



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DEL ÁREA DE LA SALUD
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL PUEBLA
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 36**

**“Relación de Índice de Masa Corporal con la
Circunferencia de la Cintura en escolares con
obesidad de la consulta externa de
endocrinología pediatria de HGR No. 36, IMSS”**

T E S I S

PRESENTA:

Dra. Aline Peregrina Zárate Ávila,

PARA OBTENER EL TÍTULO DE PEDIATRA

Asesores:

MC. Socorro Méndez Martínez

Dr. Domingo Dámaso Juárez

Número de registro: R – 2013 – 2102 - 22

Puebla, 2014

RESUMEN.

TITULO. Relación de Índice de Masa Corporal con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.

INTRODUCCIÓN. El índice de masa corporal, se ha convertido en la herramienta estándar para la vigilancia y detección de obesidad infantil, aunque la validez de este parámetro como único valor antropométrico para la detección de adiposidad subyacente ha sido debatida intensamente. La circunferencia de la cintura, como indicador antropométrico de grasa visceral, no cuenta con una población pediátrica de referencia y carece de una aceptación internacional, ya que éste indicador se está empezando a utilizar.

OBJETIVO. Determinar la relación de IMC con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.

PACIENTES Y METODOS. Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, prolectivo, en niños escolares de la consulta externa del HGR No 36. Los criterios de inclusión fueron. La edad entre 6 y 12 años, cualquier sexo, con obesidad mediante el cálculo del Índice de Masa Corporal y posteriormente se midió la Circunferencia de la Cintura. Los Criterios de exclusión niños con síndrome de Down y otras genopatías. Tamaño de la muestra determinada por conveniencia. Análisis estadístico se utilizó correlación de Pearson para encontrar la relación entre Índice de Masa Corporal y Circunferencia de cintura, los resultados se procesaron con el Software SPSSv21.

RESULTADOS OBTENIDOS. Se estudiaron un total de 55 pacientes con obesidad (23 mujeres, 32 hombres), vistos por primera vez con diagnóstico de obesidad, una media de IMC de 27.6 kg/mt², la Circunferencia de la Cintura reportó una media de 87.7 cm. Se obtuvo una correlación moderada, $r=0.540$ ($p= 0.01$), lo que sugiere tomarlos como variables antropométricas independientes.

INDICE.

1. Antecedentes:	
1.1. Antecedentes Generales	3
1.2. Antecedentes Específicos	7
2. Justificación	14
3. Planteamiento del problema.....	15
4. Objetivos del estudio	
4.1. Objetivo general.....	16
4.2. Objetivos específicos.....	16
5. Hipótesis	17
6. Población y Métodos	18
6.1. Población	18
6.2. Diseño	18
6.3. Muestreo	18
6.4. Tamaño de la muestra.....	18
6.5. Variables	18
6.6. Procedimiento y método de recolección de datos	19
7. Análisis estadístico	20
8. Aspectos éticos.....	21
9. Resultados	22
10. Discusión	24
11. Debilidades y fortalezas	25
12. Aportaciones	25
13. Conclusiones	25
14. Referencias Bibliográficas	26
15. Anexos	29
16. Glosario.....	33

1. ANTECEDENTES.

1.1. ANTECEDENTES GENERALES.

La OMS considera la obesidad como la “epidemia del siglo XXI” por las dimensiones que ha adquirido a lo largo de las últimas décadas y por su impacto sobre la morbimortalidad, la calidad de vida y el gasto sanitario. Para el 2012 la prevalencia nacional de obesidad en etapa escolar, edad de 5 a 11 años, fue de 34.4%, para ambos sexos, 11.8% en niñas y 17.4% en niños, lo que representa alrededor de 5 664 870 escolares en el ámbito nacional con obesidad, el análisis de tendencia indica que estas cifras no han aumentado en los últimos 6 años y que la prevalencia se ha mantenido sin cambios de 2006 a 2012, sin embargo el aumento entre 1999 y 2006 fue de 29.4% para ambos sexos de este grupo etario. Dicho esto a pesar de que no hubo un aumento durante los últimos seis años en la prevalencia de peso excesivo en edad escolar, la cifra continúa siendo inaceptablemente alta (1). La Organización Mundial de la Salud menciona que en el 2015 aproximadamente más de 700 millones de adultos serán obesos. (2)

El peso es solo una medida inadecuada para la evaluación de la obesidad, debido a que ignora la contribución de la estatura y la masa magra. En la infancia y la adolescencia cualquier evaluación del peso debe incluir la estatura a fin de tener una buena correlación con la composición corporal. La relación peso talla se considera una medida específica para el diagnóstico de obesidad, y de esta correlación surge el conocido indicador denominado Índice de Masa Corporal o Índice de Quetelet. (3)

El índice de masa corporal, se determina por la relación entre el peso en kilogramos y la altura al cuadrado, se ha convertido en la herramienta para la vigilancia y detección de la obesidad infantil, aunque la validez de este parámetro como único valor antropométrico para la detección de adiposidad subyacente ha sido debatida intensamente (4). Una medida imprescindible y complementaria al Índice de Masa Corporal es la circunferencia de la cintura que es un indicador antropométrico de grasa visceral que mide de alguna manera el tejido graso abdominal subcutáneo y el tejido graso intraabdominal. Estudios recientes reconocen la importancia de incluir el uso del Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura para

la identificación y tratamiento de obesidad en adultos, ya que cada uno da información de la adiposidad general y de la adiposidad abdominal respectivamente (5).

Si bien el Índice de Masa Corporal, cuando está incrementado, no determina si es a predominio de la masa magra y/o grasa, es menester usar los indicadores antropométricos que identifican los depósitos grasos y, entre éstos, la circunferencia de la cintura es el elegido, por cuanto señala a la grasa visceral (6). El término grasa visceral es comúnmente usado para describir la grasa intraabdominal y esta incluye ambas grasas intraperitoneales (la mesentérica y omental) que va directamente a la circulación portal, y la retroperitoneal que va al sistema circulatorio (5).

Durante la evaluación del estado nutricional de un individuo la Circunferencia de la Cintura por sí sola, a diferencia del Índice de Masa Corporal, no es recomendable como diagnóstico de obesidad, sin embargo se ha determinado su uso como imprescindible para identificar un incremento en la adiposidad abdominal, y esta a su vez es un buen predictor de grasa visceral que condiciona el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Como todo indicador antropométrico y con los fines de poder analizar la información que generan, es imprescindible dar a conocer el patrón de referencia o población referencial, el sistema de clasificación y el nivel diagnóstico que divide lo normal de lo “anormal”. En ese sentido es preciso remarcar que uno de los grandes inconvenientes que se presentan es no tener una población de referencia que sea recomendada y aceptada internacionalmente, y esto se debe fundamentalmente a que este indicador recién se está empezando a utilizar (5).

La obesidad infantil se ha relacionado de manera importante con el hecho de que los primeros contactos de los niños con los alimentos afectan profundamente su salud y sus hábitos alimentarios futuros. Sin embargo no solo es cuestión de estética, si no que estudios han demostrado que el exceso relativo de tejido adiposo en la región abdominal está asociado a concentraciones incrementadas de lípidos e insulina. Se ha reportado que la grasa visceral se encuentra significativamente relacionada al colesterol, triglicéridos y a la insulina basal; por otro lado, la Circunferencia de la Cintura es bastante sensible y específica para identificar a niños con riesgo de desarrollar complicaciones metabólicas. Lo preocupante de los niños que

presentan obesidad es que el riesgo, en función de la grasa visceral, se incrementa conforme lo hace la edad. (6).

El uso de puntos de corte de distintos indicadores antropométricos, basados en las distribuciones de los indicadores en diferentes poblaciones, se ha generalizado debido a la ausencia de criterios claros para definir obesidad en la infancia, tomando en cuenta la adiposidad corporal y su relación con eventos de salud. En la edad pediátrica, el Índice de Masa Corporal es muy cambiante y dependiente de la edad, al grado en que éste presenta un aumento importante del nacimiento a la adultez temprana. Por tal razón, a diferencia del adulto, donde se establecen puntos de corte fijos para obesidad, en la edad pediátrica no es posible establecer un punto de corte único y deben establecerse, para niños y niñas, cortes dependientes de la edad. A lo largo del crecimiento y el desarrollo, el Índice de Masa Corporal tiene un patrón diferente que el del peso y la estatura: lo normal es que haya un descenso en éste entre los dos y los cinco o seis años de edad, y que posteriormente aumente de nuevo. Este descenso temprano corresponde a una disminución en el tejido adiposo subcutáneo y al porcentaje de grasa corporal, y es lo que se conoce como rebote de adiposidad. El rebote de adiposidad temprano se ha documentado como factor de riesgo para el desarrollo y la instalación de la obesidad en edades posteriores, y refleja un crecimiento rápido temprano en la infancia, identificando a niños con valores de Índice de Masa Corporal en los percentiles superiores, o a niños que cruzan de un percentil a otro superior. La ganancia de peso acelerada en la infancia predice obesidad posterior. En edades posteriores a los seis años, debido a la relación peso y estatura, el Índice de Masa Corporal no presenta un incremento marcado durante el segundo brote de crecimiento. Debido a las diferencias fisiológicas entre niños y niñas, es claro que los percentiles de Índice de Masa Corporal deben construirse para cada sexo. Por otra parte, la validez del Índice de Masa Corporal depende, en gran parte, de los puntos de corte utilizados. Cuando se selecciona un punto de corte alto, los sujetos identificados como “normales” pueden clasificarse incorrectamente como sanos a pesar de tener niveles de grasa corporal altos. Por el contrario, cuando el punto de corte es bajo, los individuos con Índice de Masa Corporal alto pueden clasificarse erróneamente como enfermos a pesar de tener niveles de grasa normales. (7,8)

La relación del perímetro de la cintura con el perímetro de la cadera ha sido muy valorada clínicamente como índice antropométrico de distribución de la grasa al correlacionarse con la grasa abdominal y con determinados factores de riesgo. En los adultos, se ha observado que la medida de la cintura es aún más específica, pero en la población pediátrica aún no existen valores de referencia tan exactos. No obstante, algunos autores proponen medir la Circunferencia de la Cintura (8).

La distribución del tejido adiposo influye más en el grado de morbilidad de enfermedades cardiovasculares que la cantidad de grasa total corporal, concretamente el aumento de grasa intraabdominal visceral y la distribución troncal. Las patologías asociadas durante la infancia y la adolescencia incluyen, resistencia a la insulina, dislipidemias como la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, hipertensión, obesidad central o visceral, lo anterior conforma el conocido síndrome metabólico, hígado graso, esteatosis hepática y consiguientemente puede llevar a cirrosis, diabetes de tipo 2, microinflamación, estados protrombóticos, complicaciones ortopédicas y musculoesqueléticas, asma, apnea del sueño, síndrome de ovario poliquístico y trastornos psicosociales (6,9).

El exceso de adiposidad abdominal se correlaciona con las alteraciones metabólicas y cardiovasculares secundarias a la obesidad. Lo anterior se debe a que el adipocito intraabdominal tienen una actividad lipolítica más elevada, de tal forma que promueve la movilización de ácidos grasos al hígado, el cual responde aumentando la tasa de síntesis de triglicéridos y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Desencadenando resistencia a la insulina, y como consecuencia un hiperinsulinismo. Es decir la intolerancia a los carbohidratos esta descrita en la obesidad, ya que los niveles de ácidos grasos libres presentes producen insulinoresistencia, con la consiguiente aparición de hiperinsulinismo secundario y futura intolerancia a los hidratos de carbono o diabetes mellitus tipo 2. (10).

Una de las consecuencias más importantes de la obesidad es el hiperinsulinismo que se considera uno de los elementos principales en el desarrollo del síndrome metabólico, existe una relación directa entre el grado de infiltración grasa del hígado y la sensibilidad a la insulina, incluso de forma independiente al Índice de Masa Corporal, distribución de grasa intraabdominal y obesidad general, aunque está determinado que la obesidad visceral guarda relación con el tamaño y contenido de grasa del hígado. En torno a la distribución de grasa

corporal, la relación cintura/cadera es uno de los factores que más influyen en el incremento del riesgo relativo de desarrollar esteatosis hepática. (11).

1.2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

Fernández R. et. al. En 2004, en base a la NHANES III (Third National Health and Nutrition Examination Survey) estimó la distribución de la Circunferencia de la Cintura estableciéndose los percentiles de acuerdo a niños Africanos, Europeos y México-Americanos, y comprobar las diferencias de grupo en diferentes percentiles. La muestra incluyó 9713 niños de 2 a 18 años. La Circunferencia de la Cintura incremento de una forma monótona pero no constante a través de la edad y sexo. Así a mayor distribución de percentil las estimaciones de Circunferencia de la Cintura difieren entre los diferentes grupos raciales, y en algunos casos, superan el valor de corte del adulto para la obesidad con mayor riesgo de enfermedad en menores de 13 años. Sin embargo se recomienda percentiles específicos por edad, género y etnia. (12).

Flores Huerta S, et al. En el 2009, en la Ciudad de México llevaron a cabo un estudio transversal, para determinar la prevalencia de presión arterial elevada y su relación con el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura. Incluyeron un total de 2029 niños y adolescentes entre 5 y 17 años con sobrepeso y obesidad. Encontrando niveles de presión arterial más elevados en niños obesos que aquellos con sobrepeso; De igual forma cuando se comparan rangos equivalentes entre el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura con la prevalencia de la presión arterial elevada fue significativamente mayor usando la circunferencia de la Cintura, concluyendo de esto que la obesidad abdominal está directamente asociada con la elevación de la presión arterial inclusive en etapas tempranas de la infancia. (13)

Antal Magda, et al., en 2009, Budapest, en un estudio trasversal con 1928 estudiantes escolares, con edad entre 7 y 14 años de diferentes escuelas, excluyendo aquellos con enfermedades crónicas, evaluó la prevalencia de bajo peso, sobrepeso y obesidad en base al Índice de Masa Corporal y determinaron el porcentaje de grasa corporal medido mediante un equipo de impedancia bio-eléctrica. La prevalencia de obesidad con la evaluación de la grasa corporal fue más del doble que la determinada con el Índice de Masa Corporal. También se demostró una Circunferencia de la Cintura significativamente mayor en aquellos niños con una

elevada concentración de grasa corporal, comparada con aquellos en los que dicha concentración de grasa se encontraba normal. Por lo que recomiendan la determinación de la Circunferencia de la Cintura cuando no sea posible la medición de la composición de la grasa corporal, y asociado con la medición del Índice de Masa Corporal. (14).

Colín Ramírez E, et al. En la ciudad de México, de 2005 a 2006, llevaron a cabo un estudio descriptivo de corte transversal, donde se incluyeron de manera aleatoria 626 escolares de 8 a 10 años, tomados de 23 escuelas públicas de nivel socioeconómico bajo, en los cuales se pretendía determinar los factores antropométricos, actividad física y la dieta como factores asociados a la hipertensión arterial sistólica y diastólica. Del grupo total se encontró el 3.6% con hipertensión sistólica, el 14.2% con hipertensión diastólica y el 22.8% con hipertensión mixta. Así también los valores más elevados con respecto al peso, el Índice de Masa Corporal, la Circunferencia de la Cintura y el sobrepeso y obesidad se observó preferentemente en el grupo con hipertensión mixta. Los sujetos con hipertensión diastólica y mixta tienen una ingesta elevada de grasa total en la dieta. Por otra parte, un OR ajustado a 1.06 (95%, con intervalo de confianza 1.01 a 1.11) para la hipertensión sistólica se encontró por cada incremento de 1 cm de circunferencia y una ingesta total de grasa mayor al 35% del total de energía ingerida en la dieta al día, con OR 2.65 para la hipertensión diastólica. Concluyendo con esto que en esta muestra de niños mexicanos en un nivel socioeconómico bajo, la prevalencia de hipertensión fue alta. La Circunferencia de Cintura fue el principal factor asociado con la hipertensión sistólica, y una mayor ingesta de grasa total se relaciona con hipertensión diastólica. (15)

Schubert Christine M, et al, llevaron a cabo un estudio en el año 2009, donde se utilizaron los datos del Estudio Longitudinal Fels para examinar las probabilidades de predicción de Índice de Masa Corporal, Circunferencia de la Cintura, antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, y combinaciones de los mismos en relación con el síndrome metabólico en la adultez. Se tomó un muestra de dicho estudio de 161 personas, todos los sujetos se sometieron a al menos un examen durante la infancia (edad de 6 a 20 años) y la edad adulta (25 a 55 años), los criterios de inclusión fueron la capacidad de ser clasificados de acuerdo a la condición de síndrome metabólico en la edad adulta, y medidas en la infancia como peso y talla para calcular el Índice de Masa Corporal, e historia familiar de diabetes mellitus tipo 2 y/o enfermedades cardiovasculares. Los resultados

mostraron que la combinación de la Circunferencia de la Cintura y el Índice de Masa Corporal tuvo predictibilidad que solo el Índice de Masa Corporal, pero no superando la combinación de la historia familiar y el Índice de Masa Corporal. Se llegó a la conclusión que la Circunferencia de la Cintura puede aumentar el Índice de Masa Corporal para perfeccionar la proyección de niños metabólicamente en riesgo, pero la historia familiar de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares parece incrementar la probabilidad predicha del síndrome metabólico en el adulto. (16)

Ochiai H, et al, del 2004 al 2008, en 3750 escolares en Japón, determinaron la relación entre el índice de masa corporal, porcentaje de composición de grasa corporal (%GC) y la Circunferencia de la Cintura entre los escolares japoneses de cuarto y séptimo grado (9-10 años y 12 a 13 años respectivamente). Los resultados mostraron, en los estudiantes de cuarto grado, un coeficiente de correlación entre el Índice de Masa Corporal y %GC de 0,74 para los niños y 0,97 para las niñas, mientras entre el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura fue de 0,94 para los niños y 0,90 para las niñas. En los estudiantes de séptimo grado los resultados fueron similares. Se concluyó que existe una correlación positiva entre el Índice de Masa Corporal con él %GC y la Circunferencia de la Cintura en los escolares japoneses sin embargo esta correlación puede estar influenciada por el género y al presencia de obesidad. (17)

Johnson Steven T, et al. En Canadá en el año 2010, comparó en 73 pacientes, adolescentes y niños de ambos sexos, con edad comprendida entre 8 y 17 años, la circunferencia de la cintura de cuatro sitios diferentes recomendados (cresta ilíaca, la cintura más estrecha, el punto medio entre la última costilla flotante y la cresta ilíaca, y el ombligo), y examinó su relación con diferentes marcadores de riesgo metabólico, midiéndose: peso, talla, nivel de insulina, nivel de glucosa, colesterol, presión arterial sistólica y diastólica. Ellos observaron diferencias en las medidas de los cuatro sitios recomendados, así también encontró que todos los sitios no se asociaron de manera equivalente con el riesgo metabólico. Los resultados preliminares sugieren que la circunferencia de la cintura medida en la cintura más estrecha, y en el punto medio entre la última costilla flotante y la cresta iliaca pueden representar los puntos de medición que más se asocian con el riesgo metabólico en niños y niñas con obesidad. (18)

Elliott Sarah A, et al. Publicaron en el 2011 un estudio realizado en Australia en el que se llevó a cabo un análisis de la relación entre el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura con el consumo de energía y el porcentaje de energía de los macronutrientes de la dieta (proteínas, carbohidratos, grasas). Utilizando la correlación de Pearson no se observaron correlaciones significativas entre el puntaje z del Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura con la ingesta de energía y el porcentaje de energía ingeridos de proteínas, hidratos de carbono o grasas. Se llegó a la conclusión de que no hubo evidencia de la asociación entre la ingesta energética en macronutrientes y el Índice de Masa Corporal o la Circunferencia de la Cintura. (19)

Ostojic Sergej M, et al. Realizaron del 2007 al 2008 un estudio transversal donde se plantearon dos objetivos, el primero investigar la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños de las escuelas serbias, y el segundo determinar la relación entre los indicadores de la actividad física y grasa corporal en niños de escuelas serbias de 6-14 años. Se midieron el Índice de Masa Corporal, la Circunferencia de Cintura, grasa corporal y la capacidad aeróbica en un total de 1,121 niños sanos. Se encontraron diferencias significativas entre niños y niñas respecto a la prevalencia de la obesidad (6,8% vs 8,2%, $p < 0,05$, niños y niñas, respectivamente). Los niños tuvieron significativamente menor masa corporal, Índice de Masa Corporal, Circunferencia de la Cintura-, la suma de seis pliegues cutáneos y la grasa corporal en comparación con sus contrapartes femeninas ($p < 0,05$). La relación negativa entre la grasa corporal y el máximo consumo de oxígeno fue moderadamente elevada ($r = -0,76$, $p < 0,05$). El estudio ha demostrado una alta prevalencia de la obesidad entre los escolares serbios, con una fuerte relación negativa entre la capacidad aeróbica y la grasa corporal. (20).

Larouche, Richard, et al. En Ontario, Canadá en el 2011, evaluaron el impacto del transporte escolar activo (TEA), con la cuenta promedio de pasos diarios con el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de Cintura en 315 niños de cuarto a sexto grado con edad promedio de 10.1 ± 0.9 , la prueba t-student reveló una asociación significativa entre TEA y valores de Índice de Masa Corporal menores ($18,7 \pm 3,3$ vs $19,9 \pm 3,8$ kg/m^2 , $p = .04$). Los viajeros activos acumularon un promedio de 662 pasos más por día, y su circunferencia de cintura fue inferior en un promedio de 3,1 cm, pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Dos análisis ANCOVA controlando por edad y el promedio de recuentos de pasos diarios se realizaron para evaluar más a fondo la relación entre el TEA, el

Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura, en ambos modelos las relaciones no fueron diferentes en función del sexo, los recuentos de pasos se asociaron con el Índice de Masa Corporal, pero la edad no. Los resultados sugieren que el TEA puede ser una estrategia válida para prevenir la obesidad infantil. (21).

Pratesi Simone, et, al. En el año 2011, en Italia llevó a cabo un estudio para evaluar si existía relación entre el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura, permitiendo así el uso de Índice de Masa Corporal como una alternativa a Circunferencia de la Cintura en la predicción de trastornos metabólicos. Se incluyeron 402 niños entre 7 y 13 años, realizando mediciones en dos ocasiones de las variables de peso, talla, Circunferencia de la Cintura. El análisis de los datos demostró una correlación lineal significativa entre Circunferencia de la Cintura y valores de Índice de Masa Corporal en cada grupo de edad y sexo de los niños, $p < 0.001$, en varones de 7-9 años $r=0.73$, y de 10 a 13 años $r = 0.83$, y para niñas de ambos grupos de edad $r = 0.85$, que sugieren la posibilidad de calcular Circunferencia de la Cintura a través de la altura y el peso, al menos, entre los niños de 7-13 años de edad. (22)

Klünder-Klünder Miguel y Flores Huerta Samuel, realizaron en el 2011 en la Ciudad de México, un estudio analítico de corte transversal para determinar si la Circunferencia de la Cintura de niños y adolescentes encuentra variaciones de tamaño de acuerdo a los percentiles de altura y proponer estos valores como referencia para evaluar la obesidad abdominal en los niños. Se incluyeron 3378 sujetos entre 6 y 16 años, a los que se midió peso, talla, y Circunferencia de la Cintura. Mediante modelos de regresión lineal se identificó en los hombres, los valores de Circunferencia de la Cintura que aumentaban 2.0 cm de diez unidades de percentiles para altura y 2,5 cm por cada año de edad, $p=0.001$, entre las mujeres, la Circunferencia de la Cintura aumentó 1,0 cm y 2,8 cm, $p=0.001$, respectivamente. Valores de Circunferencia de la Cintura de las personas de la misma edad y género en los percentiles más bajos de altura fueron inferiores a los de los individuos en los percentiles de altura superior. Por lo que se concluyó que la Circunferencia de la Cintura demuestra variaciones asociadas directamente con los percentiles de altura. (23)

Mushtaq Muhammad Umair, et al, en el 2009, realizaron un estudio trasversal que se planteó como objetivo determinar percentiles de circunferencia de la cintura para género y edad, relación cintura-cadera y de la proporción estatura-cintura, y explorar la prevalencia de obesidad central en niños paquistaníes entre los 5 y 12 años incluyendo en una muestra

aleatoria de 1860 sujetos. Se reportó un incremento de la circunferencia de la cintura con relación a la edad en niños y niñas. En las curvas de circunferencia de cintura en el percentil cincuenta de los niños paquistaníes fueron más altos en comparación con los niños de Hong Kong y los británicos, pero menores en comparación con niños iraníes, alemanes y suizos. La relación cintura cadera mostró un patrón de meseta entre los varones, mientras que la meseta de las niñas hasta los nueve años de edad y se redujo posteriormente. La relación estatura cintura fue independiente de la edad en niños y niñas. El área urbana con un estatus socioeconómico alto y una educación mayor en los padres mostro una asociación significativa independiente con un mayor índice estatura cintura y mayor circunferencia de cintura. Once por ciento de los niños tenían obesidad central y los factores predictores incluyeron mayor grado escolar, alto nivel socioeconómico y de educación mayor de los padres. (24)

So Wi-Young, et al. Realizaron, en el año 2011, un estudio trasversal para correlacionar el porcentaje de grasa corporal (%GC) mediante estimaciones a partir del Índice de Masa Corporal, la circunferencia de cintura y el análisis de impedancia bio-eléctrica (BIA) comparado con estimaciones basadas por pletismografía de desplazamiento de aire (BOD POD), en 119 estudiantes universitarios afroamericanos. Se encontró que BOD POD mostró una correlación positiva significativa con el Índice de Masa Corporal (hombres: $r = 0,650$, $p < 0,001$; mujeres: $r = 0,847$, $p < 0,001$), CC (hombre: $r = 0,696$, $p < 0,001$; mujeres: $r = 0,831$, $p < 0,001$), y BIA (hombres: $r = 0,880$, $p < 0,001$; mujeres: $r = 0,915$, $p < 0,001$). Los resultados sugieren que el Índice de Masa Corporal, Circunferencia de la Cintura, y el BIA se pueden usar para la evaluación de la composición corporal. (25)

Zhang Ying Xiu, et al, en el 2010, en un estudio trasversal examinaron la relación de la distribución de la Circunferencia de la Cintura y los niveles de presión arterial, y la prevalencia de presión arterial alta en niños y adolescentes. De un total de 6895 niños y niñas entre 7 y 17 años, se observó una fuerte correlación entre el índice Z de la presión arterial y la prevalencia de la presión arterial relativamente alta con los percentiles ≥ 95 de Circunferencia de la Cintura hasta en un 5.4 veces para hombre y 2.4 veces para mujeres en comparación con aquello comparados con el percentil 5 de Circunferencia de la Cintura. Con un coeficiente de correlación de PAS, PAD y circunferencia de la cintura de $0.271 - 0.501$ y $0.208 - 0.395$ para hombres y $0.208 - 0.392$ para mujeres respectivamente, valores de $p = 0.000$. (26).

Bailey Daniel, et al, en 2013 desarrollaron un estudio transversal en Reino Unido, para determinar si el fenotipo cintura hipertriglicéridémica (llamada así a la asociación de hipertriglicéridemia y una elevada Circunferencia de la Cintura) y la relación cintura-estatura, se asocian a desordenes cardio-metabólicos en niños y adolescentes. Se incluyeron 234 participantes entre 10 y 19 años. Se incluyeron variables como género, edad, etnicidad blanca o no, estatura, circunferencia de la cintura (medida a nivel umbilical), peso, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa, presión arterial, niveles séricos de colesterol total, lipoproteínas de alta densidad, triglicéridos y glucosa, y se midió a cada uno la capacidad cardiorrespiratoria. Niños y adolescentes con fenotipo cintura hipertriglicéridémica tenían 4.78 (95% CI 1.32, 17.29, $p = .02$) y 7.16 (2.38, 21.54, $p < .01$) veces mayor tendencia a tener ≥ 1 y ≥ 2 de factores de riesgo (como hipercolesterolemia, niveles bajos de HDL, cifras elevadas de tensión arterial sistólica y diastólica, y alteraciones en la glucosa sérica, respectivamente, que aquellos que no tuvieron fenotipo de cintura hipertriglicéridémica. Por lo que se concluyó que el fenotipo cintura hipertriglicéridémica podría ser un marcador más sencillo que la relación cintura-estatura para identificar a niños y adolescentes en riesgo de trastornos cardio-metabólicos. (27).

2. JUSTIFICACIÓN.

La obesidad es una enfermedad de carácter crónico que aqueja gran parte de la población mundial, indistintamente de sexo, raza o edad, su etiología es compleja y no ha sido plenamente entendida, sin embargo se ha descrito que el ser obeso e la infancia y adolescencia aumenta la probabilidad de ser obeso en la vida adulta, y por consiguiente la perpetuación de enfermedades crónicas en la etapa adulta. Se ha descrito en la literatura que las anomalías metabólicas presentes en la obesidad se asocian más con el patrón de distribución de la grasa que con el grado de adiposidad este hecho se observa ya en niños y adolescentes. En la actualidad no se sabe con certeza cuál es el mejor indicador de la distribución de la grasa, especialmente en este grupo etario. La distribución de la grasa se puede estimar mediante distintas medidas o índices antropométricos, entre los cuales los más simples y usados son la circunferencia de cintura, este se usa para indicar un acúmulo preferente de grasa en la región abdominal. A pesar de esto en la actualidad existen pocos datos sobre los índices de distribución de la grasa en niños y adolescentes. En particular, no se conoce con precisión la temporalidad de la diferenciación hacia patrones de distribución de la grasa de tipo central o periférico.

Aunque de lo dicho anteriormente se puede pensar que la circunferencia de cintura no es útil para la estimación de la distribución de la grasa, la sencillez de su medida la hacen aceptable para su uso a nivel clínico y epidemiológico. Por otro lado el Índice de Masa Corporal, cuando está incrementado, no determina si es a predominio de la masa magra y/o grasa, es menester usar los indicadores antropométricos que identifican los depósitos grasos y, entre éstos, la circunferencia de la cintura es el elegido, por cuanto señala a la grasa visceral, que es la que se relaciona directamente con los problemas cardiovasculares.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evidencia que existe en este momento para establecer los límites de normalidad, según las medidas antropométricas existentes, aún no han sido establecidas como universales, por factores que influyen en la distribución de la grasa corporal, así como la diferencia en el crecimiento y desarrollo según el género, y de igual forma factores genético y étnicos, teniendo en México pocos estudios de referencia, por lo que nos planteamos la siguiente pregunta:

- ¿Cuál es la relación del Índice de Masa Corporal y la circunferencia de la cintura en pacientes pediátricos en etapa escolar con obesidad en la consulta externa del módulo de endocrinología pediátrica en HGR No. 36, IMSS?

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

4.1. Objetivo general.

- Determinar la relación de Índice de Masa Corporal con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.

4.2. Objetivos específicos.

- Determinar la relación del Índice de masa Corporal con la talla del escolar con obesidad.
- Determinar la relación del Índice de masa Corporal con el peso del escolar con obesidad.
- Determinar la relación del Índice de masa Corporal con la edad cronológica del escolar con obesidad.
- Determinar la relación del Índice de masa Corporal con el género del escolar con obesidad.
- Determinar la relación de la Circunferencia de la Cintura con la talla del escolar con obesidad.
- Determinar la relación de la Circunferencia de la Cintura con el peso del escolar con obesidad.
- Determinar la relación de la Circunferencia de la Cintura con la edad cronológica del escolar con obesidad.
- Determinar la relación de la Circunferencia de la Cintura con el género del escolar con obesidad.

5. HIPOTESIS

5.1. HIPÓTESIS.

Existe una relación entre el índice de Masa Corporal con la Circunferencia de la Cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.

5.2. HIPOTESIS NULA

No existe una relación entre el Índice de Masa Corporal con la Circunferencia de la Cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.

6. POBLACIÓN Y METODOS

6.1. Población.

Se realizó un estudio descriptivo, de mayo de 2013 a diciembre de 2013, en el servicio de Endocrinología Pediátrica del Hospital General Regional No. 36 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Siendo la población de estudio los pacientes que ingresen a éste servicio con diagnóstico de Obesidad.

Se determinaron criterios de selección para la población en estudio siendo los Criterios de inclusión fueron pacientes de ambos sexos en edad comprendida entre 6 a 12 años, y que acepten participar en el estudio con firma de consentimiento informado (anexo 1). Así los criterios de exclusión fueron pacientes con Síndrome de Down y otras genopatías; los criterios de eliminación fueron aquellos sujetos que no cooperaron al momento de tomar antropometría completa y los pacientes con diagnóstico de sobrepeso.

Características del estudio.

6.2. Diseño. Descriptivo, transversal.

6.3. Muestreo. No probabilístico

6.4. Tamaño de la muestra: conveniente y limitado por tiempo.

6.5. Variables:

Las variables a estudiar fueron obesidad, Índice de Masa Corporal, Circunferencia de la Cintura, Talla, Peso, Edad, Sexo.

6.6. Procedimiento Y Método De Recolección De Datos

Tras presentarse el proyecto de investigación al Consejo del Comité local de investigación en salud del Instituto Mexicano del Seguro Social y ser autorizado se inició la recolección de datos, (Número de registro: R – 2013 – 2102 - 22)

Se invitó a los padres de familia del área de la consulta externa de endocrinología pediátrica del Hospital Regional Número 36, IMSS, Puebla con diagnóstico de Obesidad a participar en el estudio. Se informó a los padres del protocolo de estudio que se lleva a cabo y se invitó a participar previa aprobación y autorización por escrito (anexo 1).

Pacientes entre 6 y 12 años que acudieron a cita subsecuente y de primera vez a la consulta externa de endocrinología pediátrica en el Hospital General Regional # 36 del Instituto Mexicanos del Seguro Social, tras realizarse, de manera rutinaria peso y talla de los pacientes, y se calculó el Índice de Masa Corporal para posteriormente corroborarse obesidad con los puntos internacionales de corte de Índice de Masa Corporal para Obesidad y Sobrepeso según los criterios de la International Obesity Task Force (IOTF).(anexo 2)

Una vez determinado el diagnóstico de Obesidad según los criterios mencionados, se procedió a la medición de la Circunferencia de la Cintura a nivel del Ombligo.

Peso, se utilizó una báscula proporcionada por el instituto, pesando al paciente en bipedestación con ropa ligera sin zapatos.

Talla, se usó estadímetro proporcionado por el instituto, con el paciente de pie y sin zapatos ni adornos en la cabeza que dificultara o modificara la medición, la cabeza, hombros, caderas y talones juntos se mantuvieron pegados a la pared bajo la línea de la cinta del estadímetro. Los brazos se mantuvieron colgados libres a los costados del cuerpo, procurando que los pies formaran un ángulo de 45°.

Circunferencia de la cintura, se utilizó una misma cinta métrica flexible para todos los sujetos incluidos en el estudio, midiéndose dicha circunferencia a nivel del ombligo.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó estadística descriptiva que incluyó medidas de tendencia central y de dispersión, los valores en este estudio se expresan como media y desviación estándar (SD) para variables cuantitativas. Proporciones para las variables categóricas.

Estadística inferencial.

De acuerdo a la distribución normal de las variables se utilizó correlación de Pearson para encontrar la relación entre el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de cintura, en el Software SPSSv21

8. ASPECTOS ETICOS. ETICA Y NORMATIVIDAD

El protocolo de estudio (Número de registro: R – 2013 – 2102 - 22) se apegó a los lineamientos éticos acorde a la Declaración de Helsinki, Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008

En donde el deber del médico es promover y velar por la salud de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula "velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente", y el Código Internacional de Ética Médica.

9. RESULTADOS.

Se estudiaron un total de 55 pacientes con obesidad (23 mujeres, 32 hombres), vistos por primera vez en la consulta externa de endocrinología pediátrica del HGR 36, tuvimos una edad promedio de 9.6 años, con peso por arriba del percentil 97 (media de 57kg), con una media de Índice de Masa Corporal de 27.6 kg/mt², y tuvimos una media de 87.7 cm de Circunferencia de la Cintura. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas de 55 pacientes con obesidad

	PESO (Kg)	TALLA (mt)	IMC (kg/mt ²)	CIRCUNFERENCIA DE CINTURA (cm)	EDAD (Años)
Media	57.0	1.43	27.6	87.7	9.6
Desviación standard	15.5	0.14	3.7	8.7	2.2

Al relacionar el Índice de Masa Corporal con la Circunferencia de la Cintura observamos una relación positiva moderada, $r .540$, $p=.000$. (Tabla 2).

Tabla 2. Relación de Índice de Masa Corporal con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGZ No. 36, IMSS.

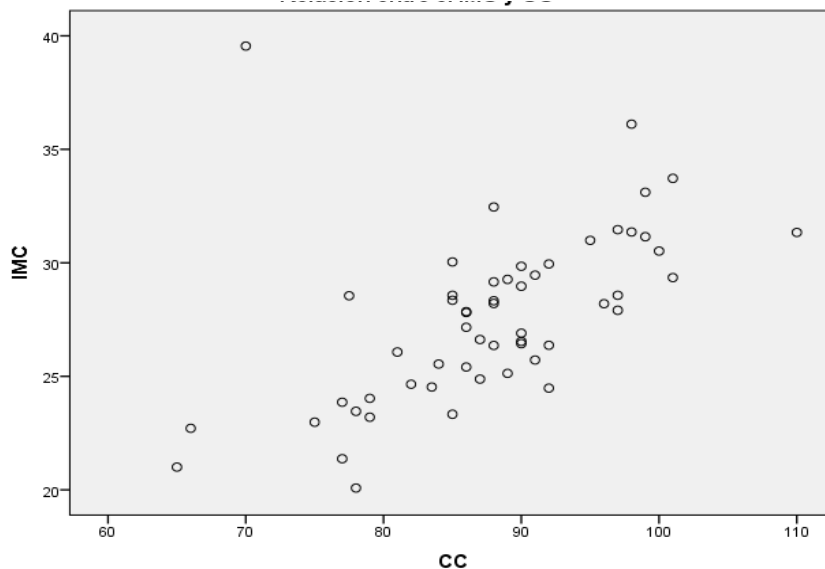


Figura 1. Cuadro de regresión de relación de IMC con CC

Al relacionar el Índice de Masa Corporal con la talla encontramos una relación débil (r 0.318), y positiva moderada para peso y edad en la cual se denota mayor peso global a mayor Índice de Masa Corporal (r 0.610 y 0.418 respectivamente); también se observa una correlación moderada al comparar la Circunferencia de la Cintura con las variables recolectadas de talla y edad (r 0.658 y 0.717 respectivamente), no así la fuerte relación que encontramos con la Circunferencia y el peso de los individuos (r .807) a diferencia de la relación con el Índice de Masa Corporal. (Ver tabla 3, 4.)

Tabla 3. Correlación de variables con Índice de Masa Corporal

	Índice de Masa Corporal (invertir valores)	
	ρ	r
Talla	.018	.318
Peso	.018	.610
Edad	.001	.418

Tabla 4. Correlación de variables con Circunferencia de la Cintura.

	Circunferencia de Cintura	Valor de r (correlación de Pearson)
Talla	.000	.658
Peso	.000	.807
Edad	.000	.717

Al integrar resultados de Índice de Masa corporal y Circunferencia de la Cintura por sexo se observaron valores mayores en mujeres (27.02kg/mt² y 89.89 cm, respectivamente), a diferencia de los varones (28.45 kg/mt² y 86.14 cm, respectivamente) (Tabla 5).

Tabla 5. Relación de IMC y CC con sexo

	SEXO	Total	Media, ds.
IMC kg/mt ²	FEM	23	28.4±3.3 (21-36)
	MASC	32	27.0±3.9 (20 – 40)
CC cm	FEM	23	89.8±9.6 (66 – 110)
	MASC	32	86.1±8 (65 – 101)

10. DISCUSIÓN

Existen muchos métodos para diferenciar los compartimentos grasos, aunque en la práctica clínica se considera la Circunferencia de la Cintura por su practicidad y sencillez, y sobre todo por la alta relación descrita con la grasa intraabdominal, que ya se ha establecido se relaciona con síndrome metabólico y los riesgos que implican la presencia de este en un individuo independientemente del Índice de Masa Corporal.

Para valorar este parámetro se ha de estandarizar la técnica y el lugar de la medida de la Circunferencia de la Cintura, para evitar variabilidad de los resultados. Escogimos el nivel del ombligo por su sencillez.

A diferencia de los adultos aun no contamos con puntos de corte para riesgo en los individuos pediátricos. En nuestra población ya se ha determinado la Circunferencia de la Cintura con previo diagnóstico de Obesidad, por lo que era de esperarse una medida mayor que en la población en general.

Hemos de considerar que la circunferencia de la cintura mide tanto la grasa visceral como la grasa subcutánea abdominal, y esta proporción puede variar en función de sexo, etnia, edad, factores genéticos, raciales y patológicos. Lo que ha puesto aun mayor controversia en determinar puntos de riesgo para la población pediátrica en general. Más aún se encuentra dificultad en determinar riesgo de enfermedades metabólicas en pacientes pediátricos obesos.

En este trabajo todos los pacientes presentaban una Circunferencia de Cintura por arriba de percentil 97. De igual forma pudimos observar mayor relación de peso con la Circunferencia de la Cintura que con el Índice de Masa Corporal, sin haber encontrado una relación importante de la Circunferencia de la Cintura y el Índice de Masa Corporal con el resto de las variables.

11. DEBILIDADES Y FORTALEZAS

El presente trabajo tiene como debilidades contar con un grupo de sujetos pequeño recolectado en el tiempo determinado. Sin embargo se toma en cuenta que son pacientes los cuales ya debieron haber tenido seguimiento en primer nivel de atención antes de haber sido enviados a nuestra consulta, y no representa a los niños con obesidad en la comunidad.

También tiene como limitación carecer de datos nacionales sobre la distribución de la Circunferencia de la Cintura para establecer puntos de corte apropiados y determinar la presencia de obesidad abdominal con base a la predicción de riesgos y así realizar una intervención temprana antes de ser enviados a tercer nivel de atención, tomando como única medida antropométrica el Índice de Masa Corporal.

12. APORTACIONES

No podemos prescindir de la información que ofrece el Índice de Masa Corporal, ya que en esta reside la verdadera utilidad clínica de Circunferencia de la Cintura.

13. CONCLUSIONES

La presente investigación confirmó que existe una relación entre el Índice de Masa Corporal y la Circunferencia de la Cintura. Sin embargo pudimos observar que no existe una relación proporcional en estos pacientes quienes ya cuentan con diagnóstico de obesidad. Por lo tanto se sugiere el uso de ambas medidas antropométricas de manera rutinaria en la consulta de niños de primer nivel atención permitiendo la detección temprana de problemas asociados a la obesidad.

De esta forma sería importante estandarizar los valores de Circunferencia de Cintura para cada valor de Índice de Masa Corporal según la edad y sexo, de esta forma podríamos considerar patológico un individuo cuya Circunferencia de la Cintura supere determinado Desviación Estándar o percentil según su Índice de Masa Corporal. Esto con el fin de aplicar de manera temprana medidas correctoras en pacientes con Circunferencia de Cintura anómala.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández - Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, MX, 2012.
2. Brophy, S., et al. Risk factors for childhood obesity at age 5: Analysis of the Millennium Cohort Study. *BMC Public Health* 2009, 9:467
3. Gotthelf S.J. Jubany L. Comparación de tablas de referencias en diagnóstico antropométrico de niños y adolescentes obesos. *Arch argent pediatr* 2005; 2: 103
4. Bartok Cynthia J, et al. High Body Mass Index Percentile Accurately Reflects Excess Adiposity in White Girls. *EUA. J Am Diet Assoc.* 2011; 111: 437-441
5. Pajuelo J. et al. EL Sobrepeso y la Obesidad en Perú, un problema a enfrentar. Perú. *Lance Gráfico. Biblioteca Nacional Perú.* 2012
6. Pajuelo J. et al. La circunferencia de la cintura en niños con sobrepeso y obesidad. *An Fac Med Lima* 2004; 65, 3
7. Kaufer Martha, et al. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Med Hosp Infant Mex. México.* 2008. 65: 502-518
8. Estrada Cañete R, et al. Obesidad. *Pediatr Integra. España.* 2007; XI 6:531-543.
9. Min De Zeng et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of nonalcoholic fatty liver diseases. *Journal of Digestive Diseases* 2008; 9: 108–112
10. Pacheco T. L. et al. Hígado graso no alcohólico en niños obesos. *Rev Cubana Pediatr* 2006; 78 (1)
11. Méndez - Sánchez N. Hígado Graso No Alcohólico nuevos conceptos. *Rev Invest Clin* 2004; 56 1: 72-82
12. Fernandez José, et al, waist circumference percentiles in nationally Representative samples of African - American, European - American, and Mexican - American Children and adolescents, Italia, *J Pediatr*, 2004, 145:439-44
13. Flores-Huerta, Samuel. Increase in Body Mass Index and Waist Circumference Is Associated with High Blood Pressure in Children and Adolescents in México City. México. *Archives of Medical Research*, 2009, 40: 208 - 215

14. Antal Magda, et al. Prevalence of Underweight, Overweight and Obesity on the Basis of Body Mass Index and Body Fat Percentage in Hungarian Schoolchildren: Representative Survey in Metropolitan Elementary Schools, Hungary, *Ann Nutr Metab*, 2009, 54:171–176
15. Colín - Ramirez Eloisa, et al, Waist Circumference and Fat Intake Are Associated with High Blood Pressure in Mexican Children Aged 8 to 10 Years, México, *J Am Diet Assoc*. 2009;109:996-1003
16. Schubert Christine M. et al, Additive Utility of Family History and Waist Circumference to Body Mass Index in Childhood for Predicting Metabolic Syndrome in Adulthood, EUA, *J Pediatr* 2009; 155: 9-13
17. Ochiai Hirotsuka, et al. Relationship of body mass index to percent body fat and waist circumference among schoolchildren in Japan – the influence of gender and obesity: a population-based cross-sectional study, Japan, *BMC Public Health*, 2010, 1; 0:493
18. Johnson Steven T. et al, Metabolic Risk Varies According to Waist Circumference Measurement Site in Overweight Boys and Girls, Canada, *J Pediatr* 2010; 156: 247-252
19. Elliott Sarah, et al. Associations of body mass index and waist circumference with: energy intake and percentage energy from macronutrients, in a cohort of Australian children, Australia, *Nutrition Journal* 2011, 10:58
20. Ostojic Sergej M, et al. Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children, *J HEALTH POPUL NUTR*, 2011; 29, 1:53-60
21. Larouche Richard et al. Relationship Between Active School Transport and Body Mass Index in Grades 4 to 6 children, Ontario, *Pediatric Exercise Science*, 2011, 23: 322-330
22. Pratesi Simone, et al, Body mass index correlates with waist circumference in school aged Italian children, Italia, *diabetes research and clinical practice*, 2012, 96: 7–9
23. Klünder-Klünder Miguel, Flores-Huerta Samuel Waist Circumference Values According to Height Percentiles: A Proposal to Evaluate Abdominal Obesity in Mexican Children and Adolescents Between 6 and 16 Years of Age, México, *Archives of Medical Research*, 2011, 42: 515-522

24. Mushtaq Muhammad Umair, et al, Waist circumference, waist-hip ratio and waist height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years, Pakistan, BMC Pediatrics 2011, 11:105
25. So Wi-Young, et al, Body fat measurement in African-American students at a historically black college and university and its correlation with estimations based on body mass index, waist circumference, and bioelectrical impedance analysis, compared to air displacement plethysmography, Estado Unidos de America, Journal of Society for development in new net environment in B&H, 2012, 6, 4; 1 -6
26. Zhang YX, Wang SR, The relationship of waist circumference distribution to blood pressure levels among children and adolescents in Shandong, China, Int J Cardiol, 2013, 1-5
27. Bailey Daniel, et al. The Hypertriglyceridemic Waist, Waist-to-Height Ratio, and Cardiometabolic Risk, UK, J Pediatr 2013; 162:746-52

15. ANEXOS.

Anexo1. Consentimiento Informado.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Relación de Índice de Masa Corporal con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.
Patrocinador externo (si aplica):	Ninguno
Lugar y fecha:	20 Mayo 2013- 01 diciembre 2013
Número de registro:	R – 2013 – 2102 – 22
Justificación y objetivo del estudio:	<p>Justificación: La obesidad es una enfermedad de carácter crónico que aqueja gran parte de la población mundial, indistintamente de sexo, raza o edad, su etiología es compleja y no ha sido plenamente entendida, sin embargo se ha descrito que el ser obeso e la infancia y adolescencia aumenta la probabilidad de ser obeso en la vida adulta, y por consiguiente la perpetuación de enfermedades crónicas en la etapa adulta. Se ha descrito en la literatura que las anomalías metabólicas presentes en la obesidad se asocian más con el patrón de distribución de la grasa que con el grado de adiposidad este hecho se observa ya en niños y adolescentes. En la actualidad no se sabe con certeza cuál es el mejor indicador de la distribución de la grasa, especialmente en este grupo etario. La distribución de la grasa se puede estimar mediante distintas medidas o índices antropométricos, entre los cuales los más simples y usados son la circunferencia de cintura, este se usa para indicar un acúmulo preferente de grasa en la región abdominal. A pesar de esto en la actualidad existen pocos datos sobre los índices de distribución de la grasa en niños y adolescentes. En particular, no se conoce con precisión la temporalidad de la diferenciación hacia patrones de distribución de la grasa de tipo central o periférico.</p> <p>Aunque de lo dicho anteriormente se puede pensar que la circunferencia de cintura no es útil para la estimación de la distribución de la grasa, la sencillez de su medida la hacen aceptable para su uso a nivel clínico y epidemiológico. Por otro lado el Índice de Masa Corporal, cuando está incrementado, no determina si es a predominio de la masa magra y/o grasa, es menester usar los indicadores antropométricos que identifican los depósitos grasos y, entre éstos, la circunferencia de la cintura es el elegido, por cuanto señala a la grasa visceral, que es la que se relaciona directamente con los problemas cardiovasculares.</p> <p>Objetivo: Determinar la relación de Índice de Masa Corporal con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediátrica de HGR No. 36, IMSS.</p>
Procedimientos:	
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno
Posibles beneficios que recibirá al participar	Al permitir la participación de su hijo en el estudio, usted obtendría como beneficio un seguimiento sobre el índice de masa corporal y circunferencia de la cintura, la cual podría limitar algún daño o

en el estudio:	complicación, así como determinar si se encuentra como factor de riesgo para desarrollo de enfermedades crónicas.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se proporcionará información actualizada a los familiares de los pacientes por parte del personal que labora en el área de Endocrinología y jefes de servicio a fin de intervenir oportunamente brindándoles conocimiento sobre la patología presentada.
Participación o retiro:	Se dará respuesta a cualquier duda a los familiares de los pacientes con índice de masa alterado y se dará la libertad a los familiares para que puedan retirarse en cualquier momento del estudio, si ellos así lo requieren.
Privacidad y confidencialidad:	Se garantiza la privacidad de la información de los participantes.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<p>No autoriza que se tome la muestra.</p> <p>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</p> <p>Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.</p>
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	Normar criterios diagnósticos y tratamiento.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	MC. Socorro Méndez Martínez, Matrícula: 11279974 Adscripción: H.G.R. 36 Médico Pediatra-Neonatólogo Teléfono: 0442224338841 EMAIL: socorro_mendez@prodigy.net.mx
Colaboradores:	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx	
<p>_____</p> <p>Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal</p> <p>_____</p> <p>Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p> <p>_____</p> <p>Testigo 1</p> <p>_____</p> <p>Testigo 2</p> <p>_____</p> <p>Nombre, dirección, relación y firma</p> <p>_____</p> <p>Nombre, dirección, relación y firma</p>	
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.	
Clave: 2810-009-013	

ANEXO 2. Puntos internacionales de corte de Índice de Masa Corporal para Obesidad y Sobrepeso según los criterios de la International Obesity Task Force

**Puntos internacionales (IOTF)
de corte para IMC para sobrepeso y
obesidad en niños, por sexo, de 2 a 18
años, correspondientes a un IMC de 25 y
de 30 a los 18 años⁶³**

Edad (años)	IMC 25 kg/m ²		IMC 30 kg/m ²	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

IMC: índice de masa corporal

ANEXO 3. Hoja de Captación de Datos.

Hospital General Regional No. 36, IMSS, Puebla.

Servicio De Pediatría

“Relación de Índice de Masa Corporal con la circunferencia de la cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediatría de HGZ No. 36, IMSS”

<u>HOJA DE RECOLECCION DE PACIENTES</u> NOMBRE	<u>AFILIACION</u>	<u>EDAD</u>	<u>GENERO</u>	<u>PESO (Kg)</u>	<u>TALLA (mt)</u>	<u>IMC (kg/mt2)</u>	<u>CC (cm)</u>	<u>Motivo consulta</u>	<u>comorbilidades</u>

16. GLOSARIO.

Variable: **Obesidad.**

Definición conceptual: Acumulación excesiva de grasa en el cuerpo.

Definición operacional: Condición Clínica en la que existe un excesivo peso corporal a expensas de excesivo tejido adiposo graso. Desde el punto de vista antropométrico se considera cuando el Índice de Masa corporal supera los 30 kg/m².

Escala de Medición: Nominal.

Valor de la medición: Según los puntos internacionales de corte para Índice de Masa Corporal por género y edad (IOTF): Presente o ausente.

Variable: **Índices de Masa Corporal.**

Definición conceptual: medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.

Definición operacional: Resultado de la asociación del peso dividida entre la talla al cuadrado.

Escala de Medición: Dimensional.

Valor de la medición: Expresada en kg/m²

Variable: **Circunferencia de la cintura.**

Definición conceptual: Contorno de la parte más es cuerpo humano, por encima de las caderas.

Definición operacional: Será la medición del contorno de la cintura de cada individuo tomando como referencia del ombligo.

Escala de Medición: Dimensional.

Valor de la medición: Expresada en centímetros.

Variable: **Talla.**

Definición conceptual: Estatura, longitud del cuerpo.

Definición operacional: Determinar la longitud del cuerpo del individuo.

Escala de Medición: Dimensional.

Valor de la medición: Determinado en centímetros.

Variable: **Peso.**

Definición conceptual: Medida de la densidad o masa.

Definición operacional: Determinar la masa del cuerpo por medio de una báscula.

Escala de Medición: Dimensional.

Valor de la medición: Expresada en Kilogramos.

Variable: **Edad en años.**

Definición conceptual: Tiempo de vida.

Definición operacional: Aquellos que se encuentren en el tiempo especificado.

Escala de Medición: Dimensional.

Valor de la medición: 6 a 12 Años.

Variable: **Sexo.**

Definición conceptual: Condición de los seres vivos por la que se distingue el macho de la hembra.

Definición operacional: Determina configuración biología del humano.

Escala de Medición: Dimensional.

Valor de la medición: Hombre o Mujer.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 2102
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM 36, PUEBLA

FECHA **07/10/2013**

M.C. SOCORRO MENDEZ MARTINEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Relación de índice de masa corporal con la circunferencia de la cintura en escolares de la consulta externa de HGZ No. 36, IMSS

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-2102-22

ATENTAMENTE


M.C. GLORIA RAMOS ALVAREZ

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 2102

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN ESTATAL EN PUEBLA
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36

PUEBLA, PUE., A 10 de noviembre de 2014

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES:

Dr. Domingo Dámaso Juárez

Dra. Socorro Méndez Martínez

DE LA TESIS TITULADA:

**"Relacion de índice de masa corporal con la circunferencia de la cintura en escolares
Con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediatría del HGR No 36, IMSS".**

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:

Dra. Aline Peregrina Zárate Ávila


DE LA ESPECIALIDAD DE:

Pediatría

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTÍFICO HA SIDO REALIZADO Y
AUTORIZADO CON NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL R-2013-2102-22,
PROPORCIONADO POR EL SISTEMA DE REGISTRO EN LÍNEA DE LA COMISIÓN
DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (SIRELCIS).

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

Dr. Domingo Dámaso Juárez
MÉDICO PEDIATRA
ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA
IMSS SALUD PUEBLA No. 36 5412113



(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

Dra. Socorro Méndez Martínez
MÉDICO PEDIATRA
ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA
IMSS SALUD PUEBLA No. 36 5412113



(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)