

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



FACTORES ASOCIADOS A PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL VICTOR LAZARTE ECHEGARAY 2000-
2015

TESIS PARA OBTENER EL TITULO
DE MEDICO CIRUJANO

AUTOR: RICARDO JOSEBS VÁSQUEZ CASAS

ASESOR: PABLO ALBUQUERQUE FERNÁNDEZ

TRUJILLO – PERÚ

2016

MIEMBROS DEL JURADO:

DR. JORGE JARA MORILLO

PRESIDENTE

DR. HUGO PEÑA CAMARENA

SECRETARIO

DR. DORIS RONCAL CASANOVA

VOCAL

ASESOR:

Dr. PABLO ALBUQUERQUE FERNÁNDEZ

**Médico Pediatra-Endocrinólogo Del Hospital Víctor Lazarte Echegaray -
Trujillo**

**Docente De La Facultad De Medicina De La Universidad Privada Antenor
Orrego**

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, por su invaluable apoyo durante toda mi vida y ya que gracias a ellos, soy lo que soy ahora. Los amo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco:

A Dios, por bendecirme con una maravillosa familia y ser mi guía durante toda mi vida, enseñándome cada día algo nuevo, que me permita ser fuerte y a nunca perder la fé.

A Mis Padres: Bárbara Casas y Santiago Vásquez, por su apoyo incondicional, por sus consejos y su amor, que me han brindado desde el primer día de mi vida, por enseñarme buenos valores y a nunca rendirme para lograr mis sueños, A Mi Hermano: Caloss Vásquez, por ser el mejor hermano del mundo, siempre escuchándome y apoyándonos mutuamente, que a pesar de nuestras diferencias, siempre estamos el uno para el otro, A Mi Tía Francisca Casas, por comportarse como una madre, aconsejándome y apoyándome de muchas formas. Los amo mucho

A Mi Amada: Melissa Castro, gracias porque a pesar de las adversidades como la distancia, siempre has estado ahí, me has enseñado muchas cosas, a ver la vida con un panorama diferente y a pensar en un futuro solido que me gustaría poder compartirlo contigo. Te Amo.

A mi asesor el Dr. Pablo Albuquerque Fernández, Por su gran apoyo para la realización de esta tesis, le doy Las Gracias.

INDICE

Resumen	1
Abstract	2
I. INTRODUCCIÓN:	3
1.1 Marco Teórico	3
1.2 Antecedentes	5
1.3 Justificación	7
1.4 Formulación del problema científico	8
1.5 Hipótesis: Nula y Alterna	8
1.6 Objetivos: General y Específicos	9
II. MATERIAL Y MÉTODO:	10
2.1 Material: Población diana y Población de estudio	10
2.2 Criterios de Selección: Inclusión y Exclusión	10
2.3 Muestra: Unidad de Análisis, Muestreo y Fórmula para el tamaño de la muestra.	11
2.4 Métodos: Diseño de estudio	12
2.5 Variables y Operacionalización de Variables	13
2.6 Procedimiento	15
2.7 Recolección y análisis de datos	15
2.8 Aspectos éticos	17
III. RESULTADOS	18
IV. DISCUSIÓN	31
V. CONCLUSIONES	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	36
VIII. ANEXOS	40

RESÚMEN:

Objetivos: Determinar la prevalencia y factores asociados a prediabetes en niños obesos entre 5 a 15 años de edad.

Diseño: Analítico. Observacional. Seccional cruzado.

Ámbito de estudio: Hospital Víctor Lazarte Echegaray-Trujillo

Poblaciones: 103 niños entre 5 - 15 años de edad con obesidad.

Medidas principales del seguimiento: Odds Ratio de factores de riesgo

Resultados: 26 de 103 niños obesos tuvieron prediabetes con una prevalencia de 25.24%. La obesidad abdominal y la acantosis nigricans fueron factores asociados a prediabetes con OR=4.566 (1.535-13.585); P=0.007 y OR=9.299 (3.407-25.383); P=0.000 respectivamente. La edad mayor de 10 años, el sexo masculino y la dislipidemia, no fueron factores asociados a prediabetes OR=0.642(0.194-2.117) P=0.335; OR= 1.2 (0.493-2.922); P=0.43 y OR=1.023 (0.416-2.514); P=0.574 respectivamente. No hubo correlación significativa entre glucosa en ayunas y el índice de masa corporal $r=0.022$ $p=0.826$

Conclusiones: La obesidad abdominal y la acantosis nigricans fueron factores asociados a prediabetes en niños con IMC mayor del percentil 95.

Palabras claves: prediabetes, prevalencia, factores asociados

ABSTRACT:

Objectives: To determine the prevalence and factors associated with prediabetes in obese children between 5-15 years old.

Design: Observational. Analytic. Cross-Sectional.

Setting: Victor Lazarte Echegaray Hospital, Trujillo - Perú.

Subjects: 103 children with BMI>P95 from 5-15 years old.

Main outcome measures: Odds ratio for each risk factor.

Results: 26 of 103 children with obesity had pre-diabetes with a prevalence of 25.24%. Abdominal obesity and Acanthosis nigricans were factors associated with prediabetes OR = 4.566 (1.535-13.585); P = 0.007, and OR = 9.299 (3.407-25.383); P = 0.000 respectively. Over 10 years of age, male, and Dyslipidemia, were factors associated with prediabetes OR = 0.642 (0.194-2.117); P= 0.335; OR= 1.2 (0.493-2.922) P= 0.43, and OR= 1.023 (0.416-2.514); P= 0.574 respectively. There was no significant correlation between glucose in fasted and body mass index r Pearson = 0.022-p = 0.826

Conclusions: Abdominal obesity and Acanthosis nigricans were factors associated with prediabetes in children with a BMI greater than the 95th percentile.

Key words: pre-diabetes, prevalencial, factors associated

I. INTRODUCCIÓN:

1.1. Marco teórico:

La obesidad, es uno de los más graves problemas de salud pública del siglo XXI. El problema es mundial, afecta a países de bajos y medianos ingresos especialmente en las zonas urbanas. También afecta a los niños, es así que, a nivel mundial, en el año 2013, el número de niños con sobrepeso, eran más de 42 millones y cerca de 31 millones de ellos viven en los países en vías de desarrollo¹.

La prevalencia de Obesidad Infantil(OI) está en aumento, así en EUA la prevalencia de obesidad entre los años 1971 y 1974 en niños de 6 – 11 años de edad era 4%; entre los años 1999 - 2002 aumentó a 13% y en el año 2012 la prevalencia de obesidad fue de 17.3%. En países en desarrollo, la prevalencia de sobrepeso y obesidad, en niños menores de 5 años, en el año 2010 fue de 6.1% y 11.7%, respectivamente y la prevalencia de sobrepeso en niños menores de 5 años en el continente africano aumentó entre los años 2000 y 2013 de 5.1 a 6.2% es decir aumentó 1.1%, mientras que en el continente americano la prevalencia aumentó de 6.5 a 7.4% es decir el aumento fue de 0.9%.^{2,3,4}

El incremento de la prevalencia de la obesidad, puede llevar a un aumento de los componentes del llamado síndrome metabólico o síndrome de resistencia a la insulina, que incluye: la hipertensión, la dislipidemia y la diabetes mellitus tipo 2.⁴ En relación a la OI, los niños con sobrepeso y obesidad, son propensos a persistir obesos hasta la edad adulta lo que los pone en riesgo precozmente de desarrollar enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares precozmente.^{5,6}

Para explicar la fisiopatología de la obesidad y el riesgo de diabetes mellitus 2, debemos entender que el exceso de calorías asociado a la obesidad lleva a hiperplasia e hipertrofia de los adipocitos, produciendo estrés oxidativo que induce a inflamación crónica en el tejido adiposo y finalmente producción de adipocinas, ácidos grasos libres y mediadores inflamatorios. Este proceso inflamatorio lleva a resistencia a la insulina a nivel periférico, de hepatocitos y alteración en la secreción de insulina por

las células beta pancreática causando las alteraciones en la homeostasis de la glucosa y el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. La tasa de prevalencia de resistencia a la insulina fue hasta el 68,4% en los niños obesos. Pero en un estudio Las niñas parecían tener mayores tasas de prevalencia de IR que los niños, que sin embargo pueden estar relacionados con el desarrollo de la pubertad más temprano.^{7,8}

La Prediabetes es un estadio intermedio de hiperglicemia con parámetros de glucosa sobre lo normal pero debajo del rango diabético, siendo de alto riesgo para el desarrollo de diabetes con tasas de conversión de 5%-10%. Se ha reportado asociación entre prediabetes y complicaciones de la diabetes como nefropatía, neuropatía, retinopatía y enfermedad macrovascular. La elevación de la glucemia es un proceso continuo y por lo tanto la prediabetes no puede considerarse una condición totalmente benigna.⁹

Los defectos en el metabolismo de la glucosa que ocurren en la diabetes tipo 2 se inician varios años antes que se establezca el diagnóstico. El desarrollo de la resistencia a la insulina en la cual, la acción de la insulina sobre el metabolismo de la glucosa está disminuida, ocurre temprano en la patogénesis de la disglucemia.^{10,11} La secreción aumentada de la insulina inicialmente compensa la presencia de resistencia a la insulina, sin embargo una simultánea además de progresiva pérdida de células β y de la función de estas células, limita la capacidad del páncreas a mantener la euglicemia por un incremento de la secreción de insulina.^{12,13,14}

Las manifestaciones tempranas del estado prediabético representan una de las siguientes condiciones: tolerancia disminuida a la glucosa (IGT), con glucosa en ayunas normal; o glucosa en ayunas aumentada en ausencia de un defecto de la tolerancia a la glucosa. Para igualar el pronóstico de estas respuestas metabólicas, los puntos de corte originalmente usados para el diagnóstico de prediabetes que fueron glicemia en ayunas 110 mg/dl o 6.1 mmol/l fueron reducidos a 100 mg/dl o 5.6 mmol/L, por un comité de expertos de la American Diabetes Association en el 2003; sin embargo la OMS continúa con los criterios diagnósticos iniciales.^{15,16,17}

La pérdida del control glicémico debido a la resistencia a la insulina y la disfunción celular β , se desarrolla de manera insidiosa, progresiva y continua. Es así que sujetos normoglicémicos pueden haber perdido hasta la mitad de la función de sus células al tiempo que progresan a intolerancia a la glucosa (IGT); mientras que personas con IGT y respuesta a la carga oral de glucosa cercana al punto de corte de diabetes 2, pueden tener hasta el 80 % de la función de las células β .^{18,19}

En la década de los 90 se observó un incremento notable del diagnóstico de DM2 entre niños y adolescentes obesos en población americana, hasta el punto de etiquetar esta situación de epidemia.²⁰ Diversos estudios posteriores pusieron de manifiesto que la DM2 constituía entre un 20 y 30% de los nuevos diagnósticos de diabetes entre niños en edad escolar y adolescentes americanos. Los factores de riesgo que se relacionaron con prediabetes y diabetes en niños fueron: la presencia de obesidad, la edad puberal, raza no caucásica, existencia de antecedentes familiares de DM2 y la aparición de datos clínicos de insulinoresistencia como acantosis nigricans. Para hacer una detección precoz de DM2 en población infanto-juvenil asintomática, se proponía descartarla mediante una determinación basal de glucosa o un TTOG, practicado cada dos años en aquellos niños y adolescentes obesos que asociara, además, 2 de los factores de riesgo anteriormente citados.^{21,22}

1.2. Antecedentes:

Chahkandy en Irán (2015) estudió, 1530 niños de escuelas del nivel primario, 833 sexo femenino y 697 de sexo masculino. El promedio de la glicemia en ayunas (FBS) fue 86.9 ± 8.8 mg/dl y FBS fue mayor en niños comparado con niñas. El FBS del 95% de la población (1453) fue < 100 mg/dl, mientras que el 4.75 % tuvo prediabetes con valores entre 100-125 mg/dl. El 0.3% de estudiantes tuvieron diabetes con FBS >126 mg/dL. Además se observó que los niveles de FBS aumentan significativamente ($p<0.05$) en proporción con la edad.²²

Al-Rubeaan K. (2015), en Arabia Saudita estudió 23 523 niños y adolescentes menores de 18 años. La prevalencia total de diabetes fue 10.84% y el de prediabetes 6.12%. Mayor edad, sexo masculino, obesidad, procedencia urbana, alto ingreso familiar y presencia de dislipidemia fueron factores de riesgo para diabetes y prediabetes.²³

Tirabanchasak S (2015), estudiaron 115 niños tailandeses obesos, de los cuales encontraron diabetes mellitus en 3 (2.6%) y prediabetes en 30 (26.08%). Niños con test de tolerancia a la glucosa con una glicemia >155 mg/dl en la primera hora tuvieron niveles más bajos de HDL- colesterol y mayor resistencia a la insulina.²⁴

Ek A, Rossner S y Hagman E, Marcus C S (2015), estudiaron 134 niños obesos en Suecia, de los cuales encontraron prediabetes en 35.8%. Niños mayores de 10 años, de sexo masculino fueron factores de riesgo para prediabetes. En relación a un estudio anterior en Suecia se ha duplicado la prevalencia de prediabetes basado en Glucosa en ayunas.²⁵

Al Amin E et al. S (2015), estudiaron 443 niños obesos en Emiratos árabes, de los cuales encontraron prediabetes en 5.4% según test de tolerancia a la glucosa. El análisis de regresión logística univariante mostró que el estado glucémico se asoció significativamente con antecedentes familiares de diabetes tipo 2 en primer grado [OR 1.87: 95% CI: 1,04 a 3,36; P = 0,036], y los niveles de triglicéridos [OR 2,28: IC del 95%: 1,11 a 4,68; P = 0,024].²⁶

Narayanappa D et al. S (2011), estudiaron 726 niños, en La India, edades 5-10 años, de los cuales encontraron prediabetes en 3.7% según test de tolerancia a la glucosa. Ninguna asociación estadísticamente significativa fue encontrada con factores mayores de diabetes.²⁷

Zhu et al et al. (2013), estudiaron 903 niños, en China, edades 7-18 años, de los cuales encontraron prediabetes en 3.3% según test de tolerancia a la glucosa. Obesidad abdominal y empleo de vehículos motorizados fueron factores de riesgo de prediabetes.²⁸

Hagman et al. (2014), Estudiaron 35607 niños, en un estudio seccional cruzado en Alemania y Suecia, de edades entre los 2 a 18 años, donde la prevalencia total de alteración de la glucosa en ayunas (IFG) entre los niños obesos en la cohorte alemana según la ADA fue de 5,7% y según la OMS fue del 1,1%. En Suecia, la prevalencia correspondiente fue de 17,1% y 3,9%, respectivamente. Mayor edad, sexo masculino, y grado de obesidad fueron factores de riesgo de prediabetes.²⁹

1.3. Justificación:

Hacemos este trabajo, motivados por el conocimiento de factores que se asocian a prediabetes que es un estado inicial de la diabetes, la cual en la actualidad es una prioridad sanitaria nacional y mundial, por la alta tasa de discapacidad, mortalidad, así como afectación de la calidad de vida de las personas. Este trabajo pretende contribuir a que, los encargados de dirigir los sistemas de salud intervengan precozmente y acertadamente para así, frenar la creciente prevalencia de esta enfermedad. Por otro lado, es necesario conocer en nuestra realidad, los factores que influirían en el desarrollo de prediabetes en niños obesos, ya que al intervenir sobre estos factores, podríamos controlar la progresión hacia diabetes en etapas tempranas de la vida. Este trabajo quiere contribuir al entendimiento de la diabetes, aportando nuevas luces sobre los factores especialmente reversibles que inician el proceso prediabetes-diabetes. Además existen pocos trabajos en la literatura internacional y local acerca de prediabetes en niños por lo que esta investigación sería una contribución al conocimiento científico nacional y mundial.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO:

¿La edad, el sexo, la acantosis nigricans, la dislipidemia y la obesidad central son factores asociados a prediabetes en niños con obesidad atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray?

1.5. HIPÓTESIS:

-Hipótesis Nula (H₀):

La edad > 10 años, sexo masculino, acantosis nigricans, dislipidemia y perímetro abdominal > percentil 95, no son factores asociados a prediabetes en niños obesos.

-Hipótesis Alternativa (H_a):

La edad > 10 años, sexo masculino, acantosis nigricans, dislipidemia y perímetro abdominal > percentil95, son factores asociados a prediabetes en niños obesos.

1.6. OBJETIVOS:

Objetivo General:

Determinar si la edad, sexo, acantosis Nigricans, dislipidemia y perímetro abdominal, son factores asociados a prediabetes en niños obesos atendidos en el Hospital Lazarte 2000-2015.

Objetivos Específicos:

1. Estimar la prevalencia de prediabetes en la población estudiada.
2. Determinar si la edad mayor de 10 años es factor asociado a prediabetes en niños obesos.
3. Identificar si el sexo masculino es factor asociado a prediabetes en niños obesos.
4. Evaluar si el perímetro abdominal mayor del percentil 95 para edad y sexo es factor asociado a prediabetes en niños obesos.
5. Determinar si la presencia de acantosis nigricans es factor asociado a prediabetes en niños obesos.
6. Determinar si la presencia de dislipidemia es factor asociado a prediabetes en niños obesos.
7. Calcular la correlación entre el IMC y los niveles de la glicemia en ayunas de los pacientes estudiados.

II. MATERIAL Y MÉTODOS:

2.1. MATERIAL:

2.1.1. Población Diana o Universo:

Niños entre 5 y 15 años, obesos atendidos en Consultorio Externo del Servicio de Pediatría del Hospital Víctor Lazarte Echegaray entre Enero 2000 y Enero 2015.

2.1.2. Población de Estudio:

Subconjunto de la población diana que cumple con los criterios de inclusión y exclusión.

2.2. Criterios de Selección:

Criterios de Inclusión:

- Historias clínicas de niños entre 5 a 15 años con diagnóstico de obesidad
- Historias clínicas de Pacientes con datos de talla, peso e IMC
- Historias clínicas de Pacientes con datos de perímetro abdominal
- Historias clínicas de Pacientes con exámenes de glicemia en ayunas y/o HbA_{1c}
- Historias clínicas de Pacientes con exámenes de perfil lipídico

Criterios de Exclusión:

- Historias clínicas con datos incompletos.
- Pacientes que presenten diagnósticos que producen secundariamente obesidad (hipotiroidismo, síndrome de ovario poliquístico, síndrome de Cushing).

2.3. Muestra:

- **Unidad de Análisis:**

Niños de 5 a 15 años con diagnóstico de obesidad (CIE=E66.9) que se atendieron en el consultorio externo de Pediatría del Hospital Víctor Lazarte Echegaray entre Enero 2000 y Enero 2015.

- **Unidad de Muestreo:**

Las historias clínicas de los pacientes atendidos.

-Tipo de muestreo:

Muestreo aleatorizado.

- **Tamaño Muestral:**

Para calcular el tamaño muestral se utilizó la siguiente fórmula para una sola población: $n = z\alpha^2 \cdot p \cdot q / d^2$.

Donde:

- ✓ n = tamaño muestral.
- ✓ z_α = valor Z de la distribución normal estándar para valores alfa, para error α de 0.05 es 1.96.
- ✓ p = prevalencia de prediabetes en niños con obesidad = 0,06²⁴
- ✓ $q = 1 - p = 0,94$.
- ✓ d = error aceptado para significancia clínica = 0,05.

Reemplazando: $N = (1.96)^2 (0.06)(0.94) / (0.05)^2$

$N = 87$ historias.

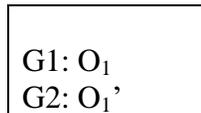
-Consideramos 100 historias, con una tasa de no respuesta del 15 %.

2.4. MÉTODOS:

2.4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO:

- Tipo de Estudio:

El presente estudio es observacional, seccional, transversal, cuyo diseño específico es:

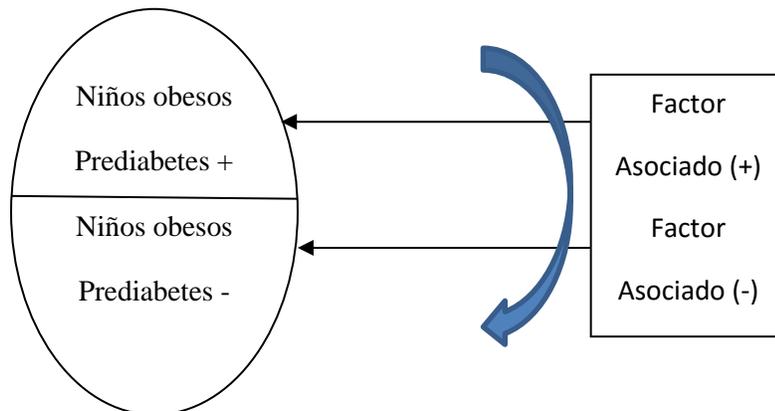


Dónde: G1: Niños obesos con prediabetes.

G2: Niños obesos sin prediabetes

O₁ y O₁'': Presencia de factores asociados.

- Esquema:



2.5. Variables y operacionalización de variables:

2.5.1. Variables y definiciones operacionales:

Prediabetes en niños: Según la ADA (American Diabetes Association), Prediabetes es definida como una condición en la cual, las personas tienen niveles más altos de glucosa, pero no tan altos como los niveles de diabetes. Los criterios diagnósticos son: glucosa en ayunas (100 mg/dl–125 mg/ dl), hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}), entre 5.7% a 6.4%, o una glucosa plasmática elevada después de un test de tolerancia oral glucosa (140–199 mg/dL).³⁰ En nuestro trabajo consideramos prediabetes si la glicemia en ayunas es > de 100 mg/dl hasta 125 mg/ dl.

Edad: Edad en años cumplidos registrada en la historia clínica. En nuestro trabajo consideramos 2 grupos de 10 años o más y menores de 10 años.

Dislipidemia: Presencia de colesterol >180 mg/dl y Triglicéridos >150 mg/dl y HDL < 50 MG/DL, datos registrados en la historia clínica antes de iniciar ningún tratamiento.²³

Obesidad central: En nuestro trabajo consideramos que el niño tiene obesidad central si tiene un perímetro abdominal mayor del percentil 95 para edad y sexo. La obesidad central o abdominal, es resultado del depósito de grasa intraabdominal perivisceral. La medida de la circunferencia de la cintura es el mejor indicador de grasa visceral abdominal, y es una condición indispensable para el diagnóstico de Síndrome Metabólico en su definición. La Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) define el Síndrome metabólico teniendo como requisito indispensable la presencia de obesidad abdominal y recomienda que los países latinoamericanos que no cuenten con tablas de referencia propias se sugieran utilizar los valores de referencias propuestas por ALAD mencionados en la guía, que sean las de México³¹.

Acantosis nigricans (AN): es un engrosamiento cutáneo con papilomatosis e hiperpigmentación que puede aparecer en cualquier parte del cuerpo: axila, cuello, ingle, superficie antecubital y poplítea, área umbilical y superficies mucosas³². En el trabajo se considera la presencia o ausencia de dicho diagnóstico en la historia clínica del paciente.

2.5.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Clase de Variable	Tipo de Variable	Escala de Medida	Unidad de Medida (Indicador)
Dependiente: Prediabetes	Catagórica	Nominal	Glicemia ayunas 111 -125 SI
Independiente: Factores asociados: -Edad -Sexo -Acantosis -Dislipidemia -Perímetro abdominal	Cualitativa Cualitativa Cualitativa Cualitativa Cualitativa	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal	>10 años SI Masculino SI SI-NO SI-NO < P95 No >P95 SI

2.6. PROCEDIMIENTOS:

1. Se captaron desde el archivo informático de consulta externa de pediatría los números de historias clínicas de niños mayores de 4 años y menores de 15 años con diagnóstico de obesidad (CIE E66.9) que se atendieron en el período de estudio.
2. Se procedió a seleccionar por muestreo de números aleatorios las historias clínicas hasta completar el número requerido.
3. Las historias se evaluaron para cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión.
4. Se vaciaron los datos en una hoja de toma de datos elaborada por el autor (Anexo 2).
5. Todos los datos fueron consignados en una base de información creada en el paquete estadístico SPSS 21.0 para su procesamiento.

2.7. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS:

- **Estadística Descriptiva:** Medidas de frecuencia de edad, sexo, porcentajes, tablas de doble entrada y gráficos, medias, porcentajes.
- **Estadística Analítica:** Para estudiar la relación entre las variables se empleó la prueba de chí cuadrado. Para todos los resultados se considera un nivel de significación de $p < 0,05$.

▪ **Estadísticos del Estudio:**

Dado que es un estudio seccional-transversal se calculó el ODDS RATIO según el siguiente esquema:

		Prediabetes	
		+	-
Factores de riesgo	+	A	B
	-	C	d

$$OR = a \times d / b \times c$$

OR se considera factor de riesgo si es > de 1. Cuando el OR se mide en intervalos, es factor de riesgo si, el nivel inferior del intervalo es mayor de 1.

2.8. Aspectos Éticos:

La presente investigación se realizó sobre la base de una revisión retrospectiva de los datos existentes en las historias clínicas, por tanto no se requirió el uso del consentimiento informado, y se mantuvo plena confidencialidad de los datos que se obtuvieron de las historias clínicas de los pacientes que participaron en el estudio. Por tanto este trabajo respeta los principios éticos actualmente vigentes.

III. RESULTADOS:

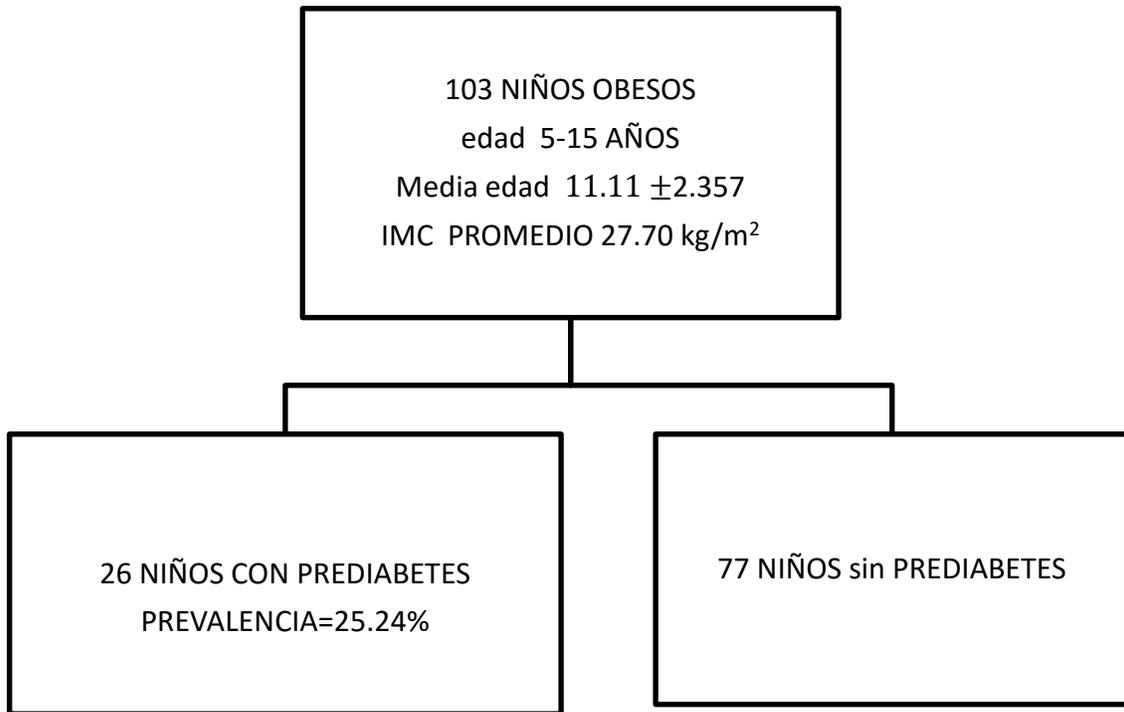


Gráfico 1: PREVALENCIA DE PREDIABETES

Vemos que la prevalencia de niños obesos con prediabetes es del 25.24%.

Tabla No 1: CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Características	N	Mínimo	Máximo	Media	DE.
HbA1c	13	5	6	5,57	0,290
Glucosa en ayunas	103	67	115	92,31	9,804
Edad	103	5	15	11,11	2,357
IMC	103	18	40	27,70	4,068
Colesterol total	103	73	350	184,0	44,080
Triglicéridos	103	45	864	163,4	110,551
HDL	103	15	72	43,61	10,226

Tabla No 2: SEXO MASCULINO COMO FACTOR ASOCIADO A PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS

Sexo	PREDIABETES		Total
	SI	NO	
MASCULINO	13 (27.08%)	35(72.91%)	48(46.60%)
FEMENINO	13 (23.63%)	42(76.36%)	55(53.39%)
Total	26(25.24%)	77(74.76%)	103

Chi cuadrado 0.161 p=0.43 OR =1.2 (0.493-2.922)

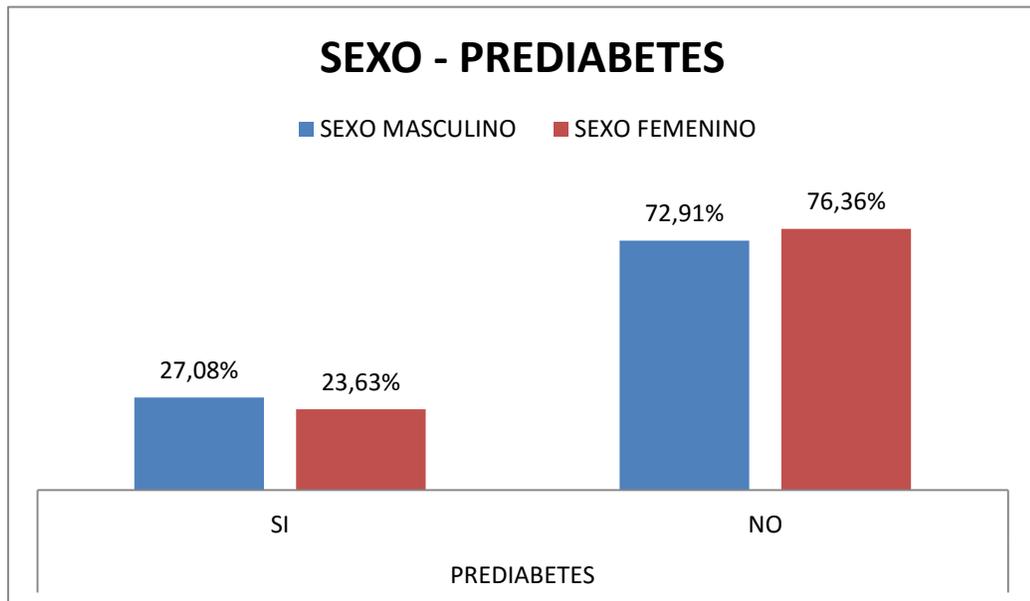


Gráfico 2: FRECUENCIA DE PREDIABETES SEGÚN SEXO EN 103 NIÑOS OBESOS

La frecuencia de prediabetes en niños obesos de sexo masculino fue del 27.08%, en comparación con un 23.63% del sexo femenino.

Tabla No 3: EDAD MAYOR DE 10 AÑOS COMO FACTOR ASOCIADO A PREDIABETES EN 103 NIÑOS OBESOS

>10 años	PREDIABETES		Total
	SI	NO	
SI	4 (19.04%)	17 (80.95%)	21 (20.39%)
NO	22 (26.83%)	60 (73.17%)	82 (79.61%)
Total	26 (25.24%)	77 (74.76%)	103 (100%)

Chi cuadrado 0.536 p=0.335 OR =0.642 (0.194-2.117)

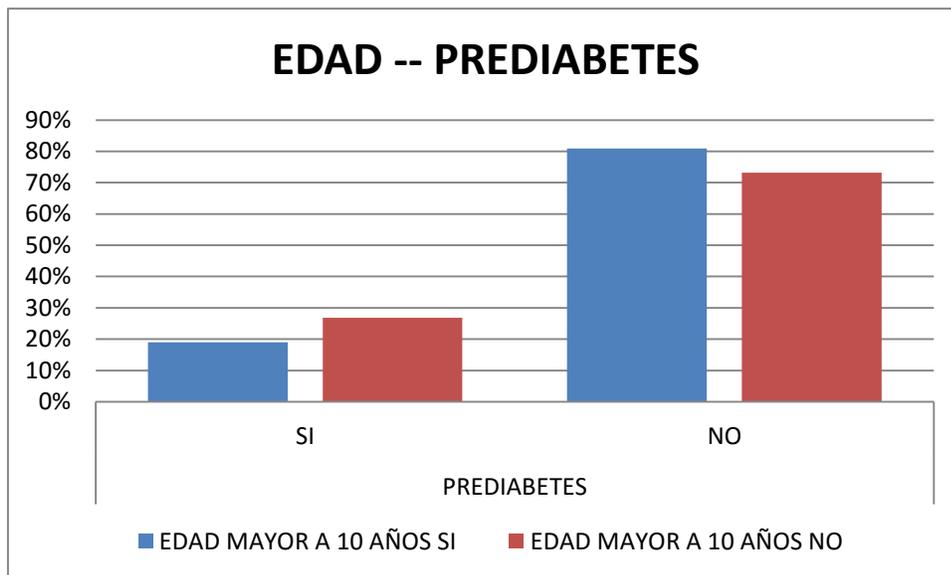


Gráfico 3: FRECUENCIA DE PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS CON EDAD MAYOR DE 10 AÑOS COMPARADO CON 10 AÑOS O MENORES

La frecuencia de prediabetes en niños obesos de edad mayor a 10 años es de 19.04% en comparación con los 26.83%, de niños obesos que tienen 10 años o menos.

Tabla No 4: OBESIDAD CENTRAL COMO FACTORES ASOCIADOS A PREDIABETES EN 103 NIÑOS OBESOS

Obesidad Central	PREDIABETES		Total
	SI	NO	
SI	9 (60%)	8 (53.33%)	15 (14.56%)
NO	17 (19.32%)	69 (78.41%)	88 (85.44%)
Total	26 (25.24%)	77 (74.76%)	103 (100%)

Chi cuadrado 8.278 p=0.007 OR =4.566(1.535-13.585)

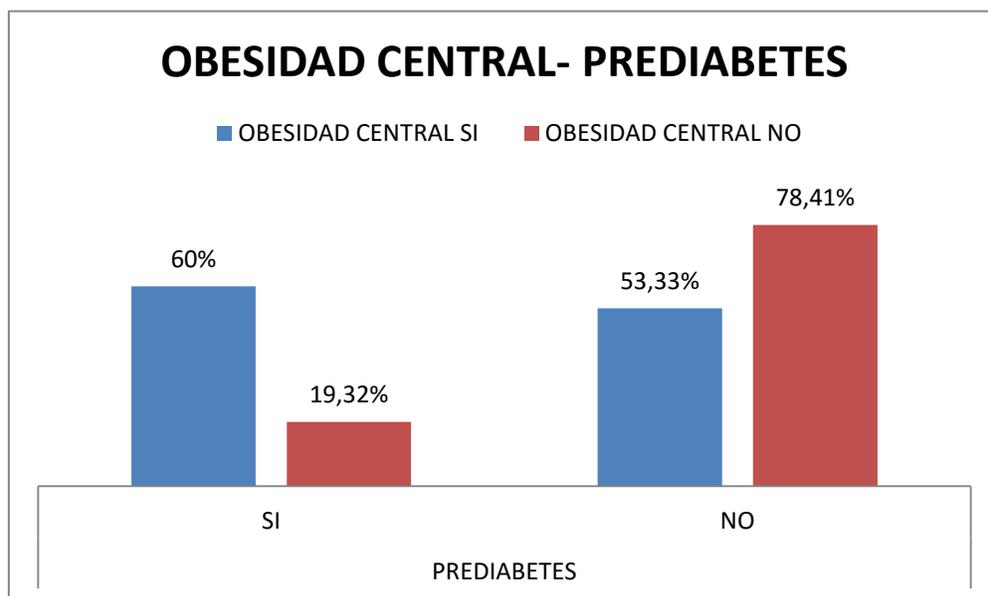


Gráfico 4: FRECUENCIA DE PREDIABETES EN NIÑOS CON Y SIN OBESIDAD CENTRAL

La frecuencia de prediabetes en niños obesos que presentan perímetro abdominal mayor del percentil 95 fue del 60% en comparación con un 19.32% de pacientes que no presentan.

Tabla No 5: ACANTOSIS NIGRICANS COMO FACTOR ASOCIADO A PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS

Acantosis nigricans	PREDIABETES		Total
	SI	NO	
SI	17 (56.67%)	13 (43.33%)	30 (29.13%)
NO	9 (12.33%)	64 (87.67%)	73 (70.87%)
Total	26 (25.24%)	77 (74.76%)	103

Chi cuadrado 22.15 p=0.000 OR =9.299(3.407-25.383)

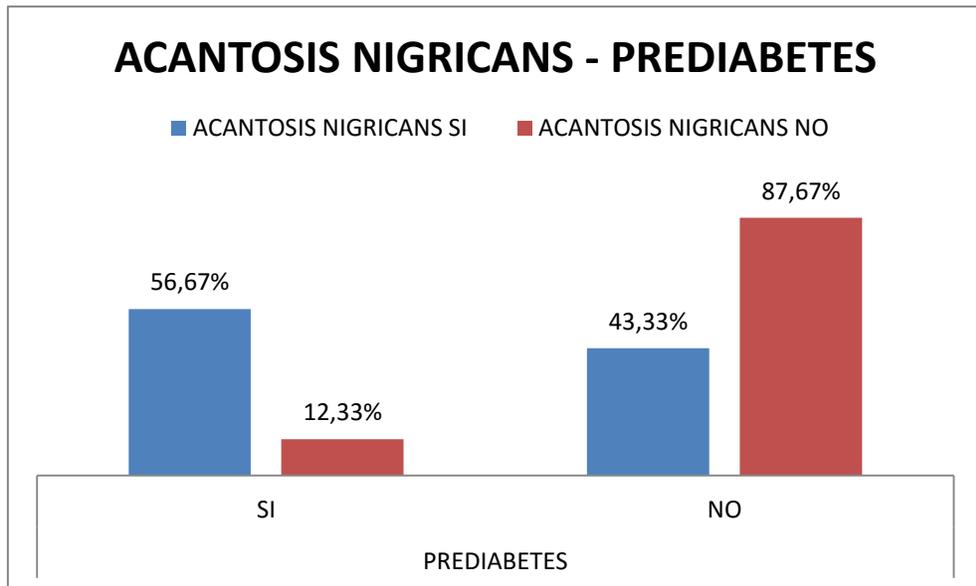


Grafico 5: FRECUENCIA DE PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS CON Y SIN ACANTOSIS NIGRICANS

La frecuencia de prediabetes en niños obesos con acantosis nigricans, es del 56.67%, en comparación con el 12.53% de los niños obesos que no presentan acantosis nigricans.

Tabla No 6: DISLIPIDEMIA COMO FACTOR ASOCIADO A PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS

Dislipidemia	PREDIABETES		Total
	SI	NO	
SI	15 (25.42%)	44 (74.58%)	59 (57.28%)
NO	11 (25%)	33 (75%)	44 (42.71%)
Total	26 (25.24%)	77 (74.76%)	103

Chi cuadrado 0.002 p=0.574 OR =1.023(0.416-2.514)

DISLIPIDEMIA - PREDIABETES

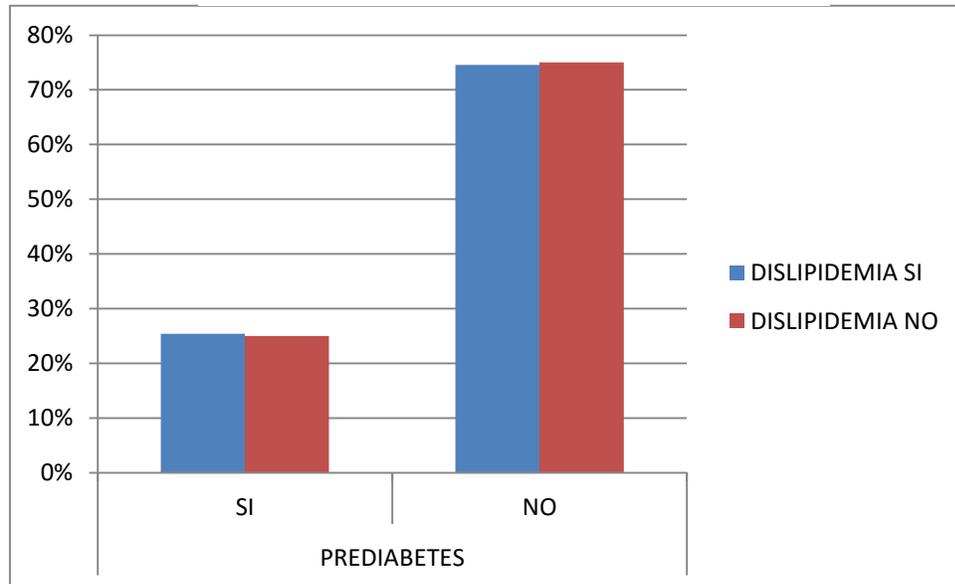


Grafico 6: FRECUENCIA DE PREDIABETES EN NIÑOS OBESOS CON Y SIN DISLIPIDEMIA

La frecuencia de prediabetes en niños obesos con dislipidemia es del 25.42%, en comparación con un 25% de los que no presentan dislipidemia, presentando solo un 0.42% de diferencia.

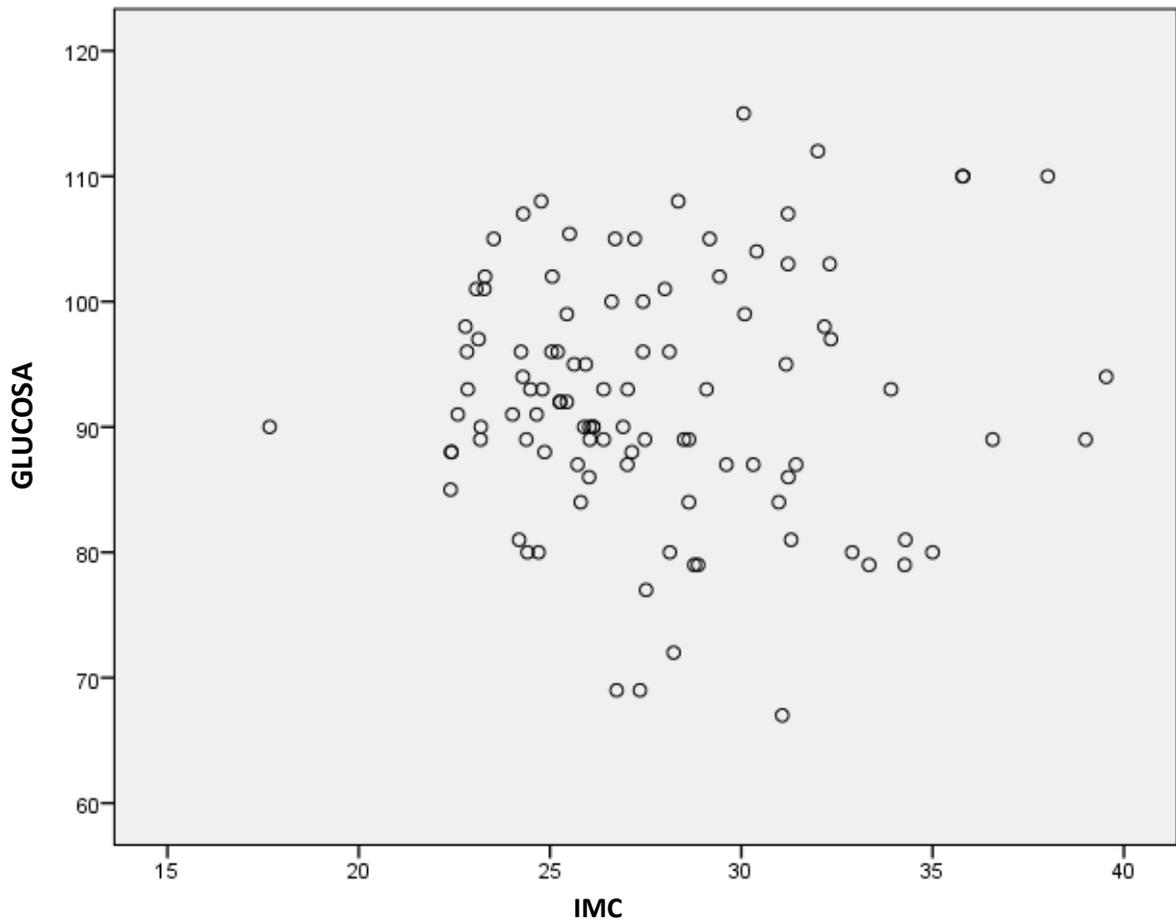


Grafico 7: CORRELACIÓN GLUCOSA - ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Coeficiente de correlación de Pearson 0.022, $P=0.826$, lo cual indica que presenta una correlación directa, pero no significativa.

IV. DISCUSIÓN.

Se estudiaron 103 niños con obesidad, con edades entre 5-15 años (media edad 11.11 ± 2.357), siendo el IMC promedio de 27.7 kg/m^2 . De los 103 niños obesos estudiados, 26 tuvieron prediabetes con una prevalencia de 25.24%, siendo estos resultados obtenidos, muy preocupantes porque, tenemos una prevalencia alta de prediabetes; similares resultados que fueron reportados por Tirabanchasak²⁴ en Tailandia que encontró 26.08% y Ek²⁵ en Suecia que encontró 35.8%; en cambio otros encuentran cifras menores, lo cual se debió principalmente a la definición operacional ya que algunos emplearon test de tolerancia a la glucosa para el diagnóstico de prediabetes, además los cambios de 1 año a otro en el estudio pueden ser importantes, por ejemplo en Suecia se está reportando que la prevalencia de prediabetes se había duplicado. La prediabetes diagnosticada por nivel de glucosa en ayunas entre 100-124 mg/dl, es un predictor de diabetes mellitus 2, el cuál sería mayor si tuviera además intolerancia a la glucosa, que aparentemente precedería a la hiperglicemia en ayunas³⁷.

También encontramos que el 27.08 % de niños obesos que presentaron prediabetes fue del sexo masculino, comparado con el 23.63 % de niñas, que presentaron prediabetes (3.45% más) OR= 1.2 (0.493-2.922); P=0.43. El 19.04% de niños mayores de 10 años comparado con 26.83% en menores de 10 años (7.79% menos), obtuvieron OR=0.642 (0.194-2.117); P=0.335. Por tanto no hemos encontrado significancia estadística en los resultados, sin embargo el sexo masculino se asoció más a prediabetes como lo reportado internacionalmente, pero no así la edad puberal que más bien resultó ser un Predictor.^{38,39}

Con respecto a la obesidad abdominal y acantosis nigricans como factores de riesgo de prediabetes, hemos encontrado que el 60% de niños con obesidad abdominal comparado con 19.32% en los que no tuvieron obesidad abdominal (40.68% más), OR=4.566(1.535-13.585) P=0.007. El 56.67% de niños con acantosis nigricans comparado con el 12.33% en los que no tuvieron Acantosis Nigricans; OR=9.299(3.407-25.383) P=0.000. Estos resultados son similares a los reportados por la mayoría de estudios⁴⁰. Sin embargo nuestro estudio tuvo la limitación que en las historias clínicas no se encuentra en todas el dato de obesidad abdominal y tenemos problemas para encontrar estándares apropiados para nuestra realidad los que han sido establecidos por la ADA, pero no son disponibles con facilidad y el tiempo de atención en la consulta de los pacientes a veces ocasiona que no se realicen estas mediciones; por lo que un trabajo de investigación prospectivo evitaría estos sesgos.

En nuestro trabajo encontramos que el 25.42% de niños con dislipidemia fue insignificante mente mayor que el 25% en los que no tuvieron dislipidemia OR=1.023 (0.416-2.514) P=0.574. Los resultados son diferentes a los reportados en la literatura, como Al Amin²⁶, Al-Rubeaan K²³, y Tirabanchasak²⁴ quienes encontraron asociación de prediabetes con niveles más bajos de HDL- colesterol; sin embargo estas diferencias podrían ser étnicas, además hay que considerar que algunos trabajos no encuentran asociación con ningún factor mayor de diabetes²⁷. Estos hallazgos pueden deberse al momento del proceso del proceso prediabetes - diabetes en el que se encuentran los niños.

Con respecto a la correlación entre glicemia e IMC, encontramos correlación directa, pero no significativa entre glucosa en ayunas y el índice de masa corporal $r=0.022$ $p=0.826$., parecido a lo reportado por Narayanappa.²⁷

Este trabajo tiene las limitaciones de ser un estudio basado en historias clínicas en los que no se reportan algunos datos cruciales para el estudio; reportes exactos de grandes cohortes de seguimiento nacionales, serían ideales para evaluar la evolución de este proceso relacionado con la secuencia del Síndrome metabólico. Sin embargo nos permite llegar a conclusiones importantes sobre la alta prevalencia y factores asociados a prediabetes en nuestros niños.

V. CONCLUSIONES:

1. La prevalencia de prediabetes en los niños obesos de 5 a 15 años de edad fue de 25.24%.
2. La edad mayor de 10 años no está significativamente asociada a prediabetes en niños obesos.
3. El sexo masculino no estuvo significativamente asociado a prediabetes en niños obesos.
3. El perímetro abdominal mayor del percentil 95 para edad y sexo fue factor de riesgo asociado a prediabetes en niños obesos.
4. La presencia de acantosis nigricans fue factor asociado a prediabetes en niños obesos.
5. La presencia de dislipidemia no fue factor asociado a prediabetes en niños obesos.
6. Existe débil correlación positiva entre el IMC y los niveles de la glicemia en ayunas de los pacientes estudiados.

VI. RECOMENDACIONES:

- Recomendamos solicitar glucosa en ayunas y hemoglobina glicosilada en niños que presenten un índice de masa corporal mayor al percentil 95 para la edad y el sexo, en especial si tienen acantosis nigricans y perímetro abdominal > al percentil 95.
- Detectar prediabetes en edad pediátrica, debe llevarnos a realizar medidas para educar a los pacientes con estilos de vida más saludables, una nutrición adecuada y en algunos casos brindar tratamiento mediante el uso de medicamentos para así evitar la progresión a diabetes mellitus.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Skinner A. C., Skelton J. A. Prevalence and trends in obesity and severe obesity among children in the United States, 1999–2012. *JAMA Pediatrics*. 2014; 168 (6):561–566.
2. WHO. Global strategy on diet, physical activity and health. Childhood overweight and obesity. 2015. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/>
3. National Obesity Observatory, Data FactSheet Child Weight 2012 july: http://www.noo.org.uk/uploads/doc/vid_16006_ChildWeightFactsheet-July2012
4. Lakshman R., Elks C. E., Ong K. K. Childhood obesity. *Circulation*. 2012; 126 (14):1770–1779.
5. De Onis M, Blössner M., Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2010; 92 (5):1257–1264.
6. Bocca G, Ongering E. C, Stolk R. P, Sauer P. J. J. Insulin resistance and cardiovascular risk factors in 3 to 5 year old overweight or obese children. *Hormone Research in Paediatrics*. 2013; 80 (3):201–206.
7. Aldhoon-Hainerová I, Zamrazilová H., Dušátková L., et al. Glucose homeostasis and insulin resistance: prevalence, gender differences and predictors in adolescents. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2014; 6 (1, article 100) doi: 10.1186/1758-5996-6-100.
8. Van der Aa M, Fazeli S, Knibbe C, de Boer A, and Van der Vorst M. Population-Based Studies on the Epidemiology of Insulin Resistance in Children *J Diabetes Res*. 2015; 2015: 362375. Published online 2015, 27 Jul. doi: 10.1155/2015/362375.
9. Bansal N. Prediabetes diagnosis and treatment: A review. *World J Diabetes*. 2015 Mar 15; 6 (2):296-303. doi: 10.4239/wjd.v6.i2.296.
10. Coyote N. Síndrome metabólico en Pediatría. Obesidad, diabetes mellitus 2 y complicaciones. Aplicaciones a la práctica clínica. 1a. Edición. Editorial Intersistemas. México .2013 pp: 77.

11. Merlotti C, Morabito A, Pontiroli AE. Prevention of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of different intervention strategies. *Diabetes Obes Metab.* 2014; 16: 719–727.
12. Buysschaert M, Bergman M. Definition of prediabetes. *Med Clin North Am.* 2011;95:289–297.
13. Ferrannini E, Gastaldelli A, Iozzo P. Pathophysiology of prediabetes. *Med Clin North Am.* 2011;95:327–339.
14. Selvin E, Lazo M, Chen Y, Shen L, Rubin J, McEvoy JW, et al. Diabetes mellitus, prediabetes, and incidence of subclinical myocardial damage. *Circulation.* 2014; 130: 1374–1382.
15. Hamman RF, Horton E, Barrett-Connor E, Bray GA, Christophi C, Crandall J, et al. Factors affecting the decline in incidence of diabetes in the Diabetes Prevention Program Outcome Study (DPPOS) Diabetes. 2015;64:989–998.
16. NICE. Preventing type 2 diabetes: risk identification and interventions for individuals at high risk. NICE public health guidance 38. Issued July 2012 [consultado 20 Ago 2014]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/guidance/ph38>.
17. Paulweber B, Valensi P, Lindstrom J, Lalic M, Greaves C, McKee M, et al. A European evidence based guideline for the prevention of type 2 diabetes. *Horm Metab Res.* 2010; 42(Suppl. 1):S3-S36.
18. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@betesStudy. *Diabetologia.* 2012;55:88-93.
19. Pottie K, Jaramillo A, Lewin G, Dickinson J, Bell N, Brauer P, et al. Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations on screening for type 2 diabetes in adults. *CMAJ.* 2012; 184: 1687-96.
20. Simmons R, Rahman M, Jakes R, Yuyun M, Niggebrugge A, Hennings S, et al. Effect of population screening for type 2 diabetes on mortality: long-term follow-up of the Ely cohort. *Diabetologia.* 2011; 54: 312-9.

21. Klein W, de Grauw W, van Keeken S, Akkermans R, van de Lisdonk E, Metsemakers J, et al. Vascular outcomes in patients with screen-detected or clinically diagnosed type 2 diabetes: Diabscreen study follow-up. *Ann Fam Med*. 2013;11:20-7.
22. Chahkandi T, Taheri F, Kazemi T, Bijari B. The Prevalence of Diabetes and Prediabetes Among Elementary School Children in Birjand Iran *J Pediatr*. 2015; 25 (1):e183. doi: 10.5812/ijp.183. Epub 2015 Feb 15.
23. Al-Rubeaan K. National surveillance for type 1, type 2 diabetes and prediabetes among children and adolescents: a population-based study (SAUDI-DM). *J Epidemiol Community Health* 2015 Jun 17. pii: jech-2015-205710. doi: 10.1136/jech-2015-205710.
24. Tirabanchasak S, Siripunthana S, Supornsilchai V, Wacharasindhu S, Sahakitrungruang T. Insulin dynamics and biochemical markers for predicting impaired glucose tolerance in obese Thai youth. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2015 Sep 1; 28 (9-10):1039-45. doi: 10.1515/jpem-2014-0273
25. Ek A, Rössner S, Hagman E, Marcus C. High prevalence of prediabetes in a Swedish cohort of severely obese children *Pediatr Diabetes* 2015; 16(2):117-28. doi: 10.1111/pedi.12136. Epub 2014 Mar 17.
26. Al Amiri E, Abdullatif M, Abdulle A, Al Bitar N, Afandi E, Parish M et al..The prevalence, risk factors, and screening measure for prediabetes and diabetes among Emirati overweight/obese children and adolescents. *BMC Public Health*. 2015 24; 15 (1):1298. doi: 10.1186/s12889-015-2649-6.
27. Narayanappa D, Rajani H, Mahendrappa K, Prabhakar A. Prevalence of prediabetes in school-going children. *Indian Pediatric*. 2011; 48 (4):295-9. Epub 2010 Aug 1
28. Zhu H, Zhang X, Li M, Xie J, Yang X Prevalence of Type 2 diabetes and pre-diabetes among overweight or obese children in Tianjin, China *Diabet Med*. 2013 ;30(12):1457-65. doi: 10.1111/dme.12269. Epub 2013 Jul 26.
29. Hagman E, Reinehr T, Kowalski J, Ekbohm A, Marcus C, Holl R. Impaired fasting glucose prevalence in two nationwide cohorts of obese children and adolescents. *Int J Obes* 2014; 38(1):40-5. doi: 10.1038/ijo.2013.124. Epub 2013.

30. American Diabetes Association Standards of medical care in diabetes—2014. *Diabetes Care*. 2015; 38 (Suppl 1):S31–S33.
31. Torres M, Aguilar B, Altamirano N, Barquera S, Barrientos M, Bracho E et al. Consenso de expertos sobre obesidad infantil. *Bol Med Hosp Inf Mex*. 2015; 72 (Suppl):1–28.
32. Tulay Guran, Serap Turan, Teoman Akcay y Abdullah Bereket. Acantosis nigricans en la obesidad de la niñez. *Journal of Pediatrics and Chile Health* 44 (2008) 338-341.
33. Pita S, Pértegas. Casos y controles. *Cad Aten Primaria*. 2013; 10: 120-124
34. Norman G, Steiner D. *Bioestadística*. Editorial Mosby/Doyma /Lib. Madrid, España 1999.
35. Nowicka P, Santoro N, Liu H, Lartaud D, Shaw MM, Goldberg R, et al. Utility of hemoglobin A(1c) for diagnosing prediabetes and diabetes in obese children and adolescents. *Diabetes Care*. 2011; 6:1306–11. doi: 10.2337/dc10-1984.
36. Lee JM, Gebremariam A, Wu EL, LaRose J, Gurney JG. Evaluation of nonfasting tests to screen for childhood and adolescent dysglycemia. *Diabetes Care*. 2011; 34 (12):2597–602. doi: 10.2337/dc11-0827.
37. Nowicka P, Santoro N, Liu H, Lartaud D, Shaw MM, Goldberg R, et al. Utility of hemoglobin A(1c) for diagnosing prediabetes and diabetes in obese children and adolescents. *Diabetes Care*. 2011; 34 (6):1306–11. doi: 10.2337/dc10-1984.
38. Lee J, Wu E, Tarini B, Herman W, Yoon E. Diagnosis of diabetes using hemoglobin A1c: should recommendations in adults be extrapolated to adolescents? *J Pediatr*. 2011; 158 (6):947–52. doi: 10.1016/j.jpeds.2010.11.026.
39. Li J, Ma H, Na L, Jiang S, Lv L, Li G et al. Increased hemoglobin A1c threshold for prediabetes remarkably improving the agreement between A1c and oral glucose tolerance test criteria in obese population. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015 May; 100(5):1997-2005. Epub 2015 Mar 9.
40. Kim J, Goran M, Toledo-Corral C, Weigensberg M, Shaibi G. Comparing glycemic indicators of prediabetes: a prospective study of obese Latino Youth. *Pediatr Diabetes*. 2015 Dec; 16(8):640-3. Epub 2014 Nov 11.

VIII. ANEXOS:

ANEXO 1: PERCENTILES DE PERÍMETRO ABDOMINAL

Tabla 3 Valores correspondientes a los percentiles 90 y 75 de circunferencia de cintura en población mexicano-americana⁴³

Edad (años)	Percentil 90 (cm)		Percentil 75 (cm)	
	Niños	Niñas	Niños	Niñas
6	67	66	64	60
7	71	69	63	63
8	74	73	66	66
9	78	76	69	68
10	81	79	72	71
11	85	82	74	73
12	88	85	77	76
13	92	88	88	79
14	95	92	83	81
15	98	95	85	84
16	102	98	88	86
17	105	101	91	89
18	109	104	93	92

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**Factores asociados a prediabetes en niños obesos del Hospital “V́ctor Lazarte
Echegaray”**

- **Grupo: Prediabetes.....No Prediabetes.....**
- **Glicemia en Ayunas:mg/dl o HbA1c:%**
- **Edad:≤10 Años ó >10 Años.....**
- **Sexo: Masculino..... Femenino**
- **Peso:; Talla:; IMC:**
- **Acantosis Nigricans: Si..... No.....**
- **Dislipidemia: Si..... No.....**
- **Colesterol Alto: Si.....No.....; Nivelmg/dl**
- **Trigliceridos aumentados: Si.....No.....; Nivel mg/dl**
- **HDL:**
- **Obesidad Central: Si.....No.....**