

# Relación entre hemoglobina glicosilada y descompensación en pacientes diabéticos tipo 2

## *Relationship between glycosilated hemoglobin and decompensation in type 2 diabetic patients*

Maestre, C.A.<sup>1</sup>, Tiso D'Orazio, G.<sup>2</sup>, Tiso Rossi, A.<sup>2</sup> y Contreras, F.<sup>3</sup>  
E-mail: cesarmaestre@cantv.net

<sup>1</sup>Médico Internista, Profesor de Clínica Médica UNERG; Jefe del Departamento de Medicina Interna Hospital Victorino Santaella, Los Teques Edo. Miranda.

<sup>2</sup>Médico Residente, Departamento de Medicina Interna Hospital Victorino Santaella, Los Teques Edo. Miranda.

<sup>3</sup>Médico Internista Centro; Profesor Asociado de Fisiopatología, FM-UCV, Caracas, Venezuela. Médico Docente Los Altos Carrizal-Miranda

Recibido: 15/01/2011

Aceptado: 26/03/2011

## Resumen

La Diabetes Mellitus Tipo 2 puede llevar a complicaciones de índole macrovasculares y microvasculares que a la larga conducen al paciente a la descompensación lo que se traduce en un ingreso a un centro asistencial de salud para su control y tratamiento. Tal es el caso del presente estudio, en el cual se formuló como objetivo general: Establecer la relación entre los valores de Hemoglobina Glicosilada (HbA1c) y el grado de descompensación en pacientes diabéticos tipo 2, hospitalizados en el servicio de Medicina interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (HVSUR) ubicado en los Teques Estado Miranda; y, como objetivos específicos: (1) Determinar la prevalencia en el sexo de los pacientes descompensados con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. (2) Comprobar la tasa porcentual de pacientes hospitalizados con valores HbA1c superior a 7%. (3) Detectar el porcentaje de pacientes ingresados por descompensación con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que no cumplieron previamente con el tratamiento prescrito. Se diseñó una investigación descriptiva de campo, de tipo analítico y transversal; la muestra censal estuvo constituida por 12 sujetos. Las técnicas para compilar la data fueron la observación, interrogatorio al paciente y pruebas de laboratorio; y, el instrumento fue la Historia Clínica Orientada por Problemas. Se concluyó que: (1) Los pacientes que ingresaron al servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella con

el diagnóstico de Diabetes Mellitus, durante el tiempo que se realizó el presente estudio, correspondieron en su totalidad a Diabéticos tipo 2, siendo el 58% correspondiente al sexo femenino. (2) El 90% de los pacientes que se encontraban hospitalizados presentaron valores de HbA1c, superior a un 7%, dando a entender que de 2 a 3 meses previos a la toma de las muestras, presentaron períodos de hiperglicemia. (3) El 90% de los pacientes que ingresaron con Diabetes Mellitus tipo 2, no cumplieron con el tratamiento indicado, según los valores reportados de HbA1c. En síntesis, la frecuencia inherente a las complicaciones que presentaron los pacientes en estudio atendió en un 50% a pie diabético; seguido en proporción de 16,66%: insuficiencia renal crónica, infección respiratoria baja e infección urinaria. Se recomienda implementar programas educativos que permitan al paciente tomar conciencia de la importancia de cumplir con los tratamientos; así como la imperiosa necesidad de brindar atención eficiente y oportuna por parte de las instituciones hospitalarias.

**Descriptor:** Diabetes mellitus, HbA1c, pie diabético, insuficiencia renal crónica, infección respiratoria baja, infección urinaria.

# Abstract

Diabetic Mellitus type 2 may bring people to both micro and macrovascular complications which in the long run will lead patients to decompensation and a quick hospital care for his necessary treatment and control. Such is the present case of this study, whose general objective is as follows: to determine the relationship between the values of Glycosylated Hemoglobin (HbA1c) and the levels of decompensation in Diabetic Patients type 2 hospitalized at the Internal Medicine Service, Hospital Victorino Santaella Ruiz (HVSr), located in Los Teques Miranda Estate; and specific objectives: (1) To establish the prevalence in sex of those patients decompensated diagnosed with Diabetes Mellitus type 2, (2) to prove the percentage rate of patients entering the hospital with values of HbA1c over 7% (3) to point out the percentage of patients arriving at the Service by decompensation having being diagnosed with Diabetes Mellitus type 2 without administrating the previously corresponding prescribed treatment themselves. A descriptive research camp (was designed) as analytical and transversal typelike as well. The censal data sample was structured by 12 subjects. The data compiling techniques were: (1) patient's questionnaire, (2) laboratory tests; and the instrument or tool being used was, the clinical history oriented problems. Consequently, it was concluded that: (1) The patients attended at the Internal Medicine Service of HVSr with Diabetes Mellitus, within the time the present study was being developed, corresponded fully to diabetic guys type 2, ranging up to a 58% female sex. (2) Up to 90% of the hospitalized subjects showed HbA1c values superior to 7%, which means that in a range of 2 to 3 months earlier of the laboratory samples taken out, they suffered hyperglycemic periods. (3) 90% of the patients coming to the hospital by decompensation of Diabetes Mellitus type 2, did not take in their indicated treatment according to the HbA1c values reported. In short, the relating frequency of complications accounted by the patients studied, corresponded up to a 50% diabetic foot; it followed in range of 16,66%: cronical renal deficiency, low respiratory infection, and also urinary infection. Hence, implementation of educational programs are recommended so that to permit the sick to acknowledge the vital importance of fulfilling their treatments as well as the urgent need of giving an efficient and timely attention by the different health institutions in the country.

**Key Words:** Diabetic mellitus, HbA1c, Diabetic foot, Cronical renal deficiency, Low Respiratory Infection, Urinary Infection.

# Introducción

Expresa Chacin (2004) que según la Federación Internacional de Diabetes, la Diabetes Mellitus presenta una prevalencia mundial para los últimos años de 5,1%, con un total estimado de 194 millones de personas afectadas y con una proyección para el 2.025 de 333 millones, es decir, que el 6,3% de la población mundial padecerá la enfermedad; lo cual representa un verdadero problema de salud pública que compromete tanto a países desarrollados como aquellos en vías de desarrollo<sup>1</sup>. Esta afección puede llevar a complicaciones, deíndole "...macrovasculares y microvasculares que a la larga llevan al paciente a la descompensación lo que se traduce en un ingreso a un centro asistencial de salud para su control y tratamiento"<sup>2</sup>.

La diabetes mellitus tipo 2 diagnosticada precozmente, puede mejorar la calidad de vida de las personas que la padezcan, entre "los exámenes y datos principales que pueden llevar a un diagnóstico y control eficaz de la enfermedad se incluye: control de glicemia en sangre, perfil lipídico y hemoglobina glicosilada; entre los antecedentes están presencia de la afección en familiares directos, raza, edad, alimentación y hábitos psicobiológicos"<sup>3</sup>. A los efectos del presente estudio se enfatiza en la Hemoglobina Glicosilada como prueba que permite relacionar valores diarios de glicemia diarios con valores obtenidos durante los últimos meses.

En este mismo orden de ideas, Garry (2003), expresa que la Hemoglobina Glicosilada es una molécula de hemoglobina que incorpora glucosa en la porción N-terminal de la cadena beta y se forma de manera proporcional a la concentración de glucosa en sangre mediante un proceso lento no enzimático e irreversible; un producto denominado glicosilación, que sucede dentro de los glóbulos rojos durante los 120 días de vida de este último. Esta reacción es proporcional a la concentración de glucosa en sangre y significa que los episodios hiperglicémicos en un paciente diabético son registrados en la sangre como proporción de Hemoglobina A que resulta glicosilada<sup>4</sup>. Como esta proteína se renueva cada 120 días, el porcentaje de la hemoglobina que está glicosilada es el mejor índice disponible para estimar la calidad del control de la glicemia durante los 2-3 meses previos<sup>4</sup>.

En tal sentido, para 1976 se hizo claro que la HbA1c era el resultado de la modificación post-traducciona de la Hb debido a la elevada concentración de glucosa dentro del eritrocito; también se estableció una relación clínica entre la HbA1c y el nivel de glucosa en ayuno<sup>5</sup>. Posteriormente, en 1993 se presentó uno de los estudios más significativos realizados hasta esa fecha, relacionado con el control intensivo de glicemia y reducción de complicaciones crónicas como la retinopatía, nefropatía y la neuropatía<sup>6</sup>.

Al revisar la literatura en busca de experiencias asistenciales y educativas eficientes en la tarea de mejorar el control metabólico integral de los pacientes diabéticos en Latinoamérica y especialmente en Venezuela, no son muchos los casos de instituciones públicas que cumplan con dicho propósito; sin embargo en el año 2000 se publicó un trabajo titulado: "Si es posible Mejorar el control metabólico de los pacientes diabéticos en Venezuela"<sup>7</sup>.

Asimismo, en el año 2004 se logró identificar la correlación entre la hemoglobina glicosilada y la glicemia de tres meses, en pacientes diabéticos del Hospital Lázaro Cárdenas de la ciudad de Chihuahua México. Esta investigación tuvo como objetivo trabajar con un grupo de pacientes diabéticos del Hospital Lázaro Cárdenas de la ciudad de Chihuahua en México, donde se les tomó una muestra a los pacientes y luego se aplicó una encuesta para conocer su estilo de vida y la relación medico paciente<sup>8</sup>. Sandoval et al, opinan lo siguiente en dicho trabajo:

Posteriormente se determinaron los valores de hemoglobina glicosilada y se realizó correlación con la glicemia hasta tres meses anteriores a esta prueba. Los datos obtenidos indicaron correlación positiva entre sus glicemias mensuales, es decir entre mayor valor de hemoglobina glicosilada mayores los niveles de glicemia sérica y se observó la deficiencia de información del paciente sobre su padecimiento<sup>8</sup>.

Para el año 2005, se reporta una investigación que permitió determinar la importancia de la Glicemia y la Hemoglobina Glicosilada en el control de los Diabéticos Tipo 2. El estudio se llevó a cabo con un total de 605 pacientes que acudieron durante ese año al Hospital Universitario Univalle, ubicado en Cochabamba-Bolivia; todos los pacientes fueron sometidos a diferentes controles a efectos de realizar análisis de glicemia y de hemoglobina glicosilada. El reporte concluye que el 87.9% de los sujetos tuvieron valores de glicemia aumentados, con estos valores se determinó que existe un alto porcentaje de pacientes con alteraciones de la glicemia, por lo que se evaluaron los factores predisponentes, así como las medidas preventivas para disminuir la incidencia de nuevos casos<sup>9</sup>.

Finalmente, en el año 2008 se publicó una investigación que lleva por nombre ¿Es mejor el control glicémico en los adultos de Estados Unidos?, en donde se relacionó el buen control de los pacientes diabéticos de una población con la tendencia de reducción de hemoglobina glicosilada, en el tiempo de evolución de la enfermedad<sup>10</sup>.

### **Papel de la Hemoglobina Glicosilada o HbA1c**

La hemoglobina glicosilada HbA1c es el resultado de la glicosilación de la hemoglobina normal HbA, como consecuencia de la reacción no enzimática, entre la glucosa presente en el plasma y los grupos aminos de la hemoglobina<sup>11</sup>.

Gran parte de las complicaciones crónicas de la diabetes se producen entre otros procesos, como consecuencia de la acumulación prolongada de productos avanzados

de glicosilación; siendo estos depósitos directamente proporcionales a los niveles de glicemia que presenta el paciente<sup>6</sup>. Rohlifing se refiere a la HbA como:

Uno de los principales compuestos de glicosilación mas estudiados y de mayor relevancia clínica por su relación con el control glicémico a largo plazo en la Diabetes Mellitus es la HbA1c. Así se denomina el porcentaje de hemoglobina que se encuentra unida a la glucosa y que por tanto varía en función del nivel de glucosa en sangre. En personas sanas en ayuno, la media de glucosa sanguínea es de 100 mg aproximadamente, lo que corresponde con una HbA1c de 5%<sup>12</sup>.

Los eritrocitos se combinan al circular parte de la glucosa con su propia hemoglobina y forman así la hemoglobina glicosilada. La cantidad de hemoglobina glicosilada unida a eritrocitos es directamente proporcional a la cantidad de glucosa disponible durante la vida del eritrocito, 120 días en promedio<sup>13</sup>. En presencia de hiperglucemia, se produce una elevación de la hemoglobina glicosilada, generalmente expresada como HbA1c. Cuando la concentración de glucosa aumenta en sangre por deficiencia de insulina, la glicosilación es irreversible. La vida media de la hemoglobina es de aproximadamente dos a tres meses, por tanto su cuantificación puede orientar sobre el cumplimiento del tratamiento o el grado de control de la diabetes durante ese período de tiempo<sup>13</sup>.

La hemoglobina es la encargada de transportar el oxígeno a través de la sangre y viaja por el torrente sanguíneo durante aproximadamente tres meses. Durante ese tiempo, la glucosa se va adhiriendo a ella. Si hay exceso de azúcar en la sangre, la hemoglobina contendrá mayor cantidad de glucosa. La Hemoglobina glicosilada no provee información de la variación medida de glicemia y por lo tanto no permite saber si el paciente diabético ha presentado hipoglucemia<sup>4</sup>. En función de estas observaciones la American Diabetes Association (ADA)<sup>14</sup>, recomienda:

- Realizar al menos dos determinaciones de HbA1c por año en todo paciente diabético y en aquellos que se encuentren bajo un régimen adecuado de tratamiento con un control glucémico estable.
- Realizar cuatro determinaciones por año en pacientes a quienes se les ha cambiado el tratamiento o aquellos que no han logrado las metas establecidas con el régimen de tratamiento actual.
- Usar como punto de control las mediciones de hemoglobina glicosilada a la hora de tomar decisiones adecuadas cuando sean necesarios los cambios de terapia.

Además, la ADA<sup>14</sup> propone como meta terapéutica, reducir el valor de esta molécula lo más aproximado a 7%, ya que se ha demostrado que disminuye la posibilidad de desarrollo de complicaciones microvasculares, neuropatías y la posibilidad de complicaciones macrovasculares. Por tanto establece como meta en adulto diabético no embarazada HbA1c menor a 7%.

Por otra parte, la hemoglobina glicosilada refleja la glicemia promedio durante los dos o tres meses anteriores a la prueba. Esta prueba proporciona información para valorar el tratamiento de la diabetes, es útil para determinar el tratamiento de la diabetes juvenil con cetoacidosis aguda y por lo tanto ayuda a vigilar el control de la glucemia en la diabetes más leve; además, esta prueba tiene la ventaja de monitorear las condiciones metabólicas del paciente en las ocho semanas precedentes permitiendo así conocer con mayor certeza la calidad del control de la diabetes.

La muestra de sangre se puede extraer en cualquier momento y resulta especialmente útil en determinados grupos de pacientes, tales como: niños diabéticos, diabéticos con umbral renal anormal para glucosa, diabéticos insulino dependientes inestables cuya glicemia varía considerablemente cada día, diabéticos tipo 2 que se embarazan e individuos quienes, antes de sus citas, cambian sus hábitos para que su control metabólico sea aparentemente mejor.

En Venezuela, la Unidad de Diabetes del Hospital Vargas de Caracas también emplea los valores de hemoglobina glicosilada entre 4–6 % como predictores de buen control metabólico de sus pacientes y para la prevención de complicaciones. A continuación se explica el procedimiento empleado normalmente para obtener la muestra.

*Preparación:* La muestra no requiere ayuno. El análisis de la hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes tipo 1, se debe realizar cada 3-4 meses. Para pacientes con diabetes tipo 2 se recomienda realizar hemoglobina glicosilada cada seis meses<sup>5</sup>. *Muestra:* Sangre Venosa extraída con jeringa estéril<sup>15</sup>.

*Almacenamiento:* Estable a temperatura ambiente: 24 horas; Refrigerado: 2 semanas y Congelada: 1 año<sup>15</sup>.

*Contraindicaciones:* No se usa con intervalos menores de 4 a 6 semanas y deben evitarse ciclos repetidos de congelación y descongelación<sup>15</sup>.

Los valores se elevan en el diabético mal controlado y en los de nueva aparición y una cifra de HbA1c puede constituir más del 15% de la hemoglobina total<sup>15</sup>. Al respecto, Garry explica lo siguiente:

La Hemoglobina Glicosilada es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con carbohidratos libres unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y 4. Entre los tipos de hemoglobina glicosilada tenemos A1a, A1b, A1c; esta última, resulta ser la más importante debido a que su molécula de azúcar es la glucosa, la cual se forma por una reacción no catalizada entre la glucosa en sangre y algunos aminoácidos de la hemoglobina A. Esta reacción es directamente proporcional a la cantidad de azúcar en sangre. Esto traduce que los episodios hiperglicémicos en un paciente son registrados como proporción de hemoglobina glicosilada<sup>4</sup>.

Para determinar la hemoglobina glicosilada en sangre se toma una muestra de sangre venosa, cuyo resultado reporta unidades en porcentaje, por ejemplo A1c 6%, lo cual significa que el 65% de la hemoglobina A del paciente está enlazada a la glucosa<sup>16</sup>. Este examen es el mejor indicador cualitativo y cuantitativo tomando en cuenta que la vida media de un glóbulo rojo de hemoglobina es de 120 días aproximadamente.

Conviene destacar que la Asociación Americana de Diabetes<sup>14</sup> ha descrito "...una estrecha relación entre niveles altos de hemoglobina glicosilada y complicaciones microangiopáticas en el paciente diabético, tales como retinopatías y nefropatías...", por lo que recomienda el control de este parámetro sanguíneo dos veces por año.

En relación con el valor establecido como normal de A1c, estudios epidemiológicos han observado que a partir de medidas superiores a 8% aumentan las complicaciones micro y macrovasculares<sup>16</sup>.

Basada en evidencias la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en las recomendaciones del año 2008, establece como meta terapéutica el valor de HbA1c menor a 7%, así como también pautas destinadas a mantener niveles adecuados de glicemia en ayunas y postprandial, de triglicéridos, lipoproteínas y cifras óptimas de presión arterial<sup>14</sup>.

Debido a la especificidad y sensibilidad de esta prueba, se decidió implementarla como técnica para el estudio en pacientes descompensados y hospitalizados bajo el diagnóstico de diabetes tipo 2 descompensada, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (HVSR), ubicado en Los Teques Estado Miranda, Venezuela. Dada la alta incidencia de pacientes internados por descompensación de diabetes mellitus tipo 2, en este centro hospitalario, se propone con este estudio determinar hasta qué punto es causada por un incumplimiento del tratamiento o debido a un proceso patológico agudo.

A tales efectos, ya que prácticamente se desconoce por qué motivo prevalece esta incidencia, se plantean las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la relación entre los valores de Hemoglobina Glicosilada y el grado de descompensación en pacientes diabéticos tipo 2, hospitalizados en el servicio de Medicina interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz ubicado en los Teques Estado Miranda? ¿Cuál es el sexo predominante en los pacientes descompensados con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 recluidos en el HVSR? ¿Cuál es la tasa porcentual de pacientes hospitalizados con valores HbA1c superior a 7% recluidos en el HVSR? ¿Cuál es el porcentaje de pacientes ingresados en el HVSR, por descompensación, con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que no cumplieron previamente con el tratamiento prescrito?

En vista de no poder aclarar verazmente parte de estas incógnitas, por un método investigativo subjetivo como lo es interrogar al paciente, se decidió buscar gran parte de las respuestas de este problema, por medio de la

medición de hemoglobina glicosilada en los pacientes diabéticos tipo 2 descompensados; por cuanto esta Prueba de laboratorio muy utilizada en la diabetes para saber si el control que realiza el paciente sobre la enfermedad ha sido bueno durante los últimos tres meses. La preeminencia de este delicado problema radica en que prácticamente no hay métodos o maneras de conocer por otros medios netamente objetivos como lo es la hemoglobina glicosilada que el paciente no está cumpliendo el tratamiento médico, lo que indicaría y serviría para educar y concientizar al paciente sobre la enfermedad, tratamiento y complicaciones por su incumplimiento.

Para dar respuestas a las interrogantes, se formuló como objetivo general: Establecer la relación entre los valores de Hemoglobina Glicosilada y el grado de descompensación en pacientes diabéticos tipo 2, hospitalizados en el servicio de Medicina interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz ubicado en los Teques Estado Miranda; y, como objetivos específicos: (1) Determinar la prevalencia en el sexo de los pacientes descompensados con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. (2) Comprobar la tasa porcentual de pacientes hospitalizados con valores HbA1c superior a 7%. (3) Detectar el porcentaje de pacientes ingresados por descompensación con el diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que no cumplieron previamente con el tratamiento prescrito.

La relevancia de este estudio radica en establecer de manera mas precisa y concisa, si la descompensación se debe a procesos patológicos agudos o debido a un mal control previo de la enfermedad, teniendo así gran importancia ya que de esta manera se podrán determinar nuevas estrategias a seguir para el control de estos pacientes, abriendo campo para la investigación psicosocial del paciente y determinar con exactitud por que hay un mal control de la enfermedad, dando así tanto un aporte para mejorar la calidad de vida del paciente y evitar complicaciones futuras, como una retroalimentación a los médicos tratantes para encarar el problema y buscar soluciones certeras.

## Paciente Pacientes, materiales y métodos

En términos de Hernández et al, la población hace referencia a un todo, es decir a un universo, el cual está formado por un número determinado de unidades, que poseen características comunes que se estudian al momento de realizar una investigación. A tal efecto se define población como: el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones<sup>18</sup>. Por su parte, Hurtado de Barrera define a la población como “un conjunto o infinito de elementos y unidades (per-

sonas, institutos, documentos variables u ocasionales) a los cuales se refiere una investigación”<sup>19</sup>. En este sentido, se determina que la población está representada por los pacientes que se encuentren hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz y que se encuentran descompensados bajo el diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2.

La muestra es un subconjunto de elementos de la población donde se debe tomar en cuenta los objetivos del estudio y el esquema de investigación. Se define como la porción de la población que se toma para realizar el estudio, se considera representativa de la población. La representatividad consiste en que los hallazgos hechos en la muestra se puedan generalizar a todos los integrantes de la población<sup>19</sup>. Hernández define la muestra como “un subgrupo de la población o subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características a los que llamamos población”<sup>18</sup>. Según este autor, cuando las poblaciones son pequeñas y no sobrepasan a las cien (100) personas, entonces se está ante una población de tipo censal; la muestra censal es un subconjunto representativo de una población, con la cual se podrá obtener el conocimiento de la población, a partir del estudio de la misma. Para el presente estudio se determinó que la muestra está representada por la misma población, por cuanto para el período marzo-abril 2010, el número total de pacientes ingresados por descompensación con diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2, fue de 12 sujetos.

A objeto de satisfacer los objetivos propuestos, se diseñó una investigación descriptiva de campo, de tipo analítico y transversal. La investigación descriptiva permite llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas; su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones<sup>18</sup>.

Atendió a un diseño de campo, también conocido como investigación in situ<sup>18</sup>, ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio; en este caso, se tomaron las muestras directamente de los pacientes descompensados con diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo 2, recluidos en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz. Estransversal, por cuanto se ejecutó en un único momento<sup>18</sup>, a saber, marzo 2010; y de tipo analítico, pues los resultados atienden a un riguroso proceso de análisis con apoyo en técnicas tales como: la observación directa e interrogatorio a los pacientes hospitalizados en el HVSR, los exámenes de laboratorio, la indagación y la documentación con fuentes fidedignas<sup>18</sup>.

**Tabla 1. Criterios para la selección de la muestra**

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Diabetes tipo 2 (data de 5 años desde el diagnóstico).	
Datos clínicos de: ERC, pie diabético, Infección respiratoria, Infección urinaria Edad (mayor de 30 años y menor de 60 años)	Hábito alcohólico Rechazo a participar en el estudio
Consentimiento del paciente para participar en el estudio.	

La condición de diabetes fue definida a través de los criterios vigentes de la American Diabetes Association para el 2004<sup>20</sup>, (“Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus”, 2004), que son los mismos del Comité de 1997 (“Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus”, 1997) para la clasificación de la diabetes mellitus;

Los análisis bioquímicos producto de la toma de muestras fueron:

- I) Glucemia: método enzimático colorimétrico, kit comercial de CIENVAR, (Bergmeyer, 1972)<sup>21</sup>.
- II) Hemoglobina glicosilada HbA1c: método de resinas de intercambio iónico enzimático colorimétrico, kit comercial de Laboratorio Bioscience. (Sacks et al., 2002; Trivelli et al., 1971)<sup>22,23</sup>.

Como instrumento para la compilación de la data se recurrió a la Historia Clínica Orientada por Problemas, medio material que resultó idóneo a los fines de registrar los datos del paciente, indispensables para el estudio. En la década de 1960, el microbiólogo Lawrence Weed desarrolló un modelo de historia clínica que permitía hacer un registro dinámico de la información, que favorecía la comunicación, la docencia y la investigación a la vez que también daba libertad para consignar aquellos eventos relacionados con los cuidados de los pacientes, que hasta el momento no habían sido tenidos en cuenta porque no eran diagnósticos médicos. A dichos eventos los definió como “problemas” y a esta historia la denominó “historia clínica orientada a problemas” (HCOP). En su estructura original esta historia estaba compuesta de cinco partes: la Base de Datos del paciente, la Lista de Problemas, un Plan Inicial de Acción, Notas de evolución para cada problema consignado y Hojas de Flujo donde se registraban los resultados de exámenes complementarios y la medicación prescrita<sup>24</sup>.

# Resultados

## Características de la población con Diabetes Mellitus

La información obtenida corresponde a la recopilación de los datos de 12 pacientes con Diabetes Mellitus, ingresados en el Servicio de Medicina Interna del HVS, Los

Teques, Venezuela, en el mes de Marzo del 2010. De la población total de diabéticos ingresados se tomaron las muestras y los pacientes fueron evaluados.

**Tabla 2: Pacientes diabéticos tipo 2 y muestra a estudiar: es la recopilación de datos obtenidos posterior a evaluar y verificar a los pacientes con el diagnóstico de DM tipo 2 que se ingresaron en Servicio de Medicina interna del hospital Victorino Santaella Ruiz**

Pacientes Ingresados	Muestra a Estudiar
12	12

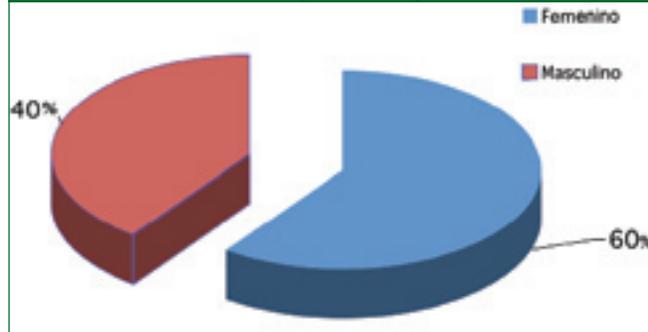
FUENTE: Pacientes hospitalizados en Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (Periodo Marzo 2010)

**Tabla 3: Clasificación de los pacientes según el sexo: Es la recopilación de los datos obtenidos de los pacientes dividiéndolos de acuerdo al sexo.**

Masculino	Femenino
5	7

FUENTE: Pacientes Hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (Periodo Marzo 2010)

**Grafico 1 .Clasificación de los pacientes según el sexo**



**Tabla 4. Frecuencia de Complicaciones que presentaron los pacientes en estudio: Se refiere a la recopilación de datos de los pacientes evaluados que presentan complicaciones**

Diagnostico	Frecuencia
Enfermedad renal Crónica	2
Pie Diabético	6
Infección Respiratoria Baja (NAC)	2
Infección Urinaria	2

FUENTE: Pacientes Hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (Periodo Marzo 2010)

**Grafico 2. Frecuencia de las complicaciones en los pacientes estudiados**



**Tabla 5. Valores de Glicemia y Hemoglobina Glicosilada: La información recopilada de los exámenes de laboratorio de aquellas muestras tomadas a cualquier hora del día (casual) en los pacientes que se encontraban descompensados en el servicio de medicina interna.**

Pacientes	Glicemia	Hemoglobina Glicosilada
Nº 1	327 mg/dl	11.6 %
Nº 2	327 mg/dl	13.4 %
Nº 3	550 mg/dl	15.1 %
Nº 4	166 mg/dl	11.5 %
Nº 5	229 mg/dl	9.5 %
Nº 6	130 mg/dl	12 %
Nº 7	128 mg/dl	6.8 %
Nº 8	211 mg/dl	8.8 %
Nº 9	217 mg/dl	7.5 %
Nº 10	284 mg/dl	10.3 %
Nº 11	211 mg/dl	7.2 %
Nº 12	175 mg/dl	7.3 %

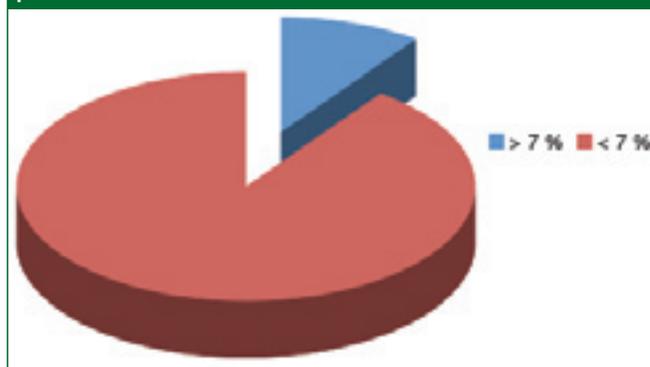
FUENTE: Pacientes Hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (Periodo Marzo 2010)

**Tabla 6. Valores de Hemoglobina Glicosilada que presentaron los pacientes: la información recopilada de los resultados de laboratorio de pacientes que se encuentran hospitalizados en el servicio de Medicina Interna, tomando en cuenta valores que estén por debajo y sobre 7%**

Valores de HbA1c	Nº de Pacientes
>7%	11
<7%	1

FUENTE: Pacientes Hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella Ruiz (Periodo Marzo 2010)

**Gráfico 3. Valores de Hemoglobina Glicosilada que presentaron los pacientes en estudio**



## Discusión

El control metabólico del paciente con diabetes mellitus debe ser lo más cercano a la normalidad glucémica, durante las 24 horas del día, todos los días del año como condición sinequanon para minimizar las complicaciones crónicas, hecho revelado en el estudio DCCT<sup>25</sup>, en el cual se realizó una determinación de la HbA1c en pacientes con diabetes mellitus tipo 1, demostrado una reducción de 50 a 70% de las complicación crónicas de la misma si se mantenía un nivel de glicemia muy cer-

cano a lo normal. Los resultados demostraron un doble efecto al prevenir el inicio y disminuir la progresión de las complicaciones que ya estaban presentes. (American Diabetes Association, 2003)<sup>26</sup>.

En el caso de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 se llevo a cabo el estudio prospectivo de diabetes en el Reino Unido (UKPDS, 1998)<sup>27</sup>, que incluyo 5102 pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 de reciente diagnostico (entre 1997 y 1991), en el se demostró que el uso intensivo de farmacoterapia para disminuir los niveles de glucosa en la sangre resultaron en una reducción de las complicaciones microvasculares y macrovasculares.

El control metabólico también se refleja en las cifras de glicemia pre pandial y post prandial por la cual la determinación rutinaria de estas nos habla del estado metabólico actual del paciente.

Chacin y otros (1999)<sup>15</sup> determinaron el grado de control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, en relación a la cifras de HbA1c y establecieron que, que solo 13% de los pacientes tenían buen control metabólico, 20,4% tenían un control regular y 66% tenían mal control metabólico al momento de ingreso a la unidad, lo cual se relaciona con el mal pronóstico y complicaciones crónicas de la enfermedad. Estos datos concuerdan con los hallazgos obtenidos en esta investigación en la cual 91 % de los pacientes estudiados tenían HbA1c mayor del 7%. Es arto conocido que los valores elevados de HbA1c condicionan la aparición de complicaciones crónicas por diferentes mecanismos y favorece la descompensación con mayor incidencia.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la diabetes mellitus es una enfermedad que trae como consecuencia una descompensación de cada paciente, independientemente del sexo, que no lleve un buen control y régimen en su tratamiento.

Por otra parte es difícil precisar el tiempo de evolución de la diabetes tipo 2. Sin embargo, al momento del diagnóstico ya existen 5 a 10 años de evolución de la enfermedad. El tiempo conocido de la enfermedad en nuestra población es comparable a la de la población de la mayoría de los hospitales que presentan pacientes con dicha patología. Dicho factor refleja la cronicidad de la enfermedad y el desarrollo de complicaciones crónicas y agudas que se presentan después de los cinco a diez primeros años de enfermedad, obviamente, al relacionar tiempo de evolución con HbA1c elevada la aparición de complicaciones crónicas se incrementa.

En este mismo orden de ideas, Chacin y colaboradores (1998)<sup>28</sup>, realizaron una investigación prospectiva en 200 pacientes con diabetes mellitus tipo 2, y determinaron el valor de HbA1c previo al inicio del tratamiento y en forma consecutiva al mismo; demostraron en seguimiento a 5 años, que se puede lograra mejorar el control metabólico dado por una disminución de la HbA1c de 12 a 9,7%, lo cual se asemeja a los resultados obtenidos en hospitales nortee-

americanos que tiene un promedio de HbA1c de 9,1 % en pacientes con diabetes tipo 2.

Conviene destacar que la Asociación Americana de Diabetes<sup>14</sup> ha descrito "...una estrecha relación entre niveles altos de hemoglobina glicosilada y complicaciones microangiopáticas en el paciente diabético, tales como retinopatías y nefropatías...", por lo que recomienda el control de este parámetro sanguíneo dos veces por año.

En relación con el valor establecido como normal de A1c, estudios epidemiológicos han observado que a partir de medidas superiores a 8% aumentan las complicaciones micro y macrovasculares<sup>16</sup>.

Basada en evidencias la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en las recomendaciones del año 2008, establece como meta terapéutica el valor de HbA1c menor a 7%, así como también pautas destinadas a mantener niveles adecuados de glicemia en ayunas y postprandial, de triglicéridos, lipoproteínas y cifras óptimas de presión arterial<sup>14</sup>.

En este mismo sentido Bouma et al (1999)<sup>29</sup>, estudiaron la validez de la glicemia en ayuno versus la HbA1c como parámetro) del control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2 que no usaban tratamiento insulínico, no hallando correlación entre los valores de glicemia basal y los valores de HbA1c en pacientes diabéticos tipo 2 en tratamiento dietético o con hipoglicemiantes orales, por tanto es difícil predecir valores de HbA1c en relación a valores de glicemia basal y aún más difícil es, establecer los cambios en los valores de la misma en relación con los valores de la glicemia en ayunas.

Estos hallazgos concuerdan con los datos obtenidos en esta investigación; cuando analizamos la tabla N° 5, se observa como los valores de glicemia casual son impredecibles en relación al valor de HbA1c, no pudiendo establecerse correlación entre los mismos.

Teniendo en cuenta que el deber ser de cada paciente es seguir un régimen de tratamiento para disminuir todo tipo de complicaciones de la DM, es importante tener en cuenta que la mayoría de los pacientes afirmaron que cumplían el tratamiento y el régimen de controles. No obstante, posterior a observar la clínica que presentaban los pacientes junto con los laboratorios obtenidos de cada uno de ellos, se pudo comprobar que más del 95% de los pacientes estudiados presentaron valores aumentados de hemoglobina glicosilada, lo cual es un indicativo que da a conocer que desde aproximadamente 2 meses antes los pacientes presentaban aumento de glicemia y junto con esto un mal control de su patología. Este análisis argumentativo permite aseverar que los resultados obtenidos indican de forma directa que la mayoría de los pacientes estudiados en el hospital Victorino Santaella durante el mes de marzo del año 2010 no llevan el control de la patología aunque digan de forma directa que cumplen tratamiento.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de los pacientes descompensados estaban hospitalizados con el

diagnóstico de pie diabético dando a conocer esta patología como unas de complicaciones más frecuentes.

En este sentido, los resultados del estudio del control de la diabetes y de sus complicaciones (Diabetes Control and Complications Trial, DCCT)<sup>25</sup> mostraron que la reducción de los niveles de glucosa en sangre retardaban el inicio y la progresión de las complicaciones microvasculares en la DM1. A su vez, los análisis secundarios a este estudio evidenciaron una estrecha correlación entre los riesgos de desarrollar estas complicaciones y el tiempo de exposición a la glucemia: a medida que los niveles de glucemia se aproximaban a los valores normales disminuyen las complicaciones<sup>30,31</sup>.

Las metas de control glucémico para las personas con úlceras del pie diabético bajo tratamiento no difieren de las recomendadas para la población diabética en general. Se basan en los valores de HbA1c, que correlacionan bien con los valores glucémicos, aunque alcanzar niveles de corte pre y posprandiales es complejo<sup>32-34</sup>. La hiperglucemia tanto pre como posprandial contribuye a elevar la HbA1c, que es un buen predictor de complicaciones microvasculares y macrovasculares, tomando como punto de corte los valores cercanos al 7%, según los resultados de grandes estudios como el UKPDS<sup>27,35,36</sup>. Las guías consultadas coinciden en señalar objetivos de HbA1c inferiores al 7% como orientativos<sup>37-38</sup>. Basándose en las recomendaciones de la Asociación Americana de la Diabetes<sup>39</sup>, la Organización Mundial de la Salud<sup>40</sup> y la Asociación Latinoamericana de Diabetes<sup>41</sup>, se decidió establecer valores de control glucémico bueno, aceptable y malo para las glucemias pre y posprandial y la HbA1c.

Por otra parte, aunque con esta investigación no se pretendía analizar directamente el aspecto socio-económico de los paciente que están descompensados y dicen que cumplen tratamiento, cabe expresar que probablemente estos factores económicos y sociales afecten el seguimiento y el régimen de tratamientos.

## Conclusiones

En armonía con los objetivos propuestos en la investigación y a partir del análisis de los resultados de la misma, se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Los pacientes que ingresaron al servicio de Medicina Interna del Hospital Victorino Santaella con el diagnóstico de Diabetes Mellitus, durante el tiempo que se realizó el presente estudio, correspondieron en su totalidad a Diabéticos tipo 2, siendo el 58% correspondiente al sexo femenino.
2. El 90% de los pacientes que se encontraban hospitalizados presentaron valores de Hemoglobina Glicosilada (HbA1) superior a un 7%, dando a conocer que de

2 a 3 meses previos a la toma de las muestras, presentaron períodos de hiperglicemia.

3. El 90% de los pacientes que ingresaron con descompensación de Diabetes Mellitus tipo 2, no cumplieron con el tratamiento indicado, según los valores de Hb glicosilada reportado. En síntesis, la frecuencia inherente a las complicaciones que presentaron los pacientes en estudio atendió en un 50% a pie diabético. Seguido en proporción de 16,66%: insuficiencia renal crónica, infección respiratoria baja e infección urinaria.

## Referencias

1. Chacin LF. Diez años de avances de Diabetes Mellitus. 2ª ed. Unidad de Diabetes, Archivos del Hospital Dr. José María Vargas 2004:17-76.
2. Figuerola D, Reynals de Blasi E, Ruiz M y Vidal A. Diabetes Mellitus. En Farreras R (comp.) Medicina Interna, 14ª ed, España: Harcourt, 2000: 118-130.
3. Goldstein D, Parker K, England J. jr, Rawling S, Hess R et al. Clinical Application of Glycosylated Hemoglobin measurements. Diabetes vol 31, suppl 31, June 1982.
4. Garry J. Hemoglobin A1c : Analisis and standarisation. Clin chem lab Med 2003;41 (9): 1199-1212.
5. Molina I. Prediabetes: períodos de la diabetes mellitus. Rev. Soc. Col. Endocrinol 1969 vol.6: 111-123.
6. United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. Intesive Blood-glucose control whit sulfonilureas or insulin compared whit conventional treatment an risk of complications in patients whit type 2 diabetes (UKPDS). Lancet 1998, 352: 837-852.
7. Chacín, LF. ¿Si es posible mejorar el control metabólico de los pacientes diabéticos en Venezuela! En Archivos del Hospital Dr. José María Vargas Vol. 42, Nro. 4 Octubre - Diciembre de 2001: 242-248.
8. Sandoval F, Alvarez J e Infante R. Correlación entre la Hemoglobina Glicosilada y la Glicemia de 3 meses anteriores en pacientes diabéticos. Hospital Lazaro Cardenas, Chihuahua, México: 2004.
9. Borda J. Importacia de la glicemia y la hemoglobina glicosilada en el control de los Diabéticos Tipo 2. Hospital Universitario de Univalle. Cochabamba, Bolivia: 2005.
10. Hoerger T, Greegg E, Segel J y Saaddine J. Is Glycemis Control Improving In USA Adults? Diabetes Care 2008; 31:81-86.
11. Babic A y Sacks D. Glycated Hemoglobin. The marker for long-term Glycemic control of diabetes mellitus. Clinical Laboratory news. Edición febrero, 2003.
12. Rohlfing C, Wiedmeyer HM, Litte RR, England Jd, Tennil A & Goldstein DE. Defining the relationship between plasma glucose and HbA1c: analysis of glucose profiles and Hba1c in the Diabetes Control And Complications Trial. Diabetes Care 2002; 25:275-8.
13. Mendivil C, Perez C, Sierra, I y Pinzón, G. Hemoglobina Glicosilada HbA1c (A1c). Variación etáreas y determinantes clínicos y paraclínicos en población sana. Rev Fac Med. Universidad Nacional de Colombia 2004, vol. 52, No 1.
14. American Diabetes Association. Standars of Madical Care in Diabetes 2008, Diabetes CARE, vol 31, suppl 1, January.
15. Chacin LF. Unidos contra la diabetes. 1ª. Ed. Unidad de diabetes, Archivos del Hospital Dr. José María Vargas. Caracas 1999: 369-394.
16. Steffes M, Cleary P, Goldstein D, Little R, Wiedmeyer HM, Rohlfing C et al. Hemoglobin A1c Measurements Over Nearly two Decades: Sustaining Comparable Valvues throughout the Diabetes Control and Complication Trial and a the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complication Study. Clinical Chemistry 2005;51, 4: 735-758.
17. United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. Effect of intesive blood-glucose control whit metformin on complications in overweight patients whit tipe 2 diabetes. UK prospective diabetes study group. (UKPDS 34) Lancet 1998, 352: 854-865.
18. Hernández R, Fernández C y Baptista P. Metodología de la Investigación. 5ta ed. 2008. McGraw-Hill, México.
19. Hurtado de Barrera J. Metodología de la Investigación Holística. 2005. Sypal, Caracas.
20. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care 2004; 27 Suppl 1: S5-S10.
21. Bergmeyer, HU. Standardization of enzyme assays. Clin Chem. 1972 Nov;18(11):1305-11.
22. Sacks, DB; Bruns, DE; Goldstein, DE; Maclaren, NK; McDonald, JM; Parrott, M. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. Clin Chem. 2002 Mar;48(3):436-72.
23. Trivelli, LA; Ranney, HM; Lai, HT. Hemoglobin components in patients with diabetes mellitus. N Engl J Med. 1971 Feb 18;284(7):353-7.
24. Weed L. Control de calidad e historia clínica, Arch.Intern.Med/vol.127, Jan. 1971.
25. The DCCT Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulindependent diabetes mellitus. N Eng J Med 1993;329:977-86
26. American Diabetes Association. Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. Diabetes Care 2003;26(Suppl 1): 33-50.
27. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. British Med J 2000; 321:405-23.
28. Chacin L, et al. Calidad del control metabólico en diabéticos inscritos en la unidad de diabetes del Hospital Vargas. Evaluación inicial según valores de hemoglobina glicosilada en 437 pacientes. Archivos del Hopital Vrgas. 1998; 40: 139-144.
29. BOUMA M, DEKKER JH, et al. How Valid Is Fasting Plasma Glucose as a Parameter of Glycemic Control in N on-Insulin-Using Patients With Type 2 Diabetes? Diabetes care. 1999; 22(6): 904-907.
30. The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group. Retinopathy and nephropathy in patients with type 1 diabetes four years after a trial of intensive therapy. N Engl J Med 2000;342:381-9.
31. Martin CL, Albers J, Herman WH, Cleary P, Waberski B, Greene DA, et al. Neuropathy among the diabetes control and complications trial cohort 8 years after trial completion. Diabetes Care. 2006;29:340-4.
32. Nathan DM, Kuenen j, Borg J, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. Diabetes Care 2008;31:1473-8.
33. Alvarez E, González TM, Cabrera E, Conesa AI, Parlá J, González EA. Algunos aspectos de actualidad sobre la hemoglobina glicosilada y sus aplicaciones. Rev Cubana Endocrinol 2009;20(3):141-51.
34. Qaseem A, Vijan S, Snow V, Cross JT, Weiss KB, Owens DK. Glycemic control and type 2 diabetes mellitus: The optimal hemoglobin A1 targets. A guidance statement from the American College of Physicians. Ann Intern Med. 2007;147:417-22.
35. Monnier L, Lapinski H, Colette C. Contributions of fasting and postprandial plasma jo de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia. Rev Asoc Latinoam Diab 2000; Supl.1, Ed. Extraordinaria.
36. NICE. Clinical Guideline. Management of type 2 diabetes: Management of blood glucose. London: National Institute for Clinical Excellence; 2002.
37. WHO Consultation: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complcations.WHO/NCD/NCS/99.
38. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2. Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Agencia deEvaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2008. Guías de Práctica Clínica en elSNS: OSTEBA N° 2006/08.
39. American Diabetes Association. Post-prandial blood glucosa (Consensus Statement). Diabetes Care 2001;24:775-8.
40. WHO Consultation: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complcations.WHO/NCD/NCS/99.2
41. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guías ALAD 2000 para el diagnóstico y mane jo de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina Basada en evidencia. Rev Asoc Latinoam Diab 2000; Supl.1, Ed. Extraordinaria.