



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL PRIVADO

Análisis de factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en pacientes pediátricos. Una oportunidad de tamizaje y referencia temprana.

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

P R E S E N T A

DRA. MAGDALENA ESPARZA GAMBOA

ASESOR DE TESIS: DR. FERNANDO RAMÓN RAMÍREZ MENDOZA

Ciudad de México, 2017.



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).

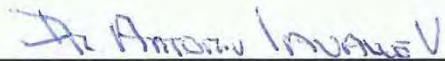
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

HOJA DE FIRMAS



Dr. Javier Sáenz Chapa

Director Médico del Hospital Infantil Privado



Dr. Antonio Lavallo Villalobos

Jefe de Enseñanza e Investigación del Hospital Infantil Privado



Dr. Fernando Ramón Ramírez Mendoza

Asesor de tesis

DEDICATORIAS

A mi familia por su apoyo, por su amor, cerca
y en la distancia, siempre serán mi motivación.

A Tom, por ser mi fuerza, mi inspiración, gracias
por el amor y el apoyo incondicional, gracias por
ser mi compañero de vida, mi amor y mi mejor amigo.

ÍNDICE

RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	MARCO TEÓRICO.....	2
III.	ANTECEDENTES.....	5
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
V.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
VI.	JUSTIFICACIÓN.....	13
VII.	OBJETIVOS.....	16
VIII.	HIPÓTESIS.....	16
IX.	MÉTODOS Y PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	17
X.	RESULTADOS.....	21
XI.	DISCUSIÓN.....	26
XII.	CONCLUSIÓN.....	28
XIII.	LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	30
XIV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

RESUMEN

Objetivos: Se analizaron los factores de riesgo presentes para diabetes mellitus tipo 2 en niños de entre 8 y 18 años de edad del Hospital Infantil Privado.

Métodos: Estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo. Actualmente la *American Diabetes Association 2017* recomienda el tamizaje en búsqueda de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes pediátricos que cumplan con ciertos criterios. Se define como casos que requieren tamizaje aquellos que cumplan con: Sobrepeso (IMC >P85 para edad y sexo, peso para la talla >P85 o peso >120% del peso ideal para la talla) más dos de los siguientes factores de riesgo; Historia familiar de diabetes mellitus tipo 2 en familiares de primer o segundo grado, Raza/etnia, Signos de insulinoresistencia o condiciones asociadas con resistencia a la insulina, Historia materna de diabetes o diabetes gestacional. Todo esto manifestado a los 10 años o al inicio de la pubertad, si esta ocurre antes. Actualmente no se realiza la detección de población de riesgo en el ambiente hospitalario. Se realizó la recolección de datos de pacientes, atendidos en hospitalización entre Marzo y Abril 2017, de entre 8 y 18 años de edad, en el Hospital Infantil Privado. Los resultados se calcularon con los datos disponibles. Se consideró significativo a un valor de $p < 0.05$. Se realizó la captura de datos en una base en el programa Microsoft Excel 2013 y el respectivo análisis estadístico en el programa IBM SPSS versión 21 para Windows.

Resultados: Se identificaron 23 pacientes con sobrepeso (53.5%) y a 19 pacientes con obesidad (44.2%) del total de 185 analizados, se encontró un porcentaje estadísticamente mayor de sobrepeso en las mujeres (76.2% vs 33.3%, $p=0.004$) y de obesidad en los hombres (66.7% vs 23.8%, $p=0.005$) y sin diferencia estadística en las demás variables analizadas. Se identificó que 27 (62.8%) de los pacientes evaluados eran candidatos al tamizaje de diabetes mellitus tipo 2 según las guías establecidas por la *American Diabetes Association (ADA) 2017*. Adicionalmente, 2 de ellos cumplen ya con el criterio bioquímico para confirmar el diagnóstico.

Conclusión: Es importante reconocer al sobrepeso y obesidad como un problema de salud pública de suma importancia en la población pediátrica de nuestro país. Así como un factor de riesgo predisponente a múltiples condiciones y comorbilidades que predisponen a los niños a una mala calidad de vida. Además, siendo la población económicamente activa del país en un futuro no muy lejano, es trascendental se realicen cambios a la política de salud que mejoren las condiciones de nutrición de esta población, así como la detección y referencia temprana ante la sospecha de diabetes mellitus y otras comorbilidades. Si bien no se cuenta aún con pruebas de tamizaje estandarizadas para la detección de diabetes mellitus tipo 2 en niños hospitalizados, sí se cuentan con factores de riesgo documentados que se encuentran al alcance de la historia clínica, por lo que es imprescindible su búsqueda intencionada y el abordaje y/o referencia según se requiera, principalmente ante la sospecha diagnóstica. Bajo este análisis, usando los datos obtenidos en este estudio y traspolando el número de pacientes hospitalizados en esta institución, al menos 162 niños estarían siendo tamizados por factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en un año, independientemente del motivo de ingreso. Adicionalmente, se estaría haciendo el probable diagnóstico de esta enfermedad en al menos 12 casos y de síndrome metabólico en 18 pacientes.

Palabras clave: diabetes mellitus tipo 2, factores de riesgo, tamizaje.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década la incidencia y prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes ha aumentado considerablemente. El aumento de los casos ha sido predominantemente en ciertas razas.¹

Según la *American Diabetes Association* existe reportado un aumento anual de hasta 2.3% en la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en menores de 20 años y dentro de 40 años se estima esta incidencia sea de hasta 9%.¹

La incidencia de esta patología es en parte debido a la actual epidemia mundial de obesidad.

El mecanismo fisiopatológico por el que la obesidad induce a la resistencia a la insulina no se conoce con exactitud influyendo, además de factores genéticos, el patrón de distribución de la grasa corporal.²

Actualmente, México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil, y el segundo en obesidad en adultos, precedido sólo por los Estados Unidos. Problema que está presente no sólo en la infancia y la adolescencia, sino también en población en edad preescolar según *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF).

II. MARCO TEÓRICO

Diabetes mellitus

Según la Organización Mundial de la Salud la diabetes mellitus se define como una enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia. Se asocia con una deficiencia absoluta o relativa de la producción y/o de la acción de la insulina.

Obesidad y sobrepeso

La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales.

Se caracteriza por un aumento en los depósitos de grasa corporal y por ende ganancia de peso, causados por un balance positivo de energía, este exceso se almacena en forma de grasa en el organismo.

Según la Organización Mundial de la Salud para definirlos es necesario contar con indicadores antropométricos que se asocien con la adiposidad; en la edad pediátrica con un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a la percentila 85 para edad y sexo en sobrepeso, y mayor o igual a la percentila 95 para edad y sexo en el caso de obesidad.

Índice de masa corporal (IMC)

El IMC refleja el peso relativo con la talla para cada edad; con adecuada correlación con la grasa corporal. Se calcula con la división del peso sobre la talla² o bien, más prácticamente el peso dividido por la talla, a su vez dividido por la talla. En pediatría se usan las gráficas del Center for Disease Control 2000 para edad y sexo.³

Peso ideal

Es el peso más adecuado para la talla y sexo. El cálculo se basa en múltiples fórmulas. Actualmente la fórmula de Devine para los varones, y la de

Robinson, para las mujeres, por ser las más utilizadas y recomendadas en la literatura médica.⁴

Fórmula de Devine para el cálculo en hombres:

Resultado de peso ideal (kg) = $50 + 0.91 (\text{altura en cm} - 152.4)$

Fórmula de Robinson para el cálculo en mujeres:

Resultado de peso ideal (kg) = $45.5 + 0.67 (\text{altura en cm} - 152.4)$

Factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2

Actualmente la *American Diabetes Association 2017* recomienda el tamizaje en búsqueda de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes pediátricos que cumplan con los siguientes criterios: Sobrepeso (IMC >P85 para edad y sexo, peso para la talla >P85 o peso >120% del peso ideal para la talla) más dos de los siguientes factores de riesgo; Historia familiar de diabetes mellitus tipo 2 en familiares de primer o segundo grado, Raza/etnia (nativos americano, afroamericano, latino, asiático-americano, habitante de islas del Pacífico), Signos de insulinoresistencia o condiciones asociadas con resistencia a la insulina (acantosis nigricans, hipertensión, dislipidemia, síndrome de ovario poliquístico, peso bajo para edad gestacional al nacimiento), Historia materna de diabetes o diabetes gestacional. Todo esto manifestado a los 10 años o al inicio de la pubertad, si esta ocurre antes. La recomendación para el estudio es cada 3 años si se cumplen con los previos en personas de 18 años y menores.¹

Hipertensión arterial sistémica

Según el *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents*, se define en pediatría como tensión arterial diastólica o sistólica por arriba de la percentila 95 para edad, sexo y talla. Con valores tomados en tres o más ocasiones separadas y con adecuada técnica.⁵ Según la *International Diabetes Federation* se define

hipertensión como tensión arterial sistólica ≥ 130 mmHg o tensión arterial diastólica ≥ 85 mmHg, tomados con adecuada técnica.⁶

Síndrome metabólico

En pediatría existen varios criterios para la definición del síndrome metabólico. Actualmente la más empleada es la de la *International Diabetes Federation*. La cual define el síndrome como la presencia de 3 o más de los siguientes: (obesidad abdominal; perímetro de cintura ≥ 90 percentil, hipertensión arterial, triglicéridos ≥ 150 mg/dl, HDL < 40 mg/dl, glucosa ≥ 100 mg/dl o diabetes mellitus tipo 2 manifiesta).⁶

Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2

Si bien no se cuentan con criterios estandarizados para población pediátrica, se define bajo los mismos criterios en adultos según la *American Diabetes Association 2017*: glicemia plasmática en ayuno ≥ 126 mg/dl (7.0mmol/L) con ayuno de al menos 8 horas, o glicemia plasmática ≥ 200 mg/dl (11.1mmol/L) a las 2 horas de la prueba de tolerancia oral a la glucosa con 75g de glucosa anhidra, o A1C $\geq 6.5\%$ (48mmol/mol) o síntomas clásicos de hiperglicemia con glicemia ≥ 200 mg/dl (11.1mmol/L).¹

III. ANTECEDENTES

La diabetes mellitus continúa siendo una de las principales causas de morbilidad a nivel global.

Existe una relación ampliamente documentada del aumento en la adiposidad y desarrollo de diabetes mellitus.

La magnitud de la asociación entre sobrepeso y obesidad y el riesgo de diabetes es relevante, reportándose como ejemplo en un metaanálisis un riesgo relativo de desarrollar la enfermedad hasta 7 veces más con obesidad y casi 3 veces más con sobrepeso. Es aquí donde radica la importancia de la prevención de esta enfermedad.⁷

En México, según la última Encuesta Nacional de Nutrición y Salud Medio Camino publicada en 2016, al menos tres de cada diez niños entre 5 y 11 años de edad padecen sobrepeso u obesidad, mientras que casi 4 de cada 10 adolescentes entre 12 y 19 años de edad se encuentran bajo estas mismas condiciones.⁸

Figura 24
Prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad, de la ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016, por sexo.

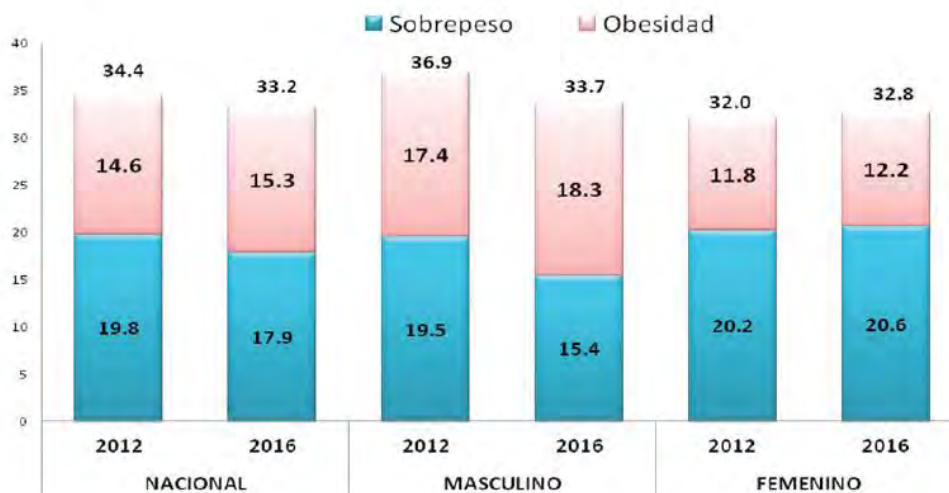


Figura 26

Prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población adolescente de 12 a 19 años de edad de la ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016, por sexo.

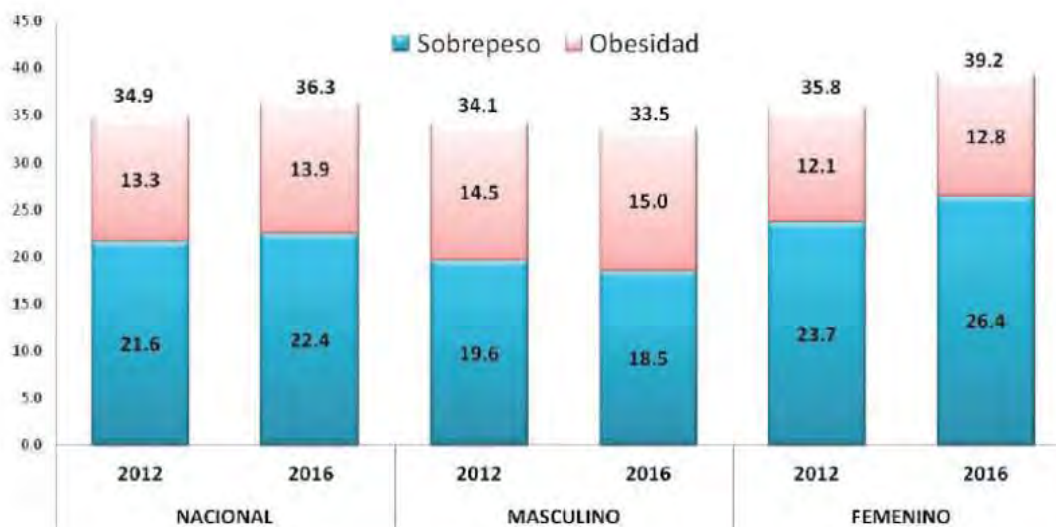


Figura 25

Prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad, por localidad y región de residencia, ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016



Hernández M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016: Resultados ponderados. Instituto Nacional de Salud Pública. 14 de diciembre 2016.

La grasa visceral se caracteriza por una alta actividad lipolítica con incremento de la producción de ácidos grasos libres. Produce la secreción de diferentes hormonas como: leptina, resistina, adiponectina, angiotensina, inhibidor del activador del plasminógeno de tipo 1, citocinas, etc., además del aumento de glucocorticoides, disminución de hormona de crecimiento y del factor de crecimiento insulínico tipo 1, etc. Estos efectos son los responsables de la aparición de la resistencia a la insulina y otras comorbilidades como dislipemia, hipertensión arterial y tendencia a la trombogénesis.²

Comorbilidades significativas pueden estar presentes incluso antes del diagnóstico de diabetes mellitus en niños con sobrepeso y obesidad, como se muestra en la Fig. 1.

Complicaciones de la Obesidad Infantil	
Psicosociales	Baja autoestima Ansiedad Depresión Trastornos de alimentación Aislamiento social Menor rendimiento escolar
Neurológicas	Pseudotumor cerebro Enfermedad vascular cerebral Demencia
Endocrinológicas	Resistencia a la insulina Diabetes mellitus tipo 2 Pubertad precoz Alteraciones de la menstruación Síndrome de ovario poliquístico Hipogonadismo Síndrome metabólico Deficiencia de vitamina D

Cardiovasculares	Dislipidemia Hipertensión Coagulopatía Inflamación crónica Disfunción endotelial
Pulmonares	Apnea del sueño Asma Intolerancia al ejercicio
Gastrointestinales	Reflujo gastroesofágico Esteatosis hepática Colelitiasis Constipación Hernias
Renales	Glomeruloesclerosis
Musculo-esqueléticas	Desplazamiento de la epifisis femoral Enfermedad de Blount Fracturas de antebrazo Lumbalgia Pie plano Limitación de la movilidad Osteoartrosis
Dermatológicas	Acantosis nigricans Estrías de distensión Hirsutismo Estasis venosa Intertrigo

Fig.1⁹

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Además de su asociación con diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, dislipidemia e infarto agudo al miocardio, la obesidad en la infancia parece estar involucrada en consecuencias psicológicas y sociales, así como también puede deteriorar la autoestima de individuos obesos y resultar en consecuencias psicológicas a largo plazo.¹⁰ Diversos estudios han demostrado la asociación entre baja calidad de vida y obesidad durante la infancia y adolescencia.¹⁰

Hablando de las comorbilidades, la grasa abdominal o central está asociada con diabetes mellitus tipo 2 y un perfil cardiovascular de riesgo en la adultez. La *American Heart Association* ha recomendado la inclusión del perímetro de cintura en la evaluación de niños con resistencia a la insulina o aquellos que tengan manifestaciones de esta.¹¹

Por otra parte, según hallazgos del *Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994*, en Estados Unidos, al menos 4% de los adolescentes presentaba en ese periodo síndrome metabólico y casi 30% sobrepeso. El sobrepeso en la infancia afecta actualmente a 15% de los niños, más del 60% de los adultos tienen sobrepeso en Estados Unidos.¹¹

Mientras tanto la situación en nuestro país no es tan diferente, se ha informado que la prevalencia del síndrome metabólico en México es de 13 a 56% dependiendo de la población estudiada y del criterio diagnóstico. En niños y adolescentes se ha informado hasta en 20%.¹²

La magnitud del síndrome metabólico en pediatría es variable y depende de los criterios diagnósticos. Desde el 2007 la *International Diabetes Federation* los define como: alteración en el metabolismo de la glucosa, obesidad abdominal, aumento de la presión arterial, hipertrigliceridemia y la disminución del colesterol HDL. Cabe mencionar que estos criterios fueron propuestos para niños de entre 10 y 16 años, por lo que en niños menores debe vigilarse si presentan factores de riesgo y en aquellos mayores de 16 años deben usarse los criterios para adultos. La frecuencia de este síndrome siempre es mayor en niños con sobrepeso y

obesidad. El síndrome metabólico incluye entonces una gama de anomalías cuyo denominador común es una resistencia a la insulina por parte de las células blanco y una falla en la liporregulación a nivel de tejidos no adiposos que ocasionan lipotoxicidad y disfunción mitocondrial.¹³

No se puede subestimar la importancia de identificar a tiempo a los niños bajo riesgo de desarrollar el síndrome metabólico, diabetes mellitus 2 y enfermedad cardiovascular con el paso del tiempo. Tanto las circunstancias in útero como durante los primeros años de vida, diabetes gestacional materna, bajo peso al nacer, la alimentación y los factores genéticos y socioeconómicos podrían aumentar el riesgo futuro y predisponer al niño a sufrir afecciones como obesidad, trastornos de la glucosa en sangre y, de hecho, el síndrome metabólico.⁶

El principal detonante del conglomerado de factores aterogénicos, protrombóticos, proinflamatorios y metabólicos del síndrome metabólico es la obesidad.¹²

Por otro lado la obesidad abdominal se conoce como el factor de riesgo más importante para la enfermedad cardiovascular y la diabetes.¹² Hablando de ello, la evaluación antropométrica en diferentes tiempos y su comparación con estándares de referencia, proporcionan información sobre el estado nutricional, motivo por el que tienen un gran valor de tamizaje en la construcción de diagnósticos.³

Si bien existen pocos estudios descriptivos de los componentes del síndrome metabólico en nuestro país para población pediátrica, en un estudio transversal en Monterrey, Nuevo León, México, que incluyó 254 niños de entre 10 y 19 años, se encontró una prevalencia del síndrome de hasta 9.4% usando los criterios del *National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III*. También se observó que la hipertrigliceridemia y la obesidad abdominal fueron los componentes más frecuentes en la población detectada.¹⁴

Por otra parte la intolerancia a la glucosa o hiperglicemia de ayuno, fue el componente menos prevalente (3.7%) del síndrome metabólico en un estudio transversal que incluyó 489 niños entre 6 y 16 años incluidos en un programa de obesidad realizado en Chile.

Varios estudios coinciden en que la intolerancia a la glucosa no supera 6% en población obesa infantil, excepto en adolescentes con antecedentes de diabetes mellitus 2 en familiares de primer y segundo grado, donde alcanza el 27%.¹⁵

En un estudio de 8579 niños con sobrepeso y obesidad, de entre 3 y 19 años, incluidos en el *National Health and Nutrition Examination Survey* de 1999 a 2012, se observaron notables diferencias respecto al sexo; la obesidad severa se asoció a una mayor prevalencia de presión arterial sistólica anormal, hipertrigliceridemia y hemoglobina glucosilada elevada en hombres respecto al sexo femenino. Es posible que los factores de riesgo cardiometabólicos se desarrollen más tempranamente en niños que en niñas.¹⁶

Hablando de las consecuencias, no sólo metabólicas del síndrome, en un estudio transversal publicado en 2012 y realizado en Nueva York, Estados Unidos, de 111 adolescentes, 49 de ellos con síndrome metabólico, se documentó menor desarrollo cognitivo y disminución en la integridad estructural cerebral respecto al resto de adolescentes sin el síndrome.¹⁷

Por otra parte, respecto a intervenciones, en un estudio de 165 adolescentes obesos, realizado en Estados Unidos entre 2003 y 2006, se observó una prevalencia de síndrome metabólico de 30.3%, y tras 6 meses de seguimiento, con modificaciones al estilo de vida, si bien hubo disminución de los valores de los criterios para diagnóstico del síndrome, no disminuyó su prevalencia, enfatizando la creciente preocupación por el desarrollo prematuro de enfermedad cardiovascular en esta población de alto riesgo.¹⁸

En la actualidad, la *Asociación Latinoamericana de Diabetes* recomienda utilizar en México en la práctica clínica la definición de la *International Diabetes Federation* con los puntos de corte propuestos para población mexicano-americana.¹⁹

El sobrepeso y la obesidad son los factores más importantes que se asocian con resistencia a la insulina, sobre todo la obesidad central, de predominio abdominal,

siendo rara su presencia en normopeso según algunos autores.²⁰ Por otro lado la ganancia ponderal rápida, tanto pre como postnatal, parece ser la más involucrada en la resistencia a la insulina. Afectaría a niños tales como los pequeños y grandes al nacer para su edad gestacional, los hijos de madres obesas, de madres con diabetes gestacional y con diabetes tipo 1.²⁰

La potencial importancia del crecimiento fetal y su nutrición en la prevención de enfermedades crónicas ha sido ampliamente debatida. Tanto diabetes gestacional como la hiperglucemia durante el embarazo se han relacionado con mayor riesgo de diabetes mellitus 2 en la descendencia.^{21,22} Existe una asociación importante documentada entre diabetes materna in utero e índice de masa corporal (IMC) elevado durante la infancia.^{22,23}

El peso al nacimiento se ha documentado como inversamente proporcional para el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2.²¹

Los individuos insulinoresistentes permanecen normoglucémicos si su páncreas es capaz de responder segregando grandes cantidades de insulina y se hacen diabéticos cuando no pueden mantener este grado de hiperinsulinemia compensatoria por fracaso de las células beta. Primero se pierde la primera fase de respuesta insulínica a la glucosa, mucho antes del establecimiento de la diabetes y de la prediabetes. Se ha demostrado una aparición más precoz de la diabetes tipo 2 en sujetos que han sido obesos desde la infancia.²⁰

V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuántos pacientes con sobrepeso u obesidad hospitalizados en el Hospital Infantil Privado requieren tamizaje para diabetes mellitus tipo 2 según las guías de la *American Diabetes Association 2017*?

VI. JUSTIFICACIÓN

Cada atención proporcionada por un equipo de salud debería servir como oportunidad de tamizar diabetes mellitus tipo 2 en pacientes en riesgo. Es necesario conocer la frecuencia con que pacientes hospitalizados por cualquier causa pudieran cursar con esta enfermedad o bien, que tengan un alto riesgo de presentarla, para diseñar estrategias de intervención que favorezcan el diagnóstico y/o la prevención oportuna.

Hablando de factores de riesgo relacionados con diabetes mellitus 2, se ha documentado que, el sobrepeso y la obesidad constituyen los principales factores de riesgo de discapacidad y muerte para los mexicanos.²⁴

Los costos sociales por dicha enfermedad ascienden a más de 85 mil millones de pesos al año. De esta cifra, 73% corresponde a gastos por tratamiento médico, 15% a pérdidas de ingreso por ausentismo laboral y 12% a pérdidas de ingreso por mortalidad prematura.²⁴

México enfrenta una crisis de salud pública a causa del sobrepeso y la obesidad con un costo entre los 82 y 98 mil millones de pesos que equivalen a 73% y 87% del gasto programable en salud (2012), sólo considerando los costos atribuibles por diabetes.²⁵

Las Guías de Práctica Clínica (GPC) 2014 en México incluyen lineamientos para prevención, diagnóstico y tratamiento de sobrepeso y obesidad en niños y adultos. Sin embargo, no cuenta con programas de capacitación para el personal médico.²⁵

En México, se estima que la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso, tiene un costo anual aproximado de 3 mil 500 millones de dólares. El costo directo estimado que representa la atención médica de las enfermedades atribuibles al sobrepeso y la obesidad (enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, hipertensión, algunos cánceres, diabetes mellitus tipo 2) se incrementó en un 61 % en el periodo 2000-2008, al pasar de 26 283 millones de

pesos a por lo menos 42 246 millones de pesos. Para el 2017 se estimó que dicho gasto alcanzaría los 77 919 millones (en pesos de 2008).²⁶

Conforme aumenta el sobrepeso en niños, sus complicaciones médicas se han vuelto cada vez más comunes y frecuentemente reconocidas. Por ejemplo, la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 ha aumentado dramáticamente entre adolescentes en los últimos 20 años. El sobrepeso tiene importantes implicaciones para la futura salud de población joven, especialmente en términos de enfermedad coronaria y diabetes.¹¹

Actualmente no se cuenta con ningún instrumento para la detección temprana de pacientes pediátricos con riesgo potencial de diabetes mellitus tipo 2.

Existe información que indica que el tamizaje para identificar diabetes en pacientes jóvenes asintomáticos, aun en poblaciones de alto riesgo, tiene bajo rendimiento. Sin embargo, estudios clínicos en poblaciones con alta incidencia de diabetes tipo 2, y si los recursos están disponibles, podrían favorecer el tamizaje en espera de mayor información para estrategias más óptimas, incluyendo su mejor estudio.²⁷ Ejemplo de ello es el grupo colaborador de *Studies to Treat Or Prevent Pediatric Type 2 Diabetes (STOPP-T2D)*, en Estados Unidos, el cual encontró en un estudio de cohorte de 1740 escolares, una alta prevalencia de factores de riesgo para diabetes, incluyendo glucosa en ayuno ≥ 100 mg/dl, hiperinsulinismo sugestivo de resistencia a la insulina e índice de masa corporal $\geq P85$, sobre todo en estudiantes hispanos y nativos americanos, haciendo énfasis en el abordaje temprano de población en riesgo.²⁸

Estudios recientes hacen énfasis en la limitación de la glucosa en ayuno con fines de prueba en jóvenes obesos, con un mejor rendimiento de glicemia postprandial a las 2 horas. En la mayoría de las poblaciones el tamizaje para diabetes tipo 2 fuera de investigaciones establecidas no es costo-efectiva.²⁷

No existen criterios estandarizados para la referencia oportuna de población de riesgo de esta enfermedad.

Además, el diagnóstico para diabetes mellitus en pediatría se sigue basando en criterios diagnósticos para población adulta por falta de evidencia y ensayos en esta población.

En la última guía de práctica clínica de obesidad pediátrica publicada en Enero 2017 por la *Endocrine Society*, se plantea el abordaje terapéutico con cambios al estilo de vida desde la detección del sobrepeso además de las comorbilidades que presente el individuo y su referencia en caso necesario.²⁹

La epidemia mundial de diabetes tipo 2 enfatiza la necesidad de guías para la implementación comunitaria de programas de prevención con cambios al estilo de vida.³⁰

Se ha reportado en al menos un estudio longitudinal de 62565 niños, comunicado en las Scientific Sessions de la American Diabetes Association, en Junio 2017, Dinamarca, que niños con sobrepeso que alcanzan un peso normal antes de los 18 años no incrementaron el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 respecto a aquellos que no cursaron con sobrepeso u obesidad durante la infancia.³¹

Esto implicaría que las consecuencias metabólicas adversas de niños con sobrepeso podrían ser reversibles lo cual nos da la pauta para implementar estrategias para la detección y referencia temprana de pacientes pediátricos en riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 u otras comorbilidades.

La evidencia actual sugiere que los comportamientos que contribuyen a la obesidad pueden tener un impacto de manera positiva y proveer importantes estrategias aún más efectivas para promover el peso saludable desde la primera infancia.³²

VII. OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad hospitalizados independientemente de sus comorbilidades.

ESPECÍFICOS

- Determinar qué porcentaje de la población estudiada cumple criterios para tamizaje según ADA 2017.
- Evidenciar que factores de riesgo mencionados en dicha guía tienen mayor prevalencia.
- Determinar los diagnósticos de ingreso y comorbilidades más prevalentes en esta población.
- Determinar qué población pediátrica estudiada está, además, en riesgo de síndrome metabólico.
- Proponer un instrumento de tamizaje que se incluya en la historia clínica cuyo objetivo sea la referencia oportuna de pacientes en riesgo.
- Describir la frecuencia de hospitalización del grupo etario de interés
- Describir la prevalencia de pacientes con sobrepeso y obesidad de esa población hospitalizada.
- Describir las características generales de los pacientes con obesidad y sobrepeso.

VIII. HIPÓTESIS

Una gran proporción de pacientes con sobrepeso y obesidad tienen factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y por lo tanto requieren referencia oportuna para su detección y abordaje de otras posibles comorbilidades.

IX. MÉTODOS

1. Tipo de Estudio

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo.

2. Ubicación temporo-espacial y población de estudio

El estudio se realizó en el servicio de Hospitalización del Hospital Infantil Privado. La población objetivo fueron los pacientes con sobrepeso u obesidad de la Ciudad de México y su área metropolitana; la población accesible fueron los pacientes atendidos en el Hospital Infantil Privado, durante el periodo de estudio.

3. Periodo de estudio

Periodo comprendido entre el 01 de marzo 2017 y 30 de abril 2017.

4. Criterios de Selección de la Muestra

Criterios de inclusión

- Pacientes de entre 8 años y 18 años 11 meses 29 días atendidos en hospitalización del Hospital Infantil Privado
- Pacientes con sobrepeso u obesidad por IMC
- Hospitalizados entre 1 de Marzo 2017 y 30 de Abril 2017

Criterios de exclusión

- Pacientes fuera del rango etario
- Pacientes sin sobrepeso u obesidad

Criterios de eliminación

- Pacientes con información insuficiente de la fuente.

5. Calculo del tamaño de la muestra

Para que el estudio tuviera una significancia del 95%, una potencia de 80%, una curva de distribución normal y considerando pérdidas del 10%, se calcula un tamaño total de muestra de 30 pacientes

6. Definición de las variables de estudio

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
DEPENDIENTE					
REQUIERE TAMIZAJE PARA DM2	Tiene factores de riesgo y requiere detección de la enfermedad	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
INDEPENDIENTE					
SOBREPESO	IMC mayor o igual a P85	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
OBESIDAD	IMC mayor o igual a P95	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
HISTORIA FAMILIAR DE DIABETES MELLITUS	Antecedente de familiares de primer o segundo grado con diabetes mellitus	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
OBESIDAD MATERNA	IMC mayor a 30 o referido como antecedente	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
RAZA O ETNIA	Grupo de personas pertenecientes con características culturales propias y distintivas que perduran en la historia.	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. Latino 1. Nativo americano 2. Afroamericano 3. Asiáticoamericano 4. Habitante de islas del Pacífico
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	Presión arterial sistólica o diastólica igual o mayor a percentila 95 para edad y talla	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
SIGNOS DE RESISTENCIA A LA INSULINA	Presencia de alguno de los siguientes: acantosis, hipertensión, dislipidemia, síndrome de ovario poliquístico o peso bajo para edad gestacional	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. Ninguno 1. Acantosis 2. Hipertensión 3. Dislipidemia 4. Síndrome de ovario poliquístico 5. Peso bajo

					para edad gestacional
HISTORIA DE DM DURANTE EMBARAZO	Presencia de diabetes mellitus como comorbilidad o complicación durante el embarazo	De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si
PERÍMETRO ABDOMINAL AUMENTADO		De acuerdo a información en expediente clínico	Cualitativa	Nominal	0. No 1. Si

7. Análisis estadístico

Las diferencias entre los dos grupos descritos (pacientes con sobrepeso y obesidad) fueron evaluados mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney y mediante χ^2 (prueba exacta de Fisher) para las variables categóricas. Las variables categóricas se describen mediante número absoluto y porcentajes. Las variables numéricas se expresaron como la media y la desviación estándar, o la mediana y el rango intercuartílico.

Todos los resultados se calcularon con los datos disponibles. Se consideró significativo a un valor de $p < 0.05$. Los datos se capturaron y se analizaron con el programa IBM SPSS versión 21 para Windows.

8. Descripción operativa del estudio

Para realizar de manera estandarizada la determinación del IMC y percentil de tensión arterial para edad y sexo, se utilizaron dos herramientas electrónicas, las cuales fueron explicadas a los médicos residentes de primer año.

Se instaló en las computadoras de hospitalización accesos directos para ambas herramientas.

Para índice de masa corporal (IMC):

<http://peditools.org/growthpedi/>

Based on

- Source: [CDC Growth Charts - Data Tables](#)

Para tensión arterial:

<https://www.merckmanuals.com/professional/>

References

1. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004 Aug;114(2 Suppl 4th Report):555-76. PMID: 15286277 [PubMed](#)
2. Percentile conversion from Z-score is done by table look-up in the standard normal table. Percentiles are provided for Z-scores between -3.09 and 3.09. Values beyond these extremes return percentiles of 0.1 and 99.9, respectively.
3. LMS Parameters for Boys: Height for Age. National health and nutrition survey (NHANES), CDC/National Center for Health Statistics.

Se realizó la recolección de datos por medio de revisión de expedientes en el archivo clínico. Se realizó la captura de información en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2013 y se analizaron con el programa IBM SPSS versión 21 para Windows.

X. RESULTADOS

Se evaluaron 43 pacientes con edad de 8 a 18 años (promedio \pm desviación estándar [D.E.], 11.42 ± 2.4 años), todos evaluados en el área de hospitalización del Hospital Infantil Privado. Los diagnósticos de ingreso se agruparon por causa y se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Causa de diagnóstico de ingreso

Causa	Frecuencia (%)
Infecciosa	14 (32.6)
Quirúrgica	10 (23.3)
Traumática	9 (20.9)
Metabólica	4 (9.3)
Neurológica	2(4.7)
Oncológica	1(2.3)
Otras	3 (7.0)
Total	43 (100)

Del total de la muestra analizada, 21 pacientes fueron del sexo femenino (48.8%) y 22 masculino (51.2%), el peso fue de 30.3 a 82.5 Kg (promedio 51.9 ± 12.6 kg), la talla de 122 a 171 cm (promedio 147.07 ± 12.7 cm), la tensión arterial sistólica (TAS) fue de 91 a 137 mmHg (promedio 111.24 ± 11.522 mmHg), la tensión arterial diastólica (TAD) fue de 45 a 84 mmHg (promedio 64.1 ± 9.0 mmHg). Se determinó hipertensión sistólica o diastólica en 7 pacientes (16.3%) y solo 3 casos (7.0 %) tuvieron ya sea una HAS ≥ 130 o una HAD ≥ 85 mmHg.

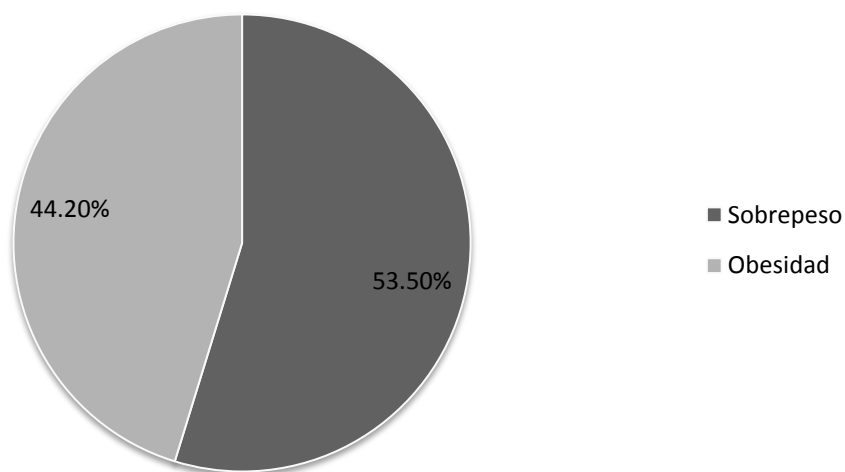
Se calculó el índice de masa corporal (IMC) de cada uno de los pacientes que fue de un mínimo de 18.4 a una máximo de 29.2 (23.7 ± 2.4), en 27 casos se encontró un IMC percentilado de 85 a 94 (62.8%) y el resto en un IMC percentilado de >95 (34.9%), se clasificó el grado de obesidad mediante el cálculo del Z-score y se determinó como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación mediante el Z-score

Clasificación	Frecuencia (%)
+ 1 (84)	37 (11.9)
+ 2 (97.5)	5 (88.1%)
+ 2.5 (99.4)	-----
+ 3 (99.7)	-----
Total	100%

El peso ideal calculado fue de 22.3 a 65.1 kg (43.1 ± 10.3 kg), el porcentaje de peso ideal según las fórmulas de Robinson y Devine fue de 99 a 179% (121.9 ± 15.4 %) lo que colocó a 20 pacientes (46.5%) con un porcentaje $>120\%$ del peso ideal. Se identificó a 23 pacientes con sobrepeso (53.5%) y a 19 pacientes con obesidad (44.2%) del total de 185 hospitalizados.

Pacientes estudiados



En los datos de laboratorio los triglicéridos (TG) fueron de 23 a 433mg/dl (promedio 155 ± 142.3), TG >150 mg/dl en 3 casos (7.0%), HDL de 20 a 87mg/dl (promedio 50.8 ± 22.9), HDL < 40 mg/dl en 4 casos (9.3%), glucosa de 73 a 664mg/dl (promedio de 207 ± 192), la glucosa ≥ 100 mg/dl se presentó en 8 casos (18.6%) y mayor de 200 mg/dl en 3 pacientes (7.0%). Se identificaron datos sugestivos de Resistencia a la insulina que se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Datos sugestivos de Resistencia a la insulina.

Dato	Frecuencia (%)
Acantosis	2 (4.7)
Hipertensión	7 (16.3)
Dislipidemia	3 (7.0)

De acuerdo a los datos registrados, evaluados y en conformidad con los criterios de la *International Diabetes Federation* (IDF) se diagnosticó Síndrome Metabólico en 3 pacientes (7.0%) y solo 1 (2.3%) del total de la muestra contaba con el diagnóstico previo de Diabetes.

En los antecedentes de los pacientes evaluados, todos eran de origen latino y solo un caso se trató de origen nativo americano. Se identificó historia familiar de diabetes mellitus en 25 casos (58.1%) y se registró el familiar involucrado (Tabla 4). No se identificó en ningún caso obesidad materna.

Tabla 4. Familiar identificado con diabetes mellitus

Parentesco	Frecuencia (%)
Rama Materna	
Abuela	7 (28.0)
Abuelo	4 (16.0)
Ambos	1 (4.0)
Tíos	2 (8.0)
Rama Paterna	
Abuela	3 (12.0)
Abuelo	4 (16.0)
Ambos	1 (4.0)
Tíos	-----
Ambas ramas	3 (11.5)
Total	25 (100)

En la evaluación de los antecedentes del embarazo y perinatales de los pacientes evaluados, se identificó una edad gestacional de 30 a 41 semanas (promedio 37.9 ± 2.5 semanas), el peso al nacer fue de 2,100 a 4,000 gr ($3,139 \pm 449,1$ gr) y solo se identificó 1 caso de peso bajo para la edad gestacional (2.3%). No se registraron casos de diabetes gestacional.

Se realizó la comparación de las variables entre hombres y mujeres, encontrándose una edad significativamente superior en las mujeres evaluadas en comparación con los hombres (12.3 ± 2.4 vs 10.5 ± 2.1 , $p=0.01$), un porcentaje estadísticamente mayor de sobrepeso en las mujeres (76.2% vs 33.3%, $p=0.004$) y de obesidad en los hombres (66.7% vs 23.8%, $p=0.005$) y sin diferencia estadística en las demás variables que se describen en la tabla 5.

Tabla 5. Comparación entre hombres y mujeres

Variable	Mujeres (n=21)	Hombres (n=22)	p
Edad	12.3 ± 2.4	10.5 ± 2.1	0.01
Peso	54.7 ± 12.6	49.2 ± 12.2	0.1
Talla	150.1 ± 11.3	144.1 ± 13.5	0.1
Tensión arterial sistólica (TAS)	110.0 ± 11.4	111.5 ± 11.8	0.7
Tensión arterial diastólica (TAD)	66 ± 9.6	62.2 ± 8.1	0.2
HAS ≥ 130 o una HAD ≥ 85 mmHg	2 (9.5%)	1 (4.5%)	0.4*
IMC	23.9 ± 2.5	23.4 ± 2.4	0.5
Sobrepeso	16 (76.2%)	7 (33.3%)	0.004*
Obesidad	5 (23.8%)	14 (66.7%)	0.005*
Resistencia a la insulina (datos sugestivos)	6 (28.6%)	4 (18.2%)	0.3*
Síndrome metabólico	1 (4.8%)	2 (9.1%)	0.5*
Historia familiar de diabetes mellitus 2	14 (66.7%)	11 (50%)	0.2*
Edad gestacional	37.7 ± 2.6	38.1 ± 2.4	0.8
Peso al nacer	3119.7 ± 449.4	3157.7 ± 459.8	0.9

* X cuadrada

Adicionalmente, se realizó la comparación entre los casos de obesidad con los de sobrepeso, encontrándose la única diferencia estadísticamente significativa en el IMC que fue 2 puntos mayor en los casos de obesidad que el sobrepeso (22.8 ± 2.1 vs 24.8 ± 2.5 , $p=0.02$), no existió diferencia en el resto de las variables analizadas (Tabla 6).

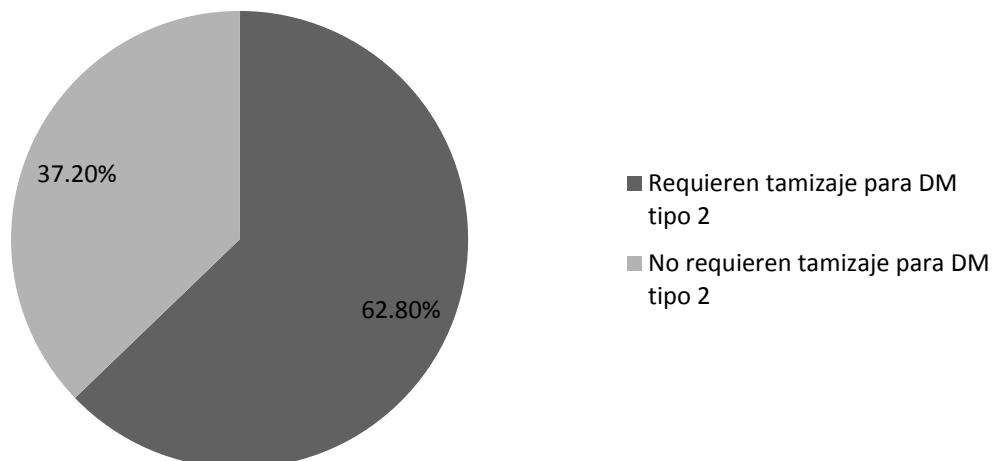
Tabla 6. Comparación entre obesidad y sobrepeso

Variable	Sobrepeso (n=23)	Obesidad (n=19)	P
Edad	11.7 ± 2.3	10.9 ± 2.6	0.2
Peso	50.9 ± 10.6	53.3 ± 15.1	0.7
Talla	148.9 ± 10.7	145.1 ± 15.1	0.5
Tensión arterial sistólica (TAS)	111.4 ± 10.3	111.0 ± 13.1	0.6
Tensión arterial diastólica (TAD)	64.5 ± 8.9	63.6 ± 9.3	0.7
HAS ≥ 130 o una HAD ≥ 85 mmHg	_____	3 (15.8%)	_____
IMC	22.8 ± 2.1	24.8 ± 2.5	0.02
Resistencia a la insulina (datos sugestivos)	3 (13.0%)	7 (36.8%)	0.07*
Síndrome metabólico	1 (4.3%)	2 (10.5%)	0.7*
Historia familiar de diabetes mellitus	14 (60.9%)	11 (57.0%)	0.5*
Edad gestacional	37.3 ± 2.8	38.4 ± 2.0	0.1
Peso al nacer	2085.1 ± 434.1	3200.5 ± 470.1	0.5

* X cuadrada

De acuerdo a los datos obtenidos se identificó que 27 (62.8%) de los pacientes evaluados eran candidatos al tamizaje de diabetes mellitus tipo 2 según las guías establecidas por la *American Diabetes Association (ADA)* 2017.

Pacientes con sobrepeso y obesidad



XI. DISCUSIÓN

En la población mexicana se reporta en la última Encuesta Nacional de Salud Medio Camino 2016 una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 33.2% en niños de entre 5 y 11 años, así como del 36.3% en población de entre 12 y 19 años de edad.⁸ En la población analizada en este estudio la prevalencia de sobrepeso y obesidad combinadas fue del 23.2% del total de 185 pacientes hospitalizados, con un rango de edad de entre 8 y 18 años.

Se encontró dentro de los factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 una mayor prevalencia de sobrepeso en el sexo femenino y obesidad en el masculino, lo cual coincide con las estadísticas nacionales de 2016: obesidad en los niños 18.3%; (IC95%) en comparación con las niñas 12.2% (IC95%).⁸

Los familiares que con mayor frecuencia se describieron con diabetes mellitus fueron los de segundo grado. Sólo un paciente se registró como nativo-americano, por lo que el total restante se registró con raza o etnia de riesgo para diabetes mellitus 2.

Los signos de resistencia a la insulina se describieron con mayor frecuencia en el sexo femenino; hipertensión y dislipidemia fueron los más prevalentes. Este dato coincide con el *National Health and Nutrition Examination Survey* de 1999 a 2012 en el análisis de factores de riesgo cardiometabólico descrito.¹⁶ Más aún, respecto al diagnóstico de hipertensión, si bien se registró sólo una toma de tensión arterial con motivo de estudio, se detectó con hipertensión a una población mayor tomando en cuenta el *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents* en comparación al criterio diagnóstico propuesto por la *International Diabetes Federation*, pues esta última toma en cuenta una cifra única y más elevada de tensión arterial diastólica y sistólica independientemente de la edad, talla y sexo.

Cabe mencionar que el rango de edad tomado en cuenta en este estudio se amplió a población de entre 8 y 18 años, por ser México el primer lugar a nivel mundial en obesidad infantil. Encontrando población incluso escolar con factores de riesgo que requieren tamizaje para diabetes mellitus tipo 2.

Se encontró que del total de la población estudiada, de los 43 pacientes, el 62.8% requiere tamizaje en búsqueda de diabetes mellitus tipo 2 por contar con suficientes factores de riesgo. Agregado a esto, el 4.6% cumple además con el criterio bioquímico para hacer el diagnóstico de diabetes mellitus según ADA 2017 y el 11.6% tiene glicemia aleatoria alterada. Sólo uno de los pacientes registrados contaba con diagnóstico previo de diabetes mellitus.

Sólo 11 de los pacientes cumplían con datos suficientes en búsqueda de síndrome metabólico. Destacando que 3(27.2%) de ellos cumple con criterios según la *International Diabetes Federation* para confirmarlo. Por lo que es de relevancia resaltar la alta probabilidad de alteraciones cardiometabólicas en la población estudiada en la cual no se describieron paraclínicos para descartar o confirmar adicionalmente el diagnóstico del síndrome.

Bajo este análisis, y traspolando el número de pacientes hospitalizados en esta institución al año, 162 niños estarían siendo tamizados por factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2. Adicionalmente, se estaría haciendo el probable diagnóstico de esta enfermedad en al menos 12 casos y de síndrome metabólico en 18 pacientes.

XII. CONCLUSIÓN

Se detectó en la población estudiada una prevalencia de sobrepeso y obesidad combinada del 23.2% en pacientes del Hospital Infantil Privado. Independientemente del sobrepeso y obesidad, los factores de riesgo más frecuentes para diabetes mellitus tipo 2 según ADA 2017 fueron raza/etnia de riesgo y el antecedente heredofamiliar de diabetes mellitus.

El 62.8% de los pacientes con sobrepeso u obesidad requiere tamizaje en búsqueda de diabetes mellitus tipo 2 y además, el 4.6% cumple ya con el criterio bioquímico para confirmar el diagnóstico, sin embargo, no se encontró en antecedentes personales patológicos y tampoco se les realizó abordaje posterior.

Es importante reconocer al sobrepeso y obesidad como un problema de salud pública de suma importancia en la población pediátrica. Así como un factor de riesgo predisponente a múltiples condiciones y comorbilidades que predisponen a los niños a una mala calidad de vida y menor expectativa de la misma.

Siendo México el país con primer lugar a nivel mundial en obesidad infantil, es necesario se creen políticas y cambios en el sistema de salud que permitan la detección temprana de diabetes mellitus tipo 2 y otras comorbilidades asociadas a esta condición.

El médico pediatra provee la atención primaria de los niños en riesgo, por lo que debe ser capaz de prevenir, detectar, diagnosticar, tratar y dar seguimiento al estado nutricional y de salud de ellos.

Si bien no se cuenta aún con pruebas de tamizaje estandarizadas para la detección de diabetes mellitus tipo 2 en niños, sí se cuentan con factores de riesgo documentados que se encuentran al alcance de la historia clínica, por lo que es trascendental su búsqueda intencionada y el abordaje y/o referencia según se requiera. Tan sólo en este estudio se mostró que, traspolando el número de pacientes hospitalizados en esta unidad hospitalaria, al menos 162 niños estarían siendo tamizados para diabetes mellitus tipo 2 en un año. Adicionalmente, se

estaría haciendo el probable diagnóstico de esta enfermedad en al menos 12 casos y de síndrome metabólico en 18 pacientes.

Debe sensibilizarse a todo el personal de salud del país ante la magnitud de la problemática ya existente debido al sobrepeso, obesidad e incremento en la incidencia de diabetes mellitus tipo 2 en población pediátrica.

La obesidad si bien es definida por la Organización Mundial de la Salud como una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, es una realidad que no se aborda como tal, dejando de lado la larga lista de comorbilidades y consecuencias, limitándola a simplemente un estado nutricional incluso en la Cartilla Nacional de Salud.

Se ha documentado en al menos un estudio en Dinamarca, con una muestra extensa y representativa (n=62565), que niños con sobrepeso que alcanzan un peso normal antes de los 18 años no incrementaron el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 respecto a aquellos que no cursaron con sobrepeso u obesidad durante la infancia.³¹

Esto implicaría que las consecuencias metabólicas adversas de niños con sobrepeso podrían ser reversibles.

Es necesaria la generación de estrategias para la promoción de una adecuada nutrición desde la infancia y con ello la prevención de enfermedades y mejora de la calidad de vida de la población infantil.

XIII. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Si bien se trata de un estudio observacional y retrospectivo en un hospital pediátrico privado, pueden existir diferencias en el análisis de la población respecto a otras unidades hospitalarias.

Un gran porcentaje de los pacientes no contó con paraclínicos en búsqueda de criterios bioquímicos para síndrome metabólico.

XIV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Diabetes Association. Standards of Medical care in diabetes - 2017. *J Clin Appl Res Educ.* 2017;40(January):1-142. doi:10.2337/dc16-S003.
2. De DN, Pediatría E De, li P, Tratamiento C. Obesidad Infantil . Recomendaciones OF THE NUTRITION COMMITTEE OF THE. *An Pediatr.* 2007;66(3):294-304.
3. Kaufer-horwitz M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Medigraphic.* 2008:502-518.
4. Pai, Manjunath P., Paloucek FP. The Origin of the —Ideal ” Body Weight Equations. *Ann Pharmacother.* 2000;34(September):1066-1069. doi:10.1345/aph.19381.
5. Village EG. The Fourth Report on the Diagnosis , Evaluation , and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2005;114(2). <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+Fourth+Report+on+the+Diagnosis+,+Evaluation+,+and+Treatment+of+High+Blood+Pressure+in+Children+and+Adolescents#0>.
6. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, et al. El síndrome metabólico en niños y adolescentes: el consenso de la FID. *Arch Venez Pueric Pediatr.* 2007;72(2):73-77.
7. Abdullah A, Peeters A, de Courten M, Stoelwinder J. The magnitude of association between overweight and obesity and the risk of diabetes: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;89(3):309-319. doi:10.1016/j.diabres.2010.04.012.
8. Ávila H, Dommarco MR, Levy JS, Teresa Lucia Cuevas Nasu et all. Informe final de resultados ENSANUT 2016. *Encuesta Nac Salud y Nutr.* 2016;2016(ENSANUT):1-154.
9. Ludwig DS. Childhood Obesity — The Shape of Things to Come. *N Engl J Med.* 2007;357(23):2325-2327. doi:10.1056/NEJMp0706538.
10. Poeta LS, Duarte MDFDS, Giuliano IDCB, Mota J. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. *J Pediatr (Rio J).* 2013;89(5):499-504. doi:10.1016/j.jped.2013.01.007.
11. Survey E. Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157:822. doi:10.1001/archpedi.157.8.821.
12. Wachter-Rodarte N. Epidemiología del síndrome metabólico. *Gac Med Mex.* 2009;145(5):384-391.
13. Barrera Cornejo J, Rodríguez Llanas JD. Epidemiología del síndrome

metabólico en pediatría. *Evid médica e Investig en salud*. 2013;6:89-94.

14. Cárdenas-Villarreal VM, López-Alvarenga JC, Bastarrachea RA, Rizo-Baeza MM, Cortés-Castell E. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. *Arch Cardiol Mex*. 2010;80(1):19-26.
15. Burrows R, Leiva B L, Weistaub G, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad Prevalence of metabolic syndrome in a sample of Chilean children consulting in an obesity clinic. *Rev Méd Chile*. 2006;135:174-181. doi:10.4067/S0034-98872007000200005.
16. Skinner AC, Perrin EM, Moss LA, Skelton JA. Cardiometabolic Risks and Severity of Obesity in Children and Young Adults. *N Engl J Med*. 2015;373(14):1307-1317. doi:10.1056/NEJMoa1502821.
17. Yau PL, Castro MG, Tagani A, Tsui WH, Convit A. Obesity and Metabolic Syndrome and Functional and Structural Brain Impairments in Adolescence. *Pediatrics*. 2012;130(4):e856-e864. doi:10.1542/peds.2012-0324.
18. Wickham EP, Stern M, Evans RK, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among obese adolescents enrolled in a multidisciplinary weight management program: clinical correlates and response to treatment. *Metab Syndr Relat Disord*. 2009;7(3):179-186. doi:10.1089/met.2008.0038.
19. Gil JC, Lúquez H, Ferreira DS, Tambascia M. Guía ALAD —Diagnóstico , control , prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría .” *Consensos ALAD*. 2007;XVII:16-31.
20. García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. *Curso Actual Pediatría* 2015. 2015:71-84. <https://mail.aepap.org/sites/default/files/cursoaepap2015p71-84.pdf>.
21. Whincup PH, Kaye SJ, Owen CG, Kaye SJ, Owen CG. Birth Weight and Risk of Type 2 Diabetes. *Jama*. 2008;300(24):2886. doi:10.1001/jama.2008.886.
22. Goran MI, Bergman RN, Avila Q, et al. Impaired Glucose Tolerance and Reduced β -Cell Function in Overweight Latino Children with a Positive Family History for Type 2 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89(1):207-212. doi:10.1210/jc.2003-031402.
23. Philipps LH, Santhakumaran S, Gale C, et al. The diabetic pregnancy and offspring BMI in childhood: A systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 2011;54(8):1957-1966. doi:10.1007/s00125-011-2180-y.
24. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N. Global, regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013: A systematic analysis. *Lancet*. 2014;384(9945):766-781.

doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.Global.

25. Instituto Mexicano para la Competitividad. Kilos de mas, pesos de menos. Los costos de la obesidad en México. *January*. 2015:46. doi:http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2015/01/20150311_ObesidadEnMexico_DocumentoCompleto.pdf.
26. Dávila-Torres J, González-Izquierdo J, Barrera-Cruz A. Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53(2):240-249.
27. Wolfsdorf J, Craig M, Daneman D, et al. *Diabetes in Childhood and Adolescence*.; 2011.
28. Daniell H. NIH Public Access. 2012;76(October 2009):211-220. doi:10.1007/s11103-011-9767-z.Plastid.
29. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, et al. Pediatric Obesity—Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102(March):1-49. doi:10.1210/jc.2016-2573.
30. Baker MK, Simpson K, Lloyd B, Bauman AE, Singh MAF. Behavioral strategies in diabetes prevention programs: A systematic review of randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011;91(1):1-12. doi:10.1016/j.diabres.2010.06.030.
31. Bjerregaard LG, Jensen BW, Ängquist L, Osler M, Sørensen TIA, Baker JL. Are Adverse Effects of Child Overweight on Risk of Type 2 Diabetes Reversible by Remission to Normal Weight in Young Adulthood? American Diabetes Association (ADA) 77th Scientific Sessions. <http://www.abstractsonline.com/pp8/#!/4297/presentation/14059>. Published 2017.
32. Hesketh KD, Campbell KJ. Interventions to Prevent Obesity in 0–5 Year Olds: An Updated Systematic Review of the Literature. *Obesity*. 2010;18(n1s):S27-S35. doi:10.1038/oby.2009.429.