



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO  
DIVISION DE PEDIATRIA**



***Niveles de hemoglobina glicosilada en escolares y  
adolescentes con sobrepeso u obesidad en el Hospital  
Juárez de México.***

***TESIS***

***Que para obtener el Diploma de Especialista en***

***PEDIATRIA***

***Presenta la***

***DRA. MARÍA GUADALUPE MORALES SOLÓRZANO.***

***ASESOR: DR VICTOR EDUARDO NARVAÉZ CASILLAS.***



***México, D. F. 2012***



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS.

TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA

---

DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MEDINA

JEFE DE POSGRADO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE  
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA

---

DR. VICTOR EDUARDO NARVAÉZ CASILLAS.

ASESOR DE TESIS  
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA MÉDICA

## **INDICE**

Portada	1
Firmas	2
Marco Teórico	4
Delimitación del Problema	10
Pregunta de Investigación	10
Objetivo General	10
Definición de Variable	10
Tamaño de la Muestra	11
Tipo de Estudio	11
Material y Métodos	11
Método de Estudio	12
Hoja de Recolección de Datos	13
Resultados	14
Discusión	18
Recomendaciones	19
Conclusiones	20
Bibliografía	21

## **MARCO TEÓRICO.**

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, la cual se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético, por lo tanto, se puede prevenir.

Este desequilibrio, en etapas tempranas de la vida, en las que se lleva a cabo el crecimiento general del organismo, incluyendo el tejido adiposo, tiene grandes repercusiones a corto y a largo plazo, produciendo un incremento en el número de adipocitos y en su tamaño, junto a posibles modificaciones funcionales en su metabolismo, creando condiciones para su auto-perpetuación, predisponiendo al niño y al adolescente obeso a alcanzar la edad adulta con un número mayor de adipocitos y de mayor tamaño, que favorecen el almacenamiento de energía, a diferencia de los individuos que no fueron obesos en etapas tempranas.<sup>1</sup>

Su origen involucra factores genéticos y ambientales, que determinan un trastorno metabólico que conduce a una excesiva acumulación de grasa corporal para el valor esperado, según el sexo, talla y edad.<sup>2</sup>

En México, la incidencia y prevalencia de la obesidad han aumentado de manera progresiva durante los últimos seis decenios, y de modo alarmante, en los últimos 20 años, hasta alcanzar cifras de 10 a 20% en la infancia, 30 a 40% en la adolescencia y hasta 60 a 70% en los adultos. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2006 se encontró que el incremento más alarmante fue en la prevalencia de obesidad en los niños escolares, comparado con las niñas del mismo grupo etario (Cuadro 1, Cuadro 2); los resultados señalan la urgencia de aplicar medidas preventivas para controlar la obesidad en los escolares.<sup>3</sup>

**CUADRO 1. PREVALENCIA DE OBESIDAD EN NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS**

<b>OBESIDAD EN NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS</b>	<b>1999</b>	<b>2006</b>	<b>INCREMENTO 1999 A 2006</b>
Prevalencia nacional en niños	5.3%	9.4%	77.0%
Prevalencia nacional en niñas	5.9%	8.7%	47.0%

**CUADRO 2. PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD DE 5 A 11 AÑOS**

<b>OBESIDAD EN NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS</b>	<b>1999</b>	<b>2006</b>	<b>INCREMENTO 1999 A 2006</b>
Prevalencia nacional	18.6%	26.0%	39.7%

Fuente: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, INSP. 2006.<sup>4</sup>

La mayor incidencia de obesidad en la infancia se relaciona con una compleja combinación de factores genéticos, ambientales, psicosociales, biológicos y socioeconómicos.

La probabilidad de que la obesidad persista en la edad adulta se ha estimado que incrementa de 20% a los 4 años, y 80% en la adolescencia.<sup>5</sup>

La evidencia epidemiológica apoya la teoría de que la obesidad incrementa los riesgos para la salud a edades tempranas, y se asocia con anomalías cardiovasculares y endocrinas (dislipidemia, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2), problemas ortopédicos, complicaciones pulmonares (apnea del obstructiva del sueño) y problemas de salud mental.<sup>5</sup>

## **DATOS CLÍNICOS.**

El índice de masa corporal (IMC) es la medida estándar y proporciona una medida uniforme en los distintos grupos de edad, se calcula con información fácilmente disponible, esto es, el peso en kg / m<sup>2</sup>, y se grafican en curvas adecuadas para la edad.<sup>6</sup>

En el año 2000, el Centro de Control de Enfermedades, (CDC por sus siglas en inglés), de Estados Unidos, presentó la versión revisada de las tablas de crecimiento. En estas tablas de IMC para edad y sexo, se usan criterios percentiles para definir el riesgo de sobrepeso, y el sobrepeso. En las referencias de CDC no se usa el término obesidad debido a que se consideró que podría tomarse como un término ofensivo para referirse a niños. Por lo que, la CDC define riesgo de sobrepeso como percentil de 85 a 95 % y como sobrepeso percentil mayor a 95 %.

Por su parte la Organización Mundial de la Salud publicó en abril de 2006 el nuevo Patrón Internacional de Crecimiento Infantil, el cual surgió como resultado de un estudio realizado en 8440 niños de diversos países, entre 1997 y 2003 con el fin de generar nuevas curvas de crecimiento, ya que se detectó que los criterios de desarrollados por el Grupo de Trabajo sobre Obesidad (InternationalObesityTaskForce – IOTF) no representaban de manera adecuada al grupo etario que abarcaba la niñez temprana. Este estudio definió el sobrepeso como más de 1 desviación estándar y el sobrepeso como igual o mayor a 2 desviaciones estándar, lo cual corresponde a una equivalencia de un IMC de 25 kg/m<sup>2</sup> y de 30 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.<sup>7</sup>

De acuerdo a los datos anteriores, y utilizando las tablas de CDC (Tabla 1 y Tabla 2), y empleando el término de obesidad de acuerdo a la OMS, definiremos sobrepeso como un IMC entre el percentil 85-95 para la edad y el sexo, y los superiores a la percentil 95, como obesidad. La obesidad grave se define como un IMC mayor de 99%. Para niños menores de 2 años, un peso para la talla mayor del percentil 95 indica sobrepeso.<sup>6-9</sup>



## **FACTORES DE RIESGO.**

Existen múltiples factores para desarrollar obesidad, lo que refleja las relaciones complejas entre la genética y los factores ambientales. Los antecedentes familiares constituyen un fuerte factor de riesgo. Sin embargo, los factores ambientales son los primeros a los que pueden dirigirse medidas de intervención. El consumo excesivo de azúcar o bebidas azucaradas, las porciones abundantes, el consumo frecuente de alimentos preparados fuera de casa, el ver televisión en exceso y un estilo de vida sedentario, se asocian con un mayor riesgo de ganar peso excesivo.<sup>8</sup>

Lo anterior, se apoya en el nuevo Patrón de Crecimiento Infantil publicado por la OMS, en el que confirma que todos los niños, nacidos en cualquier parte del mundo, tienen el potencial de desarrollarse en la misma gama de tallas y pesos, demostrando que las diferencias en el crecimiento infantil hasta los 5 años de edad, dependen más de la nutrición, las prácticas de alimentación, el medio ambiente y la atención sanitaria, que de los factores genéticos y étnicos.<sup>7</sup>

## **VALORACIÓN.**

La valoración sistémica en las consultas de supervisión debe incluir:

- a) Determinación de la talla y peso.
- b) Antecedentes en relación con la dieta y los patrones de actividad física.
- c) Antecedentes heredofamiliares e interrogatorio por aparatos y sistemas.
- d) Exploración física que incluya presión arterial, valoración de distribución de la adiposidad, marcadores de co-morbilidad (ejemplo: acantosis nigricans, hirsutismo, hepatomegalia, trastornos ortopédicos, estigmas físicos de síndromes genéticos)
- e) Estudios de laboratorio, principalmente en los niños con obesidad, deben incluir perfil de lípidos, glucosa, pruebas de función hepática, otros se guían con base al interrogatorio y a la exploración física.<sup>8,10</sup>

La diabetes mellitus y el síndrome de resistencia a la insulina son patologías frecuentes en nuestro país, las cuales se encuentran subdiagnosticadas, por lo que el diagnóstico temprano, las modificaciones en el estilo de vida, la disminución de peso y el control adecuado de los niveles de glucosa, reducen las complicaciones que se presentan como consecuencia de las mismas.<sup>6</sup>

Una valoración oportuna de los factores de riesgo durante la consulta, y las pruebas de laboratorio en pacientes con factores de riesgo, favorecerían diagnósticos tempranos para la



modificación de estilos de vida perjudiciales y mejor control de dichas patologías, así como prevención o minimización del daño en pacientes con patologías ya establecidas.<sup>9,11</sup>

Como ya se ha venido mencionando, la obesidad infantil aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, principalmente la diabetes mellitus.<sup>12</sup>

## **HEMOGLOBINA GLICOSILADA.**

La hemoglobina es una proteína hémica, tetramérica, compuesta de paredes de polipéptidos diferentes (alfa, beta, gamma, delta, s), aunque semejantes en longitud global. Se encuentra en los eritrocitos y tiene dos funciones biológicas principales:

- 1) Transportar oxígeno del aparato respiratorio a los tejidos periféricos.
- 2) Transportar el CO<sub>2</sub> y los protones desde los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados.

Además de las anteriores, intervienen en otras funciones importantes al unirse a la glucosa sin la acción de la insulina.<sup>13</sup>

La hemoglobina glicosilada (HbA1c), es una fracción de hemoglobina A (principalmente A1C), unida de forma irreversible a la glucosa, que representa, en condiciones fisiológicas un 6-8% de la hemoglobina total. La hemoglobina A1 es glicosilada hasta el momento en que forma hemoglobina A1a, A1b y A1c, mediante un proceso que no es enzimático y que se lleva a cabo dentro de los eritrocitos.<sup>14</sup> Cuando la glucosa sanguínea entra a los eritrocitos, la hemoglobina es glicosilada de manera no enzimática y su hidroxilo anomérico deriva los grupos amino presentes en los residuos lisil y en las terminales amino. La cantidad de hemoglobina glicosilada unida a eritrocitos es directamente proporcional a la cantidad de glucosa disponible durante la vida del eritrocito.<sup>13</sup> En resumen, podemos definirla como glucosa sanguínea adherida a la hemoglobina.<sup>13,14</sup>

En presencia de hiperglucemia, se produce una elevación de la HbA1c, cuando la concentración de glucosa aumenta por una deficiencia de insulina, la glucosilación es irreversible.<sup>15</sup>

La HbA1c puede separarse de hemoglobina A por cromatografía de intercambio iónico o electroforesis. La fracción de la HbA1c, corresponde normalmente al 5%, pero como ya se mencionó, debido a que esta es proporcional a la concentración de glucosa en sangre, y dado que la vida media de un eritrocito es de 120 días, la concentración de HbA1c refleja la concentración promedio de glucosa en el periodo de 6 a 8 semanas precedentes.

Lo anterior nos indica que una HbA1c elevada se traduce en un control deficiente de la glucosa sanguínea, por lo que, el valor de la HbA1c, constituye una herramienta eficaz para monitorizar el control metabólico en los últimos meses.<sup>14,16,17</sup>

La determinación de HbA1c ha sido empleada desde hace aproximadamente 30 años para el control de salud de los diabéticos. Estudios recientes han demostrado la utilidad del análisis de HbA1c, no sólo en el control glucémico del paciente diabético, sino también en el diagnóstico mismo de la diabetes mellitus. Esto obedece principalmente a que la HbA1c ofrece mayor estabilidad pre-analítica y menor variabilidad biológica que las mediciones puntuales de glucosa en sangre. En este sentido, se estableció como umbral para el diagnóstico de diabetes mellitus el valor de 6.5% de HbA1c asociado a una sensibilidad de 81.8% y una especificidad de 84.9%. Los valores  $\geq 6.5\%$  corresponden a un alto riesgo de progresión a diabetes.<sup>13,15</sup>

Cabe destacar, que los estudios han sido realizados hasta el momento en adultos, en la actualidad no se cuenta con estudios de este tipo en niños.<sup>17</sup>

Zumbado y colaboradores<sup>18</sup> en el 2004 estudiaron niños sanos, encontrando que no existe diferencia clínica en los valores de HbA1c entre niños y niñas, concluyendo que los valores de referencia de HbA1c en la población pediátrica son de 4.4 a 5.8 %, con un intervalo de confianza de 4.4 a 4.7 para el valor bajo y 5.8 a 6.2 para el valor alto.

Hasta el momento, la HbA1c es el mejor marcador del control de la glicemia en pacientes con diabetes.<sup>19</sup>, estableciéndose la relación de los niveles de HbA1c con las glucemias aproximadas (Cuadro 3).<sup>16</sup>

**CUADRO 3.**

<b>Nivel de Hemoglobina Glicosilada</b>	<b>Promedio de glicemias</b>
5-6 %	80-120 mg/dl.
6-7 %	120-150 mg/dl.
7-8 %	150-180 mg/dl.
8-9 %	180-210 mg/dl.
9-10 %	210-240 mg/dl.
10-11 %	240-270 mg/dl.
11-12 %	270-300 mg/dl.

## **DELIMITACIÓN DE PROBLEMA.**

La obesidad se ha convertido en un importante problema de salud mundial, con cifras alarmante en nuestro país, ya que trae consigo un sin número de padecimientos crónico degenerativos, que en conjunto pueden prevenirse. Esto ha llevado a la OMS y a la CDC a establecer estrategias mundiales para su prevención.

En los últimos 30 años, diversos estudios han demostrado la utilidad de la HbA1c en el diagnóstico, el control y la prevención de la diabetes mellitus en adultos, sin que se le haya puesto mucha atención a las edades tempranas de la vida, en donde, como ya se mencionó, la presencia de obesidad o sobrepeso en la infancia o la adolescencia, debido a los procesos de crecimiento y desarrollo, predispone a un proceso de perpetuación en la cantidad y el tamaño de las células adiposas, aumentando las probabilidades de alcanzar la vida adulta con problemas de sobrepeso y obesidad y por lo tanto, la presencia de problemas asociados a resistencia a la insulina, diabetes mellitus y síndrome metabólico, por lo que consideramos primordial la necesidad de establecer y monitorizar los niveles de HbA1c en escolares y adolescentes con obesidad y sobrepeso, lo que permitiría correlacionarlos con el riesgo de desarrollar diabetes mellitus, permitiendo establecer estrategias tempranas de prevención en estos grupos etarios.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION.**

¿Cuales son los niveles de hemoglobina glicosilada en escolares y adolescentes con obesidad o sobrepeso en el Hospital Juárez de México?

## **OBJETIVO GENERAL.**

Conocer los niveles de hemoglobina glicosilada en escolares y adolescentes con obesidad o sobrepeso en el Hospital Juárez de México

## **DEFINICIÓN DE VARIABLES.**

- EDAD: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo, variable numérica con escala de medición de razón.
- SOBREPESO: Peso para la edad o índice de masa corporal entre el percentil 85-95.
- OBESIDAD: Peso para la edad o índice de masa corporal por arriba del percentil 95.

- HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c): Porcentaje de la hemoglobina que se une a la glucosa sin ayuda de la insulina y que expresa el nivel de azúcar promedio de 6 a 8 semanas atrás.
- ESCOLAR: Niño o niña de 6 a 9 años de edad.
- ADOLESCENTE: De 10 a 16 años de edad.

### **TAMAÑO DE MUESTRA.**

Mínimo 40 pacientes.

### **TIPO DE ESTUDIO.**

Se trata de un estudio no experimental, prospectivo, descriptivo, transversal.

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

Se realizó toma de muestra de sangre en pacientes que cumplieron criterios de inclusión, que acudieron a los servicios de consulta externa, urgencias y hospitalización del servicio de Pediatría del Hospital Juárez de México en un periodo de 6 meses.

#### **A) CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Escolares y adolescentes hospitalizados en el Hospital Juárez de México con sobrepeso u obesidad.
- Escolares y adolescentes con sobrepeso u obesidad que acudan a la consulta externa de pediatría del Hospital Juárez de México.
- Escolares y adolescentes con sobrepeso u obesidad que acudan al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Juárez de México.
- Escolares y adolescentes que cumplan los criterios antes mencionados, cuyos padres o tutores acepten inclusión en el estudio y realización de análisis de laboratorio.

#### **B) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Escolares y adolescentes cuyos padres o tutores no acepten inclusión en el estudio y realización de análisis de laboratorio.
- Escolares y adolescentes oncológicos.
- Escolares y adolescentes con diagnóstico de diabetes mellitus.
- Escolares y adolescentes con síndromes genéticos diagnosticados.

La muestra será tomada por el médico residente en turno responsable, en tubo morado, mínimo 1 cc de sangre, la cual se enviara en contenedor de forma inmediata para su procesamiento al laboratorio de investigación del Hospital Juárez de México.

Todos los pacientes deberán ser pesados y medidos, para posteriormente obtener el índice de masa corporal y clasificarlos de acuerdo al percentil correspondiente en las tablas de la CDC (Tabla 1, Tabla 2).

### **MÉTODO ESTADÍSTICO.**

Porcentajes y promedios.

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

FOLIO: \_\_\_\_\_

**HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO.  
PEDIATRIA.**

**Protocolo: Niveles de hemoglobina glicosilada en escolares y adolescentes con  
sobrepeso u obesidad en el Hospital Juárez de México.**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Expediente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_

Diagnósticos: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Signos vitales y somatometría:

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_ Percentila: \_\_\_\_\_

Hb Glicosilada: \_\_\_\_\_

Evaluó: \_\_\_\_\_

Médico Responsable: Dra. María Guadalupe Morales Solórzano. Residente de Pediatría.

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Debido a que se toma una muestra sérica única, el consentimiento informado se realizó de forma verbal.

## **RESULTADOS.**

Se realizó un sistema de recolección de datos y toma de muestra en los servicios de consulta externa, urgencias y hospitalización de la División de Pediatría del Hospital Juárez de México en el 2011. Se incluyeron 60 pacientes (24 niñas y 36 niños), a los cuales se les tomó muestra sérica para determinación de hemoglobina glicosilada y glucosa sérica (cuadro 4).

**Cuadro 4. Número de pacientes que participaron en el estudio.**

Total	Mujeres	Hombres.
60	24	36

Los pacientes incluidos en el estudio, se clasificaron por grupo etario, sexo y presencia de sobrepeso u obesidad obteniéndose los siguientes resultados (Tabla 3 y 4).

**Tabla 3 y 4. Pacientes con sobrepeso u obesidad por grupo etario y sexo.**

Niñas.		
	6-9 años	10-16 años
Sobrepeso	7 (11%)	10 (17%)
Obesidad	3 (5%)	4 (6%)

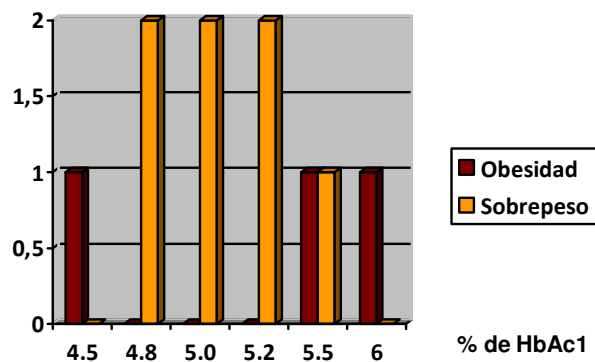
Niños.		
	6-9 años	10-16 años
Sobrepeso	12 (20%)	14 (23%)
Obesidad	4 (6%)	4 (6%)

Una vez realizada esta clasificación, se obtuvo en escolares femeninas un valor mínimo de hemoglobina glicosilada de 4.5% y como valor máximo 6.0% con un promedio de 5.7% y una media de 5.1% (Tabla 5, Gráfica 1).

**Tabla 5. Niveles de Hemoglobina glicosilada en escolares femeninos con sobrepeso u obesidad.**

Escolares femeninos de 6-9 años			
Nivel de HbAc1	Sobrepeso.	Obesidad	Porcentaje
4.5%	0	1	1.6%
4.8%	2	0	3.3%
5.0%	2	0	3.3%
5.2%	2	0	3.3%
5.5%	1	1	3.3%
6.0%	0	1	1.6%

**Gráfica 1. Niveles de Hemoglobina glicosilada en escolares femeninos con sobrepeso u obesidad.**



Los resultados obtenidos en adolescentes femeninas fueron como valor mínimo de hemoglobina glicosilada 4.6% como valor máximo 6.5% con un promedio de 5.3 % y una media de 5.3 % (Tabla 6, Gráfica 2).

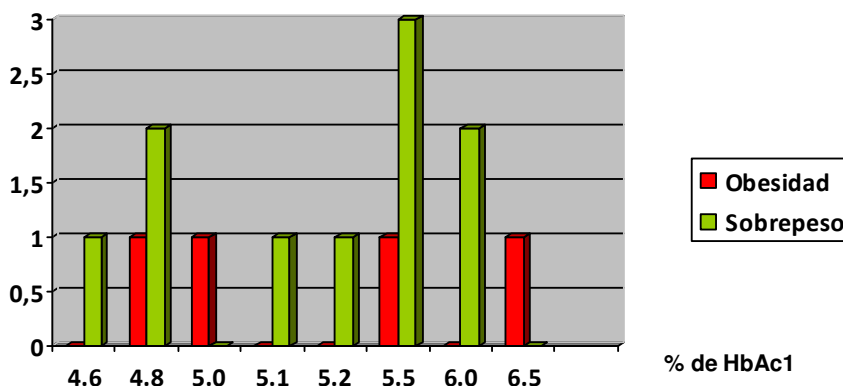
**Tabla 6. Niveles de Hemoglobina glicosilada en adolescentes femeninos con sobrepeso u obesidad.**

Adolescentes femeninos de 10-16 años			
Nivel de HbAc1	Sobrepeso.	Obesidad	Porcentaje
4.6%	1	0	1.6%
4.8%	2	1	5%
5.0%	0	1	1.6%
5.1%	1	0	1.6%
5.2%	1	0	1.6%
5.5%	3	1	6.6%
6.0%	2	0	3.3%



6.5%	0	1	1.6%
------	---	---	------

**Grafica 2: Niveles de Hemoglobina glicosilada en adolescentes femeninos con sobrepeso u obesidad.**

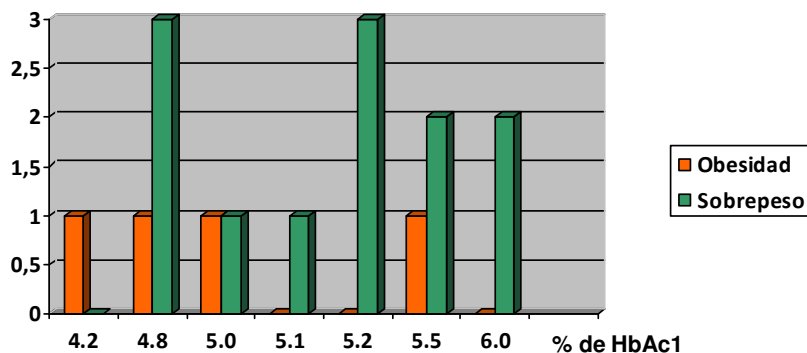


Los resultados obtenidos en escolares masculinos fueron como valor mínimo de hemoglobina glicosilada de 4.2%, con un valor máximo de 6.0%, con un promedio de 5.48% y una media de 5.1% (tabla 6, gráfica 3).

**Tabla 6. Niveles de Hemoglobina glicosilada en escolares masculinos con sobrepeso u obesidad.**

Escolares masculinos de 6-9 años			
Nivel de HbAc1	Sobrepeso.	Obesidad	Porcentaje
4.2%	0	1	1.6%
4.8%	3	1	6.6%
5.0%	1	1	3.3%
5.1%	1	0	1.6%
5.2%	3	0	5%
5.5%	2	1	5%
6.0%	2	0	3.3%

**Grafica 3: Niveles de Hemoglobina glicosilada en escolares masculinos con sobrepeso u obesidad.**

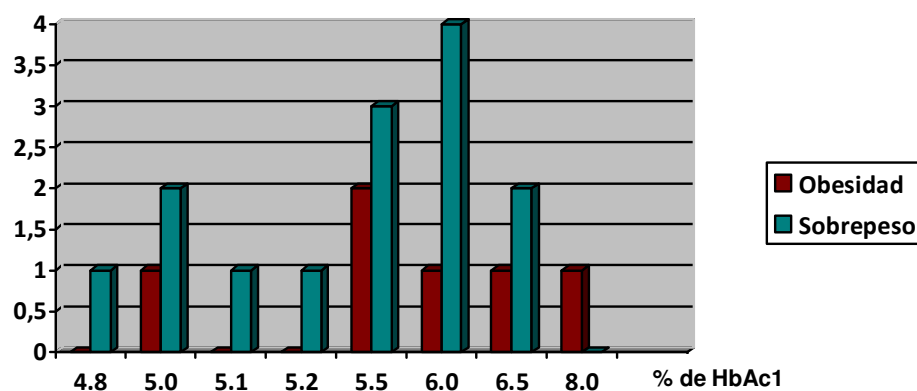


Los resultados obtenidos en adolescentes masculinos fueron de hemoglobina glicosilada de 4.8% como valor mínimo, como valor máximo de 8%, con un promedio de 5.75% y una media de 5.5% (Tabla 7, Grafica 4).

**Tabla 7. Niveles de Hemoglobina glicosilada en adolescentes masculinos con sobrepeso u obesidad.**

Adolescentes masculinos de 10-16 años			
Nivel de HbAc1	Sobrepeso.	Obesidad	Porcentaje
4.8%	1	0	1.6%
5.0%	2	1	5%
5.1%	1	0	1.6%
5.2%	1	0	1.6%
5.5%	3	2	8.3%
6.0%	4	1	8.3%
6.5%	2	1	5%
8.0%	0	1	1.6%

**Grafica 4: Niveles de Hemoglobina glicosilada en adolescentes masculinos con sobrepeso u obesidad.**



## **DISCUSIÓN.**

En este estudio encontramos resultados de HbA1c en la población escolar y adolescente en un rango de 4.2% a 6.0 % en el 91.8 % de los pacientes, y de 6.5 % a 8.0% en el resto (8.2 %), que comparados con los valores reportados por Zumbado y colaboradores<sup>(18)</sup> en el 2004 (4.4 a 5.8 %), la mayoría de los pacientes incluidos en el estudio se encuentran en ese rango, pero el 8.2 % restante resulta un grupo alarmante, ya que de acuerdo al valor de HbA1c estas cifras se correlacionan a niveles de glucosa sérica entre 130-180mg/dl (Cuadro 3), lo cual en términos estrictos se considera una cifra significativa para un diagnóstico de diabetes mellitus en estos pacientes.

Urbieto y colaboradores<sup>23</sup> en su estudio sobre el Comportamiento de la HbA1c según su índice glucémico, estado nutricional y factores asociados en pacientes diabéticos tipo 2 concluyeron que los pacientes con sobrepeso u obesidad tienen una probabilidad de 4.13 veces mayor de obtener cifras de HbA1c mas elevadas que los que tenían un estado nutricional normal. Aunque existe un consenso internacional acerca de la medición y la interpretación de la hemoglobina glicosilada y sus resultados, éstos pueden variar en función de ciertas condiciones clínicas de los pacientes. No hay un valor único de hemoglobina glicosilada que sea aplicable a toda la población de diabéticos, por lo que la meta será llevar a los pacientes a concentraciones de glucosa lo más cercanas a la normalidad. Esto se reflejará en concentraciones de hemoglobina glicosilada y, lo más importante, en complicaciones crónicas asociadas a diabetes mellitus<sup>24</sup>.

La información proporcionada por este estudio y la literatura en pacientes aplicable en población adulta resultan preocupantes, y es lamentable que no se cuente con este tipo de estudios en la población pediátrica, ya que al estandarizar los niveles de referencia de HbA1c en pacientes pediátricos con sobrepeso u obesidad, podrían aplicarse medidas de prevención y diagnóstico temprano de diabetes mellitus y las complicaciones que conlleva.

## **RECOMENDACIONES**

A nivel mundial se han tomado medidas preventivas para reducir los índices tan elevados de sobrepeso y obesidad. La OMS ha establecido el Plan de acción 2008-2013 de la estrategia mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles con miras a ayudar a los millones de personas que ya están afectados por estas enfermedades crónicas y prevenir las complicaciones secundarias. El Plan de acción se basa en el Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco y la Estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud, y proporciona una hoja de ruta para establecer y fortalecer iniciativas de vigilancia, prevención y tratamiento de las enfermedades no transmisibles.<sup>20</sup>

Dentro de estas medidas éstas destacan mejorar los hábitos alimenticios, realizar ejercicio físico y disminuir las horas de sedentarismo (inactividad).

Este tipo de medidas disminuyen las complicaciones derivadas del sobrepeso y obesidad, como el desarrollo de resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, o problemas psicoafectivos, entre otros.<sup>21</sup>

Al tratarse de un problema de salud pública, justifica la urgencia de aplicar medidas contundentes a la prevención y diagnóstico del sobrepeso y obesidad en los escolares y adolescentes, así como a la detección temprana de sus comorbilidades para una referencia oportuna, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de quienes padecen este problema de salud.<sup>2</sup>

Por lo que se establecen las siguientes recomendaciones:

1. Reconocer que la obesidad es un conglomerado de factores de riesgo y que la conducta de todo médico ante un paciente pediátrico con obesidad implica que se debe buscar intencionadamente la posibilidad de que haya otras patologías asociadas o factores de riesgo.
2. Reconocer a la obesidad en la niñez como un problema de salud que puede ser tratado para evitar todas las complicaciones que la acompañan.
3. Modificar los sistemas de salud, desarrollando un modelo de atención integral, multidisciplinario homogéneo con lineamientos claros que permitan la identificación de alteraciones en glicemia o hemoglobina glicosilada en el paciente pediátrico obeso para el diagnóstico temprano de diabetes y manejo oportuno, así como prevención de complicaciones secundarias a esta a través de intervenciones sobre todo educando a la población a adquirir hábitos más saludables desde edades tempranas.
4. Establecer programas de intervenciones en el entorno familiar, escolar y en la comunidad para ayudar a la población a adquirir estilos de vida saludables.
5. Contar con personal profesional en las escuelas de todos los niveles para implementar valoraciones médicas.
6. Realizar exámenes de laboratorio incluyendo hemoglobina glicosilada para diagnóstico temprano de comorbilidades en pacientes con sobrepeso y obesidad.<sup>9,21</sup>

## **CONCLUSIONES.**

El sobrepeso y la obesidad infantil representan un problema de salud en nuestro país y en el mundo. En la población escolar y adolescente, los valores de HbAc1 con un rango de 4.2% a 6.0 % pueden considerarse dentro de la normalidad, mientras que los valores mayores a 6.0 % representan un incremento en el riesgo de desarrollar diabetes mellitus o síndrome de resistencia a la insulina al transpolar estos valores a su correlación con los valores de glucemia sérica (Cuadro 3), lo cual debe alarmar al médico tratante y a los padres para aplicar medidas de prevención, principalmente mejorando el estado nutricional y las actividades físicas del menor, ya que como se ha venido mencionando, las diferencias en el crecimiento infantil hasta los 5 años de edad, dependen más de la nutrición, las prácticas de alimentación, el medio ambiente y la atención sanitaria, que de los factores genéticos y étnicos.<sup>(7)</sup> Por lo tanto consideramos que la HbAc1 constituye un estudio sencillo, útil y bastante accesible para la detección temprana, el diagnóstico y la monitorización de problemas metabólicos relacionados con obesidad y sobrepeso, lo cual permitirá la aplicación de medidas tempranas que ayuden a minimizar el daño y disminuyan la probabilidad de que el niño alcance la vida adulta con sobrepeso u obesidad.

La fisiopatología de la obesidad describe una entidad compleja y multifactorial que trae consigo un sin número de trastornos metabólicos, endocrinos y cardiovasculares, que al estar presente en los primeros años de vida, incrementan la probabilidad de persistir en la vida adulta, pero también nos demuestra, que es una patología crónica, que puede prevenirse. Por lo que, es de suma importancia la educación y la prevención en etapas pre-escolares, así como la realización de nuevas investigaciones, incluyendo, estudios multicéntricos, que estandaricen los valores de la HbAC1, tanto a nivel mundial, como en la población pediátrica en México, para detección y monitorización de los niños con sobrepeso u obesidad, permitiendo la intervención temprana, mediante el establecimiento de medidas en contra de este problema de salud pública que ha venido incrementando de forma alarmante en los últimos años.

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Hermoso L, Fisiopatología de la obesidad en el niño. *Pediatría*. 2009; 55-66.
2. Padilla G, Velazco M, y cols. Prevención y diagnóstico de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en el primer nivel de atención. *Catálogo Maestro de Guías Prácticas Clínicas*. SSA. 2010; 2-27
3. Islas L, Peguero M. Obesidad Infantil. *Boletín de Práctica Médica Efectiva*. Instituto Nacional de Salud Pública. 2006.1-6
4. Encuesta nacional de salud. Instituto Nacional de Salud Pública 2006.
5. Guilles P. Impact of obesity on glucose and lipid profiles in adolescents at different age groups in relation to adulthood *BMC family practice*. 2002.3:18-32.
6. Martínez y Martínez. *Salud y enfermedad del niño y el adolescente*. 6ta. Ed.2009. 629-637.
7. Onís M, Borghi E y cols Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. *Bulletin of the World Health Organization* 2007; 85:660-667.
8. W. Hay W. Levin M. y cols. *Lange Diagnósticos y tratamientos pediátricos*. 19ed. 2009. 284-286. Sánchez W. Hemoglobina glicosilada. *Química clínica*. 2009: 2-10
9. Moreno A. L. Olivera J. Obesidad. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*. 2008. 353-360
10. Burrows R, Prevención y tratamiento de la obesidad desde la niñez: la estrategia para disminuir las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. *Revista medica de chile*. 2000;128: 158-168.
11. Lee Jones.K. Role of Obesity in Complicating and Confusing the Diagnosis and Treatment of diabetes in childrens. *Pediatrics*.2008. 121:361-368.
12. S. Hanon T. Childhood obesity and type 2 diabetes mellitus. *Pediatrics*. 2005.116:473-480.
13. K. Murray Robert, K, Granner Daryl cols, *Bioquímica de Harper*. 14ed. Manual moderno.1997.65-75.
14. Sánchez W. Hemoglobina glicosilada. *Química clínica*. 2009: 2-10.
15. Fonseca T, Pérez E, Frecuencia de valores elevados de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en muestra aleatoria de donantes de sangre neoespartanos. *Endocrinología y Nutrición*. 2009;14: 68-72.
16. Alvarez T. González E. y cols. Algunos aspectos de actualidad sobre la hemoglobina glicosilada y sus aplicaciones. *Revista Cubana de Endocrinología*. 2009. 20(3) 141- 151
17. Glinde A. Cagliero E. y cols. Value of risk stratification to increase the predictive validity of HbA1 in screening for undiagnosed diabetes in the US population. *J Gen Med*. 2008.1346-1353.

18. Zumbado E, Sandí L, Vega L, Chaverri D. Valores de referencia para Hemoglobina Glicosilada en niños sanos, entre junio y octubre del 2004 Hospital Nacional de Niños.
19. Anderson cols. Care Diabetes Journals, Relationship between glycated hemoglobin and metabolic syndroms of type I and type II diabetes.33:80-83.
20. Asamblea Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Bulletin of the World Health Organization.2004:23-24
21. Sinay I, Costa G, Loredó L, Ramos O, Lúquez H, Guía ALAD Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en pediatría. 2009: XVII-I,16-31
22. Robinson M.J. Robertson D. Pediatría práctica.1996. 138-141
23. Urbieto L., Gómez L., Morillo H., Pirovano I. Comportamiento de la hemoglobina glicosilada según índice glucémico. Estado nutricional y factores asociados en pacientes diabéticos tipo 2. Buenos Aires, Argentina.
24. Pérez Páez I., Rodríguez Weber, F.L., Díaz Greene, E.J., Cabrera Jardines R. Mitos y realidad de la hemoglobina glucosilada. Med Int Mex. 2009. 25 (3); 202-209.