



**GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN.**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN:
PEDIATRÍA**

**PREVALENCIA DE RESISTENCIA A LA INSULINA EN LA POBLACION INFANTIL
CON OBESIDAD QUE ACUDE A VALORACION EN UN HOSPITAL PEDIATRICO
DE LA CIUDAD DE MÉXICO.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

JUAN CARLOS FLORES MEJÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

PEDIATRÍA

DIRECTORES DE TESIS

**DRA. LAURA MEJÍA PÉREZ
DR. ANDRÉS VALLE GUTIÉRREZ**

Marzo 2018- Febrero 2021

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN.**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN:
PEDIATRÍA**

**PREVALENCIA DE RESISTENCIA A LA INSULINA EN LA POBLACION INFANTIL
CON OBESIDAD QUE ACUDE A VALORACION EN UN HOSPITAL PEDIATRICO
DE LA CIUDAD DE MÉXICO.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

JUAN CARLOS FLORES MEJÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

PEDIATRÍA

**DIRECTORES DE TESIS
DRA. LAURA MEJÍA PÉREZ
DR. ANDRÉS VALLE GUTIÉRREZ**

Marzo 2018-Febrero 2021

2023



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



DRA. LAURA MEJÍA PÉREZ
Hospital Pediátrico Iztapalapa

DR. ANDRÉS VALLE GUTIÉRREZ
Hospital Pediátrico Villa

DEDICATORIAS

A mis padres, por ser los impulsores de mi carrera, mi ejemplo de la meta trazada y el ejemplo de perseverancia.

A mi pareja que siempre me ha apoyado en todo momento, siempre de forma incondicional y es quien esta a mi lado en todo momento tal vez no desde el Inicio pero que siempre ha logrado animarme a seguir adelante.

A mis asesores de tesis, que me facilitaron su conocimiento para poder culminar este proyecto. A mi Jefa de enseñanza que me ha visto desde el inicio de esta carrera y quien ha sido una guía en el camino.

A todos quienes me han apoyado para poder lograr una meta mas en mi vía, mil gracias por todo su tiempo y dedicación.

Tabla de contenido

RESUMEN.....	1
I INTRODUCCIÓN.....	2
II MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.....	3
III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
IV JUSTIFICACIÓN.....	10
V OBJETIVO GENERAL.....	20
VI OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
VII METODOLOGÍA:	21
8.1 TIPO DE ESTUDIO	22
8.2 POBLACIÓN	22
8.3 TIPO DE MUESTREO	22
8.4 VARIABLES	15
8.5 MEDICIONES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	20
8.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS	22
IX. IMPLICACIONES ÉTICAS	22
X. RESULTADOS Y ANÁLISIS:.....	24
XI. DISCUSIÓN	25
11.LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	26
12.PERSPECTIVAS	27
XIII.BIBLIOGRAFÍA	28
14.TABLAS Y FIGURAS.....	32
15.ANEXOS	34
16.ANEXO 3. GLOSARIO.....	36

Resumen

Antecedentes: Más del 45% de la población infantil y adolescente en México tienen sobrepeso u obesidad, lo que supone un riesgo importante en su desarrollo biopsicosocial. Derivado de esta situación, diversas enfermedades incrementan su incidencia tal es el caso de la resistencia a la insulina. En la literatura médica no hay suficientes estudios clínicos con muestras poblacionales significativas, que aborden exclusivamente a la Resistencia a la Insulina y sus patologías concomitantes o complicaciones. Tampoco encontramos una guía de práctica clínica que defina un manejo estandarizado. **Objetivo:** determinar mediante datos clínicos e índices matemáticos sólo o en combinación para mejorar el diagnóstico precoz de resistencia a la insulina en población infantil que cuente con algún grado de obesidad. **Métodos:** El presente, es un estudio clínico, epidemiológico, observacional, descriptivo, y retrospectivo, para determinar la prevalencia e incidencia de resistencia a la insulina en pacientes pediátricos que acuden a la clínica de obesidad el Hospital Pediátrico de Iztapalapa, de marzo 2018 a febrero 2020. **Resultados:** Del total de la población (133 pacientes) el 82% de los pacientes con algún grado de Obesidad clínica presentaban resistencia a la insulina al momento del estudio. La resistencia a la insulina en los pacientes con obesidad tiene un riesgo relativo (RR) de 1.25 veces más veces de desarrollarla que aquellos pacientes que no la tienen. **Conclusiones:** al realizar comparación entre grupos de resistencia a la insulina encontramos que a niveles mayores de HOMMA IR, existe una mayor correlación y riesgo de obesidad, dislipidemia y diabetes sin embargo es importante mencionar que para contar con una perspectiva integral hubiese sido deseable contar con una muestra de niños sin obesidad.

I Introducción

En México la población infantil y adolescente cursan con sobrepeso y obesidad en más del 45% de la población; esto ha tenido un incremento, repercutiendo de forma sustancial en el desarrollo de la infancia, impactando en la madurez física, psicológica y social, así como en la carga global de enfermedades en la población adulta de acuerdo a la Organización para la cooperación del desarrollo económico (OCDE).⁽¹⁾

El excedente de grasa corporal, y su medición expone muchos aspectos del régimen alimentario y de la actividad física deficiente, de hecho son los factores que se asocian estrechamente con el riesgo de diabetes tipo 2. En México, el INEGI menciona en el último boletín con motivo del día mundial de la diabetes de acuerdo con los datos de mortalidad para 2020, se reportaron 1 086 743 fallecimientos, de los cuales 14% se asociaron a defunciones por diabetes mellitus. De igual forma, en 2020, la diabetes pasó a ser la tercera causa de defunciones, superada por el COVID 19 y las enfermedades cardíacas.⁽²⁻³⁾

II Marco teórico y antecedentes.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad infantil a nivel global se ha triplicado en todo el mundo, en 2016 había más de 340 millones de niños y adolescentes de entre 5 y 19 años con sobrepeso u obesidad ⁽⁴⁾. Si bien el sobrepeso y la obesidad anteriormente eran considerados un problema propio de los países industrializados en la actualidad no solo éstos se ven afectados, sino también países en vías de desarrollo reportando una prevalencia del sobrepeso y obesidad infantil a nivel mundial de más de 18% hasta el 2016, con un comportamiento similar entre niños y niñas. De acuerdo con el informe de la OCDE, los niños con sobrepeso tienen un menor rendimiento escolar, obtienen calificaciones académicas más bajas, y tienen más riesgo de ausentismo escolar con respecto a niños con peso saludable. Por lo que la obesidad a largo plazo tiene efectos directos en el nivel educativo y económico.

En México de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud 2018 (ENSANUT-2018). El 22.2% de la población de 0-4 años se identifica con riesgo de sobrepeso, con una prevalencia de sobrepeso y obesidad en el grupo de 5-11 años del 35.6%, con discreto predominio en el porcentaje de casos en el ámbito urbano con 18.4% y 19.5% para sobrepeso y obesidad respectivamente, mientras que en el medio rural se reportan un porcentaje de sobrepeso del 17.4% y 12.3% en el porcentaje de obesidad, observando un incremento en el porcentaje a medida que incrementa la edad llegando a presentar en la población urbana 24.7% de los niños en ese rango de edad, y 15.0% de la población con obesidad. Mientras que en el ámbito rural el 21% presentaron sobrepeso y el 13.6% obesidad. En tanto que en los adultos de 20 y más años el porcentaje de sobrepeso y obesidad es de 75.2% (39.1% sobrepeso y 36.1% obesidad) evidenciando un incremento paulatino en el grado de obesidad .

(5)

Basados en las afirmaciones anteriores, podemos decir que a mayor edad, mayor índice de sobrepeso y obesidad en la población ; repercutiendo a su vez en un incremento de riesgo de enfermedades concomitantes como, Resistencia a la insulina, Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica y Dislipidemia. Como se enunció con antelación, en nuestro país existieron más de 150,000 muertes por diabetes en el año 2020, colocándola dentro de las primeras las enfermedades con mayor mortalidad y a su vez en un problema de salud pública que conlleva a un gasto directo en salud para la atención de todas las personas que viven con dicha enfermedad en México (se estiman 12 millones), es decir una inversión económica de el 5.5% del Producto Interno Bruto de acuerdo a las cifras que se reportan en la OCDE. ⁽⁶⁾

La Ciudad de México representa una de las cinco entidades con mayor prevalencia de obesidad infantil (12.7%); el grupo más afectado es la población adolescente representa alrededor del 12.2%; esto se ha asociado a un alto consumo de alimentos no recomendables como bebidas no-lácteas endulzadas con un consumo de entre 83.3 hasta 85.8% y que aunado a un estilo de vida sedentario y con poca actividad física suman como factores de riesgo para desarrollar resistencia a la insulina y por consiguiente Diabetes Mellitus. ⁽⁵⁾

El sobrepeso y la obesidad infantil se definen de acuerdo al grupo de edad del que se esté hablando. En el caso de los menores de 5 años:

- Sobrepeso es el peso para la estatura con más de dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS.
- Obesidad es el peso para la estatura con más de tres desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS.

En tanto que los niños de entre 5 y 19 años el sobrepeso y la obesidad se definen de la siguiente manera:

- Sobrepeso es el IMC para la edad con más de una desviación típica por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS.
- La obesidad es mayor que dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Se ha establecido claramente la relación entre la disminución de la actividad física, y un consumo superior de calorías al requerimiento basal dado un consumo elevado de alimentos hipercalóricos y ricos en azúcares simples, generando un desbalance energético entre ingesta y gasto energético, y como consecuencia incremento de los depósitos de grasa visceral el cual se asocia comúnmente con resistencia a la insulina.

La resistencia a la insulina, que se presenta como hiperinsulinemia, es el factor impulsor del desarrollo de dislipidemia, hipertensión arterial y metabolismo de glucosa alterado dado por la vía de transducción de señales de insulina relacionada con el metabolismo de la glucosa dentro de algunos tejidos en donde de igual manera se activan funciones como el metabolismo o la proliferación de lípidos, dando como resultado a la deposición adiposa ectópica.

La insulina secretada por las células B pancreáticas viaja al hígado a través del sistema portal, en donde normalmente actúa para suprimir la producción de glucosa. En el estado resistente a la insulina, la supresión de la producción de glucosa hepática se ve afectada, lo que resulta en una homeostasis anormal de la glucosa. La hiperinsulinemia produce entonces un incremento en la transcripción de genes para enzimas lipogénicas en el hígado, lo que conduce a una mayor producción de triglicéridos, lo que puede conducir a síndrome metabólico.

El concepto de síndrome metabólico está conformado por un conjunto de anormalidades metabólicas que tienen en común una relación íntima con el depósito

ectópico de lípidos, la resistencia a la insulina y la inflamación crónica de bajo grado. A consecuencia de una exposición continua y prolongada a un balance calórico positivo que de mantenerse y persistir, en algún momento se expresa con complicaciones importantes a largo plazo, como lo son Diabetes Tipo 2, aterogénesis y enfermedades cardiovasculares. ⁽⁷⁾

A diferencia de los adultos, en el caso de los niños aún no se han establecido criterios diagnósticos definitivos que determinen qué pacientes cuentan o no con síndrome metabólico.

Los principales tejidos que responden de forma importante a la insulina son aquellos que tienen relación con el metabolismo de la glucosa, como lo son el hígado, el músculo esquelético y el tejido adiposo.⁽⁸⁾ Las vías activadas realizan distintas acciones de acuerdo al órgano específico como en el caso del hígado se regula la producción de glucosa hepática, los mecanismos de lipogénesis hepática sensibles a la insulina no tienen resistencia y están hiperactivados, lo que se traduce en un incremento de VLDL y una producción reducida de partículas de lipoproteína de alta densidad, que se expresa como hipertrigliceridemia plasmática y disminución de la producción de partículas de lipoproteína de alta densidad.

Reaven fue el primero en describir el mecanismo fisiopatológico de la obesidad, dislipidemia, hipertensión y el metabolismo alterado de la glucosa. Comenta incluso de la Resistencia a la insulina manifestado como hiperinsulinemia, es el desencadenante de la hipertensión, las alteraciones del metabolismo de la glucosa y como asociación común se encuentra la obesidad determinada por el índice de masa corporal o la circunferencia abdominal. ⁽⁹⁾

Un dato clínico que se ha asociado de forma típica con la resistencia a la insulina es la Acantosis Nigricans que suele asociarse a endocrinopatía con una prevalencia de hasta 28 % en forma general, y de este grupo la resistencia a la insulina e

hipertrigliceridemia representa un 9.3 % de acuerdo con ⁽¹⁰⁾ Determinado entonces por incremento de fricción dérmica en zonas dérmicas.

La resistencia a la insulina (RI) tiene diferentes abordajes, definiciones e incluso la literatura presenta diversos y distintos criterios clínicos sin embargo en su gran mayoría se consideran dos cuestiones importantes:

- La RI es una serie de alteraciones que aumentan la probabilidad de vivir con enfermedades cardiovasculares.
- La RI es un potencial detonador de la diabetes mellitus tipo 2

La sociedad internacional para la diabetes infantil y del adolescente (ISPAD) establece el diagnóstico de resistencia a la insulina con una inadecuada secreción a la insulina para satisfacer la demanda dado la hiperglucemia que suele estar establecida y se asocia con otras anomalías metabólicas como lo son la dislipidemia, hipertensión arterial , síndrome de ovario poliquístico e hígado graso.

Respecto a criterios clínicos, existe información en grupos de edad que van en niños y adolescentes de 10 a 16 años, la International Diabetes Federation (IDF) ⁽¹¹⁾ enlista los siguientes:

Resumen de criterios clínicos según la IDF	
De 6 a menos de 10 años	De 10 a 16 años
Obesidad central con perímetro de cintura >percentil 90	Obligatoria: <ul style="list-style-type: none">• Obesidad central con perímetro de cintura >percentil 90

<p>Según la IDF este fenómeno no es posible identificar sin embargo ante la detección de obesidad es importante revisar la historia clínica específicamente los antecedentes heredofamiliares en obesidad, síndrome metabólico, diabetes, dislipidemia e hipertensión.</p>	<p>Al menos dos de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Triglicéridos >150 mg/dl ● HDL-colesterol <40 mg/dl en ambos sexos ● Presión arterial >130/85 mmHg ● Glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl
--	--

Dos factores endógenos importantes en pacientes pediátricos que es importante mencionar son los siguientes:

Según Levy-Marchal, las diferencias étnicas son muy poderosas, siendo las poblaciones de origen euroasiático más insulino-sensibles y las africanas y americanas más insulino-resistentes. Por tanto la población mexicana por el simple hecho de serlo tiene un índice de probabilidad mayor. ⁽¹²⁾

La predisposición genética es un signo importante para la prevención del síndrome metabólico y resistencia a la insulina.

Respecto a la medición de la resistencia a la insulina en pacientes pediátricos, no existen como tal tablas estandarizadas con valores normales en ninguna de las pruebas que existen para cuantificar. La prueba más precisa que se conoce al momento es el clamp hiperinsulinémico-hiperglucémico ^(13,14) que permite cuantificar la utilización general de glucosa mediante estrés de hiperinsulinemia a través del acceso intravenoso de una infusión constante de insulina y una infusión variable de glucosa, con mediciones subsecuentes de glucosa circulante y realizando el cálculo matemático, dicha medición si bien es la más exacta al momento, es difícil de replicar en ambientes de salud asistencial, adicional a ser invasivo y complejo de realizar en

población pediátrica por lo que se reserva a protocolos clínicos de investigación con recursos materiales suficientes.

Una prueba de menor exactitud pero mucha mayor facilidad ya que se realiza a través de una sola determinación analítica y que es el método más utilizado para diagnosticar RI en la población pediátrica, es el índice HOMA (Homeostasis model assessment, modelo homeostático con datos basales), la cual hace una estimación de la resistencia a la insulina como el producto entre la insulinemia en ayunas en $\mu\text{U/ml}$ por la glucemia en ayunas en mmol/l y dividido por 22,5. Al basarse en la determinación de insulina, arrastra todas las limitaciones de aquella. En España, se han publicado dos estudios con niños y adolescentes, uno establece el punto de corte (p 90) en 3,0 para niños de 7 a 16 años y otro en 3,43 para menores de 18 años (siendo diferente, 3,23, 4,27 y 4,87, según estadios de Tanner II, III y IV, respectivamente) ⁽¹⁵⁾

III Planteamiento del problema

La resistencia a la insulina es una de las primeras expresiones de alteración metabólica en pacientes en edad pediátrica con obesidad, que en su evolución clínica sin intervenciones en estilos de vida o manejo médico integral adecuado y como parte de la historia natural de la enfermedad, pueden desarrollar Diabetes Mellitus en etapas tempranas de la infancia, en la adolescencia o en la vida adulta temprana. Por lo que son una población que tiene mayor riesgo de un desenlace no favorable que repercute en ámbitos sociales, educativos, económicos, de salud y en años de vida saludable con un incremento de la mortalidad por complicaciones de la Diabetes, Enfermedades cardiovasculares en edades tempranas de la vida y desde la perspectiva económica con empleo de parte sustancial de presupuesto Nacional

en Salud y por último con un Impacto directo en el desarrollo económico de un país. De acuerdo con las últimas encuestas nacionales de nutrición, la Obesidad Infantil ocupa un papel importante dentro de la dinámica de salud a nivel nacional e internacional, sin embargo pocos estudios nacionales se han reportado con respecto a la prevalencia e incidencia de Resistencia a la Insulina y mucho menos se conoce una cifra exacta de la incidencia y prevalencia de Diabetes Mellitus de tipo II, dislipidemia, o índices metabólicos en la población Infantil o en los adultos jóvenes.

En la literatura médica no hay suficientes estudios clínicos con muestras poblacionales significativas, que aborden exclusivamente a la Resistencia a la Insulina y sus patologías concomitantes o complicaciones. A nivel Nacional no encontramos una guía de práctica clínica que defina un flujograma de diagnóstico o manejo de Resistencia a la insulina así como manejo estandarizado. Por lo que se refiere a nivel global, en algunas publicaciones internacionales se han encontrado valores fluctuantes con respecto a índices de insulinemia dependiendo de los estudios clínicos, que retrasan el diagnóstico y por consiguiente el manejo.

En la práctica clínica nos vemos obligados a usar Índices de Resistencia a la insulina como HOMA con puntos de corte, criterios clínicos y manejo que se aplican en población adulta, sin embargo estos no se han establecido en la población infantil por lo que es necesario establecer los puntos de corte que puedan determinar Resistencia a la insulina en forma temprana en la población infantil, que consideren factores de riesgo familiar, clínico o de estudios de gabinete con la finalidad de establecer un adecuado diagnóstico, un manejo integral y seguimiento adecuados, para impactar en el estilo de vida individual, familiar y poblacional.

Aunque el índice de HOMA es un parámetro que nos ayuda a hacer el diagnóstico de resistencia a la insulina, no se cuentan en México con rangos de corte definidos en población pediátrica, que nos ayuden a establecer resistencia a la insulina y

comparado con el Clamp Hiperglucémico-Hiperinsulinémico que requiere de un procedimiento más elaborado e infusión de insulina y glucosa.

El HOMA tiene mejor aplicación en unidades de primer y segundo nivel de atención en salud, que cuenten con el recurso material para su elaboración y de no contar con el insumo, considerar factores clínicos como la acantosis nigricans, el índice cadera talla y perfil bioquímico, que en su conjunto nos permitan identificar a Pacientes pediátricos con obesidad que tienen mayores factores de riesgo para el desarrollo Ulterior de Diabetes Mellitus, e intervenir en el manejo oportuno para su desarrollo.

Pregunta de investigación

¿Qué prevalencia tiene la Resistencia a la insulina, en los niños con obesidad que acuden a valoración al Hospital pediátrico Iztapalapa en el periodo de Marzo 2018 a Marzo 2019?

IV Justificación

El presente estudio se centra en la identificación de criterios clínicos y cambios en el perfil bioquímico que se pueden observar en pacientes en edad pediátrica con Obesidad que acuden a consulta de la Clínica de Obesidad del Hospital Pediátrico Iztapalapa en el periodo de Marzo 2018 a Febrero de 2020. Dado que la Diabetes Mellitus representa una de las principales causas de muerte a nivel nacional y la obesidad en la edad pediátrica es un problema importante de Salud Pública que ha tomado mayor relevancia en nuestra sociedad ya que el incremento en el número de pacientes con dicha patología, siendo aún más preocupante la prevalencia durante la adolescencia y en la población adulta joven, constituyendo un factor de riesgo

importante a corto y largo plazo en las complicaciones metabólicas, cardiovasculares y endocrinas que se resumen en general en una reducción en los años de vida de la población. Si bien es sabido que dentro del diagnóstico de la resistencia a la insulina el estándar de Oro diagnóstico es el Clamp Hiperglucémico-Hiperinsulinémico es una prueba que necesita de personal capacitado, que llega a exponer a descontrol de los niveles de glucosa con repercusiones incluso vitales, aunado a punciones múltiples, limitando su empleo en unidades médicas como la nuestra. Se ha descrito en la literatura médica que los índices de cinética a la insulina como HOMA IR pudiesen tener un buen nivel de aceptación para el diagnóstico de la resistencia a la insulina y que no exponen a los pacientes a complicaciones mayores a las asociadas a la función propia de la toma de muestra para su proceso en laboratorio. Con los resultados obtenidos esperamos establecer los criterios clínicos y puntos de corte en HOMA IR que nos apoyen al diagnóstico oportuno de pacientes con Obesidad y de forma concomitante Resistencia a la Insulina para su manejo integral, consideramos entonces que éste proyecto es pertinente y factible de realizar y que puede ser reproducible en todas las unidades médicas de la red de Hospitales Pediátricos de la Ciudad de México, generando estrategias de prevención y diagnóstico oportuno y contribuyendo a la reducción de población joven con Diabetes Mellitus, teniendo un impacto directo en el desarrollo de los programas de Salud Pública en la Ciudad de México.

V Objetivo general

Determinar la prevalencia que tiene la resistencia a la insulina en la población que cuenta con diagnóstico de sobrepeso u obesidad y acude a valoración en el Hospital Pediátrico Iztapalapa.

VI Objetivos específicos

- Captar pacientes pediátricos con sospecha de sobrepeso u obesidad con la finalidad de determinar posible resistencia a la insulina de acuerdo a criterios clínicos.
- Evaluar el perfil bioquímico de los pacientes pediátricos para descartar enfermedades concomitantes como hipotiroidismo, síndrome de ovario poliquístico, entre otras.
- Contrastar los resultados en pacientes pediátricos con obesidad que cuenten con alteración de criterios clínicos, y perfil bioquímico con resistencia a la insulina.
- Mediante datos clínicos como perímetro abdominal, índice de masa corporal (IMC) índice cadera/talla, acantosis, pruebas séricas de niveles de insulina y glucosa, así como triglicéridos y colesterol y de cinética de insulina e índices matemáticos como Índice HOMA, sólo o en combinación para mejorar el diagnóstico precoz de resistencia a la insulina en población infantil que cuente con algún grado de obesidad.

VII Metodología:

El presente, es un estudio clínico, epidemiológico, observacional, descriptivo, y retrospectivo, que valora datos clínicos, de laboratorio y cálculos secundarios para determinar la prevalencia de resistencia a la insulina en pacientes pediátricos que

acuden a la clínica de obesidad el Hospital Pediátrico de Iztapalapa, de marzo 2018 a febrero 2020.

8.1 Tipo de estudio

El presente es un estudio clínico-epidemiológico con fuente de obtención de datos primaria, de carácter transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo con un enfoque cuantitativo.

8.2 Población

El presente estudio aborda a pacientes en edad pediátrica (6-18 años) que fueron referidos de la consulta externa de pediatría, urgencias pediátricas ante diagnóstico inicial de sobrepeso u obesidad infantil.

8.3 Tipo de muestreo

Se empleó selección aleatoria de pacientes que fueron referidos a la clínica de Obesidad del Hospital pediátrico Iztapalapa de primera vez o mediante la búsqueda en la bitácora de los números de expediente de aquellos pacientes que se atendieron durante el periodo establecido que firmaron consentimiento de manejo de datos personales con fines de investigación al ingreso al programa, siguiendo los siguientes criterios de inclusión y exclusión para su integración al protocolo de estudio

Criterios de inclusión

Pacientes que son referidos con diagnóstico o sospecha de sobrepeso u obesidad en algún grado.

Pacientes que aceptan ingreso a protocolo de estudio y tratamiento.

Criterios de exclusión

Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo.

Pacientes sin estudios de Insulina, glucosa o química clínica.

Criterios de eliminación

Pacientes que tengan más de 18 años de edad, o menos de 2 años de edad, cumplido al momento del primer contacto en la consulta de Obesidad.

Pacientes con diagnóstico de previo de Diabetes mellitus tipo 1 o 2

Pacientes con diagnóstico previo de Hipotiroidismo no controlado.

8.4 Variables

Variable	Tipo de Variable	Definición operativa	Unidad de Medida	Instrumento de Medición
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Condición que diferencia a los hombres de las mujeres	Hombre Mujer	Cuestionario
Edad	Cuantitativa Continua	Número de años al momento del estudio.	Años cumplidos	Cuestionario
Peso	Cuantitativa Continua	Número de Kilogramos de peso al momento del estudio	Kilogramos	Báscula Seca con estadímetro
Talla	Cuantitativa continua	Numero de metros al	Metros en numero entero y	Báscula Seca con estadímetro

		momento del estudio.	decimal	
Cintura	Cuantitativa continua	Circunferencia del abdomen a nivel medio entre la última costilla y el borde de la cresta iliaca anterosuperior a la altura del ombligo	Centímetros	Cinta métrica de fibra de vidrio flexible.
Cadera	Cuantitativa continua	Circunferencia debajo de la cadera a la altura del borde de la cresta iliaca y la última costilla	Centímetros	Cinta métrica de fibra de vidrio flexible.
IMC	Cuantitativa continua	Número obtenido de la diferencial entre el peso y la talla elevada al		Calculadora

		cuadrado.		
Insulina	Cuantitativa continua	Número obtenido de la medición sérica de insulina mediante radioinmunoanál isis	UI/dL	
Glucosa	Cuantitativa continua	Número obtenido de la medición sérica de glucosa	mg/dL	
Acantosis	Cuantitativa discreta	Valoración por zonas afectadas de acantosis	1= Cuello 2= Cuello y axilas 3= Cuello, axilas y pliegues inframamarios 4= Anteriores más pliegues abdominales 5= Todas las anteriores más	Exploración física

			<p>cara interna de muslos</p> <p>6= Todas las anteriores más rodillas</p> <p>7= Todas las anteriores más nudillos en pies y manos .</p>	
HOMA IR	Cuantitativa continua	Índice que se obtiene de la diferencial de la insulina y glucosa séricas entre la constante 22.5.		Calculadora
Colesterol Total	Cuantitativa continua	Número obtenido de la medición sérica mediante la suma de lipoproteínas de alta densidad y	mg/dL	Expediente

		baja densidad mas el 20% de triglicéridos		
HDL	Cuantitativa continua	Número obtenido de la medición sérica de proteínas de alta densidad	mg/dL	Expediente
LDL	Cuantitativa continua	Número obtenido de la medición sérica de proteínas de baja densidad	mg/dL	Expediente
Triglicéridos	Cuantitativa continua	Número obtenido de la medición sérica mediante colesterol en su fracción de alta densidad mediante	mg/dL	Expediente

8.5 Mediciones e instrumentos de recolección de datos:

El estudio se realizó en el Hospital Pediátrico Iztapalapa de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Posteriormente a la aprobación del estudio, se revisaron los registros del archivo clínico de la consulta externa para identificar pacientes que ingresan a la consulta de la clínica de obesidad. Una vez obtenidos dichos datos, se procede a revisar expedientes clínicos y se asientan los resultados con la base de datos durante el periodo de marzo 2018 a febrero 2020 de la Clínica de Obesidad aquellos pacientes que fueron referidos por urgencias o de algún otro hospital de la red de hospitales de la ciudad de México, que cumplieron con los criterios de ingreso al programa de obesidad. Al ingreso al programa se informó sobre el manejo de datos con fines de uso de investigación clínica, firmando consentimiento informado en caso de aceptar ingreso al programa.

Se consideraron como criterios de inclusión la existencia de Sobrepeso u Obesidad en algún grado, edad de 6 a 17 años 11 meses. El diagnóstico nutricional de Sobrepeso u Obesidad en alguno de sus grados se realizó mediante el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) y $p > 90$ para la edad y el sexo de acuerdo con el patrón de referencia del *National Center for Health Statistics de Centers for Disease Control and Prevention* de los Estados Unidos de Norteamérica.⁽¹⁷⁾ (CDC-NCHS), en relación a sexo y edad Estableciendo IMC normal entre los percentiles 10 y 84, sobrepeso entre los percentiles 85 y 94 y obesidad por arriba del percentil 95

De la cohorte inicial de 154 sujetos de estudio seleccionados, se excluyeron a 21 pacientes 1 por diagnóstico de hipotiroidismo y el resto de los participantes por contar con estudios de laboratorio o registros adecuados en el expediente Clínico por expediente incompleto. Al final la muestra total quedó conformada por 133 pacientes, de los cuales 70 fueron hombres y 63 mujeres.

Las variables que se consideraron fueron: edad en años cumplidos, sexo, peso, talla medidos con báscula de la marca SECA con tallímetro incorporado e índice de masa corporal (IMC) . Se midió también el perímetro de la cintura y la cadera mediante cinta métrica de fibra de vidrio con medición en centímetros y milímetros, con ello se obtuvieron los índices de masa corporal, el índice cadera talla. Se consideró obesidad basados en el grado de obesidad de acuerdo a la percentil en la que ubicaron y con ello se obtuvieron las clasificaciones de normo peso, sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida o extrema.

Para determinar resistencia a la insulina se realizó cálculo de índice de HOMA basados en los resultados de la toma única de insulina, y glucosa, tomando en consideración aquellas cifras mayores o iguales al percentil 90 (P90) de los valores de la serie para diagnóstico de resistencia a la insulina y con respecto a la glucosa se consideró con alta sospecha de diabetes aquellas cifras mayores a 126 mg/dL previas 8 hrs de ayuno.

De igual forma en las muestras séricas se realizaron cuantificaciones de triglicéridos, colesterol total, así como la fracción unida a lipoproteínas de alta densidad (HDL) séricas en ayuno de 8 hrs como parte del perfil lipídico realizando el corte en normal o hipertrigliceridemia, con valores de triglicéridos de 150 mg/dL, y en el caso del colesterol, limitando el colesterol total en 200 mg/dL. Se considera hipertrigliceridemia a todo aquel resultado por arriba del corte y de igual forma hipercolesterolemia con cifras por arriba del límite establecido. Los parámetros antropométricos se recolectaron por personal de enfermería y posteriormente contrastados en consultorio sin variación entre los reportes de peso y talla, sin embargo se consideraron el resto de los parámetros los obtenidos en el consultorio y la valoración al ingreso al programa.

La extracción de las muestras se realizaron previa indicación de ayuno de mínimo 8 hrs de ayuno, y éstas fueron extraídas y procesadas por personal de laboratorio clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

8.6 Análisis estadístico de los datos

Se realizó análisis descriptivo para las variables cuantitativas con promedio y desviación estándar; y se calculó las medidas de asociación entre las variables dependiente e independiente con riesgo relativo, riesgo absoluto y riesgo de probabilidad mediante tabla de 2x2 y T de Student, mediante el programa de Excel y el programa SPSS. Así mismo también se realizó prueba de

IX. Implicaciones éticas

Por tratarse de un estudio que no implica riesgo para el paciente no requiere de consentimiento informado

Cobertura de aspectos éticos (procedimiento para la observancia de principios éticos y justificación para su clasificación de riesgo)

En el presente proyecto el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegó a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Esta investigación se considera sin riesgo.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes que se respetarán cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda

de Tokio, Código de Núremberg, el informe de Belmont, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos. Se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo a lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Se tomaron en cuenta las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15,16,17 en su inciso II, 18,19,20,21 incisos I al XI y 22 incisos I al V. Así como también, los principios bioéticos de acuerdo a la declaración de Helsinki con su modificación en Hong Kong basados primordialmente en la beneficencia, autonomía.

En el artículo 13 por el respeto que se tendrá por hacer prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes.

Del artículo 14, en el inciso I, ya que apegado a los requerimientos de la institución y del comité local de investigación, se ajustará a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

En todo momento se preservará la confidencialidad de la información de las participantes, ni las bases de datos ni las hojas de colección contendrán información que pudiera ayudar a identificarlas, dicha información será conservada en registro aparte por el investigador principal bajo llave.

La publicación de los resultados de esta investigación preservará la exactitud de los resultados obtenidos. Al difundir los resultados de ninguna manera se expondrá información que pudiera ayudar a identificar a las participantes.

X. Resultados y análisis:

De la cohorte inicial de 154 sujetos de estudio seleccionados, se excluyeron a 21 pacientes 1 por diagnóstico de hipotiroidismo y el resto de los participantes por contar con estudios de laboratorio o registros inadecuados en el expediente Clínico o por expediente incompleto. Al final la muestra total quedó conformada por 132 pacientes, de los cuales 69 fueron hombres y 63 mujeres, lo cual no muestra diferencia significativa entre ambos sexos, con porcentaje de 52.3% versus 47.7%.

Al clasificarlos de acuerdo al índice de masa corporal y clasificarlos dentro de la percentil correspondiente de acuerdo a la CDC el 89.4% se catalogó con obesidad y de ellos 31.1 % con Obesidad Mórbida.

Del total de la población estudiada el 82% de los pacientes con algún grado de Obesidad clínica presentaban resistencia a la insulina al momento del estudio, mientras que sólo el 17 % de ellos aunque con algún grado de obesidad no presentaban Resistencia a la insulina, lo cual hace que la obesidad pudiese considerarse como un factor importante para el desarrollo de insulino resistencia, sin embargo al no poderse comparar los resultados con pacientes sin sobrepeso u obesidad no podría tomarse como correcta dicha afirmación.

Durante el año de estudio se captaron pacientes que al evaluar índice de HOMA se diagnosticaron con resistencia a la insulina a 104 pacientes, que equivale a una prevalencia de la resistencia a la insulina de 93.5 % durante la realización del estudio y encontramos que a resistencia a la insulina en los pacientes con obesidad tiene un riesgo relativo (RR) de 1.25 veces más veces de desarrollarla que aquellos pacientes que no la tienen; se calculó una Chi Cuadrada con un valor de p de 0.01 por prueba de Fisher, siendo la obesidad un factor de riesgo significativo para generar Resistencia en la Población infantil estudiada. La probabilidad de que una persona

que tiene obesidad presente resistencia a la insulina es de 2.30. (IC 0.62-8.5) no significativo entre la obesidad y el sobrepeso para presentar resistencia a la insulina. Con los datos analizados, no se pudo demostrar diferencias entre la presencia de resistencia a la insulina en aquellos pacientes con obesidad de aquellos que tienen sobrepeso por lo que hace falta incluir dentro del estudio a aquellos pacientes con peso en eutrofia que podrían arrojar datos significativos.

No obstante si podríamos concluir posibles rangos de corte de HOMA IR. de acuerdo a la agrupación de los resultados desde el menor índice hasta el máximo y subdividirlo en 3 grupos de acuerdo al percentil de corte de 2.5, encontramos que diferencias entre los distintos grupos en comparación con otras variables mediante la prueba de Kruskal-Wallis con respecto a las otra variables como lo son, IMC, ,cintura, niveles de colesterol total, triglicéridos, y glucosa, encontrando diferencia en aquellos pacientes con HOMA IR de más de 2.5, como valor de corte para determinar que hay mayor riesgo de tener Resistencia a la insulina, con hipertrigliceridemia, dislipidemia, incremento en las cifras de la talla e incluso cifras altas de glucosa.

Al realizar pruebas de estadística descriptiva se calcula un Riesgo Atribuible de 18.2% que implica el porcentaje de pacientes con resistencia a la insulina que se disminuirían si quitáramos el factor de obesidad en la población en general. De igual forma se calculó una fracción etiológica en expuestos de 1.16

XI. Discusión

Dado el incremento de los niveles de obesidad en la población infantil de acuerdo con las estadísticas y reporte de ENSANUT 2018 , así como a los reportes del INEGI, se consideran a la obesidad y la resistencia a la insulina como los predictores de complicaciones como diabetes y en enfermedades coronarias en adultos.

Existe una gama variada de distintos puntos de corte para el HOMA e insulinemia, como parte del seguimiento de las diversas poblaciones de acuerdo a diferentes

poblaciones. Este estudio cuenta con una población similar en cantidad a la reportada en el estudio de Rogero Blanco ⁽¹⁶⁾ , donde se reporta una población que tiene un comportamiento de asociación entre resistencia a la insulina en comparación con otros factores como incremento en las cifras de triglicéridos, niveles de insulina, colesterol, e índice de masa corporal.

Al realizar comparación entre grupos de resistencia a la insulina encontramos que a niveles mayores de HOMMA IR encontramos clara diferencia en pacientes con dislipidemia, diabetes e incluso en las medidas antropométricas como la cintura y el índice de masa corporal.

Aspectos logísticos

Etapas del estudio

1. Aprobación del protocolo de investigación
2. Revisión de libreta de ingresos del servicio de urgencias y obtención de casos.
3. Revisión de expedientes
4. Captura de datos en Excel
5. Análisis de datos capturados
6. Discusión y conclusión de resultados

Recursos humanos

Personal de archivo del Hospital Pediátrico Iztapalapa para búsqueda de expedientes clínicos.

Personal de laboratorio del Hospital Pediátrico Iztapalapa para toma y proceso de muestras séricas

Médico residente para elaboración de la presente investigación

Recursos materiales

1. Libreta de ingresos del servicio de consulta externa
2. Expedientes clínicos
3. Equipo de cómputo (Word 2013, Excel 2013)
4. Libros y revistas

11. Limitaciones del estudio

Al recibir pacientes referidos con diagnóstico de sobrepeso u obesidad y teniendo como punto de partida que la Clínica de Obesidad del Hospital pediátrico Iztapalapa está diseñada para ese tipo de pacientes, no fue posible realizar el estudio en niños con toma de somatometría, análisis sérico de insulina, glucosa y cálculo consecuente de índice de HOMA IR. Otra limitante que encontramos fue que durante el periodo establecido se captaron un número limitado de pacientes que podría influir en el análisis y resultado del estudio, por lo que se requeriría de mayor tiempo para continuar con el estudio e incluir población comparable sin obesidad.

De igual forma solo se obtuvieron cuantificaciones de insulina únicas y no seriadas de los pacientes por cuestiones de costo de proceso de muestras.

12. Perspectivas

Durante el año 2019 con el cambio de dirección del Hospital Pediátrico Iztapalapa, se disuelve la clínica de Obesidad de dicho hospital por lo que el seguimiento y manejo específico de los pacientes se tiene que ver interrumpido, con este abordaje queremos ejemplificar que la atención inicial, y el diagnóstico adecuado de obesidad con patologías concomitantes es de relevancia en la práctica médica de todo aquel profesional de la salud en edad pediátrica, se requiere un seguimiento permanente de la población en riesgo, un manejo multidisciplinario, y continuar con estudios que avalen el manejo establecido y con ello evitar el desenlace a Diabetes mellitus, mayor inversión en dichos padecimiento y evitar o limitar la mortalidad por enfermedades prevenibles.

XIII. Bibliografía

1.- OECD (2019), *The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention*, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/67450d67-en>.

2.- Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes (2021). Boletín datos nacionales núm 645-21, pp. 1 a 5. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/De funcionesRegistradas2020_Pre_07.pdf

3.- Características de las defunciones registradas en México durante el 2020. Boletín datos nacionales núm 402-21, pp. 1 a 5.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2020_Pre_07.pdf

4.- WHO. Overweight and obesity [sitio web]. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2020 [consultado el 10 de Junio de 2020]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.

5.- Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Santaella-Castell JA, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020.

6. OECD (2019), *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en>.

7.- 1. Aguilar Salinas, C. A., & Viveros Ruiz, T. (2019). *Recent advances in managing/understanding the metabolic syndrome*. Ciudad de México: F1000Research.

8.- Varman T. Samuel, Gerald I. Shulman. (2016). The pathogenesis of insulin resistance: integrating signaling pathways and substrate flux. *The journal of clinical investigation*. 126(1):12-22. <https://doi.org/10.1172/JCI77812>.

- 9.- Reaven G. Insulin resistance and coronary heart disease in nondiabetic individuals. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2012;32(8):1754-1759. doi:10.1161/ATVBAHA.111.241885
10. Ordóñez M, Luzuriaga A, Iglesias A, Flores M, Suquilanda D. La acantosis nigricans como diagnóstico temprano de enfermedades endocrinas en pediatría. *Dermatol Rev Mex.* 2019 enero-febrero;63(1):3-7.
11. Peña B, Granados M, Sánchez K, Ortiz M, Menjivar M. Síndrome Metabólico en niños mexicanos: poca efectividad de las definiciones diagnósticas. *Revista de endocrinología, diabetes y nutrición.* 2017;64(7) :369-376
<http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2017.04.004>
- 12.- Barat P, Lévy-Marchal C. Épidémiologie des diabètes sucrés chez l'enfant [Epidemiology of diabetes mellitus in childhood]. *Arch Pediatr.* 2013 Dec;20 Suppl 4:S110-6. French. doi: 10.1016/S0929-693X(13)71424-6. PMID: 24360361.
- 13.- Jin J. Screening for Obesity in Children and Adolescents. *JAMA.* 2017 Jun 20;317(23):2460. doi: 10.1001/jama.2017.7044. PMID: 28632868.
- 14.- US Preventive Services Task Force; Grossman DC, Bibbins-Domingo K, Curry SJ, Barry MJ, Davidson KW, Doubeni CA, Epling JW Jr, Kemper AR, Krist AH, Kurth AE, Landefeld CS, Mangione CM, Phipps MG, Silverstein M, Simon MA, Tseng CW. Screening for Obesity in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA.* 2017 Jun 20;317(23):2417-2426. doi: 10.1001/jama.2017.6803. PMID: 28632874.

15. García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2015. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2015. p. 71-84.

16.- Roguero M, Albañil M, Sánchez M, Rabanal A, Olivas A, García C, Prevalencia de resistencia a insulina en una población de jóvenes adultos. Relación con el estado ponderal. Revista de endocrinología, diabetes y nutrición. 2012;59(2) :98-104.
[10.1016/j.endonu.2011.10.009](https://doi.org/10.1016/j.endonu.2011.10.009)

17.- Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, et al. Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version. Pediatrics 2002; 109: 45-60.

14. Tablas y figuras

Tabla 1

Pacientes con y sin resistencia a la insulina que presentan alteración en los niveles de Triglicéridos.

Nivel de Triglicéridos	Resistente a la Insulina	No resistente a la insulina
Elevado	125 (51%)	25 (10.3%)
Límite alto	41 (16.9%)	18 (7.4%)
Aceptable	28 (11.5%)	6 (2.5%)

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes del hospital pediátrico Iztapalapa.

Tabla 2

Distribución del promedio de las medidas antropométricas entre hombres y mujeres

	Hombres	Mujeres	Global
Peso Corporal	57.323.5	64.922.6	60.923.06
Talla (m)	1.42 0.17	1.47 0.20	1.440.19
Índice de masa Corporal	26.81 7.10	28.5 6.2	27.6 6.7
Índice Cadera /Talla	1.708.95	1.698.55	1.708.70
Cintura	89.617.6	91.0913.05	90.3 15.5
Percentil de IMC	96.82.76	97.2 2.3	97.04 2.5

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes del hospital pediátrico Iztapalapa.

Tabla 3

Distribución del promedio de mediciones séricas de glucosa y lípidos.

	Hombres	Mujeres	Global
Glucosa	95.612.6	93.711.3	94.712.06
Insulina	15.68.2	24.817.05	20.0613.9
Colesterol T.	155.430.3	155.435.3	157.632.8
HDL	39.1±8.3	38.0913.5	38.611.1
LDL	112.944.2	117.439.8	115.0542.1
Triglicéridos	155.580.7	178.2103.02	166.792.6

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes del hospital pediátrico Iztapalapa.

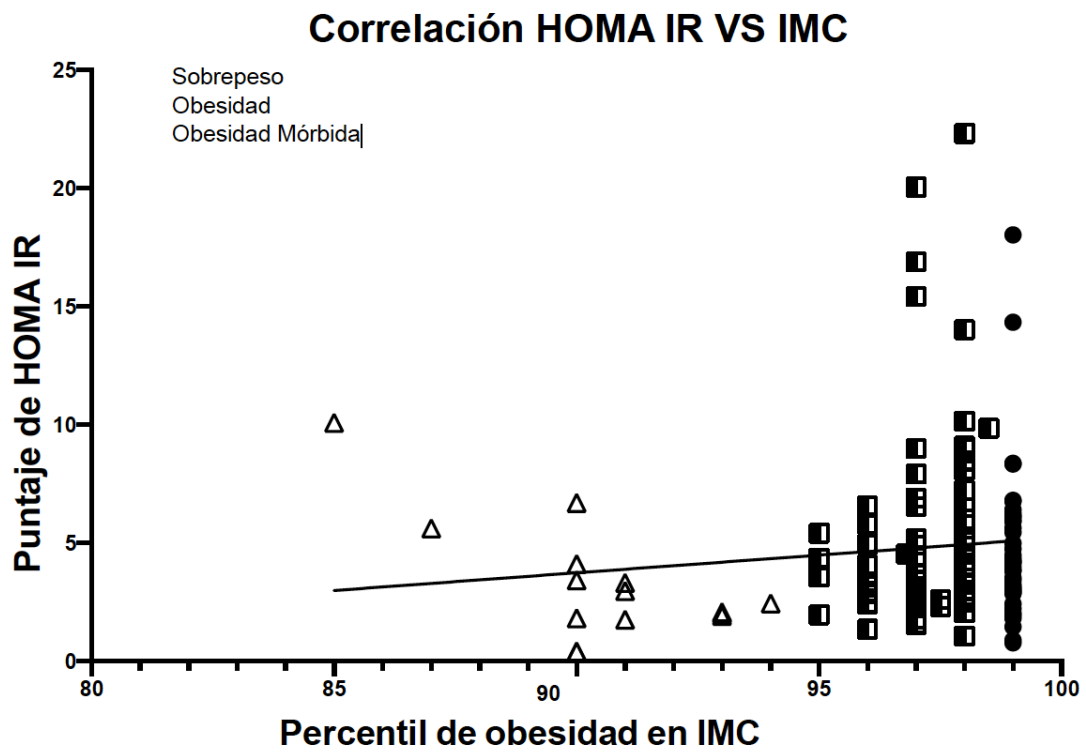
Tabla 4.

Comparación entre grupos de acuerdo a niveles de HOMA IR vs parámetros antropométricos y parámetros séricos.

	IMC	Cintura	Dislipidemia	Hipetrigliceridemia	Diabetes
<2.5 vs 2.51-4.23	0.1874	0.1648	0.0239	>0.99	0.1437
2.51 vs >4.24	0.0002	0.0008	0.0052	0.6023	0.0007
2.51-4.23 vs >4.24	0.0266	0.0884	>0.9999	0.2410	0.1034

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes del hospital pediátrico Iztapalapa.

Figura 1. Gráfica de correlación entre Índice HOMA VS IMC



Fuente: Expedientes Clínicos de pacientes del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

15. Anexos

Formula para obtener HOMA IR

$(\text{Insulina Basal } (\mu\text{U/L}) \times \text{Glicemia Basal (mmol/L)}) / 22,5$

Fórmula de IMC

$\text{Peso (Kg) } / \text{ Talla (m) }^2$



**FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD
CON RIESGO MINIMO Y MENOR QUE EL MÍNIMO**

Instructivo:

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo decada apartado, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas.

I. Ficha de identificación																					
Título del proyecto de investigación Prevalencia de resistencia a la insulina en la población infantil con obesidad que acude a valoración en un hospital pediátrico de la ciudad de México.																					
INVESTIGADORES PARTICIPANTES				INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD				FIRMA													
Nombre del Investigador principal (<i>médico residente</i>) Juan Carlos Flores Mejía				SSA CDMX/ PEDIATRÍA																	
Nombre del investigador asociado, en caso de existir																					
Nombre del profesor titular de la Especialidad Luis Ramiro García López				SSA CDMX/ PEDIATRÍA																	
Domicilio y teléfono del investigador principal Avenida 5 de Mayo # 59 Edificio E1 Interior 304. Colonia Valle de luces , Iztapalapa, Ciudad de México CP 09800																					
Correo electrónico del investigador principal juancarlosfm909@gmail.com																					
Unidad(es) operativa(s) dónde se realizará el estudio Hospital Pediátrico Iztapalapa																					
II. Servicio dónde se realizará el estudio																					
<input checked="" type="checkbox"/>	Medicina	<input type="checkbox"/>	Odontología	<input type="checkbox"/>	Nutrición	<input type="checkbox"/>	Administración														
	Enfermería	<input type="checkbox"/>	Psicología	<input type="checkbox"/>	Trabajo Social	<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)														
III. Área de especialidad donde se realizará el estudio																					
<input type="checkbox"/>	Anestesiología	<input type="checkbox"/>	Medicina Interna	<input type="checkbox"/>	Medicina de Urgencias	<input type="checkbox"/>	Dermatopatología														
<input type="checkbox"/>	Cirugía General	<input type="checkbox"/>	Medicina Familiar	<input type="checkbox"/>	Cirugía Pediátrica	<input type="checkbox"/>	Medicina Crítica														
<input type="checkbox"/>	Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>	Ortopedia	<input type="checkbox"/>	Cirugía Plástica y Reconstructiva	<input type="checkbox"/>	Medicina Legal														
<input checked="" type="checkbox"/>	Pediatría	<input type="checkbox"/>	Dermatología	<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)																
IV. Periodo de estudio		3	0	0	3	20	18	AL	3	0	0	3	20	19							
DEL		Día		Mes		Año			Día		Mes		Año								
V. Datos de validación				Nombre				Firma													
Jefe de Enseñanza e Investigación				Gabriela Arciniega Miranda																	
Director de la Unidad Operativa				Ernesto Alejandro Diantes Sánchez																	
Director de Tesis				Laura Mejía Pérez																	
ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA																					
Aprobación y registro		0	4	1	1	1	9					1	5	1	1	1	9				
Fecha de recepción		Día		Mes		Año		Fecha de aprobación				Día		Mes		Año					
Presentes en sesión de trabajo, los miembros del Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética perteneciente al Hospital Pediátrico Iztapalapa de la Secretaría de Salud de la CDMX, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica.																					
Nombre del presidente: Mtra. Beatriz Dominga López Jiménez								Firma													
Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética del Hospital Pediátrico Iztapalapa																					
Dictamen		Aprobado (X)																			
		Condicionado (Hacer correcciones y volver a presentar) ()																			
		No aprobado ()																			
Fecha de registro		1	8	0	4	2	3	Código de registro				3	0	6	0	1	0	0	3	1	9
DEL		Día		Mes		Año		Unidad				Clave		Número		Año					

16. Anexo 3. Glosario

CDC. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.

CDN-NCHS. Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.

(National Center for Health Statistics de Centers for Disease Control and Prevention) HDL. Lipoproteínas de Alta Densidad.

HOMA. Homeostatic Model Assessment (Evaluación del modelo Homeostático)

IMC. Índice de Masa Corporal

IR. Resistencia a la Insulina

IDF. La International Diabetes Federation (IDF)

ISPAD. Sociedad internacional para la diabetes infantil y del adolescente

LDL. Lipoproteínas de Baja Densidad

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

OMS. Organización Mundial de la Salud

P. Percentil

ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición