Mellitus tipo 1
- Diabetes Mellitus tipo 2
- Diabetes Gestacional

---

<sup>9</sup> JUBIZ, W. Endocrinología Clínica. 5ª edición. Call-Colombia 2007. Cap 7. Pág., 289 – 317



## **Diabetes Mellitus tipo 1**

Conocida como diabetes juvenil o diabetes mellitus insulino dependiente. Se caracteriza por la destrucción de las células beta del páncreas que conducen a una deficiencia absoluta de insulina. Sin suficiente insulina, la glucosa se acumula en el torrente sanguíneo, en lugar de penetrar en las células.

La diabetes tipo I puede ocurrir a cualquier edad; sin embargo, se diagnostica en muchos pacientes antes de los 20 años. El proceso de desarrollo de la diabetes tipo 1 es gradual, pudiendo ser necesarios varios años antes de que se manifieste clínicamente. La enfermedad se desarrolla por el ataque del sistema inmune contra las propias células beta del páncreas, encargadas de producir la insulina.<sup>9</sup>

## **Diabetes Mellitus tipo 2**

Conocida anteriormente como diabetes *no-insulinodependiente*. Es una enfermedad metabólica caracterizada por altos niveles de glucosa en la sangre, debido a una resistencia celular a las acciones de la insulina, combinada con una deficiente secreción de insulina por el páncreas. La diabetes tipo 2 es la forma más común dentro de las diabetes mellitus y la diferencia con la diabetes mellitus tipo 1 es que ésta se caracteriza por una destrucción autoinmune de las células secretoras de insulina obligando a los pacientes a depender de la administración exógena de insulina para su supervivencia, aunque cerca del 30% de los pacientes con diabetes tipo 2 se ven beneficiados con la terapia de insulina para controlar el nivel de glucosa en sangre.<sup>10</sup>

## **Fisiopatología**

La diabetes mellitus tipo 2 se caracteriza en 3 alteraciones fisiológicas: Trastornos de la secreción de insulina, resistencia periférica a la insulina y producción hepática excesiva de glucosa. La obesidad, en especial la central o visceral, es muy frecuente en esta forma de diabetes.<sup>1</sup> La resistencia a la insulina que acompaña a la obesidad aumenta la resistencia a la insulina determinada genéticamente de la diabetes mellitus tipo 2. Los adipocitos secretan cierto número de productos biológicos (leptina, factor de necrosis tumoral, ácidos grasos libres), que regulan procesos como la secreción de insulina, la acción de la insulina y el peso

---

<sup>10</sup> GODAY, A. (2005) Avances en Diabetología, 14ª edición, M.C 2005, pág. 63

corporal, y pueden contribuir a la resistencia de la insulina.<sup>1</sup> En las fases tempranas de trastorno, la tolerancia de glucosa permanece normal, a pesar de la resistencia de la insulina, porque las células beta del páncreas realiza la compensación aumentando la producción de insulina. A medida que progresa la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensadora, los islotes pancreáticos se tornan incapaces de mantener estado de hiperinsulinismo. Se desarrolla entonces una intolerancia hidrocarbonada, que se caracteriza por grandes elevaciones de glucemia posprandial. Cuando declina más la secreción de insulina y aumenta la producción de la glucosa por el hígado, aparece la diabetes manifiesta con hiperglucemia en ayunas. Finalmente se produce el fracaso de las células b.<sup>11</sup>

### **Factores de Riesgo**

- Edad mayor a 40 años
- Obesidad
- Antecedentes familiares de diabetes en pacientes en primer grado; padres, hijos.
- Antecedentes de diabetes gestacional, tolerancia alterada a la glucosa o glucemia basal alterada.
- Hipertensión arterial

<b>Presión arterial : &lt;math&gt;\leq 130/85 \text{ mm/Hg}&lt;/math&gt;</b>
--

- Dislipemia; HDL (menos o igual a 35mg/dl), Colesterol – Triglicéridos con valores elevados.<sup>10</sup>

---

<sup>11</sup> SAGAB E, RUIA A, ALVAREZ F, ZEPEDA A, GÓMEZ A. Complicaciones Crónicas en la Diabetes Mellitus. Prevalencia en una unidad de Medicina Familiar. Revista de Medicina Instituto de Seguridad Social 2006; 44 (5): 415-421.

<b>DISLIPEMIAS RANGOS NORMALES, ALTOS Y ELEVADOS</b>			
	<b>Deseable</b>	<b>Límite alto</b>	<b>Elevado</b>
	< 200		
Col-total	mg/dL	200-239 mg/dL	mayor o igual 240 mg/Dl
	< 130		
Col-LDL	mg/dL	130-159 mg/dL	mayor o igual 160 mg/dL
Col-HDL	> 35 mg/dL		
	< 150		
Triglicéridos	md/dL	200-399 md/dL	mayor o igual 400 mg/dL

**Cuadro realizado por la autora**

### **DIAGNÓSTICO**

Los criterios para el diagnóstico de DM se recogen en el siguiente cuadro:

<b>Criterios Diagnósticos de la Diabetes Mellitus</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemoglobina glucosilada <math>\geq 6,5</math> % * o</li> <li>• Glucemia plasmática en ayunas <math>\geq 126</math> mg/dl **o</li> <li>• Glucemia plasmática a las dos horas después del test de tolerancia oral a la glucosa (75 g de glucosa) <math>\geq 200</math> mg/dl ***</li> <li>• Glucemia plasmática <math>\geq 200</math> mg/dl en pacientes con síntomas o clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia.</li> </ul>
<p>*El test debe realizarse en un laboratorio que use un método certificado por el National Glicohemoglobin Standardized Program (NGSP) y estandarizado según el ensayo Diabetes Control and Complication Trial (DCCT). La hemoglobina glucosilada no es un método determinante para el diagnóstico de la diabetes mellitus.</p>
<p>** El ayuno se define como, la no ingesta calórica durante por lo menos ocho horas.</p>
<p>*** Una cifra diagnóstica de DM con cualquiera de los test (salvo si hay síntomas de hiperglucemia o hiperglucemia severa) ha de confirmarse mediante una segunda determinación preferentemente con el mismo test.</p>
<p>NOTA: En determinadas circunstancias, como hemoglobinopatías o situaciones con turnover de hematíes alterado (gestación, anemia ferropénica, hemólisis), el diagnóstico debe hacerse solo con los criterios de glucemia.</p>

**Tomado de Guías ADA 2014**

En ocasiones se dispone de resultados de dos test diferentes (por ejemplo; glucemia en ayunas y hemoglobina glucosilada) de un mismo paciente. Si los resultados de ambos test están por encima del punto de corte, se establece el diagnóstico de diabetes. Si son discordantes, se debe repetir el que esté por encima del punto de corte para poder confirmar el diagnóstico. Si esta segunda determinación estuviera por debajo del punto de corte de diagnóstico, se recomienda seguimiento del paciente y repetir la prueba en 3-6 meses.

### **Estados de riesgo elevado para el desarrollo de pre-diabetes o hiperglicemia**

Desde 1997 se identifican dos grupos de población en los que los niveles de glucemia no cumplen criterios de diabetes mellitus (DM), pero tampoco pueden ser considerados normales. Se trata de individuos con glucemia basal alterada (GBA) o con intolerancia a la glucosa (ITG), y para ambos se usa el término prediabetes, en referencia al alto riesgo de desarrollo de DM en el futuro. Estos grupos no son considerados entidades clínicas en sí mismas, sino, más bien, factores de riesgo tanto para desarrollar diabetes mellitus (DM) como enfermedad cardiovascular (ECV).

En 2003, el Comité de Expertos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) descendió el punto de corte para glucemia basal alterada (GBA) a 100 mg/dl, en tanto que la Organización Mundial de la Salud y otras organizaciones siguen considerándolo en 110 mg/dl.<sup>1</sup>

Muchos estudios prospectivos que utilizan la hemoglobina glucosilada (HbA1c) para predecir la progresión a diabetes mellitus (DM) demuestran una asociación fuerte y continua entre la HbA1c (hemoglobina glicosilada) y la diabetes mellitus (DM). Es razonable considerar dentro de la categoría de prediabetes, a un tercer grupo de individuos: aquellos que presentan niveles de HbA1c de 5,7 a 6,4 %.<sup>12</sup>

#### **Categorías de riesgo elevado para el desarrollo de diabetes**

- **Glucemia basal alterada: glucemia plasmática en ayunas 100-125 mg/dl**
- **Intolerancia a la glucosa: glucemia plasmática tras tolerancia oral a la glucosa 140-199 mg/dl**
- **Hemoglobina glucosilada 5,7-6,4 %**

**Tomado de Guías ALAD 2013**

<sup>12</sup> American Diabetes Association. (1 de Enero de 2013). American Diabetes Association: <http://www.diabetes.org/espanol/prevencion-de-la-diabetes/pre-diabetes>

Los individuos con GBA, ITG o HbA1c 5,7-6,4 % deben ser informados del riesgo de desarrollar DM y ECV, y aconsejados sobre estrategias preventivas. Las intervenciones deberían ser más intensivas en aquellos individuos con HbA1c > 6 %, por considerarles de muy alto riesgo.

### Cribado de Diabetes en Pacientes Asintomáticos

El cribado debe realizarse en sujetos asintomáticos de cualquier edad, con índice de masa corporal (IMC)  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> y con uno o más factores de riesgo asociados para el desarrollo de diabetes mellitus (DM). Y en personas sin estos factores de riesgo se comenzará el cribado a los 45 años.

Para el cribado de diabetes mellitus (DM), son apropiadas cualquiera de las tres determinaciones: HbA1c (hemoglobina glicosilada), glucemia en ayunas o glucemia a las dos horas del test de sobrecarga oral con 75 g de glucosa. Si se detecta prediabetes, hay que valorar y tratar, y si fuera necesario otros factores de riesgo cardiovascular. Pero si el test es normal, se repetirá al menos cada tres años.

La escala de riesgo de diabetes mellitus (DM) más difundida en Europa se denomina **FINDRISC** (Finnish Diabetes Risk Score)<sup>13</sup>

<p><b>Qué edad tiene?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Menos de 35 años</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> De 35 a 44 años</td><td>1 punto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> De 45 a 54 años</td><td>2 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> De 55 a 64 años</td><td>3 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Mayor de 64 años</td><td>4 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Ha habido un diagnóstico de diabetes en, por lo menos, un miembro de su familia?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> No</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos</td><td>3 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos</td><td>5 puntos</td></tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/> Menos de 35 años	0 puntos	<input type="checkbox"/> De 35 a 44 años	1 punto	<input type="checkbox"/> De 45 a 54 años	2 puntos	<input type="checkbox"/> De 55 a 64 años	3 puntos	<input type="checkbox"/> Mayor de 64 años	4 puntos	<input type="checkbox"/> No	0 puntos	<input type="checkbox"/> Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos	3 puntos	<input type="checkbox"/> Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos	5 puntos	<p><b>Le han recetado alguna vez medicamentos contra la hipertensión?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> No</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí</td><td>2 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Le han detectado alguna vez, en un control médico, un nivel muy alto de glucosa (azúcar) en su sangre?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> No</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí</td><td>5 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Cuál es la relación de su estatura y peso (Body-Mass-Index)?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Menos de 25</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Entre 25 y 30</td><td>1 punto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Más de 30</td><td>3 puntos</td></tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/> No	0 puntos	<input type="checkbox"/> Sí	2 puntos	<input type="checkbox"/> No	0 puntos	<input type="checkbox"/> Sí	5 puntos	<input type="checkbox"/> Menos de 25	0 puntos	<input type="checkbox"/> Entre 25 y 30	1 punto	<input type="checkbox"/> Más de 30	3 puntos
<input type="checkbox"/> Menos de 35 años	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> De 35 a 44 años	1 punto																														
<input type="checkbox"/> De 45 a 54 años	2 puntos																														
<input type="checkbox"/> De 55 a 64 años	3 puntos																														
<input type="checkbox"/> Mayor de 64 años	4 puntos																														
<input type="checkbox"/> No	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos	3 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos	5 puntos																														
<input type="checkbox"/> No	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí	2 puntos																														
<input type="checkbox"/> No	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí	5 puntos																														
<input type="checkbox"/> Menos de 25	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Entre 25 y 30	1 punto																														
<input type="checkbox"/> Más de 30	3 puntos																														
<p><b>Qué edad tiene?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Menos de 35 años</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> De 35 a 44 años</td><td>1 punto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> De 45 a 54 años</td><td>2 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> De 55 a 64 años</td><td>3 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Mayor de 64 años</td><td>4 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Ha habido un diagnóstico de diabetes en, por lo menos, un miembro de su familia?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> No</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos</td><td>3 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos</td><td>5 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Qué perímetro de cintura tiene, medido a nivel del ombligo? (Si no tiene una cinta métrica, use un pedazo de cuerda y ayúdese con una regla)</b></p>	<input type="checkbox"/> Menos de 35 años	0 puntos	<input type="checkbox"/> De 35 a 44 años	1 punto	<input type="checkbox"/> De 45 a 54 años	2 puntos	<input type="checkbox"/> De 55 a 64 años	3 puntos	<input type="checkbox"/> Mayor de 64 años	4 puntos	<input type="checkbox"/> No	0 puntos	<input type="checkbox"/> Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos	3 puntos	<input type="checkbox"/> Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos	5 puntos	<p><b>Le han recetado alguna vez medicamentos contra la hipertensión?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> No</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí</td><td>2 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Le han detectado alguna vez, en un control médico, un nivel muy alto de glucosa (azúcar) en su sangre?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> No</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Sí</td><td>5 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Cuál es la relación de su estatura y peso (Body-Mass-Index)?</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Menos de 25</td><td>0 puntos</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Entre 25 y 30</td><td>1 punto</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Más de 30</td><td>3 puntos</td></tr> </tbody> </table> <p><small>El Índice de su masa corporal (BMI) lo calcula de la siguiente forma: Su peso (en kilogramos) dividido por su estatura (en metros) elevado al cuadrado (o simplemente según el cuadro, abajo).</small></p>	<input type="checkbox"/> No	0 puntos	<input type="checkbox"/> Sí	2 puntos	<input type="checkbox"/> No	0 puntos	<input type="checkbox"/> Sí	5 puntos	<input type="checkbox"/> Menos de 25	0 puntos	<input type="checkbox"/> Entre 25 y 30	1 punto	<input type="checkbox"/> Más de 30	3 puntos
<input type="checkbox"/> Menos de 35 años	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> De 35 a 44 años	1 punto																														
<input type="checkbox"/> De 45 a 54 años	2 puntos																														
<input type="checkbox"/> De 55 a 64 años	3 puntos																														
<input type="checkbox"/> Mayor de 64 años	4 puntos																														
<input type="checkbox"/> No	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos	3 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos	5 puntos																														
<input type="checkbox"/> No	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí	2 puntos																														
<input type="checkbox"/> No	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Sí	5 puntos																														
<input type="checkbox"/> Menos de 25	0 puntos																														
<input type="checkbox"/> Entre 25 y 30	1 punto																														
<input type="checkbox"/> Más de 30	3 puntos																														

<sup>13</sup> ESCOBAR, F. La Diabetes Mellitus en la Práctica Clínica. Buenos aires, Madrid. Ed. Médica Panamericana, 2009. Cap 1 – 2. Pág., 1-18

Esta escala basada en información clínica sobre factores de riesgo, permite una predicción aceptable de la incidencia de diabetes mellitus (DM) a 10 años. Emplea un cuestionario sencillo, validado, de 8 apartados y lo más importante, sin incluir variables de laboratorio. Precisa información sobre edad, género, peso y talla, circunferencia de cintura, utilización de medicación para la presión arterial (PA), antecedentes personales de trastornos de glucemia, actividad física, antecedentes familiares de diabetes mellitus (DM) y sobre el consumo diario de fruta y verdura. Su versión más reciente clasifica entre 0 y 26 puntos de la siguiente manera: < 7 puntos, riesgo bajo; 7-11, riesgo discretamente elevado; 12-14, riesgo moderado; 15-20, riesgo alto; > 20, riesgo muy alto. Si la puntuación obtenida es alta (> 14), se recomienda un análisis de sangre para detectar una diabetes mellitus (DM).<sup>14</sup>

### **Detección y Diagnóstico de Diabetes Gestacional**

En embarazadas con factores de riesgo debe realizarse cribado en la primera visita prenatal para identificar una diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y en embarazadas sin diagnóstico previo de diabetes mellitus (DM) y sin factores de riesgo, se realizará el cribado entre la semana 24 y la 28, utilizando cualquiera de las dos estrategias siguientes:

- En un paso. Recomendaciones de International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG): tolerancia oral a la glucosa con 75 g. Será diagnóstico cualquiera de los siguientes valores:
  - Ayunas  $\geq 92$  mg/dl.
  - 1 hora después:  $\geq 180$  mg/dl.
  - 2 horas después:  $\geq 153$  mg/dl.
- En dos pasos. Consenso del National Institute of Health (NIH): se recomienda sobrecarga con 50 g de glucosa, midiendo la glucemia plasmática una hora después (1.er paso). Si el valor es  $\geq 140$  mg/dl, se realiza test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) con 100 g (2.do paso). El diagnóstico se establece si la glucemia plasmática a las tres horas es  $\geq 140$  mg/dl.

Las pacientes con diabetes gestacional (DG) deben ser reevaluadas a las 6-12 semanas del posparto con el test de tolerancia oral a la glucosa (TTOG) y criterios diagnósticos de no

---

<sup>14</sup> Jubitz, Endocrinología Clínica, 5ª edición, 2007

embarazo. Si es normal, continuarán con cribado al menos cada tres años. En Tanto que, las que desarrollan prediabetes deberían recibir intervenciones del estilo de vida o Metformina para prevenir la diabetes mellitus (DM).<sup>15</sup>

## ***CONTROL CLÍNICO Y METABÓLICO***

### **Evaluación inicial**

Inicialmente se debe realizar una correcta evaluación para clasificar la diabetes mellitus (DM), detectar si existen complicaciones, revisar el tratamiento previo y el control de factores de riesgo en pacientes con diabetes mellitus (DM) establecida, organizar el plan terapéutico y proporcionar una base para el cuidado continuo.<sup>16</sup>

Además incluir una anamnesis detallada, exploración física completa, analítica y la derivación del paciente a oftalmología y a otros especialistas para un tratamiento multidisciplinario (planificación familiar, nutricionista, odontólogo, salud mental, etc.).

### **Control glucémico**

Existen dos técnicas disponibles para el control glucémico: la automonitorización de glucemia capilar (AMGC) o glucosa intersticial y la determinación de HbA1c (hemoglobina glicosilada).

- **Automonitorización.-**

La introducción de la automonitorización de glucemia capilar (AMGC) fue un hito en el tratamiento de los pacientes con DM a finales de los años setenta; hasta hoy se considera parte esencial de dicho tratamiento en los pacientes tratados con insulina, tanto diabetes mellitus tipo 1 (DM1) como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Los avances tecnológicos de las últimas dos décadas, han logrado que la automonitorización de glucemia capilar

---

<sup>15</sup> FIDIAS: (2011). Prevención Primaria de Diabetes Tipo 2. Foro Interdisciplinario sobre Diabetes en Argentina

<sup>16</sup> REAL J, GONZÁLEZ R. Valoración clínica del riesgo de lesión en el pie diabético. Avances en Diabetología, 2006; 22 (1): 32-38.

(AMGC) sea ahora una técnica sencilla, la cual permite obtener resultados en un tiempo muy breve (apenas cinco segundos), con medidores cada vez más manejables, de menor tamaño, más precisos y que requieren cantidades de sangre mínimas. Sin embargo, no hemos de despreciar el elevado coste económico que representa su uso generalizado en una población con diabetes mellitus (DM) cada vez más numerosa, por lo que debemos intentar el uso racional de esta herramienta para evitar un gasto innecesario que podría redirigirse a inversiones más eficientes para la población.

Por su valor para prevenir y detectar descompensaciones agudas y para ajustar determinados tratamientos, es lógico que se recomiende a todos los pacientes tratados con insulina y a los tratados con fármacos orales capaces de provocar hipoglucemias (especialmente, sulfonilureas y otros secretagogos de insulina), y siempre que el paciente esté en alguna situación en la que se prevea una descompensación del control de su enfermedad.

Los pacientes en tratamiento con múltiples dosis de insulina o que usen bombas de insulina, la automonitorización de glucemia capilar (AMGC) debe hacerse al menos antes de las comidas y, ocasionalmente después de las comidas, al acostarse, antes de hacer ejercicio, cuando se sospeche hipoglucemia, después de tratar la hipoglucemia hasta que estén normoglucémicos y antes de llevar tareas críticas como conducir (nivel de evidencia B)<sup>9</sup>. Para los pacientes que usan inyecciones de insulina con menor frecuencia o no son insulino dependientes, y siempre como parte de un programa educativo, la automonitorización de glucemia capilar (AMGC) puede ser útil como guía para orientar el manejo del paciente. (Nivel de evidencia E)<sup>9, 2</sup>

Para prescribir automonitorización de glucemia capilar (AMGC) asegurarse que los pacientes reciben instrucciones, realizar seguimiento y evaluar la técnica y los resultados de la automonitorización de forma periódica, así como su capacidad de utilizar los datos para ajustar su tratamiento (nivel de evidencia E)<sup>9</sup>. Si se usa correctamente, la monitorización continua de la glucosa (MCG) junto con los regímenes insulínicos intensivos puede ser una herramienta útil para reducir la HbA1c en adultos seleccionados ( $\geq 25$  años) con DM1 (diabetes mellitus tipo 1). (Nivel de evidencia A)<sup>9</sup>



Aunque la evidencia para el descenso de la HbA1c (hemoglobina glicosilada) es menos contundente en los niños, los adolescentes y los adultos más jóvenes, la MCG puede ser útil en estos grupos. El éxito se correlaciona con la adherencia al uso continuo del dispositivo. (Nivel de evidencia C)<sup>9</sup>. La MCG (monitorización continua de glucosa) puede ser una herramienta complementaria a la automonitorización de glucemia capilar (AMGC) en los pacientes con hipoglucemia asintomática o episodios frecuentes de hipoglucemia. (Nivel de evidencia E)<sup>9</sup>. La necesidad de continuar con los autoanálisis y su frecuencia debe ser revaluada en cada visita programada del paciente.

La AMGC (automonitorización de glucemia capilar) permite a los pacientes evaluar su respuesta individual al tratamiento y comprobar si se consiguen los objetivos glucémicos. Los resultados de la AMGC (automonitorización de glucemia capilar) pueden ser útiles para prevenir hipoglucemias y ajustar la medicación (particularmente la dosis de insulina prandial), la terapia nutricional y la actividad física. Es especialmente importante en pacientes tratados con insulina para detectar hipoglucemias asintomáticas e hiperglucemias.<sup>17</sup>

Estudios con bases de datos de casi 27 000 pacientes con DM1 (diabetes mellitus tipo1) mostraron que una mayor frecuencia de AMGC (automonitorización de glucemia capilar) se asociaba de forma significativa con menor HbA1c (hemoglobina glicosilada) y con menos complicaciones agudas. Sin embargo, en pacientes con regímenes de insulina no intensivos, tal como DM2 (diabetes mellitus tipo 2) en tratamiento con insulina basal, la frecuencia de los análisis no está clara porque no hay suficiente evidencia en este tipo de pacientes. Varios estudios aleatorizados han cuestionado la utilidad clínica y el coste-efectividad de la AMGC (automonitorización de glucemia capilar) rutinaria en pacientes con tratamiento no insulínico.<sup>2</sup>

- **Hemoglobina Glucosilada (HbA1c).**- es una Herramienta muy útil y se la recomienda medir al menos dos veces al año en pacientes que han conseguido los objetivos de tratamiento, y cuatro veces al año en pacientes en los que ha habido cambios de tratamiento o no están en objetivos glucémicos. El uso de test rápidos de HbA1c (hemoglobina glicosilada) en consulta nos permite modificar los tratamientos de forma inmediata (Nivel de Evidencia E)<sup>9</sup>.

---

<sup>17</sup> AGUILAR SALINAS CA, GÓMEZ DIAZ RA, GOMEZ PEREZ FJ. Diabetes en México: Principales retos y posibles soluciones. 2008; 13 (1): 15-23.

La HbA1c (hemoglobina glicosilada) refleja el promedio de glucemia de varios meses y tiene valor predictivo para las complicaciones de la diabetes mellitus (DM), por lo que debería realizarse de forma rutinaria en todos los pacientes con diabetes mellitus (DM), tanto en la evaluación inicial como en el seguimiento. La frecuencia con que se debe realizar dependerá de la situación clínica del paciente, del régimen de tratamiento empleado y del criterio del médico. Sin embargo, la determinación de la HbA1c (hemoglobina glicosilada) está sujeta a algunas limitaciones. Puede verse alterada en situaciones que afecten al volumen eritrocitario (hemólisis, pérdida de sangre) y no ofrece una medida de la variabilidad glucémica y las hipoglucemias, por lo que en pacientes con tendencia a una gran variabilidad glucémica es más adecuado combinar los resultados de la AMGC (automonitorización de glucemia capilar) con la determinación de la HbA1c (hemoglobina glicosilada).

Media de glucemias	Hemoglobina glicosilada
80 mg/dL - 120 mg/dL	5% - 6%
120 mg/dL - 150 mg/dL	6% - 7%
150 mg/dL - 180 mg/dL	7% - 8%
180 mg/dL - 210 mg/dL	8% - 9%
210 mg/dL - 240 mg/dL	9% - 10%
240 mg/dL - 270 mg/dL	10% - 11%
270 mg/dL - 300 mg/dL	11% - 12%
300 mg/dL - 330 mg/dL	12% - 13%
etc.	etc.

Tomado de Guías ADA 2014

**Objetivos glucémicos en adultos:** reducir la HbA1c por debajo o alrededor de 7 % ha demostrado disminuir las complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus (DM) y, si se aplica precozmente tras el diagnóstico, se asocia con una disminución de enfermedad macrovascular a largo plazo. Por ello, un objetivo razonable en adultos es HbA1c < 7 %. (Nivel de Evidencia B)<sup>9, 2</sup>

Se podrían sugerir objetivos más rigurosos de HbA1c (hemoglobina glicosilada < 6,5 %) en pacientes seleccionados, como aquellos con diabetes mellitus (DM) de corta evolución,

esperanza de vida larga y ausencia de enfermedad cardio-vascular (ECV), siempre que se consigan sin hipoglucemias significativas u otros efectos adversos del tratamiento. (Nivel de Evidencia C)<sup>9,2</sup>

Los Objetivos menos rigurosos de HbA1c (hemoglobina glicosilada < 8 %) pueden ser apropiados para pacientes con historia de hipoglucemias severas, esperanza de vida limitada, complicaciones avanzadas micro o macrovasculares, comorbilidad y aquellos con DM de muchos años de evolución, en los que el objetivo general es difícil de lograr a pesar de la educación para el autocuidado, la monitorización adecuada de la glucemia y del tratamiento con dosis eficaces de múltiples agentes hipoglucemiantes, incluyendo la insulina. (Nivel de Evidencia B)<sup>9,2</sup>

La hiperglucemia define la diabetes mellitus (DM), y el control de la glucemia es fundamental en el manejo de la enfermedad. El Diabetes Control and Complication Trial (DCCT), ensayo controlado aleatorizado (ECA) que comparó el control intensivo frente a un control estándar en pacientes con DM1 (diabetes mellitus tipo 1) relativamente recién diagnosticados, demostró de forma definitiva que la mejoría del control glucémico se asociaba con una disminución en las tasas de complicaciones microvasculares y neuropáticas. El seguimiento de las cohortes del DCCT (Diabetes control and Complication trial) en el estudio Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) demostró la persistencia de ese beneficio microvascular en los sujetos que con anterioridad habían sido tratados de forma intensiva, incluso cuando el control glucémico durante el seguimiento se aproximara al de los individuos previamente en el grupo de control estándar.<sup>18</sup>

El Estudio de Kumamoto y el United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) confirmaron que el control intensivo de la glucemia se asociaba con un descenso significativo en las tasas de complicaciones microvasculares y neuropáticas en pacientes con DM2 (diabetes mellitus tipo 2). El seguimiento a largo plazo de las cohortes del UKPDS demostró la persistencia del efecto del control precoz de la glucemia sobre la mayoría de las complicaciones microvasculares.<sup>19</sup>

Tres estudios (ACCORD, ADVANCE y VADT) fueron diseñados en DM2 (diabetes mellitus tipo 2) para valorar el impacto del control intensivo de la HbA1c (hemoglobina glicosilada)

---

<sup>18</sup> SAGAB E, RUIA A, ALVAREZ F, ZEPEDA A, GÓMEZ A. Complicaciones Crónicas en la Diabetes Mellitus..

<sup>19</sup> Mata-Cases, Inercia Clínica en el Tratamiento de la Hiperglucemia en Atención Primaria

en la aparición de enfermedades cardiovasculares, y confirmaron que niveles más bajos de HbA1c se asociaban a menor aparición o progresión de complicaciones microvasculares.<sup>14</sup>

- El estudio VADT (Veterans Affairs Diabetes Trial) mostró reducciones significativas de albuminuria con el tratamiento intensivo de la glucemia (la mediana alcanzada de HbA1c (hemoglobina glicosilada) fue del 6,9 %), comparado con el tratamiento estándar, pero ninguna diferencia en retinopatía y neuropatía.
- El estudio ADVANCE (Action in Diabetes and Vascular Disease) con un objetivo de control de HbA1c < 6,5 %) demostró una reducción estadísticamente significativa de la albuminuria, pero no de la neuropatía ni la retinopatía.
- En el estudio ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) (con un objetivo de control de HbA1c < 6 %), hubo tasas inferiores de inicio o progresión de las complicaciones microvasculares en el brazo de tratamiento de control intensivo, comparado con el brazo de control estándar. Pero, considerando los resultados de este estudio, como el incremento en el riesgo de hipoglucemia, los hallazgos de aumento de mortalidad y el esfuerzo relativamente grande requerido para alcanzar objetivos de casi normoglucemia, los riesgos pueden pesar más que las ventajas potenciales sobre las complicaciones microvasculares a nivel poblacional.

La ECV (enfermedad cardiovascular) es una causa más común de muerte en poblaciones con DM que las complicaciones microvasculares, y claramente se ve menos afectada por los niveles de hiperglucemia o la intensidad del control glucémico. El seguimiento a largo plazo de las cohortes del DCCT (Diabetes control and Complication trial) en DM1 (diabetes mellitus tipo 1) y del UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) en DM2 (diabetes mellitus tipo 2) sugiere que los objetivos de HbA1c por debajo o alrededor del 7 % durante los primeros años tras el diagnóstico se asocian con una reducción a largo plazo de enfermedad macrovascular.

Los tres estudios más recientes (ACCORD, ADVANCE y VADT) apuntan que no hay una reducción significativa en la aparición de ECV en los participantes con control intensivo de glucemia, si bien eran pacientes con DM2 más avanzada que los participantes en el UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study). Se incluyeron pacientes con diabetes mellitus (DM) de muchos años de evolución (la duración media era de 8-11 años) y ECV (enfermedad cardiovascular) conocida, o múltiples FRCV (factores de riesgo cardio-vasculares).

La mortalidad que se observó en el estudio ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) y en análisis de subgrupos del estudio VADT (Veterans Affairs Diabetes Trial)

sugiere que los riesgos potenciales de un control intensivo de la glucemia puedan pesar más que los beneficios en algunos pacientes. Aquellos con una duración muy larga de la DM, historia conocida de hipoglucemia severa, arteriosclerosis avanzada y edad avanzada/fragilidad pueden beneficiarse de objetivos de control menos agresivos. La hipoglucemia grave o frecuente es una indicación absoluta para modificar la pauta de tratamiento, incluyendo el establecer cifras objetivo más elevadas.

Otros factores, como las preferencias del paciente, también deberían ser tenidos en cuenta cuando se deciden los objetivos de control de forma individualizada.<sup>20</sup>

### **Objetivos de control glucémico para la mayoría de adultos**

**HbA1c < 7 %\***

**Glucemia basal y preprandial 70-130 (mg/dl)\***

**Glucemia posprandial† < 180 (mg/dl)\***

•\*Los objetivos deberían ser individualizados con base en:

- la duración de la diabetes
  - la edad/esperanza de vida
  - la comorbilidad
  - la enfermedad cardiovascular conocida o enfermedad microvascular avanzada
  - las hipoglucemias inadvertidas
  - los aspectos individuales del paciente (recursos, sistemas de soporte)
- Objetivos glucémicos más o menos rigurosos pueden ser apropiados según diferentes pacientes
- La glucemia posprandial podría ser un objetivo si la HbA1c no se controla, a pesar de alcanzarse los objetivos de glucemia preprandial

**Tomado Guías ADA 2014**

El papel de la hiperglucemia pre o posprandial en la HbA1c (hemoglobina glicosilada) es complejo. La elevación de glucosa a las dos horas del TTOG (test de tolerancia oral a la glucosa) ha sido asociada con incremento del riesgo cardiovascular independiente de la glucemia en ayunas en algunos estudios epidemiológicos. En otros estudios, la disfunción endotelial se ve afectada negativamente. Está claro que la hiperglucemia posprandial, así como la preprandial, contribuye a la elevación de niveles de HbA1c (hemoglobina glicosilada), siendo mayor esta contribución en valores más cercanos a 7% de HbA1c (hemoglobina glicosilada). Los resultados de los diferentes estudios muestran la HbA1c (hemoglobina glicosilada) como predictor de complicaciones.

Una recomendación razonable sobre el análisis de la glucemia posprandial sería realizarlo en aquellos pacientes que tienen en objetivos la glucemia preprandial pero no los valores de HbA1c (hemoglobina glicosilada).

Se debe hacer 1-2 horas después de iniciar la comida y los valores deben ser < 180 mg/dl para ayudar a controlar la HbA1c (hemoglobina glicosilada).<sup>21</sup>

## **Tratamiento**

El objetivo del manejo de la diabetes mellitus (DM) es lograr el control bioquímico, prevenir las complicaciones microvasculares y macrovasculares y con ello favorecer una mejor calidad de vida. Para conseguirlo debe realizarse evaluación médica completa, ya que la enfermedad tiene un comportamiento diferente en cada paciente, lo que obliga a realizar un plan de manejo individual con base en la edad, presencia de otras enfermedades, estilo de vida, restricciones económicas, nivel de motivación del paciente y la participación de la familia en la atención de la enfermedad.

Uno de los pilares fundamentales en los que se basa el tratamiento de la diabetes mellitus (DM) tiene como principio conseguir un equilibrio entre la ingesta de calorías y el gasto energético del paciente, junto al mantenimiento de una concentración de insulina circulante

---

<sup>21</sup> BOULTON A. El Pie Diabético: Epidemiología, Factores de riesgo. Diabetes Voice. 2005; 50 (1): 5-7.

adecuada que permita asegurar una utilización efectiva de la energía y así evitar las situaciones de hipo e hiperglucemia.<sup>22</sup>

Así tenemos que el tratamiento de la diabetes mellitus (DM) se basa en la alimentación, el ejercicio, la medicación.

- **Alimentación:** muy importante ya que mediante una dieta adecuada se normalizara los estados de glucemia, lípidos y presión arterial; así como conseguir un buen estado nutricional logrando mantener el peso normal.
- Mediante el **Ejercicio** moderado, el paciente podrá obtener beneficios como; mejorar la sensibilidad de la insulina, permitiendo la reducción de dosis del medicamento, favorecer la reducción de peso; como la disminución de riesgos cardiovasculares por su efecto sobre los lípidos.
- El uso de **medicamentos**, se debe emplear en pacientes que tras un periodo dietético y de ejercicio (3 a 6 meses), no se ha conseguido un buen nivel metabólico, es decir no se observa mejoría en sus niveles de glucemia. Los antidiabéticos que se utilizan son orales o insulina.

### ***PREVENCIÓN Y RETRASO DEL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2***

Se sugiere la vigilancia para el desarrollo de diabetes mellitus (DM) en los tres grupos de prediabetes con periodicidad anual (E), así como el cribado y tratamiento de los factores de riesgo modificables de enfermedad cardiovascular (ECV). (Nivel de Evidencia B)<sup>7</sup>

Los pacientes que tienen alteración en la Glucemia y no son Diabéticos, e inclusive pacientes sin alteración en la Glucemia pero con factores de riesgo, con intolerancia a la glucosa (ITG) (A), glucemia basal aumentada (GBA) (E) o HbA1c (hemoglobina glicosilada) 5,7-6,4 % (E) deben ser incluidos en un programa de seguimiento para conseguir la pérdida de un 7 % del

---

<sup>22</sup> GARCÍA J. Documento de consenso sobre el tratamiento antimicrobiano de las infecciones del pie diabético. 2007; 20 (1): 77-92.

peso corporal y aumentar la actividad física hasta, al menos 150 minutos por semana de actividad moderada, como caminar y hábitos saludables; así como: ingesta total de grasa inferior al 30 % del total de energía consumida, ingesta de grasa saturada menor del 10 % del total de energía consumida, ingesta de fibra de al menos 15 g por cada 1000 calorías consumidas.<sup>23</sup>

Puede considerarse el tratamiento con Metformina para prevenir la DM2 en pacientes con intolerancia a la glucosa (ITG) (A), glucosa basal aumentada (GBA) (E) o HbA1c (hemoglobina glicosilada) de 5,7-6,4 % (E), especialmente en aquellos con IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>, menores de 60 años, y mujeres con antecedentes de diabetes gestacional (DG). (A) En el Diabetes Prevention Program (DPP) y el Diabetes Prevention Program Outcomes Study (DPPOS), el tratamiento con Metformina fue menos efectivo que las modificaciones del estilo de vida, aunque puede ser coste-efectivo si se mantiene en un período de más de 10 años. En los participantes del estudio con índice de masa corporal (IMC) ≥ 35 kg/m<sup>2</sup>, fue igual de efectivo que las modificaciones de estilo de vida, pero no fue estadísticamente mejor que el placebo en aquellos de más de 60 años de edad.<sup>12</sup>

En el DPP, para las mujeres con antecedentes de diabetes gestacional (DG), el tratamiento con Metformina y las modificaciones de estilo de vida llevaron a una reducción de riesgo de diabetes mellitus (DM) del 50 %. La Metformina por ser económica, tolerable, y segura podría recomendarse de forma razonable para aquellos individuos con un riesgo muy alto (por ejemplo, antecedentes de diabetes gestacional (DG), muy obesos o aquellos con hiperglucemia más severa o progresiva). Es así que una dosis de 850 mg dos veces al día en un periodo de 2,8 años disminuyo significativamente la progresión a Diabetes en 31 %. En personas con obesidad con intolerancia a la glucosa y la glucemia en ayunas alterada se puede considerar en uso de Orlistat, para reducir el riesgo o demorar la aparición de DM2 (diabetes mellitus tipo 2).

### **Los antecedentes, el Entorno y lo Actual**

Lo mencionado recientemente son recomendaciones sobre como retrasar el apareamiento de la Diabetes en Individuos, que de continuar con esa carga patológica de malos hábitos como, falta de ejercicio, alimentación rica en calorías, grasas saturadas pobre en nutrientes. Lo que

---

<sup>23</sup> MARTÍN V, HERRANZ L, CASTRO I, FERNÁNDEZ A. Factores de riesgo y pie diabético. Anales de Medicina Interna. 2007; 24(6): 1-5.



nos ha permitido preguntarnos ¿por qué no ir más allá? Creemos entonces, que la prevención más efectiva va inclusive antes de la Concepción.

Se ha descritos que niños con bajo o alto peso al nacer poseen más predispuestos a desarrollar DM2 (diabetes mellitus tipo2), remarcando la importancia de planificar, cumplir con los controles prenatales y, la práctica de hábitos saludables durante la gestación. Además la lactancia materna es considerada factor protector para el desarrollo de Sobrepeso y diabetes mellitus (DM).

Los malos Hábitos alimentarios empiezan desde niños por lo que los Padres y Profesores deben no solamente Educar en el Aprendizaje de destrezas como saber leer o escribir, realizar cálculos matemáticos, también deben estar informados e informar sobre una adecuada alimentación, esto traerá luego que el niño en lo posterior, adolescente, joven, adulto, sea un ente saludable productivo y no se convierta en una carga Económica, Social para su familia y el estado.

Pero; nos desarrollamos en un entorno social donde somos receptores de comportamientos, conductas, inclusive de todo el mundo no siendo las mejores y las más saludables. Considero que es adoptar un estatus mal entendido; menos ejercicio y menos actividad física es aceptable; lo cual se puede evidenciar según estadísticas en el crecimiento del Patio Automotor, lo cual determina que cada vez, menos gente camine y haga ejercicio.

Por lo que el estado Central y Municipios deberían crear espacios de esparcimiento, campañas y planes de educación, para que se pueda optar por Hábitos Nutricionales saludables, que inclinen a la comunidad a consumir alimentos menos procesados, optando por aquellos que contienen verdaderos nutrientes y no solamente contengan calorías.<sup>24</sup>

Bajo esta óptica, considero que La Diabetes es prácticamente una enfermedad del Azúcar, de la Sociedad de Malos Antecedentes Familiares y sobre todo de los Malos Hábitos.

---

<sup>24</sup> RYDÉN, L. S. (2007). Guías de práctica clínica sobre diabetes, prediabetes y enfermedades cardiovasculares: versión resumida. Revista Española de Cardiología

## **Tratamiento no farmacológico**

### **Tratamiento médico nutricional**

Las personas con prediabetes o diabetes mellitus (DM) deben recibir tratamiento médico nutricional (TMN) individualizado, preferiblemente por un profesional en nutrición, con el fin de lograr los objetivos terapéuticos. (B) <sup>9</sup>

En individuos con sobrepeso y obesos con resistencia a la insulina, pérdidas de peso modestas han demostrado reducir la resistencia a la insulina. Por tanto, la pérdida de peso se recomienda para todos los individuos obesos o con sobrepeso que tienen o están en riesgo de desarrollar diabetes mellitus (DM) (A).<sup>25</sup>

Estas pérdidas de peso pueden proporcionar ventajas clínicas (mejoría de glucemia, tensión arterial o lípidos) en algunos individuos con diabetes mellitus (DM), sobre todo en aquellos con enfermedad incipiente. Para conseguirlo, se recomiendan intervenciones intensivas en el estilo de vida (consejo sobre nutrición, actividad física y cambio de hábitos). (A) <sup>26</sup>

### **Modelo de alimentación y distribución de macronutrientes:**

La evidencia sugiere que no hay un porcentaje ideal de calorías derivadas de los hidratos de carbono, proteínas y grasas para todas las personas con diabetes mellitus (DM) (Nivel de Evidencia B); por lo tanto, la distribución de macronutrientes debería estar basada en la evaluación individualizada de la forma de comer del paciente, de sus preferencias y de los objetivos metabólicos. (Nivel de Evidencia E) <sup>27</sup>

Debe Monitorizar los carbohidratos, ya sea por el recuento, las unidades de intercambio o la estimación basada en la experiencia, sigue siendo clave para conseguir el control glucémico. (B) Para una buena salud, se debería aconsejar el consumo de hidratos de carbono procedente de verduras, frutas, cereales integrales, legumbres y productos lácteos, y no de otras fuentes de hidratos de carbono, como los que contienen grasas añadidas, azúcares o sodio. (Nivel de Evidencia B) La sustitución de alimentos que contienen sacarosa por cantidades isocalóricas

---

<sup>25</sup> SERRANO RIOS, Diabetes Mellitus, Medicina Interna

<sup>26</sup> Enciclopedia de Salud, Dietética y Psicología

<sup>27</sup> MARTÍNEZ OVIEDO, D. Y. José Osvaldo (2008). Riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo 2

de otros hidratos de carbono puede tener efectos similares en la glucosa en sangre, pero su consumo debería ser reducido al mínimo para no dejar de consumir otros alimentos más nutritivos. (Nivel de Evidencia A) Las personas con diabetes mellitus (DM) o en riesgo de diabetes mellitus (DM) deberían limitar o evitar la ingesta de bebidas azucaradas para reducir el riesgo de ganancia de peso y el empeoramiento del riesgo cardiometabólico. (Nivel de Evidencia B).

Con lo que corresponde a los Lípidos no hay evidencia de una cantidad ideal de ingesta de grasa en la dieta para personas con diabetes mellitus (DM); por lo tanto, los objetivos deberían ser individualizados (Nivel de Evidencia C). La calidad de la grasa parece ser mucho más importante que la cantidad. (Nivel de Evidencia B) En personas con DM2 (diabetes mellitus tipo 2), el estilo mediterráneo, con alimentación rica en ácidos grasos monoinsaturados, puede beneficiar el control de la glucemia y de los factores de riesgo de ECV (enfermedad cardiovascular) y, por lo tanto, puede recomendarse como una alternativa eficaz a un consumo bajo en grasas. (Nivel de Evidencia B). Se debe incrementar en diabéticos el consumo de alimentos que contienen la cadena larga n-3 de ácidos grasos (del pescado) y n-3 ácido linoleico, debido a sus efectos beneficiosos sobre las lipoproteínas, a sus efectos preventivos de ECV (enfermedad cardiovascular) y su asociación con resultados positivos de salud en estudios de observación. (Nivel de Evidencia B)<sup>2</sup>

### **Suplementos:**

No se recomienda el suplemento sistemático de antioxidantes (vitaminas E, C y caroteno) debido a la falta de evidencias de su eficacia y la preocupación por su seguridad a largo plazo. (Nivel de Evidencia A) .No hay evidencia para recomendar suplementos n-3 (ácido eicosa pentaenoico y ácido docosa hexaenoico que se encuentran en el aceite de pescado) a diabéticos para la prevención o tratamiento de eventos cardiovasculares (Nivel de Evidencia C). Así mismo no hay evidencia de que los suplementos de cromo, magnesio y vitamina D mejoren el control glucémico en personas con diabetes mellitus (DM) (Nivel de Evidencia C). Además no hay evidencia del beneficio de suplementos de vitaminas o minerales en personas diabéticas que no tengan esas deficiencias. (Nivel de Evidencia C)<sup>2</sup>

### **Alcohol:**

Se debe limitar su consumo a una cantidad moderada (una bebida al día o menos para las mujeres adultas y dos bebidas al día o menos para los hombres adultos) (E). El consumo de

alcohol puede aumentar el riesgo de hipoglucemia, sobre todo si el paciente está en tratamiento con insulina o secretagogos de insulina.

### **Ingesta de Sodio:**

La recomendación general de reducir la ingesta de sodio a  $< 2300$  mg/día es también adecuada para personas con diabetes mellitus (DM). En tanto que, Para personas con diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial (HTA), la reducción del consumo de sodio debería ser individualizada. (Nivel de Evidencia B)

### **Ejercicio físico**

Se considera como actividad física todo movimiento corporal originado en contracciones musculares que genere gasto calórico. Siendo el ejercicio es una subcategoría de actividad física que es planeada, estructurada y repetitiva.

El ejercicio es una parte importante del plan de tratamiento de la diabetes mellitus (DM). El ejercicio regular ha demostrado mejoría del control de glucemia, reducción de los FRCV (factores de riesgo cardiovasculares), contribuye a la pérdida de peso y mejora la sensación de bienestar. Además, el ejercicio regular puede prevenir la DM2 (diabetes mellitus tipo 2) en personas de alto riesgo.

Las personas con diabetes mellitus (DM) deben recibir consejo para realizar al menos 150 minutos por semana de actividad física aeróbica moderada-intensa (50-70 % de la frecuencia cardíaca máxima), por lo menos tres días a la semana y sin más de dos días consecutivos sin ejercicio. (Nivel de Evidencia A) En ausencia de contraindicaciones, se debería animar a las personas con DM2 a realizar ejercicios de resistencia tres veces por semana. (Nivel de Evidencia A)<sup>12</sup>

Debe recomendar a los pacientes de alto riesgo comenzar con períodos cortos de ejercicio y de intensidad baja para después poder ir aumentando la intensidad y la duración de los mismos. Se debería evaluar al paciente para descartar alguna complicación que contraindique el ejercicio, como hipertensión arterial no controlada, neuropatía autonómica severa, neuropatía periférica severa o antecedentes de lesiones en pies o retinopatía proliferativa inestable. El ejercicio deberá cumplir con las siguientes metas:

- A corto plazo, cambiar el hábito sedentario, mediante caminatas diarias al ritmo del paciente (recomendación D).<sup>14</sup>
- A mediano plazo, la frecuencia mínima deberá ser tres veces por semana en días alternos, con una duración mínima de 30 minutos cada vez (recomendación C).<sup>2</sup>
- A largo plazo, aumento en frecuencia e intensidad, conservando las etapas de calentamiento, mantenimiento y enfriamiento. Se recomienda el ejercicio aeróbico (caminar, trotar, nadar, ciclismo, etcétera) (recomendación D).

El ejercicio intenso o el deporte competitivo requiere de medidas preventivas, así:

- Evaluación del estado cardiovascular en pacientes mayores de 30 años o con diabetes de más de diez años de evolución (hay riesgos mayores en caso de existir retinopatía proliferativa, neuropatía autonómica y otras).
- No se recomiendan los ejercicios de alto riesgo donde el paciente no puede recibir auxilio de inmediato (alpinismo, atletismo, buceo, etcétera) (precaución).
- Debe hacerse énfasis en la revisión de los pies antes de cada actividad física (recomendación D).
- Está contraindicada la actividad física en pacientes descompensados, ya que el ejercicio empeora el estado metabólico (precaución).

### **Hábitos Saludables**

Es indispensable que toda persona con diabetes evite o suprima el hábito de fumar (recomendación D). El riesgo de desarrollar complicaciones macrovasculares aumenta significativamente y es aun superior al de la hiperglucemia.

### **Inmunizaciones**

Se debe vacunar anualmente contra la gripe a todos los diabéticos  $\geq 6$  meses **de edad.** (C)<sup>1</sup>

Se debe administrar la vacuna antineumocócica polisacárida a todos los pacientes diabéticos  $\geq 2$  años.

Se recomienda revacunar una sola vez a los mayores de 65 años si fueron vacunados antes de los 65 años y ya pasaron más de 5 años. Otras indicaciones para la revacunación son el

síndrome nefrótico, la enfermedad renal crónica y otros estados de inmunosupresión, como el postrasplante. (Nivel de Evidencia C)

Debe vacunarse contra la hepatitis B a los adultos con DM de 19-59 años que no hayan sido vacunados previamente (considerarlo en  $\geq 60$  años). (Nivel de Evidencia C) <sup>1</sup>

La gripe y la neumonía son enfermedades infecciosas comunes, evitables y asociadas con alta morbimortalidad en el anciano y en personas con enfermedades crónicas. Aunque los estudios en personas con diabetes mellitus (DM) son limitados, los estudios observacionales realizados con pacientes con enfermedades crónicas, incluyendo la diabetes mellitus (DM), muestran que están asociadas con un aumento de hospitalizaciones para la gripe y sus complicaciones.

Los diabéticos pueden tener un riesgo aumentado de la bacteriemia por infección neumocócica y bacteriemia nosocomial, que llega a tener una mortalidad de hasta el 50 %.

### **Cirugía Bariátrica**

La cirugía bariátrica está indicada en los adultos con un índice de masa corporal (IMC)  $> 35$  kg/m<sup>2</sup> y DM2 (diabetes mellitus tipo 2), especialmente si la diabetes mellitus (DM) o las comorbilidades asociadas son difíciles de controlar con el estilo de vida y el tratamiento farmacológico. (Nivel de Evidencia B) <sup>2</sup>

Los pacientes con DM2 (diabetes mellitus) sometidos a la cirugía bariátrica necesitan recibir apoyo y seguimiento médico durante toda la vida. (B) Aunque pequeños estudios han mostrado el beneficio glucémico de la cirugía bariátrica en los pacientes con DM2 (diabetes mellitus tipo 2) e índice de masa corporal (IMC) 30-35 kg/m<sup>2</sup>, actualmente no hay suficiente evidencia para recomendar esta cirugía en los pacientes con índice de masa corporal (IMC)  $< 35$  kg/m<sup>2</sup> fuera de un protocolo de investigación. (Nivel de Evidencia E) <sup>1</sup>

Los beneficios a largo plazo, la relación coste-eficacia y los riesgos de la cirugía bariátrica en los individuos con DM2 (diabetes mellitus tipo 2) deben ser estudiados en ensayos bien diseñados y controlados, con tratamiento médico y estilo de vida óptimos como comparadores. (Nivel de Evidencia E)

## **Ventajas**

Las ventajas de la cirugía bariátrica han sido demostradas, ya que normaliza casi o completamente la glucemia en el 40-95 % de pacientes con DM2 (diabetes mellitus tipo 2), dependiendo del estudio y del procedimiento quirúrgico empleado.

## **Inconvenientes**

La cirugía bariátrica es costosa a corto plazo y se ha asociado a riesgos. La mortalidad y morbilidad directamente relacionadas con la cirugía ha disminuido bastante en los últimos años, con índices de mortalidad de 30 días ahora del 0,28 %, similar a aquellos que se someten a colecistectomía laparoscópica. Las preocupaciones a más largo plazo incluyen las carencias de vitaminas y minerales, osteoporosis e hipoglucemias (raras pero a menudo severas por hipersecreción de insulina).

## **COMPLICACIONES CRONICAS:**

Microvasculares: edema de papila, retinopatía, neuropatías: sensitiva, motora y vegetativa.

Macrovasculares: arteriopatía coronaria, cerebral y enfermedad vascular periférica.

Otras: digestivas (gastropatías), genitourinarias (uropatía y disfunción sexual), dermatopatía, infecciosas, pie diabético, catarata, glaucoma.

## **PIE DIABÉTICO**

### **DEFINICIÓN**

La asociación Española de Angiología se define al “Pie diabético” como una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática e inducida por la hiperglucemia mantenida en la que, con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, se produce lesión y/o ulceración en el pie<sup>1</sup>.

Mientras que la Organización Mundial de la Salud en 1995, definió el pie diabético como el síndrome resultante de la interacción e factores sistémicos (angiopatía, neuropatía e infección)

factores ambientales (modo de vida, higiene, calzado, etc.). Estos factores pueden actuar favoreciendo la aparición, el desarrollo y/o la perpetuación de las lesiones del pie diabético.<sup>28</sup>

## **ETIOPATOGENIA**

Existen tres tipos de factores de riesgo relacionados entre sí para el desarrollo de pie diabético:

a.-Factores predisponentes: llevan al paciente con diabetes a una situación de riesgo de presentar una lesión.

b.-Desencadenantes o precipitantes: provocan la aparición de la úlcera o lesión; y

c.-Agravantes o perpetuantes: retrasan la cicatrización y conducen a la aparición de complicaciones.<sup>29</sup>

### **1.- FACTORES PREDISPONENTES**

#### **a.- Neuropatía**

Las lesiones en pie en los pacientes diabéticos tienen como primer factor fisiopatológico una disminución de la sensibilidad. La hiperglucemia está invariablemente asociada a alteraciones en la conducción nerviosa, las mismas que afectan tanto a las fibras sensitivas y motoras como al sistema autónomo. La neuropatía sensitiva altera inicialmente la sensibilidad profunda y posteriormente la sensibilidad superficial, mientras que la afectación motora atrofia la musculatura intrínseca del pie, a nivel cutáneo y subcutáneo, debido a la glucosilación no enzimática de las proteínas del colágeno, las fibras se engrosan y aumentan su entre-cruzamiento, dando lugar a una piel gruesa y firme, y a una restricción en la movilidad articular. La afectación del sistema nervioso autónomo disminuye la sudoración local, constituyéndose una piel seca, donde con facilidad se producen fisuras que pueden ser el inicio de úlceras e infecciones.<sup>30</sup>

#### **b.- Macroangiopatía**

La macroangiopatía afecta arterias de mediano y gran calibre y es la responsable de la isquemia. La enfermedad macrovascular (arteriosclerosis) tiene una característica propia en el

---

<sup>28</sup> REAL J, 2006 Valoración clínica del riesgo de lesión en el pie diabético

<sup>29</sup> BOULTON A. El Pie Diabético: Epidemiología, Factores de riesgo. Diabetes Voice. 2005; 50 (1): 5-7.

<sup>30</sup>LATORRE J, 2006. Pie Diabético. Anales de Cirugía Cardíaca y Vasculat



paciente diabético que es la calcificación de la capa media arterial, que se interpreta secundariamente a la denervación simpática de los vasa vasorum, causada por la neuropatía autonómica.<sup>21</sup>

#### c.- Microangiopatía

La microangiopatía diabética afecta a los capilares, arteriolas y vénulas de todo el organismo, esencialmente la lesión consiste en hipertrofia y proliferación de su capa endotelial sin estrechamiento de la luz vascular. Además existe un engrosamiento de la membrana basal la misma que provoca el paso de albúmina al intersticio celular y la alteración en el intercambio de moléculas nutrientes, aspecto que puede interferir en el proceso de cicatrización, y tiene una causa plurifactorial, por un lado, la hiperglucemia, por medio de glucosilación no enzimática del colágeno y de proteoglicanos.<sup>21</sup>

## **2.- FACTORES PRECIPITANTES O DESENCADENANTES**

### a) Factores extrínsecos

Son de tipo traumático, y pueden ser mecánicos, térmicos o químicos.

El traumatismo mecánico se produce habitualmente a causa del calzado, y constituye el factor precipitante más frecuente para la aparición de úlceras, sean neuroisquémicas o neuropáticas, correspondiendo el 50% de las mismas a zonas afectadas por callosidades en los dedos. El traumatismo térmico es directo y lesiona la piel, habitualmente se produce al introducir el pie en agua a temperatura excesivamente elevada; utilizar bolsas de agua caliente; descansar muy cerca de una estufa o radiador; andar descalzo por arena caliente o no proteger adecuadamente el pie de temperaturas muy bajas. El traumatismo químico suele producirse por aplicación inadecuada de agentes queratolíticos por ejemplo, con ácido salicílico.<sup>21</sup>

### b) Factores intrínsecos

Cualquier deformidad del pie, como los dedos en martillo y en garra; el hallux valgus; la artropatía de Charcot, o la limitación de la movilidad articular, condicionan un aumento de la presión plantar máxima en la zona, provocando la formación de callosidades, que constituyen

lesiones preulcerosas, hecho confirmado por la práctica clínica, porque en estas zonas es donde la mayoría de los enfermos desarrollan las lesiones ulcerosas.<sup>21</sup>

### **3.- FACTORES AGRAVANTES**

Aunque de una forma secundaria, la infección es determinante en el desarrollo de la úlcera, y adquiere un papel relevante en el mantenimiento de la misma, no es responsable del inicio de la úlcera, excepto en aquellas situaciones en que la ruptura de la piel es causada de forma directa por infecciones fúngicas, pero sí interviene en la evolución de las mismas una vez iniciadas. La mayor sensibilidad a la infección en los enfermos diabéticos se debe a varios factores como: ausencia de dolor; hiperglucemia, alteración sensitiva entre otros.<sup>21</sup>

### **FISIOPATOLOGIA**

En la fisiopatología del pie diabético (PD) existen factores fundamentales como: la neuropatía y la isquemia

#### **NEUROPATIA:**

De los procesos fisiopatológicos que intervienen en el desarrollo de la neuropatía., el metabólico es el inicial, el vascular funcional interviene a continuación y finalmente la microangiopatía se halla implicada en períodos evolutivos más avanzados.<sup>21</sup>

#### **ALTERACIONES METABÓLICAS:**

##### **- Acumulación de Sorbitol**

La enzima aldosa-reductasa convierte de forma irreversible la glucosa en sorbitol, una segunda enzima, el sorbitol-deshidrogenasa, interviene en la formación de la fructosa a partir del sorbitol. La aldosa-reductasa está presente en todos los tejidos donde se produce lesión en la diabetes mellitus (DM): el cristalino, los pericitos de los capilares retinianos, el riñón, el endotelio vascular, y las células de Schwann de los nervios periféricos.<sup>31</sup>

El proceso por el cual el sorbitol acumulado tiene capacidad para generar lesión probablemente se deba a la producción de edema intraneural en relación a la presión oncótica

---

<sup>31</sup> Romero, Morbilidad de los pacientes con Pie Diabético

que genera el poliol, y que secundariamente repercutiría en la lesión progresiva de la célula de Schwann y en su desmielinización segmentaria.<sup>32</sup>

Estudios recientes establecen que el mioinositol-polialcohol cíclico, se encuentra en concentraciones cinco veces superiores en el nervio que en el plasma, se depleciona en los nervios del paciente diabético siendo este efecto parcialmente normalizado con el tratamiento insulínico. Además la disminución en la velocidad de conducción del nervio está relacionada también con el contenido de mioinositol.<sup>22</sup>

La vía del sorbitol o poliol es una vía alternativa del metabolismo de la glucosa. La conversión de glucosa a glucosa-6-fosfato es dependiente del nivel plasmático de insulina, mientras que la generación de sorbitol es independiente del mismo y depende únicamente de la concentración disponible de glucosa no fosforilada. Cuando está aumentada, como sucede en la diabetes mellitus (DM), la vía del poliol se activa y como consecuencia se produce un acúmulo de sorbitol y fructosa en diversos tejidos. Sin embargo, el mecanismo por el cual el acúmulo de sorbitol puede producir daño tisular persiste actualmente como punto de discusión.<sup>22</sup>

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, 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. 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 es responsables de la neuropatía periférica.<sup>22</sup>

#### - Déficit de Mioinositol

El mioinositol es un polialcohol cíclico estructuralmente parecido a la glucosa. En la diabetes mellitus (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 diabetes mellitus (DM) comporta que ésta atraviese fácilmente la membrana de las células nerviosas, y que éstas la

---

<sup>32</sup> ROMERO J, HERNÁNDEZ C, TOBAR A, MONTIEL M, SÁNCHEZ J. Morbilidad de Pacientes con Pie Diabético 2007; 60 (1): 21-26.

utilizan como sustrato energético, inhibiendo de forma competitiva el transporte de mioinositol y reduciendo sus niveles tisulares. El mioinositol es el eslabón de unión de un ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATP-asa del Na (sodio) y de K (potasio) y, por tanto, la velocidad de conducción nerviosa.<sup>10</sup>

#### - Disminución de la Actividad ATP-asa de Membrana

El descenso de la actividad ATP-asa (adenosintrifosfato reductasa) está relacionado con las alteraciones funcionales y con los cambios estructurales que de forma precoz se producen en las estructuras nerviosas en la diabetes mellitus (DM). El mioinositol parece ser el nexo de unión del ciclo que controla los niveles intraneurales de la actividad ATP-asa (adenosintrifosfato reductasa) Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>. 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 (adenosintrifosfato reductasa) de membrana, conduciendo todas estas circunstancias al deterioro de la función nerviosa.<sup>10</sup>

#### - Glicosilación no Enzimática de Proteínas

Una de las consecuencias de mayor trascendencia metabólica que comporta la hiperglucemia mantenida es la glicosilación, 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, esta es incorporada en su interior mediante un fenómeno de endocitosis, la desmielinización segmentaria probablemente sea la consecuencia de este proceso, hecho que explica también su reducción en la estructura del nervio periférico en la diabetes mellitus (DM). Finalmente, un incremento en la degradación proteica de la mielina, relacionada con la glicosilación, podría también estar igualmente involucrado.<sup>10</sup>

## ALTERACIONES VASCULARES

La enfermedad vascular se presenta en el paciente diabético bajo dos formas distintas: la macroangiopatía, que afecta a las arterias de grande y mediano tamaño, y la microangiopatía, circunscrita a los capilares y arteriolas.<sup>20</sup>

### 1.- Microangiopatía

Afecta más frecuentemente a los pacientes insulino-dependientes y los diabéticos juveniles, se ven afectadas pequeñas arterias, arteriolas, capilares y vénulas. El sustrato morfológico principal es el engrosamiento de la membrana basal capilar, todo el lecho capilar del organismo está afectado por este engrosamiento de la membrana basal, aunque no de una manera uniforme (Siperstein) afirmó que el engrosamiento de la membrana basal precede e incluso puede ocasionar la alteración del metabolismo de los hidratos de carbono al afectar la irrigación de los islotes, dicho autor llegó a esta conclusión por el hallazgo de un grado elevado de engrosamiento de la membrana basal en el prediabético. Aún hoy se discute si este engrosamiento de la membrana basal se produce por un error genético, o por una auténtica mesenquimopatía heredo-constitucional.<sup>20</sup>

Además de los capilares se afectan las arterias de un tamaño inferior a 115  $\mu$  de diámetro, las arteriolas y las vénulas. En las arteriolas existe hipertrofia y proliferación en la íntima y en el endotelio con depósito de sustancias PAS (presión arterial sistólica) positivas y con frecuencia acentuado estrechamiento de la luz. Por este proceso están afectados la mayoría de los pequeños vasos del diabético, incluidas las arteriolas que irrigan los vasos nervorum, la piel y el músculo esquelético.<sup>20</sup>

Dentro de la etiopatogenia son tres las anomalías que contribuyen principalmente a la microangiopatía diabética: una anomalía de la membrana basal de los capilares, una modificación de tipo hemodinámico y una alteración de naturaleza hematobiológica.

En lo referente a la membrana basal las cifras altas de glucosa determinan una síntesis proteica y las hiperglucemias prolongadas provocan una glucosilación no enzimática que es más importante en determinados tejidos. En la parte hemodinámica, se produce un aumento de la permeabilidad capilar y también perturbaciones hemodinámicas, y ello mucho antes de que se manifieste ninguna lesión tisular. La viscosidad sanguínea y la función plaquetaria se han estudiado como posibles causas suplementarias causantes de microangiopatías en la diabetes. Las plaquetas de los diabéticos aumentan su tendencia agregarse, mediada por el ADP (adenosin difosfato), la adrenalina o el colágeno, y existen hasta cierto punto pruebas que relacionan este aumento de la sensibilidad plaquetaria con determinadas complicaciones

de la diabetes. El plasma, la viscosidad de la sangre total y la deformidad de los hematíes han demostrado ser anormales en los diabéticos, determinando la impedancia del flujo sanguíneo y la elevación de la presión hidrostática intravascular. Todas estas anomalías se acumulan y concurren para aumentar el riesgo de formación de microtrombos, responsables de la oclusión de los capilares.<sup>33</sup>

## 2.- Macroangiopatía

Ocurre más comúnmente en pacientes con diabetes iniciada en la edad adulta y raramente produce enfermedad clínica en el niño o adolescente. La macroangiopatía en el paciente diabético es morfológicamente indistinguible de la arteriosclerosis que pueda producirse en el no diabético. Típicamente produce lesiones en las arterias coronarias, cerebrales y en las de los miembros inferiores (enfermedad arterial periférica -EAP-).

Todos los diabéticos presentan una mayor predisposición para desarrollar arteriosclerosis prematura y extensa en las arterias de mediano y gran calibre. Las lesiones en las arterias coronarias y en los vasos de las extremidades inferiores son las más importantes desde punto de vista clínico. La suma del riesgo de ateromatosis y de una hiperglucemia existente desde hace tiempo, aumenta la frecuencia de estas complicaciones. La hipertensión arterial, sobre todo la sistólica, es más frecuente en los diabéticos (en efecto, la hipertensión arterial sistólica es prácticamente constante en los casos de nefropatía diabética). En los controles metabólicos periódicos, las cifras de lipoproteínas plasmáticas son anormales, con aumento del colesterol total y de los triglicéridos. La hiperinsulinemia, que se da prácticamente en la mayoría de los diabéticos no insulino dependientes, se ha propuesto asimismo como mediador posible de las lesiones macrovasculares y la hipertensión.<sup>20</sup>

En resumen, las complicaciones macrovasculares consecuencia del estado diabético (hiperglucemia e hiperinsulinemia), se ven agravadas por otros factores de riesgo como el ateroma, la hipertensión y la dislipemia, que son más frecuentes en el diabético, es por todo ello, que la macroangiopatía diabética tiene ciertas características como ser más frecuente, precoz, de rápida evolución, de extensa afectación y con múltiples complicaciones.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> PRIMERANO A. Problemas en los Pies en los Pacientes con Diabetes: Generalidades y Manejo de las Ulceras. Evidencia 2008; 11 (3): 1-5

<sup>34</sup> CONTRERAS E, RAYMUNDO J, LÓPEZ J, MUNGIA C. Enfermedad Arterial Periférica y Factores de Riesgo en paciente Tipo 2. Social.2007; 45(2): 117-122.

## ALTERACIONES LIPÍDICAS

Las alteraciones más frecuentes son: aumento del nivel plasmático de 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 lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), secundaria al aumento de la oferta de sustratos en el hígado, principalmente ácidos grasos libres (AGL) y glucosa. Esta situación es debida a la resistencia a la acción de la insulina, que da lugar a hiperglicemia e incremento de la lipólisis y, por tanto, a la liberación de ácidos grasos libres (AGL). 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.<sup>13</sup>

El descenso de las lipoproteínas de alta densidad (HDL)-colesterol es especialmente importante en la DM2 (diabetes mellitus tipo 2), en la que se encuentran reducciones de entre el 10% y el 20%, este proceso es debido a la disminución de su síntesis y al catabolismo acelerado por el aumento de la actividad de la lipasa hepática. 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 lipoproteína de baja densidad (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. También podemos encontrar alteraciones en las lipoproteína de baja densidad (LDL) colesterol, la subclase de LDL (lipoproteína de baja densidad) pequeñas y densas (patrón B) es particularmente aterógeno ya que es una forma más susceptible a la oxidación, se ha demostrado que el aumento de la prevalencia del patrón B de las LDL (lipoproteína de baja densidad) se asocia con el de triglicéridos y con el descenso de lipoproteína de alta densidad (HDL)-colesterol.<sup>22</sup>

Otro aspecto a considerar en la diabetes mellitus (DM) es la hiperlipemia posprandial, se ha postulado que este período es especialmente "aterógeno" debido a los quilomicrones intestinales, y sobre todo sus remanentes, contribuyen a este proceso de forma similar a como lo hacen las partículas LDL (lipoproteína de baja densidad). Los quilomicrones representan

un mayor sustrato de acción para la LDL (lipoproteína de baja densidad) comparados con las VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad).<sup>35</sup>

## **ALTERACIONES EN LA HEMOSTASIA**

El aumento del nivel plasmático de fibrinógeno 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. Otra alteración es la agregabilidad plaquetaria así como de determinados factores de la coagulación, como el VIII y el X, 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.<sup>20</sup>

En lo que se refiere a la hiperglucemia esta ejerce cierta influencia sobre el metabolismo de las prostaglandinas, así la producción por las células endoteliales de la prostaglandina I<sub>2</sub> (PGI<sub>2</sub>) 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 PGI<sub>2</sub> (prostaglandina I<sub>2</sub>).<sup>22</sup>

## **RESISTENCIA A LA INSULIANA**

En la actualidad existen datos suficientes para considerar el hiperinsulinismo como factor independiente de riesgo cardiovascular. En 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 las 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.<sup>4</sup>

---

<sup>35</sup> BLANES J. Fisiopatología del pie diabético. En: Tratado del Pie Diabético. Madrid: Editorial Jarpyo, 2004: 19-31



## FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para el desarrollo del síndrome del pie diabético incluyen aquellos relacionados con la aparición de úlceras y la amputación del pie, ya que las primeras constituyen una expresión del síndrome y la amputación es su complicación más frecuentes, se puede dividir en dependientes del paciente, y de de la enfermedad. <sup>21</sup>

Cuadro N° 1.- Factores de riesgo para desarrollo pie diabético

EN EL PACIENTE	EN LA DIABETES	EN EL PIE
Mayor de 60 años	Diabetes de larga data	Úlcera o amputación previa
Sexo masculino	Mal control metabólico	Neuropatía
Alcoholismo	Nefropatía	Enfermedad vascular periférica
Tabaquismo	Retinopatía	Deformidades
Bajo nivel socio-económico		Hiperqueratosis y callos

Según la posibilidad de intervenir sobre los factores de riesgo y en muchas ocasiones eliminarlos, se puede dividirlos en modificables y no modificables. <sup>21</sup>

Cuadro N° 2 Factores de riesgo para pie diabético según la posibilidad de intervención.

MODIFICABLES	NO MODIFICABLES
Mal control metabólico	Edad
Deformidades anatómicas	Tiempo de evolución de la DM
Aumento de la presión plantar	Sexo
Calzado inadecuado	Antecedentes de úlceras y/o amputaciones
Sobrepeso corporal u obesidad	* Antecedentes de neuropatía, angiopatía,
Alcoholismo	* Antecedentes retinopatía y/o nefropatía
Tabaquismo	Limitación de los movimientos articulares

\*Pudieran ser modificables en estadios iniciales

## **MAL CONTROL METABOLICO:**

La hiperglucemia sostenida es la responsable de las dos lesiones básicas que se presentan en el desarrollo pie diabético como son la neuropatía y la angiopatía, en la que con o sin isquemia y previo desencadenamiento traumático se produce una lesión o ulceración del pie. Por otro lado, la hiperglucemia produce un aumento de la glicosilación del colágeno, lo que favorece la formación de callos y la disminución de la movilidad de las articulaciones, ambos predictivos de la formación de úlceras.<sup>4</sup>

En estudio realizado sobre factores de riesgo y pie diabético durante el año 2000-2005 en 304 pacientes se encontró que el mal control glucémico fue el principal factor predisponente seguido de la existencia de otras complicaciones microvasculares (retinopatía y nefropatía).<sup>4</sup>

## **DEFORMIDADES ANATOMICAS**

La afectación motora ocasiona una pérdida del tono y atrofia de la musculatura intrínseca del pie, produciéndose un desequilibrio entre músculos tensores y flexores, alteraciones en la distribución de las cargas, esto origina deformidades en los pies (pie en garra, dedos martillo, hallux valgus) que incrementan la presión máxima en zonas concretas del pie facilitando la aparición de hiperqueratosis y traumatismos repetidos, que en última instancia conducen a la ulceración.<sup>36</sup>

## **NIVEL SOCIOECONÓMICO**

La situación social, familiar y el nivel cultural del paciente deficiente se han relacionado con un mayor riesgo en la formación de úlceras y de amputaciones. Malos hábitos de higiene, la no aceptación de la enfermedad, el escaso interés por la información, la demora en la consulta por la aparición de lesiones iniciales y el deficiente respaldo familiar implican, no solo una mayor incidencia de las lesiones y complicaciones, sino también una peor evolución de las mismas.<sup>13</sup>

## **RETINOPATIA**

Es una de las complicaciones crónicas de la diabetes, es la primera causa de ceguera, los principales factores de predicción del desarrollo de retinopatía son la duración de la DM y el mal control glucémico; se encuentra algún grado retinopatía no proliferativa prácticamente en todos los individuos que han sufrido diabetes mellitus (DM) durante más de 10 años, existe

---

<sup>36</sup>Primerano A, 2008 Problemas en los Pies en los Pacientes con Diabetes

una asociación entre pie diabético y retinopatía las mismas que son resultado de los factores antes mencionados. <sup>21</sup>

En el estudio pie diabético: factores de riesgo predisponentes en diabéticos tipo 2 de Essalud del Cusco – 2002 se concluyó que la retinopatía es el principal factor de riesgo seguido del antecedente de ulcera o amputación. <sup>21</sup>

## **GÉNERO**

Los hombres presentan un mayor riesgo de desarrollar pie diabético debido a ciertos factores como el tipo de actividades ocupacionales y recreativas que realizan lo ocasionan un estrés mayor en el pie, su propensión a no dar importancia a los síntomas hasta llegar a un estado avanzado de la enfermedad y mayor frecuencia de la enfermedad vascular aterosclerótica. <sup>21</sup>.

Confirmándose esto en un estudio sobre Morbilidad de Pacientes con Pie Diabético ingresados al Servicio de Cirugía del Hospital Universitario “Dr. Alfredo Van Grieken” Estado Falcón. Enero. 2.000 - Diciembre 2004, donde se estudio 83 pacientes con Dg de pie diabético donde más del 50 % correspondían al sexo masculino. <sup>21</sup>

Sin embargo en estudio realizado en Cusco se encontró que la población femenina fue la más afectada correspondiendo al 57.7 %. <sup>21</sup>

## **SOBREPESO U OBESIDAD**

Tanto la obesidad como el sobrepeso incrementan la resistencia a la insulina lo que a su vez conlleva a hiperglucemia, dislipidemia e hipertensión arterial, todos ellos factores agravantes para el desarrollo de pie diabético. La disminución de peso evitará sobrecargar zonas de hiperpresión y ayudará a mejorar la arquitectura del pie. <sup>13</sup>

## **TABACO**

El tabaco es el factor de riesgo más significativo de la enfermedad vascular periférica, está asociado a la arteriosclerosis, un solo cigarrillo puede producir una vasoconstricción de varias horas de duración, además ocasiona hipertensión arterial, los mismos que están asociados al desarrollo de úlceras en miembros inferiores, a esto se debe sumar los factores de riesgo propios del paciente diabético. <sup>13</sup>

## **HIPERTENSIÓN**

Los pacientes diabéticos que tienen hipertensión tienen 5 veces más riesgo de desarrollar vasculopatía periférica, aunque aún no hay evidencias de que el buen control de la tensión arterial consiga reducir el número de amputaciones.<sup>4</sup>

En un estudio sobre Características Clínicas y Factores de Riesgo para Pie Diabético en los Pacientes que acuden a la Unidad de Pie Diabético del Hospital Nacional dos de Mayo donde se evaluaron 176 pacientes se encontró que más de la mitad de los pacientes tenían otro factor de riesgo cardiovascular como hipertensión arterial, obesidad, o dislipidemia.<sup>4</sup>

## **SÍNTOMAS Y SIGNOS**

a.- Vasculares: pies fríos, claudicación intermitente, dolor en reposo, acrocianosis, ausencia de pulso pedio o tibial, disminución de la irrigación, rubor de pendencia.<sup>20</sup>

b.- Neurológicos: ardor, hormigueo, alteración reflejos osteotendinosos, parestesias, dolor e hiperestesia, hipersensibilidad, sequedad piel, disminución de la sudoración, heridas que no cicatrizan, atrofia muscular, lesiones hiperqueratósicas.<sup>20</sup>

c.- Gangrena: se la puede definir como la muerte y putrefacción del tejido, se ha descrito que hasta un tercio de los diabéticos pueden tener pequeñas áreas de gangrena, puede ser causada por una embolia, un trombo, condiciones vasoespásticas (síndrome de Raynaud), traumas, temperaturas extremas o infecciones.<sup>20</sup>

## **EXPLORACION FÍSICA**

Para realizar una buena evaluación del pie del paciente diabético se debe realizar un examen médico minucioso en donde valoraremos lo siguiente:

- Trastornos tróficos cutáneos, atrofia celular subcutánea.
- Características de la piel: lustrosa, seca, escamosa.
- Fisuras en el talón o en las prominencias óseas.

- Presencia de queratopatías, onicopatías y su localización.
- Lesiones nicóticas: onicomycosis, dermatomycosis.
- Trastornos de la pilificación. y sudoración como anhidrosis, hiperhidrosis
- Alteraciones en las estructura del pie: dedos en garra, pie cavo, pie plano, hallux valgus, artropatía de Charcot.<sup>37</sup>

Para valorar el componente neuropático debemos realizar además la exploración de los reflejos Aquileano y plantar, mientras que para la sensibilidad mediante el test del algodón y del monofilamento (Semmes Weinstein).<sup>21</sup>

## **TEST DEL MONOFILAMENTO DE SEMMES - WEINSTEIN**

Test recomendado y realizado en la práctica clínica diaria, una de sus características es que su aplicación permite obtener el mismo resultado en diferentes momentos de su aplicación, siempre y cuando las condiciones del paciente hayan sido constantes.

Desde la década de los 90 se evaluó la reproducibilidad intra e interobservador del test de monofilamentos aplicada en sujetos con diagnóstico de enfermedad de Hansen, donde se mostró la reproducibilidad del test de sensibilidad aplicado en los nervios ulnar, mediano y tibial posterior. La concordancia intraevaluador se encontró en rangos de kappas ponderados entre 0,83 a nivel del pulgar y 0,92 en el quinto dedo de la mano, el talón y el hallux. La reproducibilidad interevaluador mostró un rango de kappa ponderado mínimo de 0,76 a nivel de la cabeza del primer metatarsiano y máximo de 0,89 en el quinto dedo de la mano.<sup>19</sup>

---

<sup>37</sup> CALLE A, VERA R, DÍAZ A, DURÁN A, PÉREZ R. Técnicas de Exploración de la Sensibilidad en las Patologías de Pie. Avances en Diabetología 2006; 22 (1): 42-49

## Valoración sensorial

- Se comunica al paciente el área a examinar y que es con el fin de determinar la pérdida de la sensación protectora. Se le instruye que debe contestar SI con seguridad al momento de sentir la sensación. Se le realiza una pequeña prueba en una superficie de su cuerpo como su brazo y se le aclara que es un procedimiento indoloro.
- Es recomendable al realizar esta prueba colocar al paciente en una posición cómoda y que no observe a quien realiza el presente test y en el caso de que el observe, no mantener contacto visual así como no dejarse llevar por los gestos del paciente.
- Se mantendrá comunicación con el paciente indicando si realmente lo siente; si es posible se solicitará que cierre sus ojos y se le pasará el monofilamento aleatoriamente es decir en ocasiones sin apoyarlo, para ver si su sensibilidad es la adecuada.
- Se aplicará el monofilamento perpendicularmente con movimientos iguales y constantes, no se debe realizar movimientos intensos ni rápidos.
- Cada intervención con el monofilamento deberá durar entre un segundo o dos como máximo, evitando pasar de manera reiterativa por la misma zona. Si no contesta de acuerdo a la instrucción, seguir por otra zona y luego regresar para obtener resultados.
- No se debe aplicar el test sobre lesiones, como úlceras, callos, etc.
- Es importante observar que el monofilamento no este obsoleto, es decir que por el uso su función no sea la correcta<sup>38</sup> La valoración sensorial, principalmente se realizará en la cabeza de los metatarsianos, como explica el siguiente cuadro:



---

<sup>38</sup> Portales Médicos 2014. Recuperado de: <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/4025/3/Test-del-monofilamento-5.07-de-Semmes-Weinstein-en-la-exploracion-sensorial>

### Tomado de portales médicos.

Con el afán de unificar conceptos y con respecto a la valoración de zonas del pie, se observa que de acuerdo al siguiente cuadro en donde se recomienda evaluar diez lugares del pie, se evaluará determinados nervios y dermatomas; tal como se representa en el siguiente gráfico.



### Tomado de portales médicos.

No hay una clara evidencia de cuántos puntos con sensibilidad disminuida suponen la existencia de un pie en riesgo. Algunos textos muestran que incluso un solo lugar con respuesta negativa en cada pie puede ser indicativo de un pie en riesgo<sup>20</sup>

La valoración componente Vascular se realizara mediante la palpación de pulsos arteriales (femoral, poplítea, Tibial, Pedio, coloración de la piel, llenado capilar, índice de presión tobillo/brazo (ITB), este último se obtiene con la división de los valores de presión sistólica obtenidos en las EEII, entre el valor mayor de presión sistólica obtenido en las EESS. Índice tobillo/brazo: Presión sistólica maleolar o pedía / Presión sistólica radial.<sup>1</sup>

- Grado O: Índices de 1 a 0,9 (Normal)
- Grado I: Índices de 0,9 a 0,7 (Claudicación intermitente)

- Grado II: Índices de 0,7 a 0,5 (Claudicación intermitente)
- Grado III: Índices de 0,5 a 0,3
- Grado IV: Índices < 0,3 (Dolor en reposo)

## CLASIFICACIÓN DE LAS ULCERAS DEL PIE DIABÉTICO

Cuadro N° 3 Clasificación del pie diabético según escala de Wagner

GRADO	LESION	CARACTERISTICA
Grado 0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas metatarsianas prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
Grado 1	Úlceras superficiales	Destrucción total del espesor de la piel
Grado 2	Úlceras profundas	Penetra en la piel, grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada.
Grado 3	Úlceras profundas más absceso	Extensa, profunda, secreción y mal olor.
Grado 4	Gangrena limitada	Necrosis de parte del pie
Grado 5	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos

**Fuente:** (González A, 2003. Revista Cubana de Cirugía Vascular)



#### Cuadro N° 4.- Clasificación de la Universidad de Texas para Úlceras en Pie Diabético

<b>1er Grado</b>	<b>2do Grado</b>	<b>3er Grado</b>
<b>Grado I-A:</b> no infectado, ulceración superficial no isquémica.	<b>Grado II-A:</b> no infectada, úlcera no isquémica que penetra hasta la capsula o hueso.	<b>Grado III-A:</b> no infectada, úlcera no isquémica que penetra hasta hueso o un absceso profundo.
<b>Grado I-B:</b> infectado, ulceración superficial no isquémica.	<b>Grado II-B:</b> infectada, úlcera no isquémica que penetra hasta la capsula o hueso	<b>Grado III-B:</b> infectada, úlcera no isquémica que penetra hasta hueso o un absceso profundo.
<b>Grado I-C:</b> isquémica, ulceración superficial no infectada.	<b>Grado II-C:</b> isquémica, úlcera no infectada que penetra hasta la capsula o hueso.	<b>Grado III-C:</b> isquémica, úlcera no infectada que penetra hasta hueso o un absceso profundo.
<b>Grado I-D:</b> isquémica y ulceración superficial infectada	<b>Grado II-D:</b> úlcera isquémica e infectada que penetra hasta la capsula o hueso	<b>Grado III-D:</b> úlcera isquémica e infectada que penetra hasta hueso o un absceso profundo

Fuente: (Roldán A, 2004. Asociación Española de Cirugía Vascular)

#### Cuadro No 5 Características de las úlceras según su etiopatogenia

ÚLCERA NEUROPÁTICA	ÚLCERA NEUROISQUÉMICA
Indolora	Dolorosa
Pulsos normales	Pulsos ausentes
Aspecto en sacabocados	Márgenes irregulares
Localizada en la planta del pie	Habitualmente localizada en los dedos
Presencia de callosidades	Callosidades ausentes o infrecuentes
Pérdida de sensibilidad, reflejos y sentido vibratorio	Hallazgos sensoriales variables
Flujo sanguíneo aumentado	Flujo sanguíneo disminuido
(comunicaciones arteriovenosas)	Venas colapsadas
Venas dilatadas	Pie frío
Pie seco, caliente, aspecto rojizo	Aspecto pálido, cianótico
	No deformidades óseas

Fuente (García J, 2007. Avances en Diabetología)

## EXAMENES DE LABORATORIO

Análisis de laboratorio:

Biometría hemática, perfil lipídico, glucosa, creatinina sérica y urea. En el caso de herida húmeda se debe tomar una muestra para cultivo y antibiograma de secreción.

Estudios de Imagen

Placa radiológica de pies para valorar alineaciones óseas, integridad articular, estructura ósea, densidad- rarefacción ósea, y tejidos blandos, Eco doppler para valorar el flujo máximo y mínimo de perfusión del pie .En el caso de sospecha clínica de osteomielitis se debe realizar además TAC, RMN o Gamagrafía isotópica. La angiografía se la realiza únicamente cuando se plantea un tratamiento de revascularización.<sup>22</sup>

## TRATAMIENTO

En primer lugar se debe reducir todos los factores de riesgo antes mencionados que contribuyan al desarrollo del pie diabético. La terapéutica se puede aplicar tomando como referencia según el grado de la lesión en base a la clasificación de Wagner.<sup>23</sup>

### Grado O:

- Hiperqueratosis (callos o durezas) o grietas: crema hidratante a base de lanolina o urea después de un correcto lavado y secado de los pies, una o dos veces al día. También es útil el uso de vaselina salicílica al 10%. En las fisuras están indicados los antisépticos suaves y a ser posible que no tiñan la piel.
- La escisión de callosidades ha de hacerla el podólogo.
- Deformidades (hallux valgus, dedos en martillo, pie cavo): valorar la posibilidad de prótesis de silicona o plantillas y preferiblemente cirugía ortopédica.
- Uña incarnata: como regla general no se deben cortar nunca las uñas sino limarlas; el calzado no debe comprimir los dedos. Si esta es recidivante el tratamiento es quirúrgico.
- Micosis, pie de atleta: suele aparecer entre los dedos y en la planta como una zona enrojecida con maceración y ruptura de la piel. Se trata con antimicóticos tópicos y evitando la humedad del pie.

- **Grado 1:**

Úlcera superficial: reposo absoluto del pie lesionado, durante 3-4semanas, limpieza diaria con suero fisiológico (a cierta presión). Valorar la lesión cada 2-3 días. El uso de sustancias tópicas es controvertid, se han propuesto varias sustancias, entre ellas las soluciones antisépticas, factores de crecimiento, pero no existen estudios con diseño adecuado que demuestren su eficacia. <sup>23</sup>

**Grado 2:**

Úlcera profunda: reposo absoluto del pie lesionado. Debe sospecharse la posible existencia de infección. Se realizará un desbridamiento minucioso, eliminando los tejidos necróticos, así como que cubre la herida. Se instaurará siempre tratamiento antibiótico oral tras la toma de una muestra de exudado de la úlcera para cultivo y antibiograma. Como tratamiento empírico se aconseja la amoxicilina con ácido clavulánico (500 mg/6-8 h.) o ciprofloxacina (750 mg/12 h.); si la lesión presenta tejido necrótico o aspecto fétido se asocia a cualquiera de los anteriores la clindamicina (300 mg/6-8 h.) o el metronidazol (500 mg/8 h.). Ante una úlcera que no sigue una evolución satisfactoria, se sospecha osteomielitis (hacer siempre radiografías de la zona). <sup>23</sup>

**Grado 3:**

Ante zona de celulitis, absceso, osteomielitis o signos de sepsis, el paciente debe ser hospitalizado de forma urgente para desbridamiento quirúrgico y tratamiento con antibióticos intravenosos. <sup>23</sup>

**Grado 4:**

Gangrena de un dedo/dedos del pie, el paciente debe ser hospitalizado para estudiar circulación periférica y valorar tratamiento quirúrgico (bypass, angioplastía, amputación) <sup>23</sup>

**Grado 5:**

Gangrena del pie: el paciente debe ser hospitalizado para amputación. No debemos olvidar que tanto la infección como la inflamación pueden producir una fluctuación importante de los niveles de glucemia y que la hiperglucemia sostenida disminuye la capacidad del organismo de luchar contra la infección.

La cirugía reconstructiva del pie puede prevenir la recurrencia de ulceración y disminuir el riesgo de mayor amputación. Se han propuesto tratamientos adjuntos como los Factores de Crecimiento (factor de crecimiento recombinante derivado de las plaquetas) para las úlceras neuropáticas. Otro es el empleo de piel construido de tejido que comprime una dermis viva cultivada y secuencialmente una epidermis cultivada, los componentes celulares proceden del prepucio de neonatos; este tipo de tratamiento se ha asociado con mejor cicatrización y menores tasas de ocurrencia de osteomielitis según algunos estudios.<sup>23</sup>

## **PREVENCIÓN**

- Inspección diaria del pie para detectar lesiones ampollas, hemorragias, maceraciones o excoriaciones interdigitales.
- Cambiar los calcetines y los zapatos dos veces al día.
- No caminar nunca sin calzado.
- Utilizar zapatillas amplias en lugares como la playa o piscina.
- No utilizar nunca bolsas de agua caliente o almohadillas eléctricas para calentarlos.
- No utilizar nunca la resección de uñas encarnadas o callosidades. Acudir al podólogo.
- No apurar el corte de las uñas, sino hacerlo de forma recta y limarlas suavemente.
- Lavar los pies con agua y jabón durante cinco minutos. Proceder a un buen aclarado y un exhaustivo secado, sobre todo entre los dedos.
- Antes de utilizar agua caliente en la higiene de los pies, medir la temperatura con el codo.
- Aplicar crema hidratante después del baño, pero no en los espacios interdigitales por el riesgo de maceración
- No fumar.
- Notificar al médico de familia la aparición de hinchazón, enrojecimiento o laceración aunque sea indolora.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> MARTÍNEZ J, LÓPEZ E. Perfil bacteriológico del pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el. 2007; 10 (2):150-155.

### Clasificación del riesgo de pie diabético. Frecuencia de inspección recomendada

RIESGO (CLASIFICACION)	CARACTERISTICAS Frecuencia de inspección
Bajo riesgo	Sensibilidad conservada, pulsos palpables Anual
Riesgo aumentado	Neuropatía, ausencia de pulsos u otro factor de riesgo Cada 3-6 meses
Alto riesgo	Neuropatía o pulsos ausentes junto a deformidad o Cambios en la piel. Úlcera previa cada 3 meses
Pié ulcerado	

### CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS (CAP)

Los pacientes diabéticos encuentran obstáculos para llevar un adecuado autocontrol de su enfermedad, y dichos obstáculos pueden distribuirse en tres categorías de acuerdo a su origen: en el individuo, en las relaciones y en el entorno.<sup>40</sup>

Es importante la educación que debe recibir el paciente diabético para el autocuidado y la identificación de la neuropatía diabética; una anamnesis adecuada y un examen físico correcto, son actividades que son necesarias y útiles para disminuir el riesgo de aparición de complicaciones en el pie. Al haber presencia de úlcera, suele existir pérdida de la viabilidad

<sup>40</sup> Jaime rolando cotí lux, Conocimientos, actitudes y prácticas sobre pie diabético y estadificación de pie diabético. Club de diabéticos-Clínica Maxeña, Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez, Guatemala, mayo - junio 2013.

del miembro, amputación del mismo y deterioro (psíquico, económico y funcional), volviéndose así la incapacidad más frecuente del diabético.<sup>40</sup>

De los problemas que se relacionan con el pie diabético, entre el 49% al 85% son prevenibles. Estos resultados se logran mediante la combinación de un adecuado cuidado del pie, a través de un equipo de atenciones interprofesionales especializadas y la adecuada consejería a las personas con diabetes.<sup>40</sup>

La revisión periódica de los pies debe ser parte del autocuidado que los diabéticos deben tener; o debe lograrse la asistencia de un familiar o un proveedor de servicios lo hagan en su nombre. La base para la prevención del apareamiento de úlceras del pie diabético es la inspección diaria. Las heridas y las llagas, deben tener importancia y atención; así como se debe poseer una limpieza regular y suave con agua jabonosa, seguido de la utilización de cremas hidratantes tópicas; esto ayuda a mantener una piel capaz de resistir las lesiones, la descomposición y se mantendrá sana. Los diabéticos deben verificar que los zapatos se ajusten adecuadamente y así les ofrezcan el apoyo 20 adecuado. Las lesiones, infecciones leves en los pies, pueden agravarse involuntariamente al ser tratadas con remedios caseros que no tengan supervisión o aprobación médica, los cuales impiden la curación.<sup>40</sup>

La tasa de amputación puede disminuirse en un 49% a 85%, si se implementa un programa de prevención basado en evidencia, la educación del paciente, el tratamiento de la úlcera del pie por un equipo multidisciplinario y la vigilancia periódica.<sup>40</sup>

A raíz de lo anterior también es necesario conocer el contexto del paciente, como percibe y que hace con su enfermedad, por lo que se plantean diferentes estrategias para determinar dicho contexto. Una de ellas es la implementación de estudios de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP). Los estudios de conocimientos, actitudes, prácticas (CAP), son cuestionarios, que presentan una selección de los temas a evaluar y que constituyen una base satisfactoria y suficiente para satisfacer las necesidades del estudio CAP, que son utilizados y han sido útiles en la contextualización de diferentes pacientes y sus padecimiento; muchas de las cuales se realizaron en Liberia y en la República Democrática del Congo y en Kinshasa.<sup>40</sup>

## **e. MATERIAL Y METODOS**

### **Tipo de estudio**

- Esta investigación es un estudio de tipo descriptivo transversal.

### **Universo**

- La población está conformada por todos los pacientes que acuden a los servicios de medicina interna del Centro de Atención Ambulatoria de Cotocollao IESS Quito.

### **Muestra**

- La población está conformada por una muestra de 60 pacientes que acuden a los servicios de medicina interna y fueron evaluados antes y después de un programa de educación para el cuidado de pies en los pacientes diabéticos con alto riesgo de complicaciones

### **Criterios de Inclusión**

Para que sean parte del estudio, se tendrá en cuenta que:

- Los pacientes que sean atendidos en el Centro de Atención Ambulatoria de Cotocollao IESS Quito.
- Pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus.
- Quienes firmen el consentimiento informado y participen de dicho estudio voluntariamente.

### **Criterios de Exclusión**

- Quienes no deseen participar de este estudio.

## PROCEDIMIENTOS

### PRIMERA FASE

**Levantamiento de línea de base, y de intervención,** la información sobre el estado clínico para describir las características demográficas, determinar la eficacia de la educación y establecer si un programa de educación mejora el grado de conocimientos, actitudes y prácticas de autocuidado en un centro ambulatorio de Cotocollao, IESS-Quito primero se busco un listado de los pacientes diabéticos que asisten a centro de salud IESS Cotocollao Quito durante mayo 2014 hasta mayo del 2015, y que asistan a reuniones que tiene semanalmente en el centro sobre charlas educativas.

Primeramente se realizo un curso de capacitación sobre el tema, impartido en el mismo centro.

Los datos fueron recolectados durante la consulta realizada por la investigadora en el turno de la mañana.

El instrumento que nos permitió recoger una información deseada fue un cuestionario con cuestiones predefinidas referente a la investigación sobre diabetes y pie diabético.

### SEGUNDA FASE

**Realización de actividades educativas,** en esta fase se realizará las actividades educativas dirigidas a personas diabéticas con el propósito de mejorar los conocimientos y prácticas de actividades que potencialmente pueden prevenir complicaciones en los pies de personas diabéticas.

Los conocimientos, actitudes y prácticas de los pacientes respecto a las medidas preventivas y los signos de alarma de complicaciones del pie se obtendrán mediante la aplicación de un cuestionario estructurado.



Las entrevistas semi-estructuradas y observación directa de las consultas médicas proporcionarán información sobre el nivel de conocimiento de los pacientes centrándose en la prevención y la detección precoz de las complicaciones.

### **TERCERA FASE**

#### **Medición de resultados.**

Los resultados del estudio serán medidos al finalizar la intervención educativa, para ello se manejará los mismos instrumentos y técnicas de investigación que fueron utilizados en el levantamiento de la línea de base.

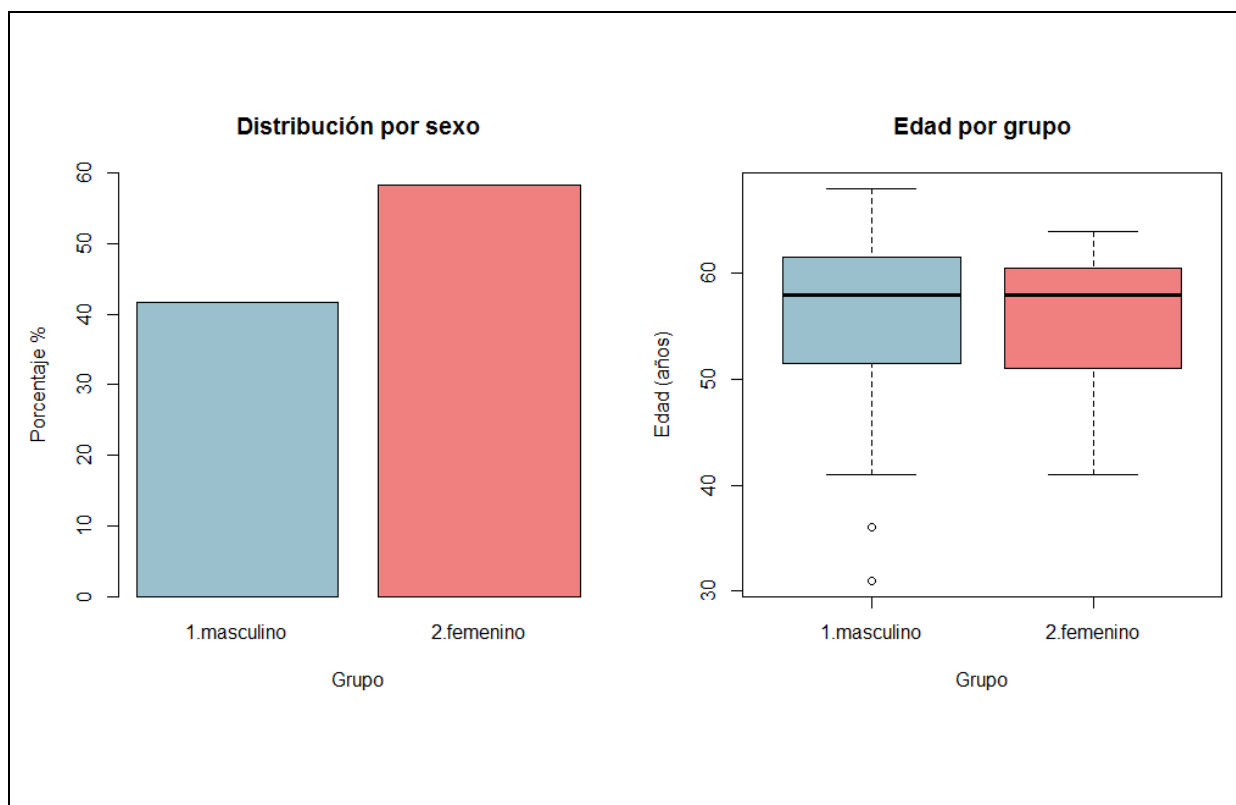
Los datos numéricos serán registrados por primera vez en matrices de Excel y luego analizados utilizando el EPI INFO.

## f. RESULTADOS

La muestra 60 pacientes fueron evaluados antes y después de un programa de educación para el cuidado de pies en los pacientes diabéticos con alto riesgo de complicaciones. A través de una encuesta para determinar si esta había tenido un impacto favorable en sus conocimientos y prácticas de autocuidado.

### Figura N° 1.

De toda la muestra estudiada 25 pacientes fueron de sexo masculino (41.7%). El promedio de edad para la muestra general fue de 55.7 años (+/- 7.7 años), sin embargo existió una discreta asimetría izquierda, la mediana general se ubicó en 58 años (RIQ: 51.0 a 68.0 años), la mediana de edad para el grupo de hombres y mujeres fue igual 58.0 años (RIQ: 51.5 a 61.5 años) vs.58.0 años (RIQ: 51.0 a 60.5 años) ( $p=0.8$ ), ver figura 1.



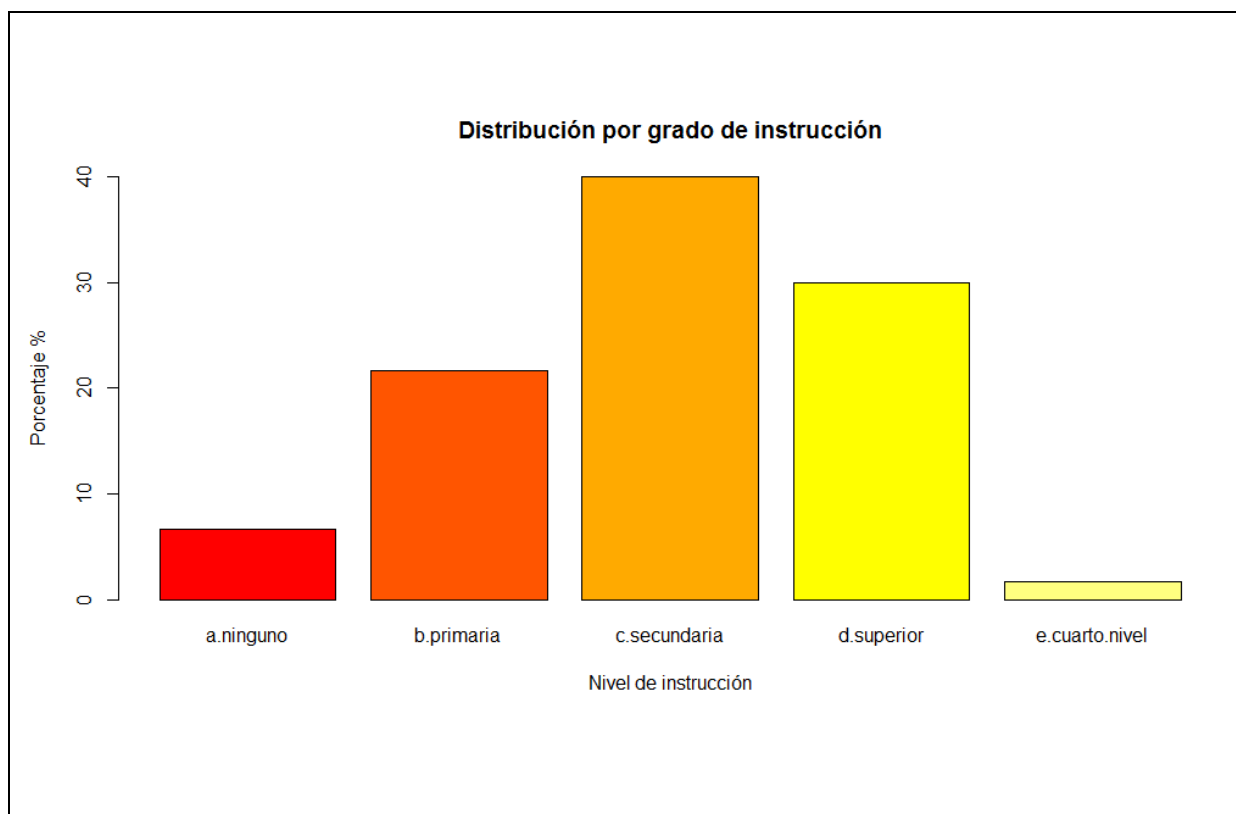
### Figura 1.

Distribución de la muestra de estudio por sexo (izq.) y distribución de las edades por sexo (der.).

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

**Figura N° 1.**

La mayoría de los pacientes tenían instrucción secundaria con el 40% (n=24), seguido de los grupos de instrucción superior con el 30.0% y primaria con el 21.7%; una proporción menor indicó ningún tipo de instrucción formal (6.7%; n=4) o con instrucción de cuarto nivel (1.7%; n=1); ver figura 2.



**Figura 2.**

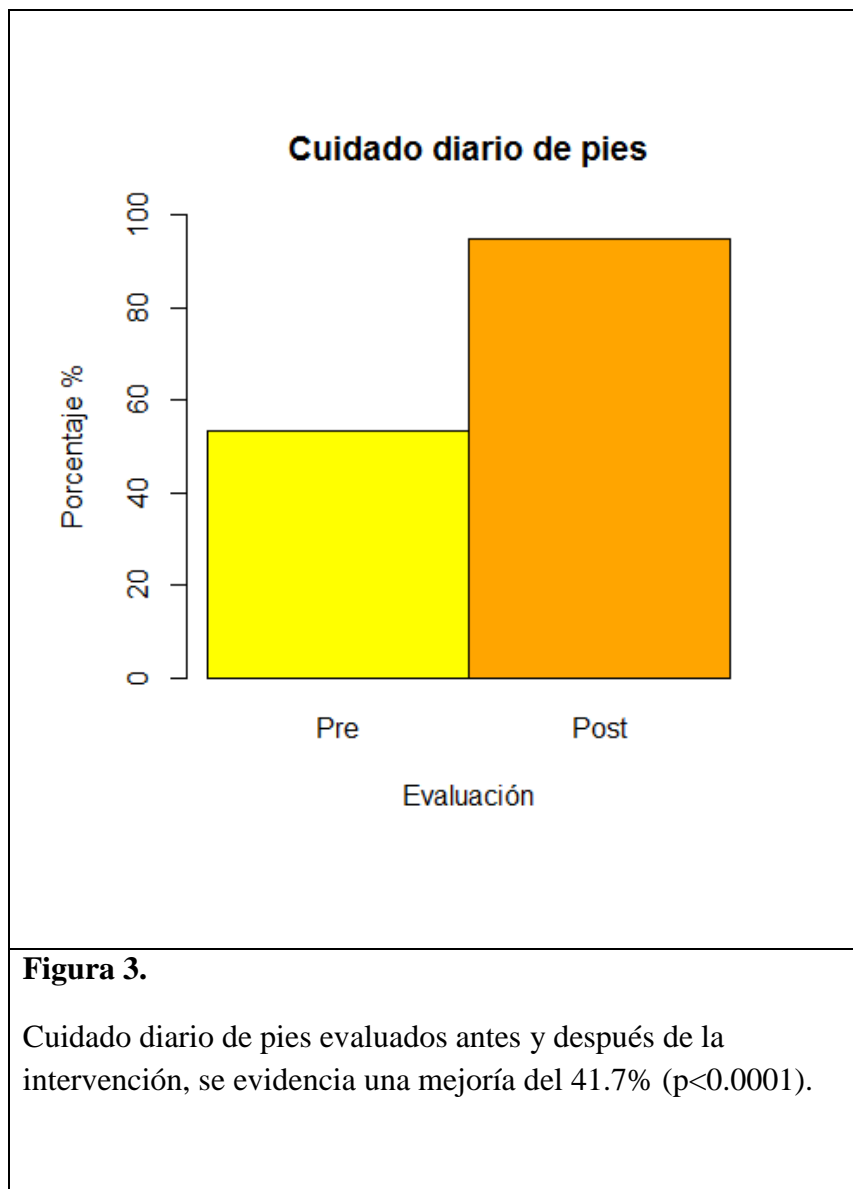
Distribución de la muestra de estudio por grado máximo de instrucción alcanzado.

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

**Figura N° 3.**

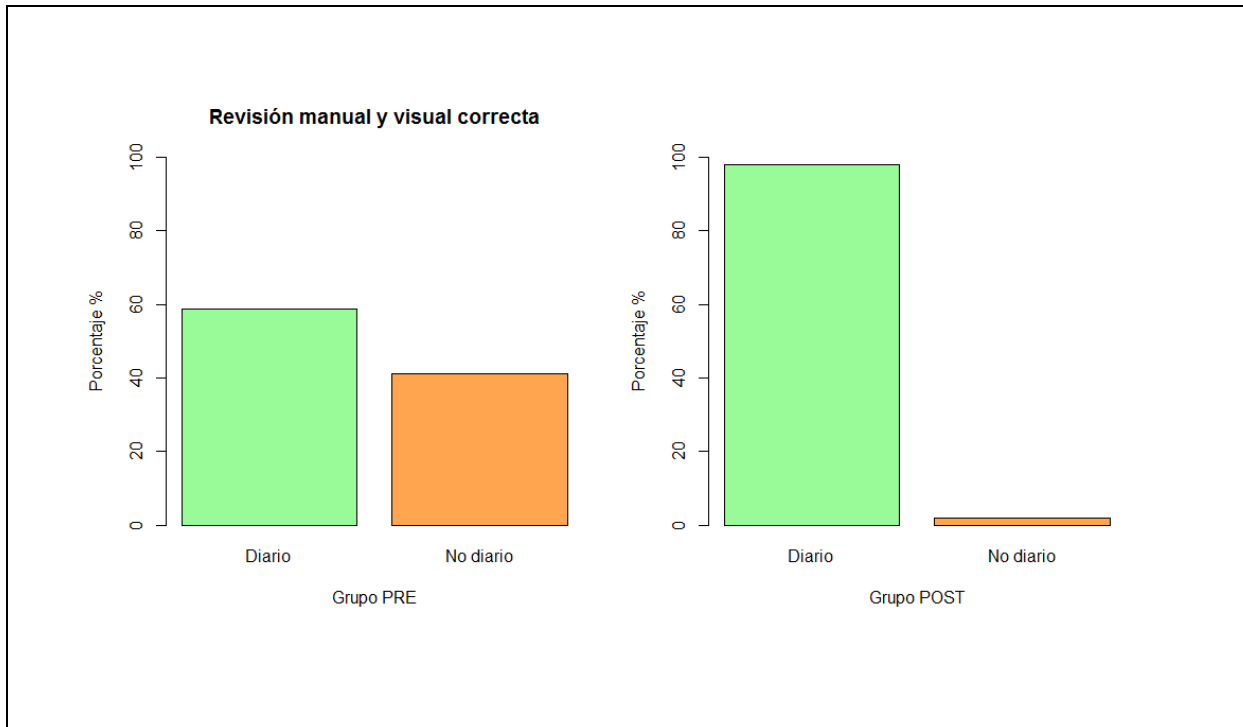
Cincuenta y siete pacientes afirmaron poseer conocimientos sobre diabetes al inicio de la intervención, afirmación que se completó con el 100.0% de los pacientes al final de la misma. Cincuenta pacientes (83.3%) indicaron conocer cómo cuidar sus pies al inicio de la valoración y se alcanzó un 98.3% (n=59) al finalizar la misma, los porcentajes fueron altos en ambos períodos y la mejoría de conocimientos alcanzó diferencia significativa.

La mayoría de pacientes en la evaluación basal revisaban sus pies de manera “diaria” en un 53.3% (n=32) pero también hubo pacientes que lo realizaban de manera “semanal” (10.0%; n=6), “mensual” (30.0%; n=18) o refirieron no hacerlo “nunca” (5.0%; n=3), el paciente restante no contestó. Luego de la intervención prácticamente todos los pacientes indicaron realizar una revisión de sus pies de manera “diaria” (95.0%; n=57). El cuidado diario de pies se incrementó en un 41.7% con respecto de su valor basal ( $p<0.0001$ ); ver tabla 1 y figura 3



#### Figura N° 4.

El examen manual y visual de los pies fue el procedimiento más habitual en la etapa pre intervención con el 85% (n=51), un menor porcentaje lo realizan de forma exclusivamente visual (6.7%; n=4) o exclusivamente manual (5.0%; n=3), dos pacientes no se pronunciaron sobre el método de examen. En la entrevista post-intervención la revisión manual y visual ascendió al 88.3% y el visual exclusivo alcanzó el 11.7% (n=7). En general el examen manual y visual se incrementó en un 3.3% (p=0.78). ver figuras 4



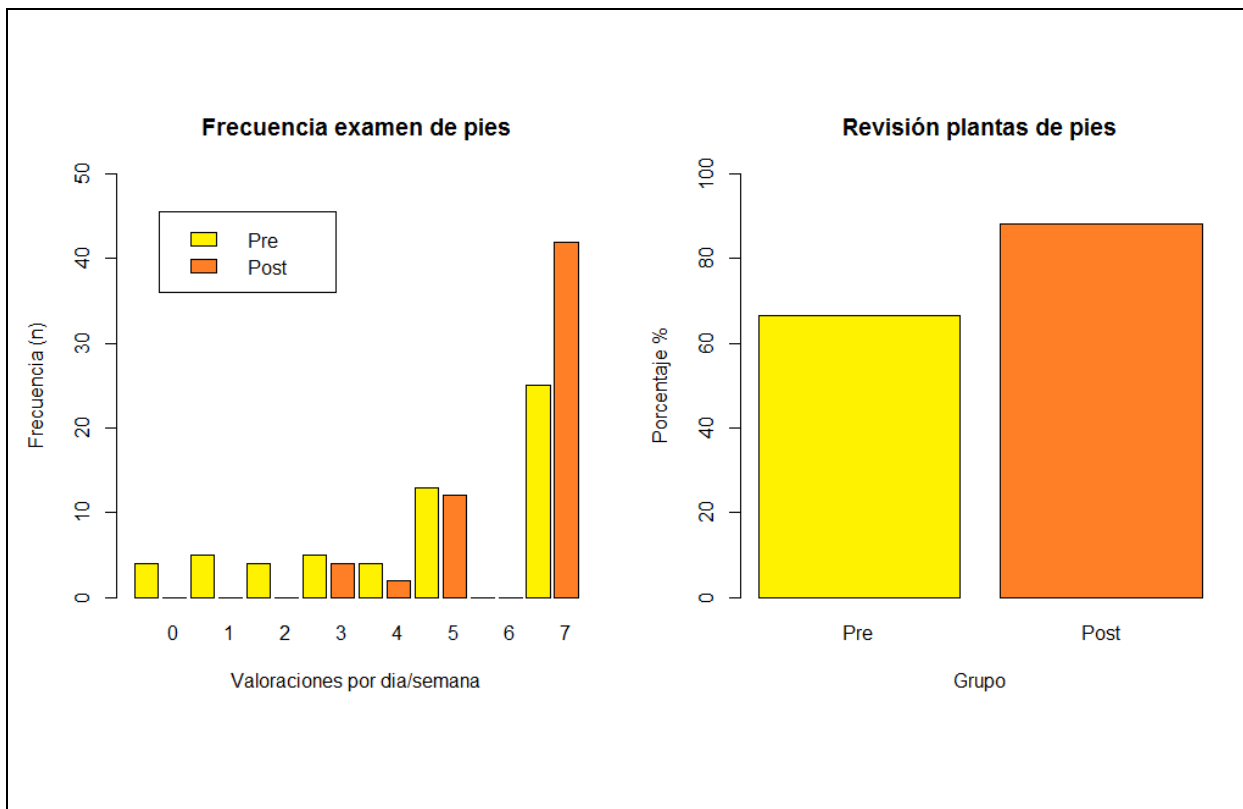
#### Figura 4.

Frecuencia del examen diario de los pies a través del método “manual y visual” en la muestra de estudio en las fases pre-intervención (izquierda; 58.8%) y post-intervención (derecha; 98.1%), representó una aumento del 39.3% en el período post intervención (p<0.001).

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

**Figura N° 5.**

Sin embargo analizado la conducta sobre la frecuencia de revisión de sus pies antes de la intervención 30 pacientes de los 51 pacientes (58.8%) realizaba un examen manual y visual de manera diaria, esta cantidad se incrementó a 52 de los 53 pacientes que realizaban la misma actividad en la etapa post-intervención alcanzando el 98.1% ( $p < 0.001$ ), este hallazgo concuerda con la frecuencia con la que el examen de pies se realizaba, este pasó de ser revisado en promedio durante 5 días a la semana a realizarlo prácticamente todos los días al final de la intervención ( $p < 0.001$ ). El revisión de las plantas mejoró luego de la intervención en un 21.6% ( $p < 0.01$ ), ver tabla 1 y 5.



**Figura 5.**

Frecuencia con la que se realizan las auto-evaluaciones de los pies en general por días a la semana (izq.) antes y después del programa de intervención los valores medios se incrementaron de 5 a 7 veces por semana ( $p < 0.001$ ); y Frecuencia del examen de las plantas de los pies (der.), antes y después de la intervención se evidenció un incremento del 21.6% ( $p < 0.01$ )

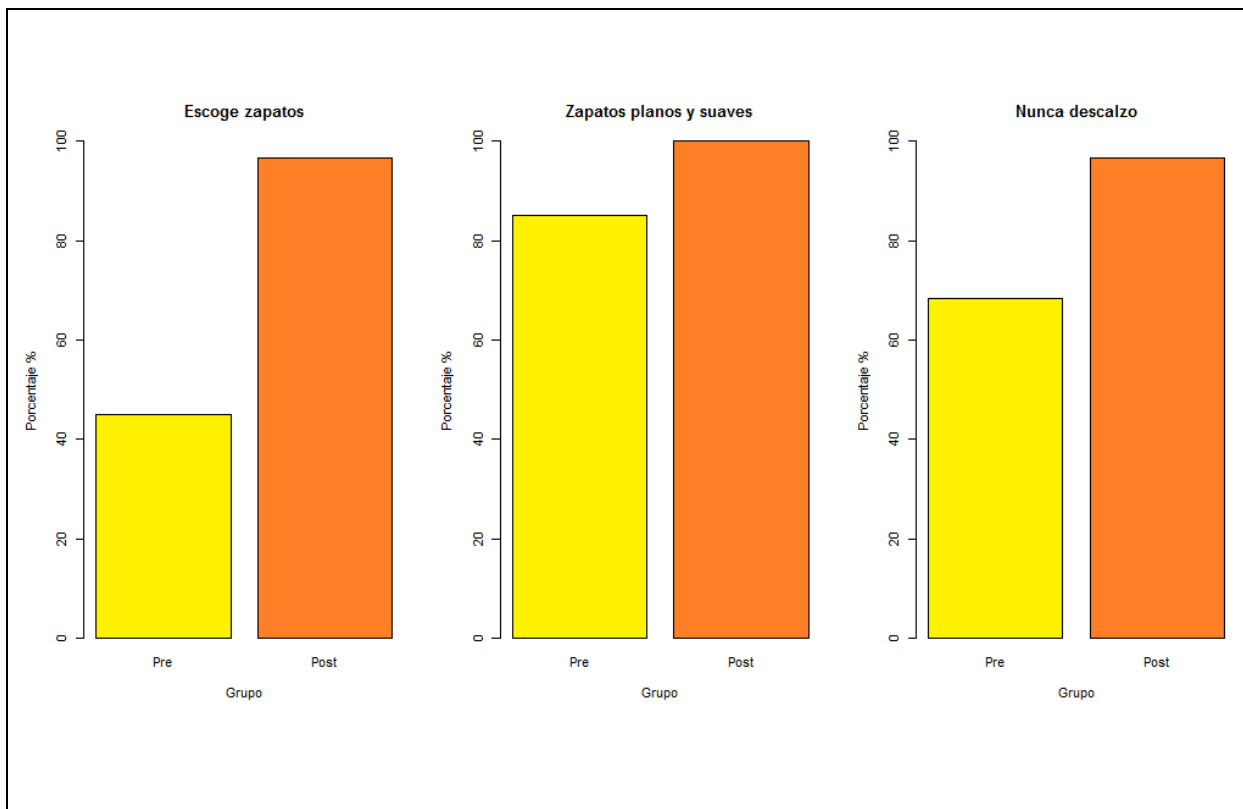
Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

### Figura N° 6.

En la evaluación de base 27 pacientes (45.0%) escogía los zapatos para calzar incrementándose a 58 pacientes (96.7%) luego de la intervención, un aumento del 51.7% con respecto a la valoración inicial ( $p<0.001$ ).

El tipo de zapato en uso más frecuente fue "plano y suave" (85.0%;  $n=51$ ), pero se reportaron otros tipos como "puntones" (6.7%;  $n=4$ ); "apretados" (6.7%;  $n=4$ ) o "con tacos" (1.7%;  $n=1$ ) sin embargo en la evaluación final todos reportaron el uso exclusivo de zapatos "planos y suaves".

Cuatro pacientes (6.7%) solían caminar descalzos "siempre" mientras que 15 (25.0%) lo hacían "a veces", aproximadamente 41 pacientes (68.3%) reportaron "nunca" caminar descalzos, luego del programa 58 pacientes (96.7%) reportaron que "nunca" caminan descalzos, solo dos pacientes permanecían caminando descalzos en ocasiones, esto significa que 28.4% de los pacientes dejaron de caminar descalzos luego de la intervención ( $p<0.001$ ), figura 6.



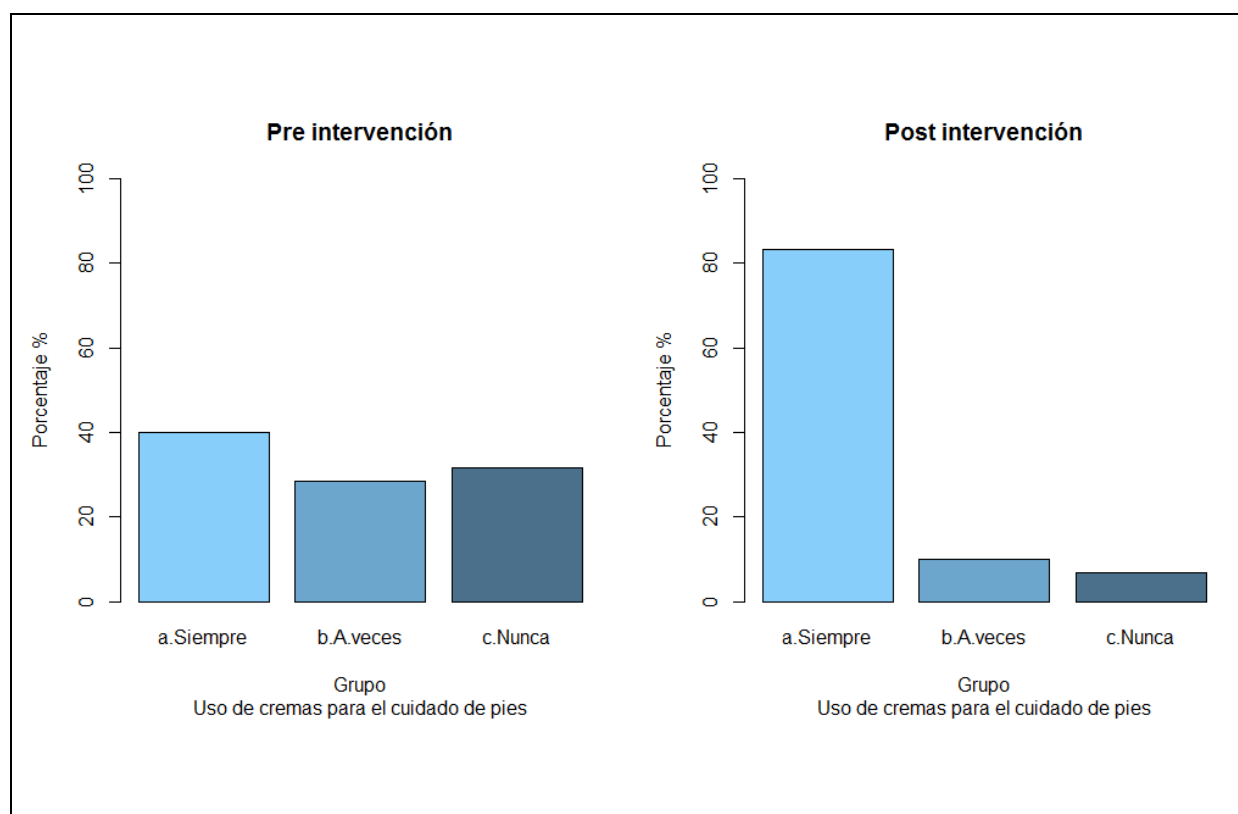
### Figura 6.

Cambio en el uso de zapatos antes y después de la intervención educativa. Condición de escoger los zapatos adecuados (izq.) representó un incremento del 51.7% ( $p<0.001$ ). Uso predominante de zapatos planos y suaves (centro) el incremento fue del 15.0% ( $p<0.01$ ). El cuidado de pies al "no caminar descalzo" (der.) con una mejoría del 28.4% ( $p<0.001$ ).

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

**Figura N° 7.**

Antes de la intervención 24 pacientes (40.0%) indicó el uso permanente de cremas, lo usaban "a veces" 17 pacientes (28.3%) o "nunca" 19 pacientes (31.7%); valores que en la valoración posterior cambiaron a favor del uso continuo (83.3%; n=50) solo seis pacientes continuaron usando "a veces" y cuatro "nunca", el 10.0% y 6.7% respectivamente ( $p < 0.001$ ), figura 7.



**Figura 7.**

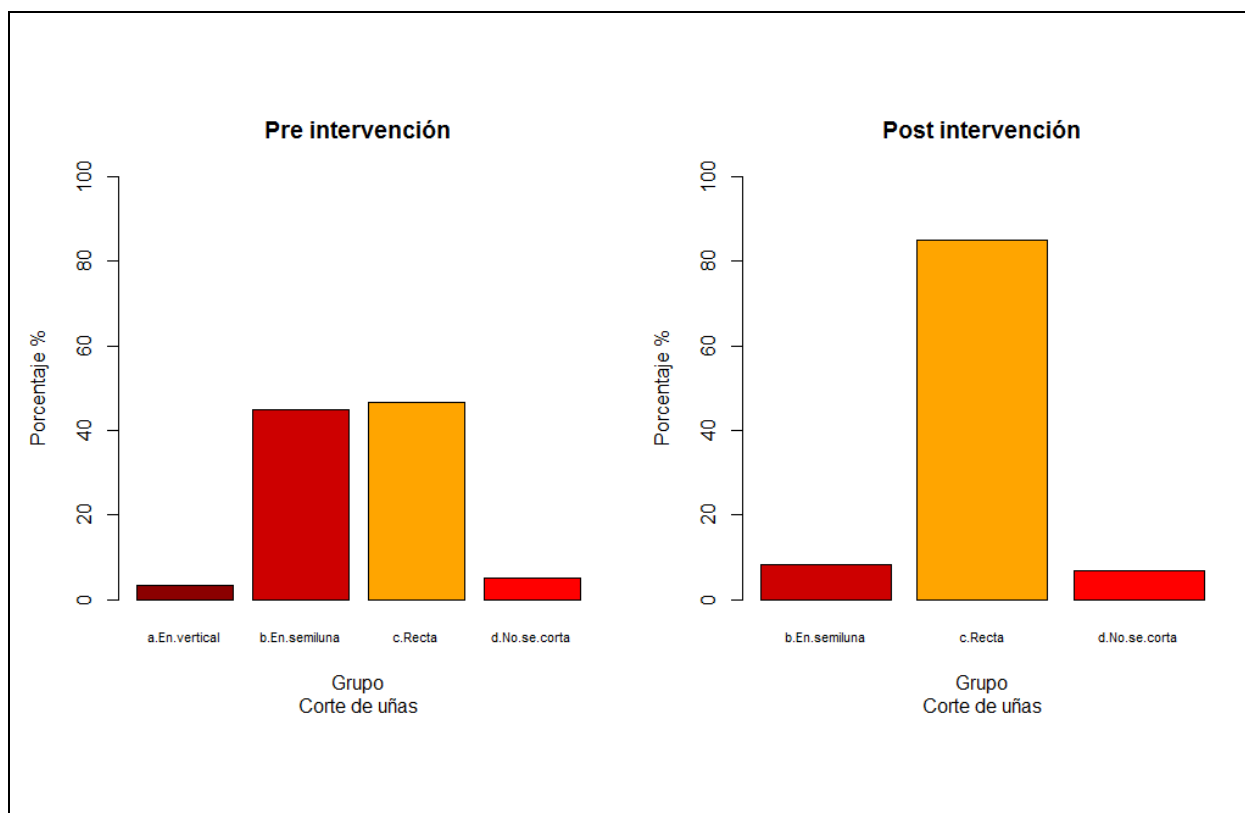
Cambio en el uso de cremas para el cuidado de pies, pre-intervención (izq) y post-intervención (der). Aproximadamente 43.3% empezaron a usar "siempre" cremas ( $p < 0001$ ).

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa



**Figura N° 8.**

Aunque los cuidados en el corte de uñas antes de la intervención, el corte "recto" predominó (46.7%; n=28) también fue frecuente otros tipos de corte como "en semiluna" (45.0%; n=27), en "vertical" (3.3%; n=2) o no se las cortaban en un 5.0%. Luego de la intervención la mayoría lo realizó de tipo "recto" (85.0%; n=51) aunque todavía un pequeño porcentaje reportaron un corte en "semiluna" o no se lo cortaban con el 8.3% y 6.7% respectivamente, el cambio hacia el corte "recto" fue positivo en 38.3% ( $p=0.0001$ ), figura 8.



**Figura 8.**

Cambio en las prácticas de corte de uñas para el cuidado de pies, pre-intervención (izq) y post-intervención (der). Un 38.3% cambiaron hacia el tipo correcto y empezaron a usar el "corte recto" ( $p<0001$ ).

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

**Tabla 1.**

Resumen de los hallazgos relacionados con el cambio de conocimientos y prácticas en el cuidado de pies de los 60 pacientes diabéticos con riesgo de complicaciones evaluados en el CA. Cotacollao, IESS-Quito.

Variable	Pre-intervención	Post-intervención	p
Conocimientos sobre diabetes	57 (95.0%)	60 (100.0%)	0.31
Conoce como los cuidar los pies	50 (83.3%)	59 (98.3%)	0.02
Revisa a diario sus pies	32 (53.3%)	57 (95.0%)	<0.0001
Revisión manual y visual	51 (85.0%)	53 (88.3%)	0.78
Revisión de pies (En días a la semana)	5 (3 a 7)	7 (5 a 7)	<0.001
Revisión de las plantas de los pies	40 (66.7%)	53 (88.3%)	<0.01
Escoge y prefiere medias suaves	58 (96.7%)	59 (98.3%)	1.0
Escoge zapatos	27 (45.0%)	58 (96.7%)	<0.001
Prefiere zapatos planos y suaves	51 (85.0%)	60 (100.0%)	<0.01
Nunca camina descalzo	41 (68.3%)	58 (96.7%)	<0.001
Usa cremas en pies (siempre)	24 (40.0%)	50 (83.3%)	<0.001
Corte de uñas (recto)	28 (46.7%)	51 (85.0%)	0.0001
Elevación de los pies (siempre)	15 (25.0%)	8 (13.3%)	0.16

Fuente: encuesta  
Irma Figueroa

## **g. DISCUSIÓN**

La presente investigación se cimienta en un paradigma crítico, que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Diabetes Mellitus (DM) es el tercer problema de salud pública más importante en el mundo. Por esta razón es necesario desarrollar una estrategia adecuada de atención primaria al paciente diabético que permita establecer la metodología adecuada de educación preventiva y procedimientos oportunos que ayuden al diagnóstico y prevención de complicaciones secundarias pero letales en el caso del paciente diabético

Diabetes es una enfermedad crónica que requiere cuidado médico continuo a largo de la vida del paciente, además educación para que el paciente se involucre en su auto cuidado para prevenir complicaciones agudas y disminuir el riesgo a largo plazo.

El pie diabético es una de las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus y constituye una problemática sanitaria al conllevar un enorme gasto económico a los servicios sanitarios y provocar a las persona que lo padecen y a su entorno familiar enormes repercusiones emocionales.

En un estudio realizado en Sudáfrica, se ve la necesidad de que el médico explique a todos lo paciente diabéticos la importancia del cuidado de los pies y medidas prevenir lesiones. Todos deben ser instruidos en el cuidado básico del pie, signos de peligro y cuidado de las úlceras del pie en cada consulta de control del paciente diabético, dependiendo del grado de riesgo, se deberá evaluar el riesgo vascular, anatómico y neurológico de un pie diabético.

La necesidad entonces implementar un programa de educación para los pacientes y crear un espacio adecuado para prevención y atención precoz de los pies de estos pacientes, por ello en centro de atención ambulatoria de Cotocollao del IESS tiene actualmente un espacio designado “ clínica del pie diabético”.

Es así como en la presente investigación realizada, del muestreo inicial incluyo 200 de los cuales se seleccionado un subgrupo para la evaluación del impacto del programa de educación, 60 pacientes fueron evaluados antes y después de un programa de educación para el cuidado de pies en los pacientes diabéticos con alto riesgo de complicaciones. A través de

una encuesta para determinar si esta había tenido un impacto favorable en sus conocimientos y prácticas de auto cuidado

De toda la muestra estudiada 25 pacientes fueron de sexo masculino (41.7%). El promedio de edad para la muestra general fue de 55.7 años (+/- 7.7 años), Estos resultados pueden compararse con los obtenidos en el estudio de la Universidades Complutense y Autónoma de Madrid – España, donde se determinó que de los encuestados el 27% (n=46) pertenecen al grupo de entre 45 a 54 años de edad; y el menor grupo equivalente al 2% (n=2) corresponde a mayores de 64

La mayoría de los pacientes tiene instrucción secundaria con el 40% (n=24), seguido de los grupos de instrucción superior con el 30.0% y primaria con el 21.7

En esta investigación cincuenta y siete pacientes afirmaron poseer conocimientos sobre diabetes al inicio de la intervención, afirmación que se completó con el 100.0% de los pacientes al final de la misma. Cincuenta pacientes (83.3%) indicaron conocer cómo cuidar sus pies al inicio de la valoración y se alcanzó un 98.3% (n=59) al finalizar la misma, los porcentajes fueron altos en ambos períodos y la mejoría de conocimientos alcanzó diferencia significativa.

El nivel cultural de la muestra fue muy bueno, predomina desde secundaria o superior, esto puede explicar que el conocimiento de la enfermedad se haya encontrado tan alto.

Aunque el conocimiento de la enfermedad y del cuidado de pies calificó alto al inicio del estudio esto puede representar solo la “percepción” subjetiva de la muestra pues mucho de los cuidados básicos para el pie fueron incorrectos y se evidenció una mejoría con el programa de intervención que en algunos casos supero el 50% de cambio.

Un estudio en Murcia 2013 mostro Respecto a los cuidados con los pies, que más de la mitad del grupo experimental relató conocimientos previos sobre el cuidado de los pies (57,1%). El porcentaje fue semejante al del grupo control (53,2%). Los pacientes informaron que ganaron tales conocimientos en el grupo de ayuda mutua

En un estudio llevado a cabo en un hospital universitario de una ciudad en el estado de Minas Gerais, Brasil, las investigadoras describieron los cuidados con los pies de pacientes diabéticos internados. Entre los resultados, el 15,5% de los pacientes entrevistados relató el hábito de andar descalzo y afirmó no secarse bien los pies después del baño, el 53,4% relató el uso de crema u óleos hidratantes en los pies, el 70,7% afirmó cortar las uñas de los pies en

el formato redondeado, el 58,6% indicó utilizar zapatos abiertos con mayor frecuencia y el 72,4% afirmó analizar el calzado internamente antes de calzarlo.

La mayoría de pacientes en la evaluación basal revisaban sus pies de manera “diaria” en un 53.3% (n=32) Luego de la intervención prácticamente todos los pacientes indicaron realizar una revisión de sus pies de manera “diaria” (95.0%; n=57). El cuidado diario de pies se incrementó en un 41.7% con respecto de su valor basal; ver tabla 1 y figura 3.

La investigación arrojó que la mayoría de los pacientes entrevistados cuida adecuadamente de los pies, excepto respecto al corte de las uñas, el tipo de calzado usado y el resecaimiento de la piel.

El examen manual y visual de los pies fue el procedimiento más habitual en la etapa pre intervención con el 85% (n=51), un menor porcentaje lo realizan de forma exclusivamente visual (6.7%; n=4) o exclusivamente manual (5.0%; n=3), dos pacientes no se pronunciaron sobre el método de examen. En la entrevista post-intervención la revisión manual y visual ascendió al 88.3% y el visual exclusivo alcanzó el 11.7% (n=7). En general el examen manual y visual se incrementó en un 3.3% (p=0.78).

El tipo de zapato en uso más frecuente fue "plano y suave" (85.0%; n=51 )

Antes de la intervención 24 pacientes (40.0%) indicó el uso permanente de cremas, lo usaban "a veces"(28.3%) o "nunca" (31.7%); valores que en la valoración posterior cambiaron a favor del uso continuo (83.3%; n=50)

Aunque los cuidados en el corte de uñas antes de la intervención, el corte "recto" predominó (46.7%; n=28) también fue frecuente otros tipos de corte como "en semiluna" (45.0%; n=27), en "vertical" (3.3%; n=2) o no se las cortaban en un 5.0%. Luego de la intervención la mayoría lo realizó de tipo "recto" (85.0%; n=51) aunque todavía un pequeño porcentaje reportaron un corte en "semiluna"

La implementación de programas similares de educación en poblaciones similares puede tener un impacto positivo en la salud pública en:

Empoderamiento al hacerse cargo de su enfermedad con conocimientos.

“Promoción de la salud”. Practicas saludables para mantener su trastorno bajo control.

“Prevención”, detección temprana de complicaciones.

“Reducción de costos”, evitan complicaciones que seguramente requerirán más insumos, drogas y cuidados, disminuir el riesgo de hospitalizaciones. Disminuir el costo por días perdidos en el trabajo al no requerir consultas frecuentes para control, curaciones u hospitalización

## **h. CONCLUSIÓN**

- Se alcanzó el objetivo primario, el programa de intervención fue evaluado y se evidenció en términos generales que fue altamente efectiva en mejorar los conocimientos y prácticas para el cuidado de pies de los pacientes diabéticos con riesgo elevado.
- La muestra fue bastante equilibrada, a pesar del predominio del sexo femenino este no es un hallazgo que este fuera de contexto en esta población. Los rangos de edad son equilibrados también.
- El nivel cultural de la muestra fue muy bueno, predomina desde secundaria o superior, esto puede explicar que el conocimiento de la enfermedad se haya encontrado tan alto.
- Aunque el conocimiento de la enfermedad y del cuidado de pies calificó alto al inicio del estudio esto puede representar solo la “percepción” subjetiva de la muestra pues mucho de los cuidados básicos para el pie fueron incorrectos y se evidenció una mejoría con el programa de intervención que en algunos casos supero el 50% de cambio.

## **i. RECOMENDACIONES.**

- Es necesario que los profesionales de salud, adopten estrategias educativas en el cotidiano de su trabajo para lograr mejor eficacia en el alcance de los objetivos en mejorar el aprendizaje y las conductas para el cuidado de los pies de los pacientes diabéticos.
- Se recomienda un nuevo estudio para evaluar si el beneficio obtenido por el presente programa se mantiene en el tiempo con nuevas evaluaciones en periodos determinados.
- Realizar trabajos futuros ampliando las poblaciones de intervención y mejorar el muestreo (involucrar unidades del MSP, privadas, clubes de diabéticos, etc., o directamente en la comunidad –barrios-)
- Recomendar la implementación de programas de educación en vista del impacto positivo que este estudio demostró, la facilidad, lo bajos costes etc.
- Los pacientes con diabetes, pueden perder sensibilidad y no darse cuenta de incidentes graves, por lo que se recomienda nunca andar descalzo, revisarse continuamente los pies y usar calzado adecuado.

## j. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR SALINAS CA, GÓMEZ DIAZ RA, GOMEZ PEREZ FJ. Diabetes en México: Principales retos y posibles soluciones. Rev ALAD 2011;19:146-161. DeFronzo Ralph A. From the Triumvirate to the Ominous Octet: A New Paradigm for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. Arboleya H, Morales E. Epidemiología del pie diabético. Revista Conamed 2008; 13 (1): 15-23.
2. American Diabetes Association. (1 de Enero de 2013). American Diabetes Association: <http://www.diabetes.org/espanol/prevencion-de-la-diabetes/pre-diabetes>
3. BLANES J. Fisiopatología del pie diabético. En: Tratado del Pie Diabético. Madrid: Editorial Jarpyo, 2004: 19-31
4. BOULTON A. El Pie Diabético: Epidemiología, Factores de riesgo. Diabetes Voice. 2005; 50 (1): 5-7.
5. CALLE A, VERA R, DÍAZ A, DURÁN A, PÉREZ R. Técnicas de Exploración de la Sensibilidad en las Patologías de Pie. Avances en Diabetología 2006; 22 (1): 42-49.
6. CONTRERAS E, RAYMUNDO J, LÓPEZ J, MUNGIA C. Enfermedad Arterial Periférica y Factores de Riesgo en paciente Tipo 2. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2007; 45(2): 117-122.
7. Epidemiologia Diabetes Mellitus. “América Latina”  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/patologíaclínica/epidemiología\\_de\\_la\\_diabetes\\_\\_2009.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/patologíaclínica/epidemiología_de_la_diabetes__2009.pdf)
8. ENSANUT-ECU ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN 2011-2013. Quito: INEC.  
<http://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>
9. ESCOBAR, F. La Diabetes Mellitus en la Práctica Clínica. Buenos aires, Madrid. Ed. Médica Panamericana, 2009. Cap 1 – 2. Pág., 1-18
10. Epidemiologia Diabetes Mellitus. “América Latina”  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/patologíaclínica/epidemiología\\_de\\_la\\_diabetes\\_\\_2009.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/patologíaclínica/epidemiología_de_la_diabetes__2009.pdf)
11. FIDIAS: (2011). Prevención Primaria de Diabetes Tipo 2. Foro Interdisciplinario sobre Diabetes en Argentina



12. FUNDORA M (2007). publicaciones/articulos/553/1/ "Diabetes-mellitus"-Lacronica-de-la-historia.html.
13. GODAY, A. (2005) Avances en Diabetología, 14ª edición, M.C 2005, pág. 63
14. GARCÍA J. Documento de consenso sobre el tratamiento antimicrobiano de las infecciones del pie diabético. Revista Española de Quimioterapia 2007; 20 (1): 77-92.
15. GONZÁLEZ A, CARBALLOSA E, GONZÁLEZ E. Morbilidad por el síndrome de pie diabético. Revista cubana de Cirugía Vascular 2005; 4 (2): 6-10.
16. HARRISON, Principios de Medicina Interna. 17ª edición, MC. Graw-Hill interamericana Editores S.A. de C:V. 2006. Parte XIV, sección 1, pág. 2367 – 2380
17. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Ecuador (2013) [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2013.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2013.pdf)
18. IRIBARREN O, PASSI G, AYBAR N, RÍOS P. Pie diabético. Evolución en una serie de 121 pacientes. Revista Chilena de Cirugía. 2007; 59 (5): 337-341.
19. JUBIZ, W. Endocrinología Clínica. 5ª edición. Call-Colombia 2007. Cap 7. Pág., 289 – 317
20. GONZÁLEZ-CLEMENTE, José Miguel Estudio INERCIA: inercia clínica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 no insulinizados en tratamiento con hipoglucemiantes orales. Un estudio en España en atención primaria y especializada, Editorial Elsevier , 2013
21. JOSÉ OSVALDO MARTÍNEZ OVIEDO, D. Y. (2008). Riesgo de padecer Diabetes Mellitus tipo 2 y nivel de autoestima en población derechohabiente. Córdoba - Veracruz: Instituto Mexicano del Seguro Social.
22. LATORRE J, ESCUDERO J, ROSENDO A. Pie Diabético. Anales de Cirugía Cardíaca y Vascular 2006; 12 (1): 12-26.
23. MATA - CASES MANEL Inercia clínica en el tratamiento de la hiperglucemia en atención primaria, Uptodate en Diabetes, Febrero 2014.

24. Martín V, Herranz L, Castro I, Fernández A. Factores de riesgo y pie diabético. Anales de Medicina Interna. 2007; 24(6): 1-5.
25. Martínez J, López E. Perfil bacteriológico del pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el Hospital Escuela. Revista Médica de los Postgrados de Medicina. 2007; 10 (2):150-155.
26. NICE clinical guideline 181 Lipid modification: cardiovascular risk assessment and the modification of blood lipids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease [guidance.nice.org.uk/cg181](http://guidance.nice.org.uk/cg181) , Issued: July 2014 last modified: September 2014
27. PRIMERANO A. Problemas en los Pies en los Pacientes con Diabetes: Generalidades y Manejo de las Ulceras. Evidencia 2008; 11 (3): 1-5
28. Portales Médicos 2014.  
<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/4025/3/Test-del-monofilamento-5.07-de-Semmes-Weinstein-en-la-exploracion-sensorial>
29. ROMERO J, HERNÁNDEZ C, TOBAR A, MONTIEL M, SÁNCHEZ J. Morbilidad de Pacientes con Pie Diabético Ingresados al servicio de Cirugía del Hospital Universitario "Dr Alfredo Van Grieken". Revista Venezolana de Cirugía 2007; 60 (1): 21-26.
30. REAL J, GONZÁLEZ R. Valoración clínica del riesgo de lesión en el pie diabético. Avances en Diabetología, 2006; 22 (1): 32-38.
31. RYDÉN, L. S. (2007). Guías de práctica clínica sobre diabetes, prediabetes y enfermedades cardiovasculares: versión resumida. Revista Española de Cardiología
32. SERRANO RÍOS M. Diabetes Mellitus. En: Díaz Rubio M Espinos D, ed. Medicina interna. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 1004: vol. II: 2112-2120.
33. "Salud. Enciclopedia de Salud, Dietética y Psicología" es una marca registrada de Clase Q.S.L., Fecha de consulta 24 de junio del 2015. URL: <http://www.encyclopediasalud.com/categorias/corazon-y-sistema-cardiovascular/articulos/tension-arterial-niveles-normales-e-hipertension>
34. SAGAB E, RUIA A, ALVAREZ F, ZEPEDA A, GÓMEZ A. Complicaciones Crónicas en la Diabetes Mellitus. Prevalencia en una unidad de Medicina Familiar. Revista de Medicina Instituto de Seguridad Social 2006; 44 (5): 415-421.

35. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Ángel Sociedad Española de Medicina Interna, Protocolos Diabetes Mellitus Tipo 2, , Editorial Elsevier 2010
36. SAGAB E, RUIA A, ALVAREZ F, ZEPEDA A, GÓMEZ A. Complicaciones Crónicas en la Diabetes Mellitus. Prevalencia en una unidad de Medicina Familiar. Revista de Medicina Instituto de Seguridad Social 2006; 44 (5): 415-421.
37. TORTORA, D. Principios de Anatomía y Fisiología. 11ª edición, Editorial Médica Panamericana 2006. Cap 25, Pág. 957 – 970
38. TORRES, M., & PAZ, K. (Julio de 2006). *Universidad Rafael Landívar*. Recuperado el 26 de mayo de 2015, de [http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL\\_02\\_BAS02.pdf](http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_02_BAS02.pdf)
39. TERESA VALENTE, L. A. (2012). Estudio RADAR–Risco Aumentado de Diabetes emAmarante. Rev Port MedGeralFam, 28, 18-24

k. ANEXO 2

**ENCUESTA**

**CENTRO DE ATENCION AMBULATORIO DE COTOCOLLAO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

INSTITUTO SUPERIOR DE POSGRADO

ENCUESTA SOBRE DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN EN LA  
DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE PIE  
DIABÉTICO EN EL IESS COTOCOLLAO QUITO.

FECHA:

CODIGO:

NOMBRES:

EDAD:

GENERO: Masculino

Femenino

**CONOCIMIENTO EN DIABETES**

¿Con cuáles de las siguientes medidas se puede controlar la diabetes?

medicina natural  dieta y ejercicio  , medicamentos orales  insulina   
control del estrés  mantener buen peso  control médico

¿Con cuáles de las siguientes medidas puede adoptar para cuidar de sus pies?

medias suaves  usar crema hidratante  , acudir al podólogo  insulina   
control del estrés  mantener buen peso  control médico

¿Cuál de las siguientes características son importantes para escoger y usar zapatos?

- probarse en los 2 pies    SI   NO
- cualquier zapato sirve    SI   NO
- que tengan tacto            SI   NO
- que tengan punta            SI   NO

De la siguiente lista de zapatos cual usa actualmente

puntones      plano y suave      pretados      con tacos  

Conocimiento sobre factores de riesgo para desarrollo de pie diabético

Si                     NO

### **FACTORES DE RIESGO**

Tiempo de evolución de la diabetes:   años

Grado de escolaridad:   años

Tabaco número de unidades al día:

Tensión arterial:    /               mmHg

Presencia de nefropatía: Proteinuria orina 24 horas              mg/dl

Presencia de retinopatía: no proliferativa     preprolifertativa             proliferativa

Control metabólico: Hemoglobina glicosilada   %

Peso   kg

Talla   cm

IMC   Kg/m<sup>2</sup>

Colesterol    mg/dl

HDL    m g/dl

LDL    mg/dl

Triglicéridos    mg/dl

## EXPLORACION NEUROLOGICA

### PIE DERECHO

### PIE IZQUIERDO

Sensibilidad Dolorosa: Normal  Anormal

Normal  Anormal

Sensibilidad Térmica: Normal  Anormal

Normal  Anormal

Sensibilidad Vibratoria: Normal  Anormal

Normal  Anormal

Reflejo Aquileano: Normal  Anormal

Normal  Anormal

Monofilamento: Normal  Anormal

Normal  Anormal

## ASPECTO DEL PIE

Piel seca, fría sin vello NO  SI

Uñas anchas y gruesas NO  SI

Pies deformes                    NO            SI

Callos    NO     SI

Presencia Ulcera    NO     SI   

**EXAMEN VASCULAR**

PIE DERECHO

PIE IZQUIERDO

PULSOS

Femoral            Presente     Ausente

Presente             Ausente

Popliteo            Presente     Ausente

Presente             Ausente

Tibial Posterior    Presente     Ausente

Presente             Ausente

Pedio Dorsal            Presente     Ausente

Presente             Ausente

Indice tobillo/brazo      mmHg

Elaborado por: Irma A. Figueroa.

Fecha:

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**“ TITULO: DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE LA EDUCACIÓN EN LA DETECCIÓN TEMPRANA Y PREVENCIÓN DE COMPLICACIONES DE PIE DIABÉTICO EN EL IESS COTOCOLLAO QUITO.”**

Quito..... de.....2015

Yo.....con CI....., acepto participar en el presente estudio sobre “determinación de la eficacia de la educación, detección temprana y prevenciones complicaciones graves de pie diabético.

Se me ha informado que mi vida no corre riesgo y no atenta contra mi salud. También se me ha informado que puedo retirarme el momento que yo crea conveniente sin que exista perjuicio para mi tratamiento posterior.

Autorizo a las autoras de esta investigación a hacer uso de mis datos como a bien tuvieren a vista guardando la confidencialidad de la misma.

Paciente:

CI

Investigador:

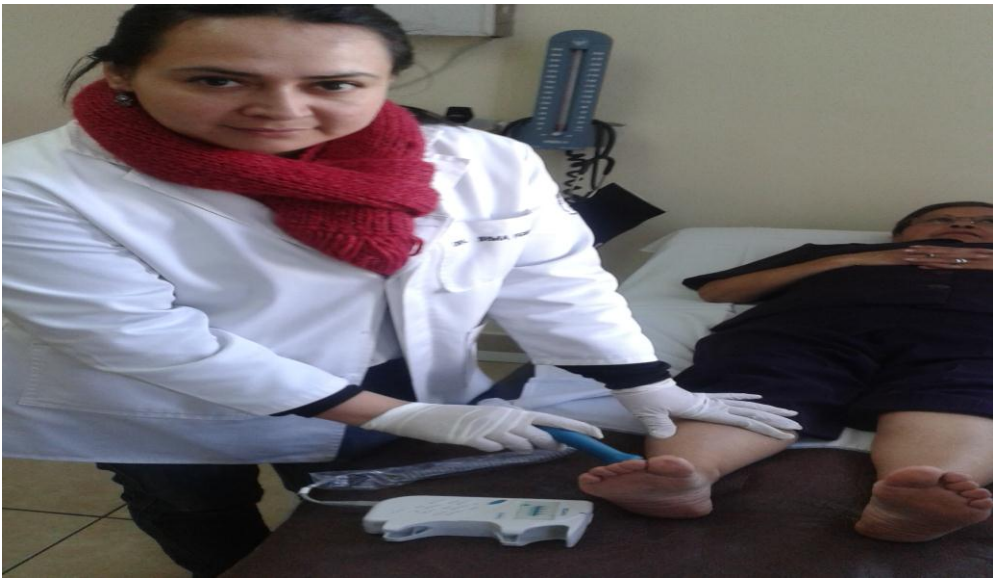
CI



## FOTOS







## ÍNDICE

CARATULA-----	i
CERTIFICACIÓN -----	ii
AUTORIA-----	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN-----	iv
DEDICATORIA-----	v
AGRADECIMIENTOS -----	vi
<b>a. TITULO-----</b>	<b>1</b>
<b>b. RESUMEN-----</b>	<b>2</b>
SUMMARY-----	3
<b>c. INTRODUCCION-----</b>	<b>4</b>
<b>d. REVISION DE LITERATURA-----</b>	<b>5</b>
<b>10.1 Hidratos de carbono-----</b>	<b>6</b>
<b>10.1.2. Metabolismo hidratos de carbono-----</b>	<b>7</b>
<b>10.2. Diabetes tipo 1 y 2-----</b>	<b>11</b>
<b>10.2. 1. Fisiopatología-----</b>	<b>11</b>
<b>10.2.2. Factores de riesgo-----</b>	<b>12</b>
<b>10.2.3. Diagnostico-----</b>	<b>13</b>
<b>10.3. Estados de riesgo elevado de desarrollar pre- diabetes o hiperglucemia-----</b>	<b>13</b>
<b>10.4. Cribado de diabetes en pacientes asintomáticos-----</b>	<b>14</b>
<b>10.5. Control clínico metabólico-----</b>	<b>17</b>
<b>10.6. Evolución inicial-----</b>	<b>17</b>

<b>10.7.</b>	Control glucémico-----	18
<b>10.8.</b>	Hemoglobina glicosilada-----	19
<b>10.9.</b>	Objetivos glucemicos en el adulto-----	20
<b>10.10.</b>	Tratamiento-----	24
<b>10.10.1.</b>	Alimentación-----	25
<b>10.10.2.</b>	Ejercicios-----	25
<b>10.10.3.</b>	Medicamentos-----	25
<b>10.11.</b>	Prevención y retraso del desarrollo de diabetes de mellitus tipo 2 -----	25
<b>10.11.1.</b>	Los antecedentes, el entorno y lo actual-----	26
<b>10.11.2.</b>	Tratamiento no farmacológico-----	28
<b>10.11.3.</b>	Inmunizaciones-----	32
<b>10.11.4.</b>	Cirugía bar iátrica-----	32
<b>10.12.</b>	Pie diabético-----	33
<b>10.12.1.</b>	Definición-----	34
<b>10.12.2.</b>	Etiopatogenia-----	34
<b>10.12.2.1</b>	Factores predisponentes-----	34
<b>10.12.2.2.</b>	Factores precipitantes-----	35
<b>10.12.2.3.</b>	Factores agravantes-----	36
<b>10.12.3.</b>	Fisiopatología-----	36
<b>10.12.4.</b>	Alteraciones metabólicas-----	36
<b>10.12.5.</b>	Alteraciones vasculares-----	39
<b>10.12.6.</b>	Alteraciones lipídicas-----	41
<b>10.12.7.</b>	Alteraciones en la hemostasia-----	42
<b>10.12.8.</b>	Resistencia insulina-----	42
<b>10.12.9.</b>	Factores de riesgo-----	43
<b>10.12.10.</b>	Signos y síntomas-----	46
<b>10.12.11.</b>	Exploración física-----	46
<b>10.12.11.1.</b>	Monofilamento-----	47
<b>10.12.12.</b>	Clasificación de las úlceras de pie-----	50
<b>10.12.13.</b>	Tratamiento-----	52
<b>10.12.14.</b>	Prevención-----	54
<b>10.13.</b>	Conocimientos, actitudes y prácticas-----	56
<b>e.</b>	MATERIALES Y METODOS-----	57
<b>f.</b>	RESULTADOS-----	66

<b>g.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> -----	<b>69</b>
<b>h.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> -----	<b>72</b>
<b>i.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> -----	<b>73</b>
<b>j.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> -----	<b>74</b>
<b>k.</b>	<b>ANEXOS</b> -----	<b>78</b>