

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA



***“PREVALENCIA DE INTOLERANCIA A LA GLUCOSA EN
ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD”***

TESIS

Que para obtener el Diploma en la especialidad de Pediatría

PRESENTA:

DR. FRANCISCO JOSÉ ARTURO CALDERON MENDIETA

México D.F.

Enero del 2006



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**“PREVALENCIA DE INTOLERANCIA A LA GLUCOSA EN
ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD”**

TESIS

Que para obtener el Diploma
en la especialidad de Pediatría

PRESENTA:

DR. FRANCISCO JOSE ARTURO CALDERÓN MENDIETA

Dr. RAMIRO GARCIA ALVAREZ

Jefe de División de Enseñanza e
Investigación y Profesor.
Titular del Curso.

Dr. FILIBERTO PEREZ DUARTE

Director General del Hospital
Infantil del Estado de Sonora

ASESORES:

DRA. ELBA VAZQUEZ PIZAÑA
Jefe del Servicio de
Medicina del Adolescente. HIES

DR. JAIME GABRIEL HURTADO VALENZUELA
Coordinador de Subespecialidades
Médicas. HIES.

Enero del 2006

INDICE

	No. Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	20
MATERIAL Y METODOS	21
RESULTADOS	24
DISCUSION	33
CONCLUSIONES	35
SUGERENCIAS	36
BIBLIOGRAFIA	37
ANEXO	40

AGRADECIMIENTOS

A DIOS;

POR PERMITIR
REALIZARME
EN LA VIDA.

A MI FAMILIA,

POR ALENTARME Y
APOYARME INCON-
DICIONALMENTE.

A MI NOVIA Y MIS AMIGOS;

POR SU PACIENCIA Y CARIÑO.

A MIS MAESTROS Y TUTORES,

POR SU DEDICACION, ENSEÑANZA Y
DISPOSICION.

RESUMEN

INTRODUCCION: La obesidad ocasiona un riesgo mayor de padecer enfermedades crónico-degenerativas como la Diabetes Mellitus Tipo 2.

OBJETIVO: Detectar intolerancia a la glucosa en adolescentes con sobrepeso y obesidad.

MATERIAL Y METODOS: Estudio prospectivo de enero a julio del 2005 de adolescentes con índice de masa corporal mayor de la percentilla 85 para sobrepeso y de 95 para obesidad; antecedente de Diabetes Mellitus Tipo 2 en primer y segunda línea y signos de resistencia a la insulina y/o condiciones asociadas. Se realizó curva de tolerancia a la glucosa en ayuno, control a las 0:00hrs y 2:00hrs. Se consideró intolerancia a la glucosa $>140\text{mg/dl}$ a las 2 horas y $\text{DM}>200\text{mg/dl}$ a las 2 horas ó $>$ de 126 mg/dl a las 0:00hrs. El análisis estadístico se realizó con el programa Excel y JMP 5.01 utilizando Chi cuadrada y p de Pearson.

RESULTADOS: Fueron 19 masculinos y cinco femeninos; todos de Hermosillo; medio socioeconómico bajo: 23; con obesidad 11 y sobrepeso 13; Índice de masa corporal media 27.7; DM Tipo II en segunda línea 100% $\mathbf{P}<0.05$, acantosis nigricans: cuatro con $\mathbf{P}<0.05$, el perfil tiroideo normal 100%; hipercolesterolemia: tres, uno con intolerancia a la glucosa. Hipertrigliceridemia en uno e hipertensión en dos, sin relación con intolerancia a la glucosa.

CONCLUSION: La curva de tolerancia a la glucosa detecta Diabetes Mellitus Tipo 2 en fase temprana.

INTRODUCCION

En la actualidad, existen múltiples enfermedades emergentes dentro de la población pediátrica; específicamente dentro del grupo de los adolescentes, las patologías infecciosas, embarazos, así como enfermedades crónico-degenerativas, las cuales antes eran consideradas de la edad adulta y vejez; esto, debido a los cambios culturales que han sucedido en las sociedades que habitan principalmente en las zonas urbanas, siendo la obesidad una patología bien identificada en este tipo de población. ⁽¹⁾

Aproximadamente hace una década se empezaron a describir los primeros casos de Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM Tipo 2) en adolescentes obesos; un hecho sin precedente en la historia de la medicina, lo cual provocó una ola de estudios en búsqueda de pacientes que presentarán la enfermedad, tiempo después se determinaron los factores de riesgo para desarrollar DM Tipo 2 en la edad pediátrica; con esto, se ha logrado un gran avance para poder tener a la mano los elementos necesarios para hacer el diagnóstico temprano con un alto índice de sospecha ^(1, 2, 3)

GENERALIDADES.- La DM Tipo 2 en la edad pediátrica, es una enfermedad emergente en países del primer mundo, sobre todo a finales del siglo pasado; considerada hace 20 años como una entidad poco común. Actualmente es una de las formas más crecientes de tipo de Diabetes Mellitus en países desarrollados. ^(1, 2, 3)

Para dar un enfoque de lo importante de esta enfermedad, antes de 1990 menos del 4% de los pacientes pediátricos presentaban DM Tipo II; actualmente hasta el 46% de los nuevos diagnosticados de Diabetes Mellitus corresponden a DM Tipo 2. Es una enfermedad que en Estados Unidos afecta a 4.1 de cada 1000 personas y es responsable de gastos de hasta 100 billones de dólares anuales, considerando a la población diabética de adultos y pediátricos. ^(1, 2, 3)

En el año de 1997, la *Academia Americana de Diabetes* (ADA), reclasificó las definiciones y las formas de Diabetes Mellitus en cuatro grandes tipos: La Tipo I, Tipo 2, la Diabetes Gestacional y una categoría etiquetada como "Otros tipos específicos"; aunque estos criterios fueron obtenidos por datos de pacientes adultos, todas estas formas son aceptablemente aplicadas en pacientes pediátricos. ^(1, 2, 3)

Es importante el reconocer que se ofrece cierta flexibilidad dentro de los tipos de Diabetes Mellitus, debido a que ciertos pacientes pediátricos debutan con cuadros de cetoacidosis, siendo pacientes adolescentes obesos y posteriormente presentar requerimientos altos de insulina comportándose como un **Síndrome de Resistencia a la Insulina**, el cual es un estado donde se caracteriza por la presencia de hiperinsulinemia, tanto en ayuno como posprandial más dislipidemia (hipertrigliceridemia, LDL alta más HDL baja), obesidad, alteraciones en la menstruación más hirsutismo secundario a hiperandrogenismo ovárico; la expresión de este Síndrome se puede observar desde los dos años de edad. Se ha descrito como piedra angular, la resistencia a la insulina, la cual es el estado que dá a lugar a todos los eventos clínicos; sin embargo previo a la resistencia a la insulina, existe un cuadro de intolerancia a la glucosa, sin presentar los datos clínicos de Diabetes Mellitus. ^(1, 2)

EPIDEMIOLOGIA. Los casos reportados en la literatura previos al año 1998 de DM Tipo 2 en adolescentes son escasos, y no es hasta el año 1999 donde empiezan los primeros reportes de DM Tipo 2 en comunidades con alta incidencia en esta enfermedad como lo son los indios Pima localizados en el sur de Arizona, donde la prevalencia de la DM Tipo 2, a los 35 años de edad es del 50%; sin embargo, la incidencia ha aumentado en otras poblaciones como los hispanoamericanos de California, el Sur de Texas, los áfrico-americanos en California del Sur y la población adolescente de Tokio. ^(1, 2,3,4,5,6,7,8)

Los estudios realizados a nivel mundial indentifican a la DM Tipo 2 como una de las enfermedades emergentes; en Tokio, Japón 80% de los casos nuevos de DM son Tipo 2 con fuerte predominio sobre el sexo femenino. En Taipei, Taiwan; es también la causa principal de diabetes, siendo un 54.2% de los casos nuevos de Diabetes Mellitus. ^(8, 9)

En Europa, la región teutona ha tenido un incremento significativo en los nuevos casos de DM Tipo 2 con mayor incidencia en el sexo masculino; en Austria, estudios realizados revelaron un aumento importante en la prevalencia del 0.35% al 1.5% de la población en general; en Inglaterra se han mostrado resultados semejantes a los expuestos anteriormente con un incremento en Diabetes Mellitus en la población pediátrica; lo mismo ha sucedido en regiones como Sudamérica y Norteamérica, así como en el medio oriente. ^(3, 8, 9)

Hay múltiples teorías, las cuales justifican este incremento en la incidencia; una de ellas es el aumento marcado en la presencia de obesidad en las edades pediátricas, la combinación de disminución de la actividad física y el aumento en la ingesta de grasas y carbohidratos. Un estudio realizado en los indios Pima encontró un 85% de los pacientes con DM Tipo 2 y Obesidad; la mayoría de los

estudios reportan un índice de masa corporal (IMC) de 27 a 38 Kg./m², ó mayor de la percentila 85 para su edad y sexo. (1, 2, 4, 5)

Se ha reportado en la literatura que un aumento del 20% del peso ideal incrementa el doble el riesgo de presentar Diabetes Mellitus. (1, 2)

Debido a que la fisiopatología es similar entre adultos, adolescentes y niños podemos inferir que los mismos principios afectan a los pacientes pediátricos. (13, 6)

Es preocupante el rápido aumento de la obesidad y el sobrepeso en la edad pediátrica, sobre todo en la última década y la elevada proporción de la adiposidad central. (8)

Sin embargo, por las características especiales de los pacientes pediátricos es difícil establecer un punto de corte para determinar obesidad y sobrepeso como en los adultos, debido a las diferencias entre la edad y el sexo y al aumento de la estatura al paso de los años. (1, 2, 4, 5, 6)

El Centro de Prevención y Control de Enfermedades de Atlanta, Georgia; ha definido la obesidad como: “la presencia de peso por arriba de la percentila 95 en relación a la edad y el sexo”; la obesidad central considerada como un factor determinante para el síndrome metabólico en el paciente adulto, aun no ha podido ser definida adecuadamente en la edad pediátrica, debido a los múltiples cambios que ocurren con el crecimiento y desarrollo. (1, 2, 4, 5, 6, 7)

La obesidad durante la niñez produce un incremento en la producción de insulina a una edad más temprana, las manifestaciones de resistencia a la insulina se observan precozmente en sujetos predispuestos genéticamente; eventualmente las células *beta* del páncreas no pueden mantener las concentraciones adecuadas de insulina, con lo cual sobreviene hiperglicemia, dando así lugar a Diabetes Mellitus. (2, 3, 5, 7, 8, 9)

El aumento de peso es directamente proporcional al tipo de dieta; sin embargo también hay predisposición genética. Estudios revelan que hermanos gemelos criados en diferentes entornos, tienen pesos de adulto muy semejantes; otros estudios revelan que si ambos padres son obesos tienen un 66% de tener un hijo obeso contra el 9% de los padres que son delgados; aunque también depende del estilo de vida de cada familia. Seguramente los padres obesos presentan malos hábitos alimenticios con poco ejercicio físico, mientras que la otra familia lleva una alimentación balanceada con adecuada cantidad y realiza algo de ejercicio físico. (1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 14)

En Estados Unidos, un cuarto de la población de los 12 a los 21 años no reportan ejercicio físico importante, aunado a los cambios en la actividad física como

materia en las escuelas públicas y a la inadecuada alimentación; como dato agregado tenemos que existe cierto grado de inseguridad en las calles, y esto no es un incentivo para que los padres dejen realizar actividades al aire libre, además de que el tener televisión les disminuye mucho tiempo de recreación; de ahí tenemos como el efecto combinado de estos factores contribuye a la presencia de obesidad. (2, 3,14)

La presencia de historia familiar de Diabetes Mellitus se encuentra en un 75 al 100% de los pacientes con DM Tipo 2, tanto en niños como adultos, inclusive la presencia de antecedente en primera o segunda línea, aumenta el 20% de la resistencia a la insulina, lo cual significa que estos pacientes en edades tempranas necesitan más insulina por el simple hecho de tener el antecedente que en pacientes que no tienen dicho antecedente; por lo que existe un agotamiento de las células *beta* lo cual dá por consiguiente Diabetes Mellitus. (2, 3, 4, 6, 12, 14)

FISIOPATOLOGIA.- La DM Tipo 2 es un complejo metabólico caracterizado por alteraciones en la utilización y metabolismo de los carbohidratos de origen heterogéneo, de etiología social y de comportamiento; además de factores de riesgo ambientales, lo cual enmascara al factor genético (2, 3), del cual se sabe que existe un fuerte fondo genético hereditario (probablemente multigenético) para el desarrollo de la enfermedad, principalmente demostrado en la prevalencia entre razas. (1, 2, 3)

Durante años existe una sensibilidad aumentada para la insulina, tanto por el tejido del músculo estriado como del hígado, la cual se encuentra compensada por la presencia de aumento de la secreción pancreática de insulina, provocando como consecuencia resultados normales de curva de tolerancia a la glucosa. En el paciente adolescente típico con DM Tipo 2, el aumento paulatino y constante de la Hormona de Crecimiento (debido a su crecimiento y desarrollo normal) más la presencia de resistencia a la insulina, provoca mayor hiperglucemia. Sin embargo, para que la hiperglucemia se desarrolle, no solo se necesita de resistencia a la insulina, sino que también de una producción disminuida y acción pobre de hormona. Estudios realizados en pacientes de alto riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus han demostrado que existe hiperinsulinemia y resistencia a la insulina en pacientes prediabéticos normoglucémicos muchos de los pacientes principalmente de origen africano, hispanos e indios americanos son susceptibles a resistencia a la insulina. (1, 2, 3, 4, 5)

El término de toxicidad de la glucosa, sugiere que en el desarrollo temprano de diabetes la progresión puede detenerse o prolongarse, por medio de cambios dietéticos y reducción en la ingesta de carbohidratos. La teoría expone que la exposición crónica de hiperglucemia daña progresivamente la habilidad de las

células beta para secretar adecuadas dosis de insulina, cuando se disminuye la ingesta excesiva de carbohidratos la hiperglucemia mejora, por lo tanto también mejora la hiperinsulinemia. (4, 5)

Se han descrito bases sólidas en genética, las cuales demuestran que hay mayor incidencia en DM Tipo 2 para pacientes, los cuales tienen familiares directos en primera y/o en segunda línea con el antecedente de dicha enfermedad. La enfermedad hereditaria es de tipo multigénica; diferentes genes han sido identificados en distintos grupos étnicos, siendo las razas más afectadas la afro-americana, hispano-americana y los indios nativos de América del Norte. Estudios han reportado una mayor susceptibilidad en locus del Cromosoma 2. El modo hereditario en los indios Pima del Sur de Arizona, es probablemente un solo Cromosoma: el 4q; investigadores, también sugieren que existen mutaciones en el receptor adrenérgico b3, lo cual favorece al desarrollo de DM Tipo 2 en forma temprana. (2, 3)

La epidemiología de la DM Tipo 2 de desarrollo temprano sugiere que la pubertad puede tener un rol fundamental en la patogénesis. Está bien comprobado que los pacientes diabéticos Tipo I, tienen un aumento significativo en los requerimientos de insulina durante el inicio de la pubertad, debido al aumento de los niveles de Hormona del Crecimiento, lo cual disminuye la sensibilidad de la insulina, un fenómeno observado tanto en pacientes diabéticos como en no diabéticos. Estudios aleatorizados en pacientes preadolescentes y adolescentes no diabéticos, han demostrado que hay un aumento del 30% en la producción de insulina mediada por la ingesta de glucosa comparado contra los adultos no diabéticos. Los adolescentes con actividad de células beta normal aumentan secreción de insulina para contraatacar el efecto del etéreo de la hormona de crecimiento contra la insulina, de ahí que la DM Tipo 2 sea más frecuente que se desarrolle durante la pubertad. (3, 5, 6)

Ciertos grupos étnicos tienen un mayor riesgo para desarrollar DM Tipo 2, probablemente secundario a un ambiente propicio para desarrollar la enfermedad, la presencia de genes susceptibles, como lo son los áfrico-americanos, hispanos, indios nativos de Norteamérica y los residentes de las islas del Pacífico Asiático. El estudio *Bogalusa* mostró mayor respuesta a la insulina cuando se les realizó curva de tolerancia a la glucosa en grupo étnico de afro-americanos comparado contra caucásicos; después de ajustar la edad, el Tanner y el peso, estos resultados indican resistencia a la insulina hereditaria en afro-americanos, lo cual nos explica la alta incidencia de DM Tipo 2 en estos pacientes. (1)

PRESENTACION CLINICA Y MANIFESTACIONES.- Los pacientes, los cuales presentan intolerancia a la glucosa muy probablemente sean asintomáticos y se

refieren por lo general en buenas condiciones generales, exceptuando su obesidad. (1, 6, 7)

Es necesario distinguir en los pacientes obesos con diagnósticos de Diabetes Mellitus Tipo I, de la Tipo 2; debido a que su forma de debut puede ser en cetoacidosis hasta el 30% de los pacientes pediátricos y hasta el 25% de los pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus Tipo I, son Tipo 2 (3). Sin embargo es necesario la realización de múltiples estudios para llegar a esta conclusión, como la toma de anticuerpos glutámico descarboxilasa (GAD), anti-insulina o péptido C y cifras de insulina en ayuno. Es importante tener en cuenta que estos pacientes tienen obesidad y se encuentran entre los 10 y 16 años de edad, historia familiar directa de DM Tipo 2, ya sea en primera o en segunda línea y presentan signos de resistencia a la insulina (acantosis nigricans) o datos asociados como: hipertensión arterial, dislipidemia y/o Síndrome de ovario poliquístico. (3)

En la exploración física se pueden encontrar hallazgos sugestivos de Síndrome metabólico: como hipertensión, apnea del sueño, obesidad y acantosis nigricans.

EL SÍNDROME METABOLICO Y LA RESISTENCIA A LA INSULINA.- Este tipo de pacientes que presentan obesidad, aunado a otras alteraciones metabólicas como hipertensión, dislipidemia, irregularidades menstruales, es conocida también como **Síndrome Metabólico**, el cual es un complejo de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos y lípidos secundario al hiperinsulinismo, dando a lugar un círculo vicioso que a largo plazo conlleva a gran morbimortalidad. (1)

La hipertensión es secundaria a la obesidad y al hiperinsulinismo, debido a factores, los cuales aún no se han especificado; comúnmente la hipertensión al inicio es de predominio sistólica, pero eventualmente si no se corrige la obesidad ambas cifras presentarán aumento; para que la toma de la tensión arterial sea correcta, es importante seleccionar un brazalete adecuado así como el ambiente adecuado.

La hipertensión por lo general precede al desarrollo de diabetes en niños con resistencia a la insulina. (1, 2, 11, 14)

La presencia de hipertensión arterial en forma crónica aumenta el riesgo de aterosclerosis y debe de ser manejada con una alimentación balanceada, ejercicio y pérdida de peso; desafortunadamente estos métodos son difíciles de implementar en este tipo de pacientes. (2, 11, 14, 19)

El manejo médico de este tipo de patologías es a base de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), los cuales han demostrado el retraso en el

daño renal, siendo este fármaco de primera línea, seguidos de los inhibidores de los canales del calcio, así como los diuréticos. (1,3, 11, 17)

Las alteraciones observadas en los lípidos son semejantes a lo expuesto para los adultos con disminución del HDL y aumento en el LDL y triglicéridos. (1, 2, 14, 16)

En este tipo de pacientes es necesario un control estricto sobre estas cifras laboratoriales, sobre todo por el alto riesgo de desarrollar aterosclerosis; sin embargo, sigue siendo la dieta y el ejercicio físico el manejo de primera línea, con apoyo sobre la disminución de ingesta de grasas poli-insaturadas y saturadas con aumento en la ingesta de las grasas mono-saturadas y que ésta no exceda del 30% de la ingesta total de lípidos. (1, 2, 16, 17)

Si a pesar del manejo de primera línea no existe una adecuada respuesta, es necesario la implementación de manejo farmacológico; la meta es mantener los triglicéridos por debajo de 400mg/dl. Si se observa un Síndrome Metabólico franco, es necesario el manejo del hiperinsulinismo así como de las cifras de triglicéridos, al igual que si la presencia de hipercolesterolemia continúa a pesar del manejo dietético, es necesario el manejo médico con inhibidores de la Hidroximetilglutamil Co-enzima A; si se trata de una paciente adolescente con vida sexual activa, es importante hacerle conocer a la paciente que no debe de quedar embarazada y que debe de tener un método de planificación familiar eficaz. (1, 2, 14)

Las alteraciones menstruales caracterizadas principalmente por oligomenorrea son secundarias al hiperinsulinismo y se refiere como un evento común, debido a la secreción de andrógenos en exceso por parte del ovario, de ahí que la meta sea el disminuir el hiperinsulinismo con medidas dietéticas así como manejo médico en caso de que no se logren los efectos deseados; el manejo debe de ser a base de anticonceptivos provocando supresión de la secreción de gonadotropinas con las cuales se normalizarán sus ciclos menstruales. (1)

Las alteraciones al dormir son difíciles de diagnosticar y en muchos casos se mal diagnostican como trastornos por déficit de atención; es importante reconocer que la obesidad y la historia familiar de apnea al dormir son factores de riesgo y que se debe de sospechar en pacientes que presentan respiración ruidosa al dormir, somnolencia durante el día (dormirse en viajes cortos, en clase) enuresis y cefalea por la mañana al levantarse. (1, 2, 3, 11)

La cantosis Nigricans se define como un placa aterciopelada en los sitios de flexión, que están expuestos a fricción repetitiva como lo es cuello, axilas y cintura; por lo general se refiere como una marca de “mugre” , la cual no cede a pesar la limpieza exhaustiva. (1)

Histológicamente, corresponde a una papilomatosis e hiperqueratosis con hiperplasia de todas las capas de piel, debido a su fácil reconocimiento alrededor de las líneas del cuello es una herramienta útil para el diagnóstico de hiperinsulinismo. Los padres y muchos médicos observan este dato como un problema cosmético y limitan su esfuerzo en manejos tópicos. (1, 2, 11)

La Acanthosis nigricans es un signo cutáneo de hiperinsulinismo en pacientes pediátricos y actualmente se utiliza como una herramienta para realizar tamizaje en búsqueda de DM Tipo 2 en varios Estados de la Unión Americana. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

DEFINICION, CLASIFICACION Y RECOMENDACIONES DE TAMIZAJE.-

La Diabetes Mellitas, es una enfermedad metabólica caracterizada por la presencia de un aumento en la utilización de lípidos y proteínas debido a una deficiencia en el metabolismo de los carbohidratos por alteraciones en la producción de insulina o la insensibilidad de los receptores periféricos para esta hormona. Aunque las manifestaciones clínicas pueden ser altamente sugestivas de esta enfermedad, en otras ocasiones son muy sutiles y pueden confundir al personal de salud. La *Asociación Americana de Diabetes (ADA)*, basa sus criterios diagnósticos en las concentraciones de glucosa en plasma y son aplicables a pacientes de todas las edades pediátricas, estudios prospectivos a 10 años han demostrado que niveles de glucosa por encima de 126mg/DI, son suficientes para desarrollar retinopatía diabética. (1, 2, 3)

Se consideran niveles elevados de glucosa para pacientes sintomáticos de diabetes con una muestra por encima de 200mg/DI, en una toma aleatorizada en ayuno de ocho horas y niveles por encima de 125mg/DI.

Curva de tolerancia a la glucosa niveles mayores de 200mg/DI. Dos horas posteriores al inicio del estudio.

Se considera intolerancia a la glucosa a los niveles por encima de 140 y menores de 200mg/DI para curva de tolerancia de glucosa.

La Diabetes Mellitus se clasifica en: Diabetes Mellitus Tipo 2, Tipo 2, Diabetes Gestacional y la versión MODY, que es la diabetes del joven, desarrollada en la edad madura.

La Diabetes Mellitus Tipo I se desarrolla como respuesta a destrucción auto inmune de las células Beta del páncreas. En consecuencia, los niveles de séricos de Insulina y Péptido C, estarán bajos así como niveles altos de auto anticuerpos

en contra de insulina, islotes de células Beta, ácido glutámico descarboxilasa y tirosinofosfatasa (IA-2 y IA-2Beta) en la mayoría de los pacientes; sin embargo existen pacientes en los cuales no se puede identificar una causa auto-inmune, por lo que se clasifican como Tipo 2 idiopática.

En los pacientes diabéticos Tipo 2 no hay estudios que sugieran enfermedad auto inmune; en su mayoría son obesos y no tienden a presentar cetosis, la fisiopatología se ha descrito anteriormente.

La diabetes gestacional se da en pacientes embarazadas, las cuales no eran diabéticas y representan un riesgo importante para desarrollar Diabetes Mellitus posteriormente; el embarazo es un estado relativo de resistencia a la insulina e hiperinsulinismo, si el páncreas no es posible de secretar suficientes dosis de insulina para mantener los niveles de glucosa adecuados durante la gestación se desarrolla diabetes gestacional. ⁽¹⁾

La exposición crónica a niveles altos de glucosa, causa daños significativos e irreversibles al riñón, retina, vascular y Sistema Nervioso Central. El daño a los órganos es directamente proporcional al grado de hiperglucemia, así como a la duración de la exposición de la misma; de ahí que el diagnóstico y el tratamiento de la hiperglucemia es crucial. ⁽⁸⁾

Los pacientes que presentan Diabetes Mellitus durante la adolescencia (30 a 40 años posteriores de la edad de presentación tradicional), son personas que desarrollarán retinopatía y nefropatía a lo largo de su etapa adulta y productiva, de ahí que sea de gran importancia el tamizaje para pacientes de alto riesgo. ⁽⁹⁾

El tamizaje es recomendado para aquellos pacientes que se encuentran en sobrepeso y obesidad, el cual es definido como un IMC: $>85\%$, comparado con la edad y sexo ó peso mayor del 120% para la talla y para aquellos que tengan dos de las siguientes características: historia familiar de DM Tipo 2 ya sea en primera o segunda línea, grupo étnico ya sea áfrico-americano, hispano-americano, indios nativos de Norteamérica o signos de resistencia a la insulina como: Acantosis nigricans, hipertensión arterial, Síndrome de ovario poliquístico o dislipidemia. El tamizaje se debe de realizar a partir de los 10 años de edad o al inicio de la pubertad; en caso de que ésta inicie antes, se puede realizar preferentemente con glucosa en ayuno de ocho horas, aunque también se puede realizar con curva de tolerancia a la glucosa, en caso de obtener resultados negativos se debe de realizar estudios cada dos años ^(3, 11, 12). Esto, es debido a que los índices de obesidad se encuentran en aumento y una vez siendo un paciente obeso se debe de mantener en estrecha vigilancia; aproximadamente un 17% de la población

pediátrica de Estados Unidos presenta obesidad o sobrepeso, más de tres veces de los valores reportados en estudios realizados cinco años antes. (9, 12)

TRATAMIENTO, INTERVENCION Y MANEJO.- Las metas del manejo en tratar pacientes con DM Tipo 2 o *Síndrome Metabólico*, es la pérdida de peso o no continuar aumentando de peso e iniciar con crecimiento lineal normal, normalización de las cifras de glucosa, así como los niveles de lípidos y de las cifras tensionales arteriales, si es que estas se encuentran presentes. (1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11)

Definitivamente el tratamiento es multidisciplinario, dentro de los cuales se incluyen la familia, el Médico tratante, Personal de Nutrición, Trabajadores Sociales, Educadores certificados en Diabetes Mellitus, así como personal de Higiene Mental. (4, 5, 6, 7, 14)

Un plan efectivo de tratamiento debe de incluir cambios en el estilo de vida, enfocándose en el aumento de la actividad física y modificación en los hábitos alimenticios. Desafortunadamente este tipo de pacientes que son diagnosticados a edades tempranas al igual que los adultos, no cambian su estilo de vida ni sus hábitos alimenticios; frecuentemente este estilo de vida es aprendido por los hijos, de ahí la importancia de involucrar a la familia para la mejoría de estilo de vida. (1, 2, 3, 6,7)

La *Academia Americana de Pediatría*, recomienda que los adolescentes con DM Tipo 2 participen en el manejo de su tratamiento; este enfoque incluye conocer sobre la fisiopatología de su enfermedad, las complicaciones a corto y largo plazo, medicamentos, planeación de su alimentación, guías de ejercicio físico y auto-monitoreo de la glucosa. Todos los pacientes deben de tener un glucómetro en su casa y realizar determinaciones seriadas, así como el entrenamiento adecuado para su utilización. (1, 2, 11, 14)

Los pacientes deben de conocer la importancia de anotar correctamente las cifras de glucosa, la hora y el día de la toma para que su médico tratante tenga un mejor enfoque sobre su estado metabólico. La frecuencia del monitoreo de los pacientes depende del grado de hiperglucemia que presenta cada pacientes; en etapas tempranas de Diabetes Mellitas, se recomienda que se monitorice de tres a cuatro ocasiones al día, una vez que se haya obtenido un mejor control metabólico las determinaciones pueden disminuir de dos a tres por día. (1, 2)

La gran mayoría de estos pacientes presentan un IMC mayor de su percentila 95, sin embargo, como ya se ha mencionado anteriormente, la disminución de peso mejora la sensibilidad de insulina y los niveles de glucosa y esta respuesta se observa más en pacientes adolescentes que en pacientes adultos; se ha observado que con la pérdida de peso de tres a cinco kilos de peso corporal,

disminuye importantemente la hiperglucemia e inclusive, en ocasiones, cede también la Diabetes Mellitas; este hallazgo refleja que la cantidad de reserva de insulina en las células beta es mayor en los adolescentes que en los adultos y que la resistencia a la insulina es menor en estos pacientes en contraste con los adultos que han experimentado durante más tiempo este fenómeno; de ahí que el enfoque principal en el manejo de estos pacientes es la pérdida de peso. Se recomienda que la pérdida de peso sea de uno a dos kilos por mes; con esta disminución de peso es segura y no se afecta la continuación de su crecimiento lineal. (1, 2, 3, 6, 11, 14)

MANEJO NUTRICIONAL Y EJERCICIO.- Una adecuada alimentación es la clave para disminución de peso y normalización de las cifras de glucosa, prácticas comunes de estos pacientes son la ingesta de altas cantidades de azúcares, principalmente líquidos (jugos, refrescos) porciones grandes de comida, comer por aburrimiento. La cultura de los Estados Unidos se expresa frecuentemente como “entre más grande, es mejor” y las industrias de comida rápida frecuentemente dan porciones tipo “ a lo grande” y “compra uno y de dan uno gratis”; así como múltiples comerciales y series de televisión, los cuales fomentan la alimentación compulsiva posterior a sufrir algún evento negativo en la vida. (1, 11, 14)

La modificación en los hábitos alimenticios, inicia en conocer exactamente cuando hay necesidad de ingesta por hambre y cuando se trata de gula, donde debe de co-existir una alimentación adecuada y balanceada la cual inicia al momento de ir de compras al mercado, donde se deben de llevar a casa alimentos nutritivos. (1, 2)

La *Academia Americana de Diabetes*, recomienda que un 80 a 90% de la alimentación debe de ser dada por carbohidratos y grasas y de estas el 10% debe de ser de grasas saturadas, el 20% al 30% de grasas poli-insaturadas y mono-saturadas y el 50% al 60% de carbohidratos. El resto de la alimentación debe de ser dado a base de proteínas. (1, 2, 3 10, 11, 14, 15)

La meta es mantener un nivel constante de carbohidratos en los alimentos, el conteo de carbohidratos es un método bueno para lograr esta meta y así poder tener disminución, tanto de peso como de las cifras de glucosa. Para que el paciente se adapte adecuadamente a la dieta, toda la familia debe de participar y cambiar su estilo de vida, el cual probablemente no sea muy diferente al del paciente. (1, 2, 14)

Se debe alentar al paciente a realizar ejercicio físico, este ayuda a disminuir el peso corporal y aumenta la sensibilidad de la insulina, además los adolescentes se beneficiarán desarrollando una mejor auto-imagen y auto-estima, desafortunadamente en cuanto más obeso es el paciente, es más difícil iniciar un

programa de ejercicio físico, para las personas que son sedentarias el realizar caminatas de 15 a 20 minutos al día, tres a cuatro veces por semana es suficiente; sin embargo hay que alentarlos para aumentar la intensidad de actividad física; es importante que haya un compañero de ejercicio para que exista un compromiso bilateral. (1, 2, 6, 7, 11)

FARMACOTERAPIA.- A pesar de la reducción de peso y de la alimentación adecuada, así como un programa adecuado de ejercicio, el 90% de los pacientes necesitará farmacoterapia para obtener un control glucémico adecuado, la ADA recomienda utilización de fármacos si se obtienen resultados de hemoglobina glucosilada mayor 7% (HbA_{1c}); existen múltiples drogas, las cuales son utilizadas para el manejo de los pacientes con DM Tipo 2; sin embargo, solo dos han sido aprobadas para la utilización como terapia en pacientes adolescentes, las biguanidas y la insulina.

Sin lugar a duda, la dieta y el ejercicio es la piedra angular del tratamiento y se debe de dar por lo menos tres meses de oportunidad para lograr control de las cifras de glucosa; si esto no sucede, debemos de iniciar con farmacoterapia sin discontinuar la dieta y el ejercicio. (1, 2, 11, 14)

En el caso de que el paciente presenta datos marcados importantes de hiperglucemia (mayor de 300), cetosis, cetoacidosis diabética, el tratamiento hormonal es el recomendado; así como para aquellos pacientes los cuales no se pueda demostrar efectivamente la diferenciación de DM Tipo I y de DM Tipo 2; para aquellos pacientes, los cuales necesitan dosis mínimas de insulina y con buena respuesta al tratamiento oral, pueden continuar con disminuciones paulatinas de las cifras hormonales, aunque hay que tener en cuenta que los pacientes DM Tipo I presentan un período de *“luna de miel”* que puede durar hasta un año y que puede confundir al médico tratante; de ahí la importancia de distinguir este estado fisiológico de la respuesta a manejo médico. (1, 2, 3, 11)

La Metformina, el otro medicamento aprobado por la FDA, es un medicamento ideal, debido a que existe poco riesgo de hipoglucemia, disminuye la presencia de lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos; la Metformina no aumenta la producción de insulina por el páncreas, en lugar de esto, aumenta la sensibilidad de la insulina a nivel periférico, sobre todo a nivel muscular con aumento de los receptores GLUT4 y la actividad del receptor tiroxina quinasa de la insulina; además de inhibir la gluconeogénesis, este medicamento disminuye el peso corporal, aún en pacientes obesos no diabéticos, uno de los efectos adversos más comunes es malestar estomacal, la más seria, pero rara, es la acidosis láctica, la cual es lo suficientemente importante para provocar la muerte, por lo cual debe de ser discontinuada en pacientes con enfermedades severas como sepsis,

alcoholismo, afección hepática y renal. La dosis inicial es de 500mg/12 horas, la cual se puede mantener durante dos a tres semanas; si el control glucémico no es adecuado se puede aumentar hasta 2000mg/día.

El enfoque del tratamiento es disminuir las cifras de glucosa por debajo de 126mg y niveles de HbA por debajo del 7%. (1, 2, 3, 11, 14)

OBJETIVO PRINCIPAL.

- Detectar intolerancia a la glucosa en adolescentes con sobrepeso y obesidad que acuden para su atención al Hospital Infantil del Estado de Sonora.

OBJETIVOS SECUNDARIOS.

- Relación del sexo y edad con la intolerancia a la glucosa.
- Frecuencia de presentación de diabetes mellitus “silente”
- Conocer la relación entre sobrepeso y obesidad con la intolerancia a la glucosa
- Existe relación entre la maduración sexual y la intolerancia a la glucosa.

MATERIAL Y METODOS.

Se realizó un estudio prospectivo, observacional y descriptivo en el período de enero a julio de 2005 de adolescentes con obesidad y sobrepeso. Se incluyeron aquellos con edad entre los 10 y 19 años de edad, de acuerdo a la *Organización Mundial de la Salud*.

De acuerdo al IMC (peso/talla²) considerando sobrepeso aquellos con percentil >85 del IMC para edad y sexo; percentil >85 de peso para talla; peso mayor de 120% del ideal para la estatura y obesidad con percentil >95 de IMC para edad y sexo.

Se comparó la edad, sexo, peso, talla y el IMC con las medidas recomendadas por el *Centro Nacional de Estadísticas de Salud* (NCHS) de los Estados Unidos de Norteamérica, y de acuerdo a lo establecido por *Tim Cole* y colaboradores, en su estudio internacional observado en el Anexo 2. ⁽¹⁰⁾

Con presencia de dos de los siguientes factores de riesgo: pertenecer a raza latina y/o antecedente de Diabetes Mellitus Tipo 2 en primera o segunda línea, presencia de signos de resistencia a la insulina y/o condiciones asociadas: Acantosis Nigricans, Síndrome de ovario poliquístico, Hipertensión arterial, Dislipidemia.

Se incluyeron todos los que reunieron los criterios anteriormente mencionados y que dieron su autorización bajo consentimiento informado del familiar y el adolescente de participar en el estudio.

Se excluyeron los adolescentes con enfermedad tiroidea y/o crónica con ingesta de esteroides que no aceptaron participar en este estudio.

Se realizó curva de tolerancia a la glucosa de 1.75mg de glucosa/kg. En ayuno de 08:00 hrs. con determinaciones a las 0:00 hrs y a las 02:00 hrs; se consideró intolerancia a la glucosa cifras >140mg/Dl. a las dos horas y DM >200mg/Dl. a las dos horas ó > de 126mg/Dl. a las 0:00 hrs.

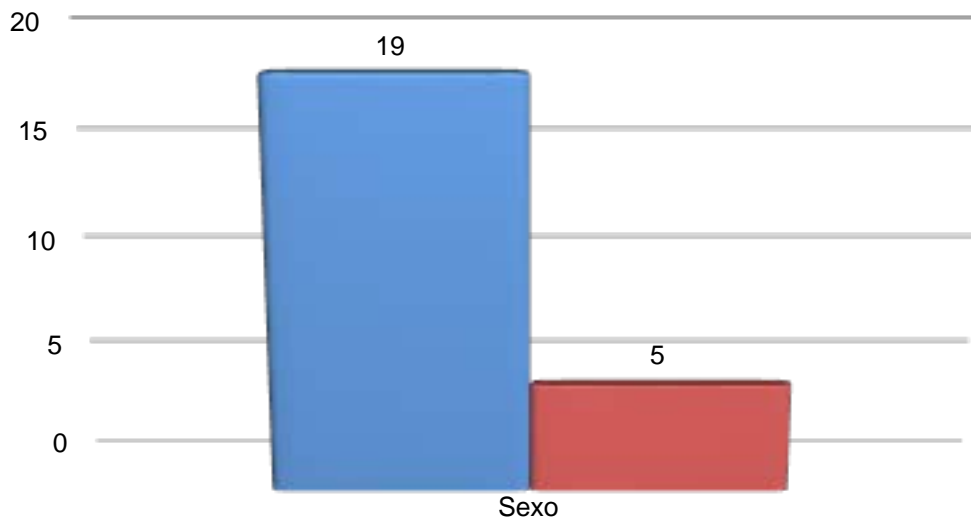
Se tomó una muestra de sangre para determinar Biometría hemática completa, perfil de lípidos, perfil tiroideo y curva de tolerancia a la glucosa.

Se analizaron los antecedentes, características clínicas de laboratorio.}

La captura de la información se realizó en la hoja de cálculo Excel y el análisis estadístico con el programa JMP 5.01, utilizando las pruebas *Chi* cuadrada y *P* de Pearson.

LAS VARIABLES A ESTUDIAR FUERON LAS SIGUIENTES:

- Edad.
- Sexo.
- Procedencia.
- Medio Socioeconómico.
- Antecedentes Heredo-familiares.
- Peso.
- Talla.
- Índice de Masa Corporal
- Tensión arterial (valores de referencia Anexo 3 y 4).
- Hallazgos a la exploración física: Acantosis Nigricans, Madurez sexual (valores de referencia Anexo 5).
- Hallazgos de Laboratorio: Hemoglobina, Leucocitos, Colesterol, Triglicéridos, HDL, LDL, Perfil tiroideo.
- Curva oral de tolerancia a la glucosa.



RESULTADOS

En nuestro estudio se incluyeron 24 adolescentes: 19 fueron del sexo masculino y cinco del sexo femenino: una relación 3.9 a 1. $P < 0.05$. Figura No. 1

Dentro del grupo de edad de 10 a 14 años, fueron nueve adolescentes y de 15 a 19 años, fueron 15. $P = 0.05$. Figura No. 2

FIGURA No. 1

SEXO DE 24 ADOLESCENTES

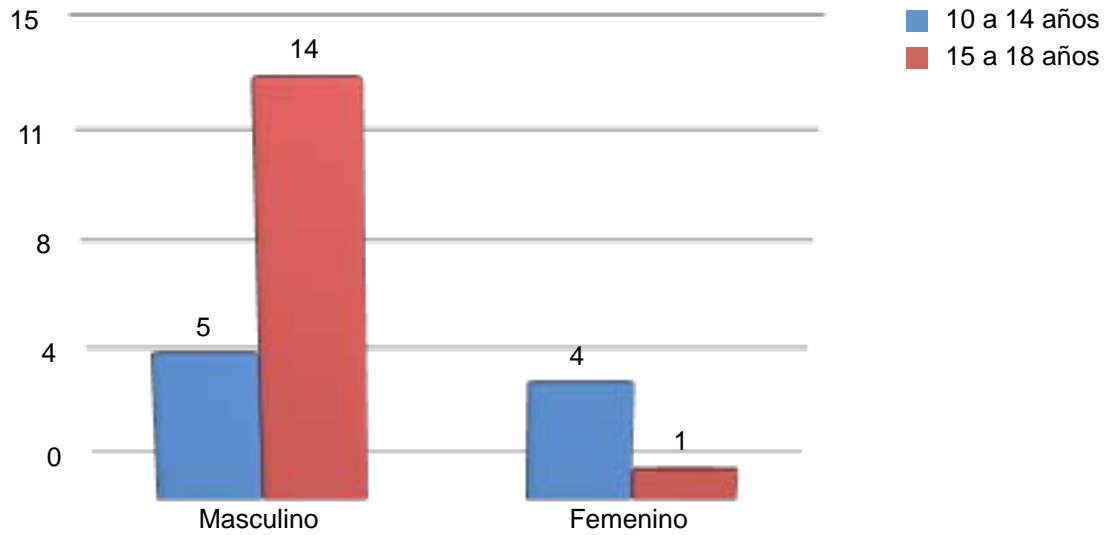


FIGURA No. 2

GRUPO DE EDAD Y SEXO

El promedio de edad fue de 15.5 años: mediana de 15.5 años, SD \pm 2.02, la media del IMC fue de 27.7; SD \pm 1.72, mediana 27.6; el peso promedio de 77 kg. SD \pm 14.2; media de 77 kg. La talla, el promedio fue de 1.68 m. SD \pm mediana de 1.70 m. Cuadro No. 1

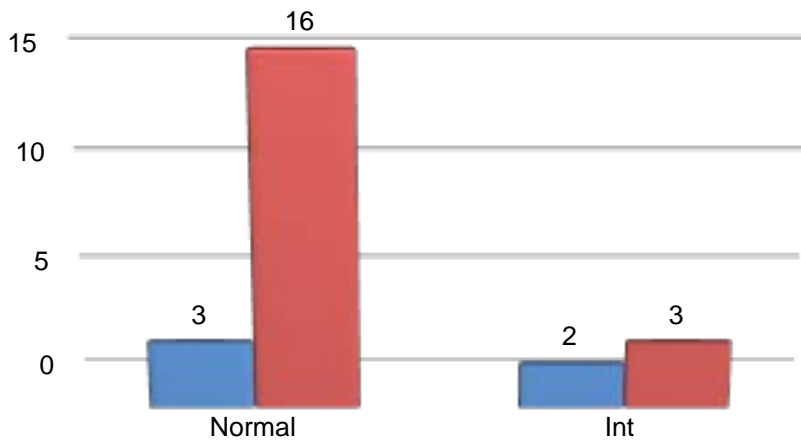
Cuadro No. 1

CARACTERISTICAS EN 24 ADOLESCENTES

CONCEPTO	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	MEDIANA
EDAD	15.5 años	2.02	15.5
IMC	27.7 kg/m ²	1.72	27.6
PESO	77 kg	14.2	77 kg.
TALLA	1.68 m.	0.12	1.70

En relación al peso, se encontró que de acuerdo al IMC tenía sobrepeso 13 adolescentes: masculino: nueve de femenino: cuatro. Tenían obesidad: 11 adolescentes: masculinos 10 y femenino: uno. Cuadro No. 2

Cuadro No. 2



**RELACION DE EDAD Y SEXO DE ADOLESCENTES
CON OBESIDAD Y SOBREPESO**

SOBREPESO

OBESIDAD

EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
10						
11				1		1
12		2	2	1		1
13				2		2
14	1	1	2		1	1
15	1	1	2	1		1
16	3		3	3		2
17	3		3	1		1
18	1		1	1		1
Total	9	4	13	10	1	11

De los 24 pacientes estudiados, cinco pacientes presentaron intolerancia a la glucosa 21%, $P \Rightarrow 0.05$, tres masculinos y dos femeninos relación 1.6:1, $P \Rightarrow 0.05$.

En ningún caso se presentó Diabetes Mellitus silente. Figura No. 3 y 4.

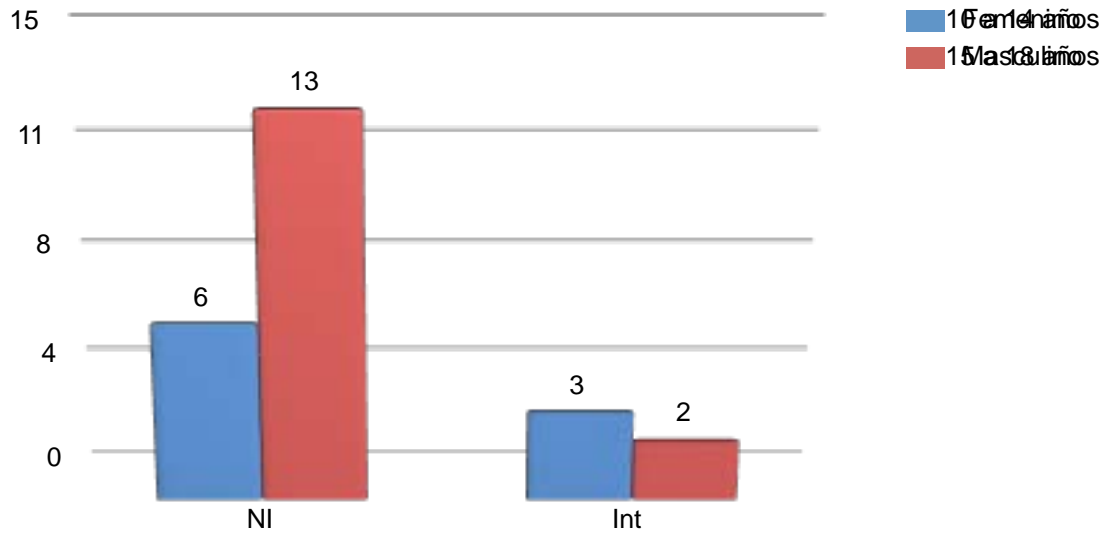


FIGURA No. 3

SEXO, EN RELACION CON INTOLERANCIA A LA GLUCOSA.

FIGURA No. 4

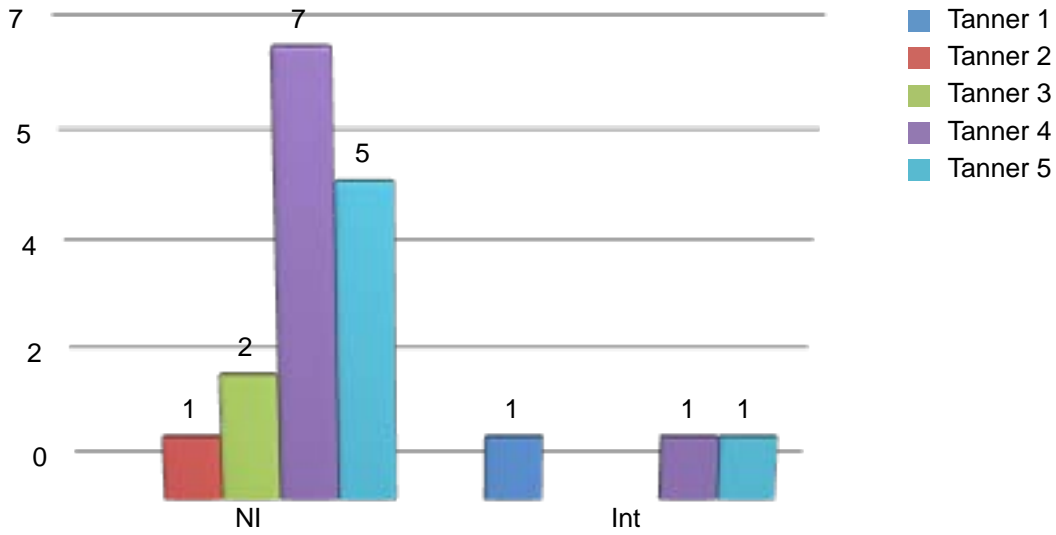
EDAD EN RELACION INTOLERANCIA A LA GLUCOSA

Eran originarios y residentes de Hermosillo en el 100% de los casos. Pertenecían a medio socioeconómico bajo 23 casos 95.9%: cuatro con intolerancia a la glucosa y medio socioeconómico medio; un caso 4.1% con intolerancia a la glucosa. Todos eran estudiantes.

Dentro de los factores de riesgo observados, tenían como antecedente Diabetes Mellitus en primera línea, ya sea en el padre o la madre o viceversa: ocho adolescentes y ninguno presentó intolerancia a la glucosa $P=>0.05$; antecedente de Diabetes Mellitus en segunda línea: 16 adolescentes; antecedente en primera y segunda línea en cinco adolescentes $P=<0.05$.

Presentaron Acantosis Nigricans cinco adolescentes, de los cuales cuatro presentaron intolerancia a la glucosa $P=<0.05$, siendo dos con sobrepeso y dos con obesidad.

Se encontró alteración de la tensión arterial en dos varones: uno con sobrepeso y otro con obesidad, sin relación con intolerancia a la glucosa. Cuadro No. 3



CUADRO No. 3

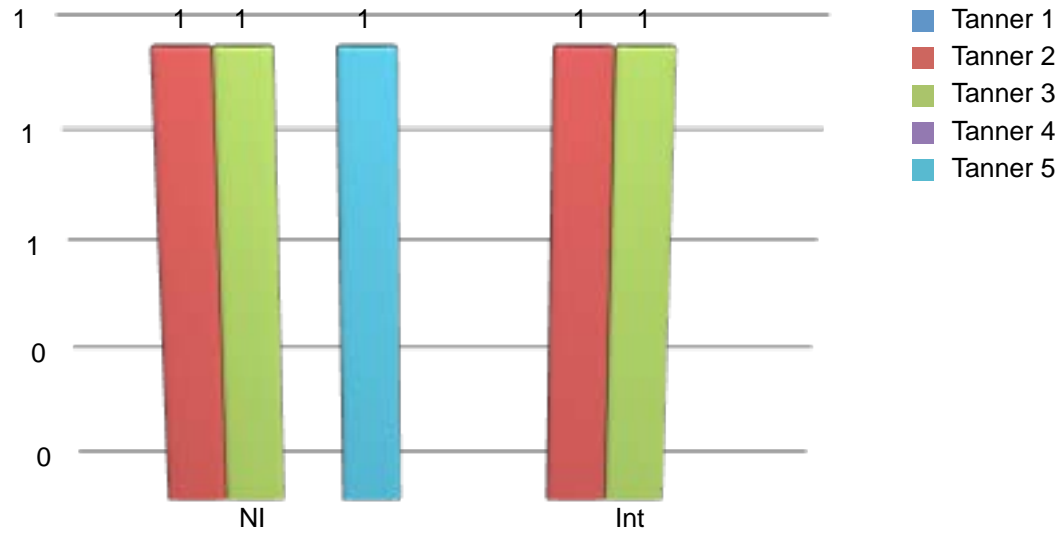
CARACTERISTICAS EN 24 ADOLESCENTES

ITEM	N. ADOLESCENTES	INTOLERANCIA A LA GLUCOSA	VALOR P
Diabetes Mellitus en primera línea	8	0	>0.05
Diabetes Mellitus en segunda línea	16	5	<0.05
Diabetes Mellitus en primera y segunda línea	5	1	>0.05
Acantosis	5	4	<0.05
Hipertensión	2	0	>0.05

En cuanto a la etapa de maduración sexual en los varones, correspondía a Etapa I de Tanner I: un caso con intolerancia; Tanner II dos casos; Tanner III dos casos; Tanner IV ocho casos; uno con intolerancia; Tanner V: seis casos: uno con intolerancia. Figura No. 5

FIGURA No. 5

TANNER MASCULINO GENITAL EN RELACION A INTOLERANCIA A LA GLUCOSA



En las mujeres, correspondió a Tanner II dos casos: un caso con intolerancia a la glucosa; Tanner III: dos casos: un caso con intolerancia a la glucosa; Tanner V: un caso. Ningún caso correspondió a Tanner I y IV. Figura No. 6

FIGURA No. 6

TANNER FEMENINO MAMARIO EN RELACION A INTOLERANCIA A LA GLUCOSA

En todos los pacientes se realizó evaluación de la madurez sexual, encontrando que en los varones correspondían a Tanner I y II: tres casos y uno con intolerancia a la glucosa; en las mujeres correspondían a Tanner I y II: dos casos y uno con intolerancia a la glucosa. Cuadro No. 4

CUADRO No. 4

**MADUREZ SEXUAL Y SU RELACION CON INTOLERANCIA A LA GLUCOSA
EN 24 ADOLESCENTES**

ETAPA DE TANNER	MASCULINO	INTOLERANCIA A LA GLUCOSA	FEMENINO	INTOLERANCIA A LA GLUCOSA
I	1	1	0	0
II	2	0	2	1
III	2	0	2	1
IV	8	1	0	0
V	6	1	1	0
TOTAL	19	3	5	2

De los estudios de laboratorio, se realizó Biometría hemática en 19 casos; perfil de lípidos y tiroideo en 24 casos.

Se encontró que del total de estudios estaba la hemoglobina baja en cinco casos, Leucocitos aumentados en dos casos; hipercolesterolemia en tres casos; hipertrigliceridemia en un caso; HDL baja en un caso y LDL aumentada en dos casos.

En relación a la intolerancia a la glucosa, estaban con cifras fuera del rango normal los siguientes: hemoglobina baja un caso; Leucocitosis dos casos; hipercolesterolemia un caso; HDL un caso; LDL un caso. Cuadro No. 5

CUADRO No. 5

HALLAZGOS DE LABORATORIO EN ADOLESCENTES

LABORATORIO	TOTAL DE EXAMENES	CON VALORES ALTERNADOS	ALTERADOS CON INTOLERANCIA A LA GLUCOSA
Hemoglobina	19	5	1
Leucocitos	19	2	2
Colesterol	24	3	1
Triglicéridos	24	1	0
HDL	24	1	1
LDL	24	2	1
Perfil tiroideo	24	0	0

Cifras de referencia laboratorio del HIES:

Hemoglobina 12.2 a 18.1 gr/Dl.

Leucocitos 4.6 a 10.2 10³/uL.

Colesterol 0 a 200 mg/dL

Triglicéridos 0 a 180 mg/dL.

HDL 45-65 mg/dL-

LDL 0-130 mg/dL.

Perfil tiroideo:

TSH 0.27-4.2 U/ml.

T3 5.1-14.1 ug/dL.

T4 0.8-2 ng/ml.

DISCUSION.

De los 24 adolescentes con obesidad y/o sobrepeso, cinco casos 21%, presentaron intolerancia a la glucosa. En estudios similares al nuestro, se ha reportado una prevalencia de intolerancia a la glucosa en la población con sobrepeso y obesidad desde el 20% al 25% en niños y adolescentes sin importar el origen étnico y con criterios diagnósticos similares a los empleados, siendo el factor de riesgo más importante la obesidad en todos los estudios. (2, 3, 6, 7, 8)

En número de casos presentes se considera alto para la muestra de estudio y fue estadísticamente significativa, los varones con sobrepeso y obesidad fueron los más afectados con una relación 3.9 a 1. En estudios similares se ha observado una prevalencia más alta en mujeres obesas, esto relacionado con el mayor aumento de grasa en las pacientes adolescentes del sexo femenino. (1, 3, 11, 15)

Se presentó intolerancia a la glucosa en dos obesos y tres con sobrepeso, la obesidad es un factor el cual es directamente proporcional a la presencia de intolerancia a la glucosa, en nuestro estudio fue prácticamente igual para los adolescentes con sobrepeso y obesidad. (1, 2, 5, 6, 11, 15)

El 100% de los pacientes con intolerancia a la glucosa tenían como antecedente DM Tipo 2 en primera y/o segunda línea, ha sido a través de los años uno de los factores importantes en la búsqueda de pacientes con Diabetes mellitas, debido a la carga genética y al estilo de vida aprendido de los hijos de los pacientes. (1, 2, 3, 14)

Dentro de los factores de riesgo que mayor importancia tuvieron, fue al presencia de Acantosis Nigricans, la cual se observó en cuatro de los cinco casos con intolerancia a la glucosa, lo cual fue estadísticamente significativo. En Estados Unidos, la presencia de Acantosis Nigricans sirve como un marcador centinela para la realización de determinaciones de glucosa en búsqueda de resistencia a la insulina. (1, 2, 11, 14)

El antecedente de DM Tipo 2 y la presencia de Acanthosis Nigricans, es un factor de riesgo para intolerancia a la glucosa en un 75 al 100% de los pacientes en otros estudios. (1,2, 3,11)

La madurez sexual correspondió a la Etapa I y II de Tanner en dos casos con intolerancia a la glucosa; Etapas III y V en tres casos. En estudios similares la madurez sexual en etapas tempranas se ha relacionado con mayor prevalencia en intolerancia a la glucosa. (2, 3, 6, 14)

En dos casos se presentó hipertensión, la cual no se relacionó con intolerancia a la glucosa; esta alteración forma parte del Síndrome metabólico, por lo que es de importancia como parte del diagnóstico integral de estos pacientes. (1, 4, 14, 15)

En un caso de los cinco con intolerancia se encontró dislipidemia; este es parte del Síndrome metabólico que puede estar presente del 50 al 75% en pacientes con intolerancia a la glucosa. (1, 4, 14)

Es de vital importancia, el realizar un esfuerzo multidisciplinario para la modificación del estilo de vida de los pacientes con obesidad y sobrepeso por el gran riesgo en que se encuentran de desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2 y otras enfermedades crónicas. (1, 2, 11, 16)

CONCLUSIONES

- Fueron 19 hombres y cinco mujeres, con relación 3.8:1. El promedio de edad fue de 15.5 años
- Eran originarios y residentes de Hermosillo en el 100%; pertenecían a medio socioeconómico bajo 23 casos: 95.9%.
- Presentaron intolerancia a la glucosa: cinco casos (21%) **P=>0.05**: tres masculinos y dos femeninos relación 1.6:1; **P=>0.05**. En ningún caso se presentó Diabetes Mellitus silente.
- Tenían como antecedente de Diabetes Mellitus en primera línea: ocho casos; segunda línea: 16 casos y primera y segunda línea en cinco adolescentes **P=<0.05**.
- Presentaron Acantosis Nigricans, cinco adolescentes: cuatro con intolerancia a la glucosa **P=<0.05**; hipertensión en dos casos sin relación con intolerancia a la glucosa-
- No existió relación de madurez sexual con intolerancia a la glucosa
- Los estudios de laboratorio en relación a la intolerancia a la glucosa, tenían hemoglobina baja: un caso; hipercolesterolemia: un caso; HDL: un caso y LDL: un caso.

SUGERENCIAS.

1. Se requiere un estudio con una muestra más grande que sea representativa de nuestra población.
2. Se requiere complementar estudios realizando enzimas hepáticas, niveles de insulina y/o péptido C, ultrasonido hepático.
3. En base a que el sobrepeso y la obesidad es un factor de riesgo para Diabetes Mellitus Tipo 2, es de utilidad realizar la curva oral de tolerancia a la glucosa en estos pacientes para un diagnóstico y tratamiento oportuno de este padecimiento.
4. Es importante que existan programas orientados a llevar estilos de vida saludable.

BIBLIOGRAFIA.

1. Ponder WS; Sullivan PS: Type II Diabetes Mellitus in teens. Diabetes Spectrum. 2000; 13 (2):25.
2. Rowell AH; Evans JB; Quarry-Horn JI; Kerrigan JR: Type II Diabetes mellitus in adolescents. Adolescent Endocrinology. 2002; 13 (1)
3. American Diabetes Association: Type II Diabetes in children and adolescents. Pediatrics. 2000; 105 (3): 671-680.
4. Cruz LM; Wiegensberg MJ; Huang TT; Ball G; Shaibi GQ; Goran MI: The Metabolic Syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2004; 89 (1).
5. Yeckel WC; Weiss RF; Dziura James; Taksali SE; Dufour S; Burgert TS; Amborlane WV; Caprio S: Validation of insulin sensitivity indices from oral

glucose tolerance test parameters in obese children and adolescents.

Journal of Clinical endocrinology and metabolism. 2004; 89 (3)-

6. Ranjana FS; Fisch G; Teague B; Tamborlane VW; Banyas B; Allen K; Sapore M; Rieger V; Taksal S; Barbeta G; Sherwin SR; Caprio S: prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. New England Journal of Medicine. 2004; 346 (11): 802-810.
7. Santosh KB; Singh HF; Fall HC; Osmond O; Lakshmy R; Baker JP; Dey Biswas SK; Ramji S; Prabhakaran D; Reddy KS: Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. New England Journal of Medicine. 2004; 350 (9): 865-874.
8. Neu AT; Willasch AS; Keher M; Hub R; Ranke MB: Diabetes incidence in children of different nationalities; an epidemiological approach to the pathogenesis of diabetes. Diabetología. 2001; 44, (3): 21-26.
- 9.

Anexo 1

CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS.

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre _____ Expediente: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Medio socioeconómico: _____

Residencia: _____

Origen: _____ Ocupación: _____

ANTECEDENTE FAMILIAR DE DIABETES MELLITUS:

Madre: _____ Abuelo materno

Abuela materna

Padre: _____ Abuelo paterno

Abuela paterna

EXPLORACION FISICA:

Peso: _____ Peso ideal: _____ Talla: _____ Talla ideal: _____

IMC: _____ Tensión arterial: _____

Signos de Resistencia a la insulina:

- Acantosis nigricans
- Síndrome de ovario poliquístico.
- Dislipidemia

MADUREZ SEXUAL GRADOS DE TANNER

GRADO	MAMARIO	GENITAL	VELLO PUBICO
I			
II			
III			
IV			
V			

LABORATORIO:

- Hemoglobina
- Leucocitos
- Triglicéridos
- HDL
- LDL
- Cifras de glucosa basal
- Cifras de glucosa a las 2 hrs.
- Perfil tiroideo

Anexo 2

Table 4 International cut off points for body mass index for overweight and obesity by sex between 2 and 18 years, defined to pass through body mass index of 25 and 30 kg/m² at age 18, obtained by averaging data from Brazil, Great Britain, Hong Kong, Netherlands, Singapore, and United States.

Age (years)	<u>Body mass index 25 kg/m²</u>		<u>Body mass index 30 kg/m²</u>	
	Males	Females	Males	Females
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19-23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.02
12	21.22	21.68	26.02	26.67

12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.96	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

Anexo 4

Anexo 5

MADUREZ SEXUAL. GRADOS DE TANNER.

ETAPA	MAMARIO	GENITAL	VELLO PUBICO
I	Solamente elevación del pezón	Los testículos, el escroto y el pene poseen casi las mismas dimensiones que en la infancia	No existe vello púbico, el vello encontrado es semejante al que cubre la pared abdominal
II	Mamas en etapa de botón: elevación de la mama y pezón en forma de un pequeño montículo	Crecen los testículos y el escroto. El escroto se arruga, cambia de aspecto y empieza a pigmentarse.	El vello púbico inicia su crecimiento en la raíz del pene en varones y en la parte superior de los labios mayores en mujeres. Es fino largo y ligeramente pigmentado
III	Mayor agrandamiento y elevación de la mama y areola, sin separación de sus contornos	El pene se desarrolla en sentido longitudinal. El crecimiento de escroto y testículos continúa de manera acelerada	El vello púbico aumenta de cantidad, se hace fuerte, rizado y pigmentado. También se extiende sobre la superficie púbica
IV	Proyección de la areola y pezón para formar un montículo secundario (doble contorno) por encima del nivel de la piel de la mama	El pene continúa en crecimiento longitudinal y de manera acelerada en grosor	El vello púbico adopta características propias del sexo y de la edad adulta, pero en extensión cubre un área inferior a la del adulto. No se extiende hacia regiones colindantes.
V	Etapa de madurez; proyección del pezón solamente, debido a la recesión de la areola al nivel de la piel de la mama	Los genitales adquieren forma y tamaño de tipo adulto	En los varones el vello púbico tiene a cubrir la cara interna de los muslos, región perineal y abdomen. En mujeres deja de extenderse