



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

HOSPITAL DEL NIÑO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA (DIF)  
HIDALGO

**TEMA**

**“FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES EN NIÑOS Y  
ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD  
EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF”**

**QUE PRESENTA  
EL MÉDICO CIRUJANO  
FELIPE ARTEAGA GARCÍA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA**

**DRA. ALICIA HERNÁNDEZ JIMÉNEZ  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA  
CATEDRÁTICA TITULAR DEL PROGRAMA**

**DR. JULIO HERVEY SÁNCHEZ CRUZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF**

**DR. ALEJANDRO GOMEZ VERA  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA / CARDIOLOGIA PEDIATRICA  
HOSPITAL DEL NIÑO DIF.  
ASESOR CLINICO**

**PERIODO DE LA ESPECIALIDAD  
2010-2013**

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**MED. CIR. ESP. JOSÉ MARÍA BUSTO VILLARREAL** \_\_\_\_\_  
**DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS**  
**DE LA SALUD U.A.E.H.**

**DR. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA** \_\_\_\_\_  
**JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE**  
**MEDICINA DEL I.C.Sa.**

**DR. ERNESTO FRANCISCO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ** \_\_\_\_\_  
**COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**

**DRA. LOURDES CRISTINA CARRILLO ALARCÓN** \_\_\_\_\_  
**CATEDRÁTICA TITULAR Y ASESOR EN**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

**DR. MARCO ANTONIO ESCAMILLA ACOSTA** \_\_\_\_\_  
**DIRECTOR DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF**

**DRA. ALICIA HERNÁNDEZ JIMÉNEZ** \_\_\_\_\_  
**ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**  
**CATEDRÁTICA TITULAR DEL PROGRAMA**

**DR. JULIO HERVEY SÁNCHEZ CRUZ** \_\_\_\_\_  
**COORDINADOR DE ENSEÑANZA E**  
**INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF**

**DR. ALEJANDRO GOMEZ VERA** \_\_\_\_\_  
**ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA/CARDIOLOGIA**  
**ASESOR CLÍNICO**

**TITULO:**

**“FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULARES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES  
CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF”**

**Agradecimientos.**

*A dios, quien ha guiado mi vida bajo la verdad absoluta y la sabiduría; sin el nada de esto hubiese sido posible.*

*A Micel, que acogió mis esperanzas cuando el abismo no tenía fin y le dio una lámpara de inagotable aceite.*

*A María Fernanda, mi hija, eres la primavera eterna, en ti se construyen cada día mis nuevos deseos, te amo.*

*A mis padres, de quienes ha nacido este empeño de ser cada día mejor y a quienes debo agradecer por creer que los sueños se vuelven posibles cuando se realiza el trabajo como si fuera el último día de vida.*

*A Karem, mi hermana, su sacrificio en mis primeros años de formación no se olvida, dios te bendiga.*

*A mi hermano Ulises, humanista, poeta, médico, cuanto no hemos compartido en nuestra vida.*

## *Dedicatorias*

*Al Dr. Rafael M. Violante Ortiz, quien impulso mi gusto por la investigación y desahucio mis miedos.*

*Al Dr. Carlos García Padilla, quien hizo del humanismo mi anhelo más grande y de quien aprendí que las derrotas solo son mejores oportunidades para crecer.*

*Al Dr. Raúl A. Izaguirre Ávila, quien fortaleció mi amor por la historia y la cultura y me recuerda cada día los alcances de la investigación médica.*

*Al Dr. Ignacio Serrano Quezada, gracias por enseñarme que el mejor libro es el paciente.*

*Al Dr. Alejandro Gómez Vera, por aconsejarme con paciencia y sabiduría*

*A cada uno de los médicos de esta noble institución, ellos forman parte de la historia de mi vida y de mi formación, sus enseñanzas son la base sobre la que se fortalece mi profesión, definitivamente estoy parado sobre hombros de gigante.*

*A los niños, nuestros verdaderos maestros y de quienes como decía Gabriel García Márquez en el amor en tiempos del Cólera cuando se refería a la pediatría “sólo se enferman cuando en realidad están enfermos, y no pueden comunicarse con el médico con palabras convencionales sino con síntomas concretos de enfermedades reales”.*

*Gracias por todo*

## PROLOGO

La identificación y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso constituye un aspecto importante de la pediatría nutricional, endocrinología y salud pública. La importancia de este problema en todo el mundo es consecuencia de las prevalencias que ha tomado la enfermedad al afectar no solo a los países desarrollados sino también a aquellos países en vías de crecimiento en las ultimas 4 décadas. <sup>1</sup> La obesidad es un trastorno complejo en el que la interacción de factores genéticos y ambientales es necesaria para la expresión de la enfermedad.

La enfermedad arterial coronaria (EAC), es la causa principal de morbi-mortalidad en los países desarrollados y aquellos en desarrollo como México. La aterosclerosis es de origen multifactorial. Los estudios epidemiológicos han identificado factores de riesgo como hipercolesterolemia, hipertensión, tabaquismo, diabetes mellitus y obesidad. Aunque las manifestaciones clínicas de la enfermedad arterial coronaria como angina de pecho o infarto del miocardio, habitualmente se presentan de la cuarta o quinta década de la vida en adelante, varios estudios han mostrado que la aterosclerosis se inicia en la infancia y la adolescencia<sup>2</sup>. En los estudios de autopsia<sup>3</sup> realizados en personas fallecidas por accidentes o causas de violencia, se ha observado asociación significativa entre lesiones ateroscleróticas y la presencia antes de la muerte de factores de riesgo coronario, que incluyen hipercolesterolemia, hipertensión arterial, tabaquismo y obesidad. De estas alteraciones, la obesidad es el factor de riesgo que más ha aumentado su prevalencia. Este aumento se ha observado a nivel mundial; en los Estados Unidos se presenta entre el 11 y el 30 % en diferentes poblaciones <sup>3,4</sup> En México en la Encuesta Nacional de Nutrición, que incluyo niños de 5 a 11 años de edad se reporto una prevalencia de 27.2%. Cuando vemos la tendencia que ha presentado la obesidad en población general mexicana comparando las encuestas nacionales de nutrición de 1988,1999 y 2006 podemos observar que va en aumento. El sobrepeso aumentó en un 26.6% y la obesidad aumentó de 9.4 a 24.4%.**¡Error! Marcador no definido.** En el Hospital del Niño DIF, Pachuca, resulta indispensable conocer la prevalencia y la asociación que existe entre obesidad y los distintos factores de riesgo cardiovascular a fin de realizar acciones de prevención primaria encaminadas a retrasar o evitar la aparición de morbi-mortalidad en adultos jóvenes, disminuyendo de esta manera el impacto económico directo e indirecto en nuestra sociedad.

## **RESUMEN**

### **Introducción**

En México, la enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte. <sup>(18)</sup> Los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) son la hiperglucemia, la hipercolesterolemia, la obesidad, el tabaquismo y la hipertensión arterial, los cuales se ha demostrado, están presentes desde los primeros años de vida

### **Objetivo**

Identificar en la población infantil del Hospital del Niño DIF de la Ciudad de Pachuca los FRCV presentes en el niño y adolescente con Sobrepeso u Obesidad

### **Material y métodos**

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional, transversal, no aleatorizado, en la consulta externa del Hospital del Niño DIF Pachuca de Marzo 01 del 2011 a Enero 01 del 2013. Los datos capturados se analizaron mediante SPSS17.0.

### **Resultados**

Se incluyeron 306 pacientes; correspondió al grupo femenino el 58.8%(n=180), y al sexo masculino el 41.2 % (n=126). Los resultados demostraron al comparar glucosa con cada uno de los FRCV que en varones la prevalencia de IFG o glucosa alterada de ayuno fue de 17.4 % (n=22; N=126:100%)  $p<0.001$ ; para hipercolesterolemia del 16.6% (n=21;N=126:100); para Hipertrigliceridemia del 17.4 % (n=22) (p= NS); para hipoalfalipoproteinemia del 7.2 % (p= NS); para hiperinsulinemia del 13.1%  $p<0.05$ , para resistencia a la Insulina según HOMA en el 15.8% ( $p<0.001$ ); y para TAS del 15.6% ( $p<0.007$ ). vs. la población femenina, en donde se observo IFG en el 13.8 % (n=25; N=180;100%)( $P=0.001$ ), hiperinsulinemia 11.1%  $p<0.05$ ); asimismo se encontró que la población más afectada se encuentra entre los 11 y 14 años de edad con un total de población de (n=137; 44.7%). Finalmente uno de cada tres niños con obesidad tuvo síndrome metabólico de acuerdo a lo publicado en IDF.

### **Conclusiones**

Los pacientes obesos tienen más riesgo cardiovascular. El síndrome metabólico esta presenta en nuestra población y entre más obeso es un sujeto más factores de riesgo cardiovascular tiene.

## **ABSTRACT**

### Introduction

In Mexico, the cardiovascular disease is the first cause of Death in population. The Cardiovascular risk factors (CRVF) are the hyperglycemia, hypercholesterolemia, obesity, smoking, hypertension, which have been shown, they are present from the early years of life.

### Target

Identify in Children's Hospital DIF of the City of Pachuca CVRF present in children and adolescents are overweight or obese

### Material and methods

We performed a prospective, descriptive, observational, no randomized in the outpatient clinic at Children's Hospital DIF Pachuca of March 1, 2011 to January 1, 2013. The captured data were analyzed by SPSS17.0.

### Results

306 patients were included; female group corresponded to 58.8% (n=180) and males 41.2% (n=126). The results demonstrated by comparing each of glucose with CVRF, in men the prevalence of IFG or impaired fasting glucose was 17.4% (n=22, N=126:100%)  $p < 0.001$ . for hypercholesterolemia 16.6% (n=21, N=126:100) for Hypertriglyceridemia 17.4% (n=22) (p=NS); for hypoalphalipoproteinemia 7.2% (p=NS) for hyperinsulinemia 13.1%  $p < 0.05$ , for Insulin resistance as HOMA in 15.8% ( $p < 0.001$ ); TAS and 15.6% ( $p < 0.007$ ). vs. the female population, where IFG was observed in 13.8% (n=25, N=180, 100%) ( $p = 0.001$ ), hyperinsulinemia 11.1% ( $p < 0.05$ ). Also found that the most affected population is between 11 and 14 years old with a total population (n = 137, 44.7%). Finally one in three obese children had metabolic syndrome according to the IDF published.

### Conclusions

Obese patients have more cardiovascular risk. The metabolic syndrome is present in our population and the more obese is a subject most have cardiovascular risk factors.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Portada	I
Hoja de firmas	II
Título	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria	V
Prólogo	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Índice general.	IX
Índice de figuras y tablas	X
Introducción	1
Marco teórico, FRCV	2-5
Planteamiento del problema	6
Justificación	7
Objetivos	8
Hipótesis	9
Material y métodos	10-14
Plan de análisis	14
Declaración de ética y seguridad	15
Beneficios y riesgos	15
Resultados	16-33
Discusión	34-39
Conclusión	40
Bibliografía	41-47
Anexo 1	48-50
Anexo 2	51-53
Anexo 3	54

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>GRÁFICOS</b>	<b>PÁGINA</b>
1.- Gráfico de grupo de estudio por edad y porcentaje.	17
2.- Antecedentes heredofamiliares para diabetes mellitus tipo 2	20
3.- Antecedentes heredofamiliares para obesidad	20
4.- Descriptivos de los FRCV de la población estudiada (tabaquismo)	23
5.- Asociación de glucosa con sobrepeso y obesidad	26
6.- Asociación de Colesterol con sobrepeso y obesidad	27
7.- Asociación de triglicéridos con sobrepeso y obesidad	28
8.- Asociación de LDL-c con sobrepeso y obesidad	29
9.- Asociación de HDL Colesterol con sobrepeso y obesidad	30
10.- Asociación de Insulina con sobrepeso y obesidad	31
11.- Asociación de HAS con sobrepeso y obesidad	32
12.- Prevalencia del síndrome metabólico en población con SP y Ob	33

<b>TABLAS</b>	<b>PAGINA</b>
1.- Distribución de la población de estudio	16
2.- Distribución de la población de estudio de acuerdo a edad	17
3.- Distribución de la población de acuerdo a IMC por Cole	19
4.- Descriptivos de los FRCV de la población estudiada	21
5.- Descriptivos de los FRCV de la población estudiada	22
6.- Descriptivos de los FRCV de la población estudiada (Acantosis)	23
7.- Análisis de los FRCV de acuerdo a ADA e IDF (hombres)	25
8.- Análisis de los FRCV de acuerdo a ADA e IDF (mujeres)	25

<b>PASTEL</b>	<b>PAGINA</b>
Pastel 1. Obesidad y sobrepeso de acuerdo a Cole	18

<b>HISTOGRAMAS</b>	<b>PAGINA</b>
Histograma 1. IMC en la población de estudio	18

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial coronaria (EAC), es la causa principal de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados y en vías de desarrollo como México. Los estudios epidemiológicos han identificado como factores de riesgo la hipercolesterolemia, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo, diabetes mellitus y obesidad. Aunque las manifestaciones clínicas de la enfermedad coronaria como angina de pecho o infarto del miocardio, se presenta con mayor frecuencia de la cuarta a la quinta década de la vida en adelante, varios estudios han demostrado que la génesis de la aterosclerosis comienza en la vida intrauterina y se incrementa en el transcurso de la vida.<sup>(1)</sup> En los estudios de autopsia realizados en personas finadas por accidentes o causas de violencia, se ha observado asociación significativa entre lesiones ateroscleróticas y la presencia antes de la muerte de factores de riesgo coronario, que incluyen hipercolesterolemia, hipertensión arterial, tabaquismo y obesidad.<sup>(2)</sup>

La Obesidad y los denominados factores de riesgo cardiovascular son de origen multifactorial,<sup>(3, 4)</sup> siendo la obesidad el factor de riesgo independiente que más ha aumentado su prevalencia.<sup>(5)</sup>; (V.g) en los Estados Unidos la prevalencia se ha estimado entre el 11 y el 30 %.<sup>(3,4)</sup> En México la Encuesta Nacional de Nutrición, que incluyó niños de 5 a 11 años de edad reportó una prevalencia de 27.2%. Cuando vemos la tendencia que ha presentado la obesidad en población general mexicana comparando las encuestas nacionales de nutrición de 1988, 1999 y 2006 podemos observar un incremento paulatino, por ejemplo, el sobrepeso aumentó en un 26.6% y la obesidad aumentó de 9.4 a 24.4%.<sup>(5)</sup>

La asociación entre obesidad y factores de riesgo de enfermedad cardiovascular ha sido demostrada tanto en adultos como en niños y adolescentes.<sup>(6)</sup> Estudios longitudinales que han evaluado precisamente lesiones ateroscleróticas tempranas en la infancia y adolescencia, encontraron una asociación entre el grosor íntima-media de la arteria carótida (indicador de aterosclerosis temprana) y el índice de masa corporal, el colesterol total, colesterol LDL, tensión arterial sistólica y tabaquismo.<sup>(3-8)</sup> Es importante enfatizar que el tabaquismo, la inactividad física y el consumo inadecuado de alimentos suelen iniciarse en la infancia y adolescencia.<sup>(9)</sup> Además, el exceso de peso, la hiperinsulinemia por obesidad, las cifras de tensión arterial y la hipercolesterolemia que aparecen en las etapas tempranas de la vida adulta, suelen persistir en la vida adulta,<sup>(9-13)</sup> y constituyen un factor importante para el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas.<sup>(12-14)</sup>

## MARCO TEORICO

La identificación y tratamiento de la obesidad y el sobrepeso constituye un aspecto importante de la pediatría nutricional, endocrinología y salud pública. <sup>(3)</sup> La importancia de este problema en todo el mundo es consecuencia de las prevalencias que ha tomado la enfermedad al afectar no sólo a los países desarrollados sino también a aquellos países en vías de crecimiento en las últimas 4 décadas. <sup>(15)</sup> La obesidad es un trastorno complejo en el que la interacción de factores genéticos y ambientales es necesaria para la expresión de la enfermedad, siendo esta última determinante importante para que este trastorno haya alcanzado proporciones epidémicas. <sup>(16)</sup> Durante décadas los médicos hemos sido testigos del incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, sin embargo, el dramático aumento de esta epidemia en las últimas dos décadas encendió los focos rojos en diversas naciones. <sup>(17)</sup>

En México, la prevalencia de enfermedad cardiovascular se incrementó en los últimos cuarenta años y constituye actualmente la primera causa de muerte en nuestro país y el mundo entero. <sup>(18)</sup> Estudios epidemiológicos que evaluaron la presencia de hipercolesterolemia, <sup>(19, 24)</sup> presión arterial elevada, <sup>(20)</sup> tabaquismo, <sup>(9, 21)</sup> y obesidad <sup>(22)</sup> en adolescentes mexicanos, demostraron que un número importante de factores de riesgo cardiovascular están presentes desde los primeros años de vida. <sup>(23-25)</sup> Estas observaciones son importantes debido a la fuerte asociación que existe entre obesidad, hipertensión, dislipidemia y diabetes mellitus tipo 2 de inicio en la adolescencia con el desarrollo de enfermedad y mortalidad cardiovascular temprana. <sup>(24, 25)</sup>

Los factores de riesgo cardiovascular clásicos involucran la hiperglucemia, la hipercolesterolemia, la obesidad, el tabaquismo y la hipertensión; en los últimos años han sido estudiados factores de riesgo emergentes como la E-selectina, IL-2, vWf (*Von Willebrand factor*) y trombosmodulina, todos ellos asociados al desarrollo pre-clínico de aterosclerosis. <sup>(26)</sup> Diversos estudios han señalado que esta entidad patológica comienza a desarrollarse en etapas tempranas de la vida, <sup>(1, 2)</sup> además, se ha observado que existe una fuerte asociación entre la severidad de las lesiones ateroscleróticas y el número de factores de riesgo coronario presentes antes de la muerte. <sup>(27-29)</sup> Uno de los grandes estudios de seguimiento, el estudio Muscatine demostró una importante asociación entre grosor íntima-media de la arteria carótida (indicador de aterosclerosis temprana) y el índice de masa corporal, el colesterol total, colesterol LDL, tensión arterial sistólica y tabaquismo en niños y adolescentes. <sup>(7)</sup>

La enfermedad arterial coronaria (EAC), es la causa principal de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados y aquellos en desarrollo como México.<sup>(5)</sup> La aterosclerosis es de origen multifactorial. Los estudios epidemiológicos han identificado factores de riesgo como hipercolesterolemia, hipertensión, tabaquismo, diabetes mellitus y obesidad. Aunque las manifestaciones clínicas de la enfermedad arterial coronaria como angina de pecho o infarto del miocardio, habitualmente se presentan de la cuarta o quinta década de la vida en adelante, varios estudios han mostrado que la aterosclerosis se inicia en la infancia y la adolescencia.<sup>(1,2)</sup> En los estudios de autopsia<sup>(2)</sup> realizados en personas fallecidas por accidentes o causas de violencia, se ha observado asociación significativa entre lesiones ateroscleróticas y la presencia antes de la muerte de factores de riesgo coronario, que incluyen hipercolesterolemia, hipertensión arterial, tabaquismo y obesidad.<sup>(23-25)</sup>

De estos factores de riesgo, la obesidad es el factor de riesgo que más ha aumentado su prevalencia. Este aumento se ha observado a nivel mundial; en los Estados Unidos se presenta entre el 11 y el 30 % en diferentes poblaciones<sup>(3)</sup> En México en la Encuesta Nacional de Nutrición, que incluyó niños de 5 a 11 años de edad se reportó una prevalencia de 27.2%. Cuando vemos la tendencia que ha presentado la obesidad en población general mexicana comparando las encuestas nacionales de nutrición de 1988, 1999 y 2006 podemos observar que va en aumento. El sobrepeso aumentó en un 26.6% y la obesidad aumentó de 9.4 a 24.4%.<sup>(10)</sup>

El incremento en la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes constituye una de las principales preocupaciones de las naciones en el mundo. En los últimos años, los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad han desarrollado alteraciones metabólicas y cardiovasculares que en décadas pasadas eran difíciles de concebir, con consecuencias importantes para la población general.<sup>(6-9)</sup>

Hace casi dos décadas la Organización Mundial de la Salud determinó que alrededor de 18 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso.<sup>(30)</sup> Por otro lado las encuestas nacionales de salud y nutrición en los Estados Unidos (NHANES II y III) publicaron un incremento del 30% en la prevalencia de sobrepeso, triplicando la prevalencia de sobrepeso en niños de 6 a 11 años (4 a 11%) y duplicándola en adolescentes de 12 a 19 años (5 a 11%).<sup>(31)</sup>

En Estados Unidos los estudios realizados en niños y adolescentes demuestran que al igual que en los adultos, los principales grupos afectados fueron la raza negra y los México-Americanos, por ejemplo, en América Latina, datos reportados en Brasil en 1997 encontraron una prevalencia de obesidad de 13.9% en

escolares de 6 a 18 años de edad, esto confirmó un aumento en las tendencias de obesidad mayor a 3 veces respecto a un estudio previo de 1975,<sup>(32)</sup> por otra parte, en Costa Rica, se encontraron cifras mucho más elevadas a nivel escolar primario con prevalencias de sobrepeso y obesidad de 34.5 y de 26.2% respectivamente.<sup>(33)</sup>

En México, existen pocos datos al respecto. En la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 que incluyó escolares de 5 a 11 años de edad se reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 27.2%, cifra cercana a la que se reportó en los NHANES II y III.<sup>(34)</sup> En el 2004 un sub-análisis del estudio ENSA 2000 de niños y adolescentes entre 10 y 17 años de edad encontró en ambos géneros una prevalencia de sobrepeso entre 20.8 y 30.4% y de obesidad entre 8.35 y 12.4%,<sup>(35)</sup> en este estudio, el mayor porcentaje de sobrepeso ocurrió a los 10 años de edad (30.8%), lo cual concuerda con el periodo de mayor adiposidad en el niño.<sup>(36)</sup> La tendencia que se observó fue muy clara ya que conforme se avanza en la adolescencia la prevalencia de sobrepeso y obesidad disminuye, quizá por la mayor preocupación del aspecto físico en este periodo del crecimiento.<sup>(37)</sup>

La asociación entre obesidad y factores de riesgo de enfermedad cardiovascular ha sido demostrada tanto en adultos como en niños y adolescentes.<sup>(38)</sup> Estudios longitudinales que han evaluado lesiones ateroscleróticas tempranas en la infancia y adolescencia, encontraron asociación entre grosor íntima-media de la arteria carótida (indicador de aterosclerosis temprana) y el índice de masa corporal, el colesterol total, colesterol LDL, tensión arterial sistólica y tabaquismo.<sup>(1,39)</sup> Es importante enfatizar que el tabaquismo, la inactividad física y el consumo inadecuado de alimentos suelen iniciarse en la infancia y adolescencia.<sup>(40)</sup> Además, el exceso de peso, la hiperinsulinemia por obesidad, las cifras de tensión arterial y la hipercolesterolemia que aparecen en las etapas tempranas de la vida adulta, suelen persistir en la vida adulta<sup>(1-6)</sup>. En el estudio Bogalusa, que fue iniciado por Kissebah et al.<sup>(41)</sup> identificaron la adiposidad central como un predictor de diabetes mellitus y otros trastornos metabólicos, así como un incremento de la resistencia a la insulina. y sobrepeso. Sin embargo éstos estudios no analizaron la relación con eventos cardiovasculares.

En los últimos años se ha tomado en cuenta la obesidad central (abdominal) como un factor para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y metabólicas. Un estudio realizado en la década de 1980 que duró 13 años reveló que la incidencia de mortalidad, enfermedad vascular cerebral y enfermedad coronaria por aterosclerosis tiene más asociación el índice cintura-cadera que con el índice de masa corporal, éstos datos fueron correlacionados en otros estudios donde se encontró que esta característica se asociaba más a alteraciones en el

metabolismo de la glucosa y lípidos, así como a hipertensión arterial sistémica. Las personas obesas muestran mayor resistencia a la insulina circulante.

A pesar que la enfermedad ha afectado países como China,<sup>(42)</sup> Rusia,<sup>(43)</sup> Holanda,<sup>(44)</sup> Hong Kong<sup>(45)</sup> y Alemania,<sup>(46)</sup> resulta indispensable que el médico no pierda de vista las diversas alteraciones que la obesidad produce y que pueden ser motivo de intervenciones multidisciplinarias en las diferentes etapas del desarrollo fisiológico del niño, de esta manera, el abordaje diagnóstico del niño y adolescente obeso o con sobrepeso deberá encaminarse a implementar medidas terapéuticas tempranas a fin de evitar el desarrollo de complicaciones tempranas y tardías derivadas del exceso de peso.<sup>(47, 48)</sup>

Hoy, la Obesidad infantil se ha colocado dentro del grupo de enfermedades crónicas de reciente aparición y el panorama que refleja no es alentador, cautivadas por los medios de comunicación las pringosas cadenas alimentarias encontraron el medio perfecto para ingresar a una sociedad necesitada de tiempo, esta condición proporcionó a los padres de niños y adolescentes obesos la solución al problema de “alimentar” con efectos negativos para el delicado proceso de salud y enfermedad.

El resultado del cambio epidemiológico que han enfrentado los países pudientes y subdesarrollados ha sido devastador para el sector salud, las consecuencias de ello empiezan a vislumbrarse en niños y adolescentes, el panorama que viene es poco alentador.

En el adulto existen diversos marcadores aceptados como factores de riesgo cardiovascular que ya están presentes en niños y adolescentes obesos. Esto debe alarmarnos y obligarnos a ejercer medidas preventivas a muy temprana edad que sean capaces de identificar a estos pacientes, de no ser así, no sería nada raro que en pocos años se empezara a detectar y tratar patología cardiovascular y metabólica en este grupo de edad.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los factores de riesgo cardiovasculares presentes en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad que asisten a la consulta externa de pediatría en el Hospital del Niño DIF Hidalgo?

## JUSTIFICACIÓN

Los factores de riesgo cardiovascular son un problema de salud pública cuya prevalencia va en aumento. En los últimos años existe mayor evidencia de que los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares en el adulto empiezan a detectarse en el niño y adolescente, la única diferencia es que en éstos los factores de riesgo cardiovasculares se han identificado de manera aislada en estudios independientes como los publicados en el estudio Bogalusa.<sup>14-16</sup> En nuestro medio no existe algún estudio que evalúe la relación existente entre la obesidad o sobrepeso y daño cardiovascular en la población infantil.

En el Hospital del Niño DIF de Pachuca Hidalgo resulta indispensable conocer la prevalencia y la asociación que existe entre obesidad y los distintos factores de riesgo cardiovascular a fin de realizar acciones de prevención primaria encaminadas a retrasar o evitar la aparición de morbi-mortalidad en adultos jóvenes, disminuyendo de esta manera el impacto económico directo e indirecto en nuestra sociedad.

## **OBJETIVO GENERAL:**

- Identificar en la población infantil del Hospital del Niño DIF de la Ciudad de Pachuca los factores de riesgo cardiovasculares presentes en el niño y adolescente con Sobrepeso u Obesidad

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Establecer la relación entre obesidad y sobrepeso con los diferentes factores de riesgo cardiovascular al diagnóstico en niños y adolescentes.
- Establecer la prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes de acuerdo a los criterios del ATP III e IDF por género y edad al diagnóstico.
- Conocer la independencia de los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes teniendo como variable dependiente obesidad y sobrepeso.
- Identificar las alteraciones bioquímicas que presentan los niños y adolescentes al diagnóstico.
- Determinar el grado de hiperinsulinemia de acuerdo a los puntos de corte del estudio del corazón de San Antonio.<sup>(49)</sup>
- Establecer la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 al diagnóstico en el niño y adolescente con obesidad y sobrepeso.
- Ofrecer a los pacientes un programa integral para disminuir los factores de riesgo identificados

**HIPÓTESIS:****Alternativa:**

Los pacientes con sobrepeso y obesidad que asisten a la consulta de Pediatría en el Hospital del Niño DIF tienen factores de riesgo cardiovasculares al diagnóstico.

**Nula:**

Los pacientes con sobrepeso y Obesidad que asisten a la consulta de Pediatría en el Hospital del Niño DIF no tienen factores de riesgo cardiovascular al diagnóstico.

## **MATERIAL, MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.**

El presente estudio se llevó a cabo por la necesidad de conocer la relación que existe entre los factores de riesgo cardiovascular y el sobrepeso u la obesidad en los niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital del Niño DIF.

### **1) Diseño metodológico**

Estudio prospectivo, transversal, descriptivo, no aleatorizado y se llevó a cabo en el Hospital del niño DIF en Pachuca de Soto Hidalgo para evaluar los factores de riesgo cardiovascular de la población infantil mayor de 5 años y menor de 18 años con diagnóstico de sobrepeso y obesidad. Uno de los efectos indirectos de la obesidad es que puede revertirse en un punto en el cual las condiciones metabólicas aun son compensables. La magnitud, trascendencia y vulnerabilidad del estudio impacta directamente en la población y es un buen indicador de desarrollo social y de bienestar económico en un país cuyos déciles económicos aspiran a ingresar al primer mundo. Los indicadores y los objetivos propuestos fueron adquiridos de los pacientes que ingresaron durante el tiempo que duro la investigación. El efecto directo de esta medida colocará al Hospital del Niño DIF Hidalgo a la vanguardia en materia de salud, además de que permitirá construir en distintas etapas un programa integral que afecte la alimentación, el ejercicio y el riesgo metabólico de la población expuesta.

### **2) Tiempo y Lugar**

**Descripción del área de estudio:** Hospital del Niño DIF Pachuca Hidalgo.

**Tiempo del estudio:** Marzo de 2011 a Enero de 2013.

### **3) Universo de estudio y selección de la población**

Niños mayores de 5 años y menores de 18 años con diagnóstico de sobrepeso u obesidad que ingresen al Hospital del Niño DIF Hidalgo sin evaluación de factores de riesgo cardiovascular.

### **Selección de la población**

El presente estudio incluyó población escolar y adolescente con sobrepeso y obesidad que asistieron al área de consulta externa del Hospital del Niño DIF; ésta población fue seleccionada de Hidalgo y estados circunvecinos (Querétaro, Distrito Federal, San Luis Potosí, Guanajuato, Estado de México, Puebla, Veracruz).

### **Criterios de inclusión:**

#### **Casos**

- Niños y adolescentes que acudieron al servicio de consulta externa del Hospital del Niño DIF
- Ambos géneros.
- Mayores de 5 años de edad.
- Menores de 18 años de edad.
- Con diagnóstico de sobrepeso u obesidad.
- Aceptan participar voluntariamente los niños y los padres y/o tutores.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes que no correspondan al grupo de edad.
- Niños y adolescentes con alguna otra enfermedad no asociada a sobrepeso u obesidad.
- Pacientes con enfermedades concomitantes.
- Pacientes con sobrepeso y obesidad con enfermedades complicadas o crónicas

### **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que egresen del servicio de manera voluntaria.
- Pacientes que fallezcan durante la intervención.
- Pacientes que decidan salir del estudio.

#### **4) Tamaño de la muestra.**

La información fue adquirida directamente de los pacientes del Hospital del Niño DIF de Pachuca que fueron captados en el servicio de Consulta externa de Pediatría.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{[z_{1-\alpha/2} \sqrt{2 p (1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1 (1-p_1) + p_2 (1-p_2)}]^2}{(p_1-p_2)^2}$$

#### **En donde:**

P1= Frecuencia de exposición entre los casos =  $w_2/(1-p_2)+w_2 = 0.27$

P2= Frecuencia de exposición entre los controles= 0.11

W= Valor aproximado de la razón de momios (odds ratio)=3

P= $p_1+p_2/2 = 0.19$

$z_{1-\alpha/2}$ = Con una seguridad del 95% ( $\alpha=0.05$ ) =1.96

$z_{1-\beta}$ = Con un poder estadístico del 80% = 0.84

$$n = \frac{[1.96\sqrt{2(0.19)(1-0.19)} + 0.84\sqrt{0.27(1-0.27)} + 0.11(1-0.11)]^2}{(0.27-0.11)^2}$$

$$n = 276$$

Consideramos un abandono-pérdida de pacientes del 10% para lo cual utilizamos la siguiente fórmula (nc = número necesario, n = tamaño de la muestra; Pe = porcentaje de abandono-pérdida):

$$nc = \frac{n}{1-Pe} = \frac{276}{0.9} = 306$$

Fueron evaluados un total de 306 pacientes con sobrepeso y obesidad

### **Métodos y procedimientos:**

#### **Etapa I. (12 meses)**

En esta etapa de la investigación se incluyeron a todos los participantes en el estudio que acudieron a la consulta externa y fueron diagnosticados con sobrepeso u obesidad.

#### **Características de la población.**

El estudio se realizó en el Hospital del Niño DIF e incluyó pacientes que acudieron a la consulta de Pediatría de Marzo del 2011 a Enero de 2013. El número total de participantes fue evaluado de manera clínica, bioquímica y fisiológica. La población seleccionada fue invitada a participar, previo consentimiento informado y bajo aprobación del padre de familia, tutor o familiar inmediato.

#### **Recolección de datos.**

Los pacientes seleccionados recibieron información acerca de las condiciones del estudio y fueron citados con 10 a 12 horas de ayuno de lunes a sábado de 08:00 a 11:00 am. La consulta médica incluyó la toma de muestras de sangre, la historia clínica y la medición antropométrica.

#### **Presión Arterial:**

Para la medición de la presión arterial se utilizarán los criterios de la Organización Mundial de la Salud, el estudio se realizará 10 minutos después de que el paciente permaneciera en posición sedente con un esfigmomanómetro de mercurio (Tycos of Welch Allyn) y un brazalete de oclusión adecuado al brazo del niño o adolescente.

**Antropometría:**

Para la medición del peso corporal se utilizó una báscula marca Tanita, las mediciones obtenidas se estimaron con una sensibilidad de 0.1 kg. La estatura se determinó con un estadímetro. El sujeto de estudio se colocó de espaldas en posición vertical y sin zapatos. Con una escuadra sobre la cabeza formando un ángulo recto se realizó la lectura de la estatura en cm. Las mediciones obtenidas se estimaron con una sensibilidad de  $\pm 0.5$  cm. La circunferencia de la cintura se midió en el punto medio entre la cresta iliaca antero-superior y el borde inferior de la doceava costilla; se solicitó al sujeto de manera amable que realizara un ciclo respiratorio, al término del cual se realizó la medición. El resultado obtenido se registró con una sensibilidad de  $\pm 0.5$  cm. El Índice de Masa Corporal (IMC) fue calculado utilizando el índice de Quetelet ( $\text{kg}/\text{estatura m}^2$ ), los criterios de Cole y se percentilo para realizar correlaciones. El sobrepeso y la obesidad se definió de acuerdo a percentiles e IMC en aquellos que son  $\geq 25\text{kg}/\text{m}^2$  ó  $\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$  y se percentilo por arriba de la 95.

**Medidas de glucosa, lípidos y lipoproteínas:**

La toma de muestra sanguínea, se practicó con ayuno previo de 10-12 h. Las mediciones fueron realizadas en el Laboratorio del Hospital del Niño DIF. La hipercolesterolemia será definida con CT  $\geq 200$  mg/dL y se analizó de acuerdo al consenso de lípidos. El LDL-C elevado fue definido por LDL-C  $\geq 130$  mg/dL. Los niveles de TG fueron definidos en aquellos  $\geq 150$  mg/dL o de acuerdo al consenso de lípidos y fue definida como Hipertrigliceridemia, asimismo los niveles de C-HDL-C  $< 35$  mg/dl fueron definidos como hipoalfalipoproteinemia y aquellos en los que se determinó LDL reactiva con aterosclerosis acelerada fue clasificados como LCAT. <sup>(50)</sup>

**Análisis de los datos obtenidos.**

En el transcurso de la etapa I, se analizaron los resultados clínicos de los pacientes, se evaluaron y se clasificaron a los pacientes de acuerdo a los criterios establecidos en la etapa I.

**Etapa II. 12 meses.**

Aquellos pacientes con riesgo cardiovascular detectados iniciaron un tratamiento integral para reducir el riesgo metabólico general. El monitoreo del niño se llevó a cabo cada 30 días bajo supervisión de los médicos del estudio.

Para que el tratamiento tuviera éxito se implemento un programa de:

- 1) Modificación del contenido calórico de la dieta
- 2) Establecimiento de programas de ejercicio adecuados para el niño
- 3) Modificación de la conducta del niño
- 4) Participación de la familia en el tratamiento.

## **PLAN DE ANÁLISIS.**

### **Análisis estadístico**

- Las variables continuas se expresaron en medias de desviación estándar.
- Las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes.
- En la comparación de grupos independientes se utilizará: en las variables continuas de distribución normal la *t de Student* o su equivalente no paramétrico. *U de Man-Whitney*, para aquellas con distribución no Gaussiana.
- Para la comparación de grupos se utilizará ANOVA y Chi cuadrada
- Se buscarán asociaciones con el análisis de correlación de Pearson o Spearman según la distribución de la variable
- Se utilizará la prueba exacta de Fisher para la comparación de variables dicotómicas y *chi cuadrada* con corrección de Yate para variables ordinales
- Se realizará un análisis multivariado, con el fin de determinar la correlación entre el sobrepeso y obesidad, con las variables de estudio.
- Para evitar un error tipo uno se aceptará un alfa de 0.05 y un poder de 0.80
- El valor de  $p < 0.05$  será estadísticamente significativo
- Se utilizará el programa estadístico SPSS 15.0 para el análisis.
- Para relacionar la presencia de los factores de riesgo para daño cardiovascular, se utilizará la prueba de Chi-cuadrada de Pearson con sus intervalos de confianza del 95%. En todos los análisis se considerará como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## **DECLARACIÓN DE ÉTICA Y SEGURIDAD.**

De acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y con La ley General de Salud, Título Segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones Comunes. Artículo 13 y 14.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Debido a que esta investigación se considera de riesgo mayor al mínimo, requiere de consentimiento de acuerdo al artículo 17 y en cumplimiento con los siguientes aspectos mencionados con el Artículo 21, (ver hoja de consentimiento informado). Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la Declaración de Helsinki. Una vez aprobada la investigación por las Comisiones de Investigación y Ética del Hospital del Niño DIF de Pachuca Hidalgo, se solicitará consentimiento verbal y escrito a las personas que sean encuestadas para los fines de este estudio. El estudio se realizará por profesionales de la salud, con consentimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente, bajo la responsabilidad de la Institución que cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios que garantizan su bienestar. Prevalenciando siempre el criterio de respeto a la dignidad y protección de sus derechos.

## **BENEFICIOS Y RIESGOS**

Los beneficios serán que al diagnosticar un riesgo cardiovascular en la población podremos modificar el curso de la enfermedad e iniciar un programa médico, nutricional y psicológico importante, que evite la expresión de las comorbilidades del sobrepeso y obesidad. Los pacientes recibirán atención médica en todo momento.

Riesgos: Los riesgos de la investigación dependerán de la toma de muestra sanguínea del sujeto de estudio.

## Resultados.

Los resultados se capturaron en la base de datos del programa SPSS y se validaron con estadística descriptiva obteniendo: frecuencias, promedios y desviación estándar.

Durante el periodo comprendido entre Marzo de 2011 y Enero de 2013 ingresaron un total de 306 niños (100%), ambos sexos con sobrepeso y obesidad. Los grupos se dividieron en aquellos de 5 a 18 años ambos sexos. El sexo femenino correspondió al 58.8%(n=180), mientras que el sexo masculino fue el 41.2 % (n=126). (Tabla 1).

**Distribución de la población de estudio por sexo**

Sexo (Grupo)	Frecuencia (n) <sup>1</sup>	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)
Femenino	180	58,8	58,8
Masculino	126	41,2	41,2
Total	306	100,0	100,0

**Tabla 1.** En esta tabla podemos observar la frecuencia de población estudiada de acuerdo a sexo; observamos que el grupo más abundante correspondió al grupo femenino con el 58.8% (n=180) de la población, mientras que el grupo masculino solo represento el 41.2 % (n=126). Nuestro universo de estudio fue de 306 niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad (100%). <sup>1</sup> Se ha expresado la frecuencia en (n) para la representación numérica de la población.

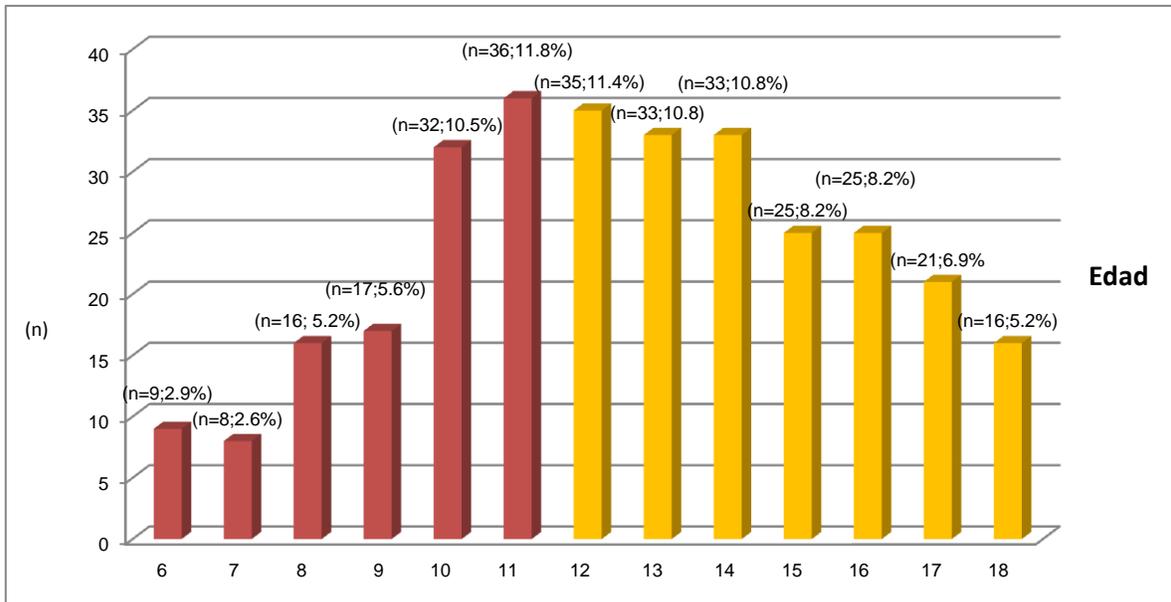
Los grupos de estudio fueron divididos, en niños y adolescentes de 5-11 años y de 12 a 18 años. (Tabla 2). En esta se observó que el grupo de niños más numeroso se encuentra entre los 11 y 18 años. Nuestra población máxima de estudio puede observarse en el gráfico 1 en donde apreciamos que la mayor concentración de pacientes se encuentra entre los 10 y 17 años de edad (n=240; 78.4%), con una media de población para la edad de 12.56 años, una mínima de 6 años y una máxima de 18 años. Asimismo observamos que el grupo más numeroso se encuentra a los 11 años de edad (n=36; 11.8%), después a los 12 años de edad (n=35; 11.4%) y finalmente a los 13 y 14 años de edad con un 10.8% (n=33) respectivamente con un total de población de (n=137; 44.7%).

### Distribución de la población de estudio de acuerdo a edad

Grupos etarios	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
5-11 años	118	38,6
12-18 años	188	61,4
Total	306	100,0

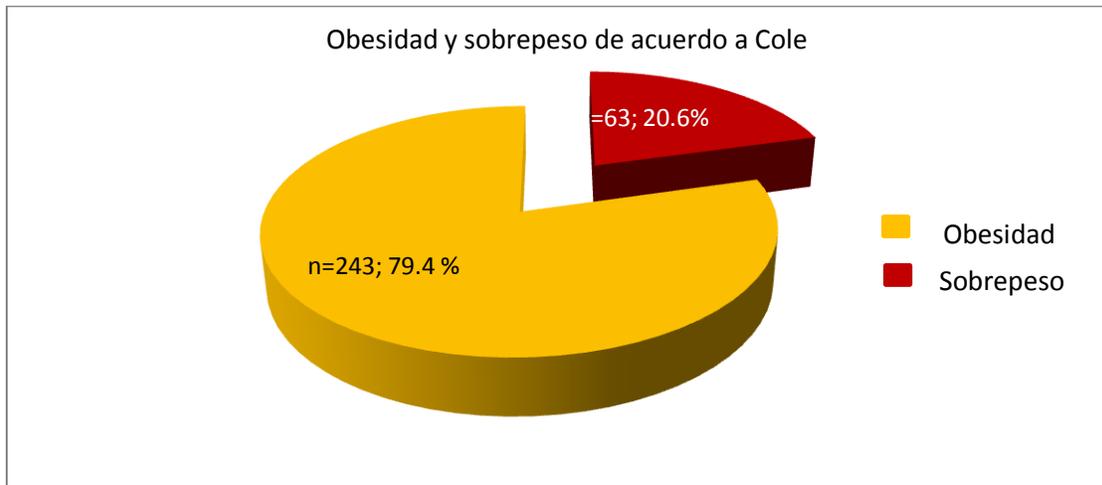
**Tabla 2.** En esta tabla podemos observar que la población más abundantes de nuestro universo de estudio fue el grupo adolescentes (n=188; 61.4%) mientras que los escolares correspondieron al 38.6 % (n=118), de nuestro grupo total (n=306;100%).

### Barra de grupo estudio por edad y porcentaje en el Hospital del Niño DIF.



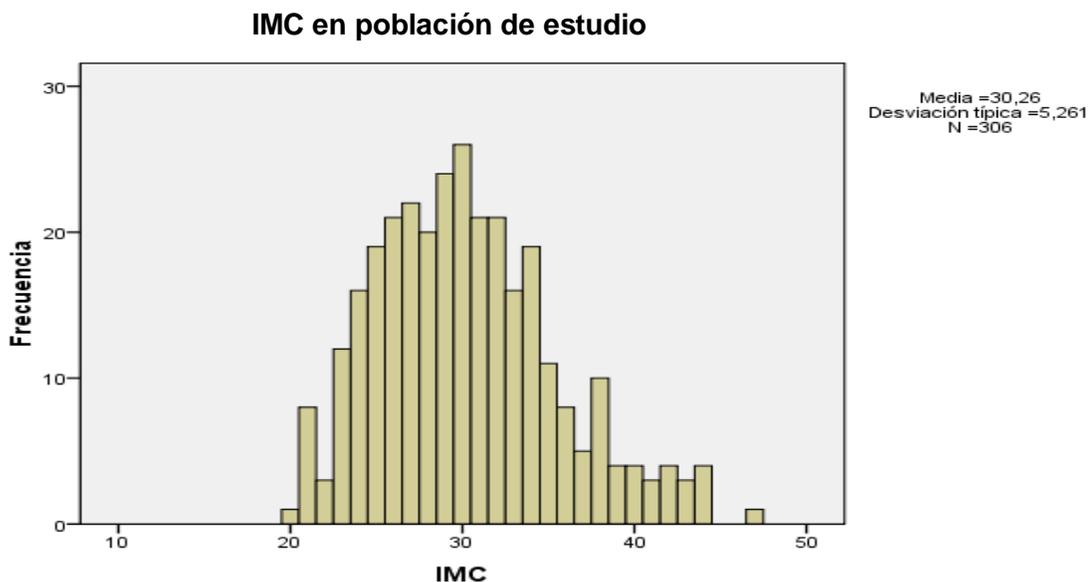
**Grafico 1.** En este gráfico podemos observar el grupo de estudio (n=306; 100%). Los grupos han sido divididos en aquellos de 6-11 años (n=118; 38.6%) y en aquellos de 12-18 años (n=188; 61.4%). Dentro de nuestro grupo de estudios observamos que el mayor porcentaje de población se encuentra entre los 10 y 17 años de edad y representa el 78.4% (n=240) de la población de estudio. Los grupos han sido expresados en frecuencias (n) y porcentajes (%).

La población de estudio de selecciono por criterios para sobrepeso y obesidad, utilizando el IMC mediante la fórmula ( $\text{kg/estatura m}^2$ ) de acuerdo a lo publicado por el grupo de Cole y colaboradores. En nuestra población el grupo con sobrepeso correspondió al 20.6% (n=63) mientras que el grupo con obesidad correspondió al 79.4% (n=243) (Pastel 1).



**Pastel 1.** En esta este gráfico podemos observar la población con sobrepeso y obesidad de nuestro estudio (n=306; 100%), el grupo con obesidad fue el más numeroso con el 79.4% (n=243), mientras que el grupo de sobrepeso represento el 20.6%(n=63). Los resultados han sido extrapolados de los estudios de Cole para IMC y se han expresado en frecuencia (n) y porcentaje (%).

El IMC mínimo fue de 20 m<sup>2</sup>SC y el máximo de 47 m<sup>2</sup>SC con una media para grupo (n= 306) de 30.26 m<sup>2</sup>SC (desviación estándar (DE) ± 5.261. (Histograma 1).



**Histograma 1.** Podemos apreciar la frecuencia de IMC de nuestra población de estudio. La fórmula empleada para IMC ha sido (kg/estatura m<sup>2</sup>).

En la **tabla 3**, podemos observar la distribución de la población de acuerdo a sobrepeso y obesidad por Cole; la prevalencia dentro del grupo masculino de sobrepeso fue de 3.9%; 100% (n=12), y de obesidad 37.3 % (n=114), (N=306;100%), en el grupo femenino la prevalencia de sobrepeso fue de 16.7% (n=51) y de obesidad de 42.2 % (n=129) del total de la población estudiada (n=306; 100%).

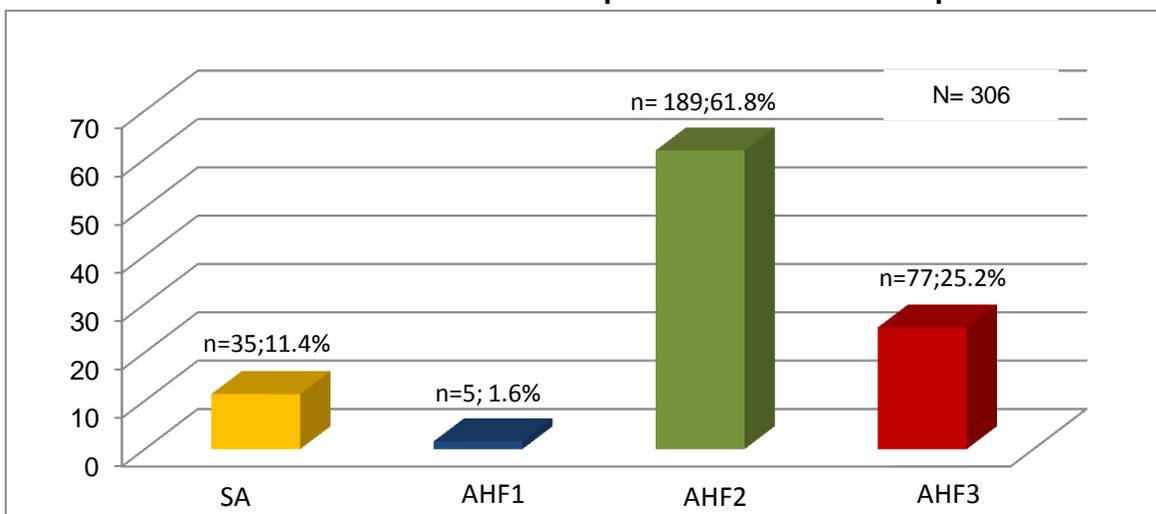
**Distribución de la población de acuerdo a IMC utilizando los criterios de Cole**

Genero	IMC Cole	Población (n)	Frecuencia de la n (%)
Masculino	Sobrepeso	12	3,9%
	Obesidad	114	37,3%
	Total	126	41,2%
Femenino	Sobrepeso	51	16,7%
	Obesidad	129	42,2%
	Total	180	58,8%
Total	Sobrepeso	63	20,6%
	Obesidad	243	79,4%
	Total	306	100,0%

**Tabla 3.** Utilizando los criterios de Cole se ha podido estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad al segmentar los grupos de estudio de acuerdo a sexo, los datos se han estimado utilizando frecuencias (n) y porcentajes (%).

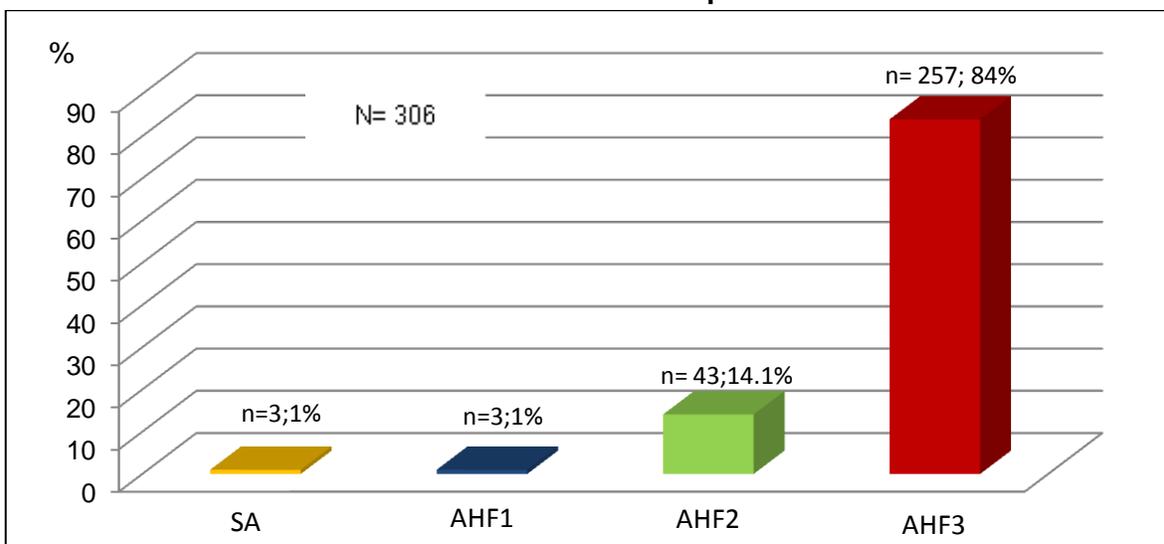
Se analizo la influencia de los factores hereditarios para sobrepeso, obesidad y diabetes mellitus. En el **gráfico 2** pudimos observar los antecedentes heredofamiliares (AHF) para diabetes mellitus tipo 2; se demostró que el 11.4% (n=35) de la población no tuvieron AHF, tuvieron AHF en primera línea en el 1.6% (n=5), en segundo línea en el 61.8% (n=189), y en tercera línea el 25.2% (n=77). En cambio para obesidad encontramos que el 84% (n=257) tuvo AHF en tercera línea. Los antecedentes heredofamiliares para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares son un factor independiente y su influencia es una condición fundamental en el desarrollo de obesidad y diabetes mellitus tipo 2, tal como se observa en los **gráficos 2 y 3**, asimismo pudimos observar que a pesar de que en el 12.4 % de la población no hay un factor independiente, ésta condición demuestra que los factores genéticos no son una condición per se que explique en la población que padece sobrepeso y obesidad los factores de riesgo cardiovascular (FRCV).

### Antecedentes heredofamiliares para diabetes mellitus tipos 2



**Gráfico 2.** En el gráfico podemos observar que el grupo de estudio que tuvo una influencia hereditaria mayor fue la segunda línea con un 61.8% (n=189). En la parte inferior del gráfico se ha abreviado cada variable de estudio: SA: Sin antecedentes, AHF 1, antecedentes heredofamiliares en primera línea, AHF 2, antecedentes heredofamiliares en segunda línea, AHF 3, antecedentes heredofamiliares en tercera línea. Las variables se han estimado en frecuencias (n) y porcentajes (%)

### Antecedentes heredofamiliares para Obesidad



**Gráfico 3.** En el gráfico podemos observar que el grupo de estudio que tuvo una influencia hereditaria mayor para obesidad fue la tercera línea con un 84% (n=257). En la parte inferior del gráfico se ha abreviado cada variable de estudio: SA: Sin antecedentes, AHF 1, antecedentes heredofamiliares en primera línea, AHF 2, antecedentes heredofamiliares en segunda línea, AHF 3, antecedentes heredofamiliares en tercera línea. Las variables se han estimado en frecuencias (n) y porcentajes (%).

En la **tabla 4 y 5** se observan las características descriptivas que se analizaron en los pacientes de acuerdo a los factores de riesgo cardiovascular; las variables utilizadas incluyen IMC, glucosa, colesterol total, triglicéridos, LDL, HDL, insulina, acantosis nigricans, tensión arterial, cintura y en adolescentes tabaquismo. En la tabla 4 y 5 observamos que el mínimo de glucosa fue de 62 mg/dL siendo la media de estudio de 89.81 mg/dL (DE±14.5), y la máxima de 222 mg/dl, en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad después de 8 horas de ayuno (N=305; 99.6%). Para el colesterol total el mínimo fue de 85 mg/dL con un máximo de 279 mg/dl y una media de 168.92 mg/dL (DE ± 35.2) (N= 300; 98%); los triglicéridos tuvieron una mínima de 26 mg/dl, máxima de 699 mg/dL, con una media de 132.04 mg/dl, (DE±76.2)(N=306;100%); el LDL colesterol tuvo una mínima de 16.0 mg/dl, máxima de 175 mg/dL, media de 97.73 mg/dL (DE±28.56)(N=230; 75.1%); el HDL colesterol, tuvo una mínima de 9 mg/dl, máxima de 95 mg/dL, media de 46 mg/dL (DE±12.4).(N=230; 75.1%); la insulina tuvo un mínimo de 1UI, máximo de 271 UI, media de 24.83 UI (DE±23.14)(N=257; 83.9%); la cintura mínima fue de 66 cm, máxima de 139 cm, media de 96.16 cm (DE ±13.8)(N=301; 98.3%), la tensión arterial sistólica mínima fue de 70 mm/Hg, máxima de 170 mm/Hg, media de 112.63 mm/Hg (DE± 16.17)(N=283;92.4%), la tensión arterial diastólica mínima fue de 50 mm/Hg, máxima de 100 mm/Hg, media de 71.07 mm/Hg (DE 7.9 mm/Hg) (N=283;92.4%).

**Descriptivos de los factores de riesgo cardiovascular de la población estudiada**

	Glucosa (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	Tg (mg/dL)	LDL-C (mg/dL)	HDL-C (mg/dL)
Mínimo	62	85	26	16,0	9
Media	89,81	168,92	132,04	97,739	46,00
Máximo	222	279	699	175,0	95
DE*	14,523	35,222	76,277	28,5624	12,401
N	305	300	306	230	230

**Tabla 4.** Se han utilizado frecuencias descriptivas para determinar las características bioquímicas de la población utilizando los factores de riesgo cardiovascular; los resultados se han agrupado por universo total (N) y por factor de riesgo independiente. \* Desviación estándar.

### Descriptivos de los factores de riesgo cardiovascular de la población estudiada

	Insulina (UI)	Cintura (cm)	TAS (mm/Hg)	TAD (mm/Hg)
Mínimo	1,0	66,0	70	50
Media	24,183	96,169	112,63	71,07
Máximo	271,0	139,0	170	100
DE*	23,1441	13,8138	16,176	7,900
N	257	301	283	283

**Tabla 5.** Se han utilizado frecuencias descriptivas para determinar las características bioquímicas y manométricas de la población utilizando los factores de riesgo cardiovascular; los resultados se han agrupado por universo total (N) y por factor de riesgo independiente. \* Desviación estándar.

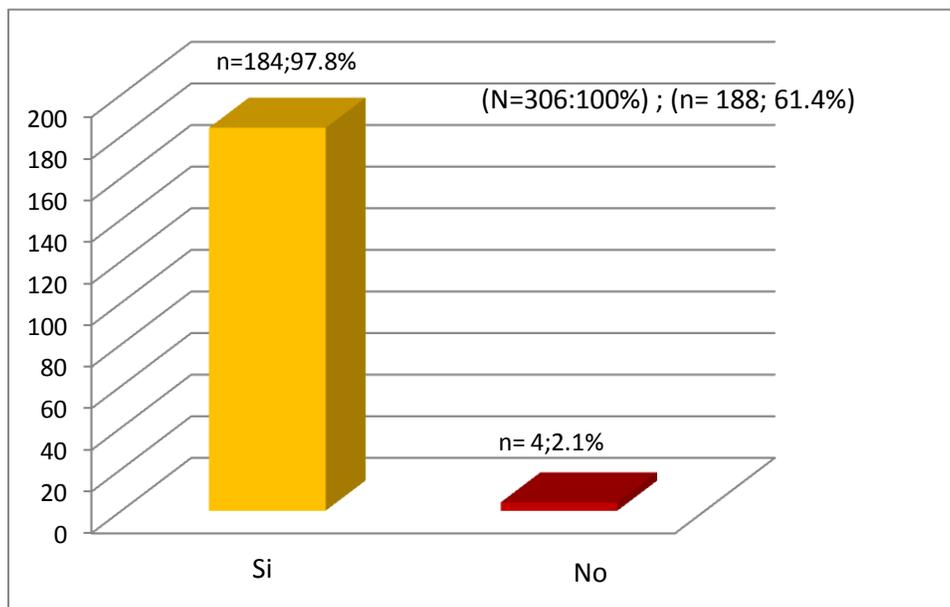
En la tabla 6 observamos la descripción clínica de la población de estudio utilizando acantosis nigricans, factor que ha sido considerado como estado prediabético en la población de riesgo; Acorde al análisis encontramos que en el 48 % de nuestra población no se encontró acantosis nigricans (n= 147), tuvo acantosis nigricans grado I el 26.1 % (n=80), grado II el 13.1 % (n= 40), grado III el 5.6% (n=17) y grado IV el 7.2 % (n=22); Si analizamos esta condición encontraremos que el 52 % de nuestra población (n= 159) de niños y adolescentes vive en estado prediabético; este riesgo cardiovascular es considerado como un pilar en el diagnóstico de la hiperinsulinemia e hiperglucemia, su identificación, estudio y tratamiento es de vital importancia para disminuir la progresión de algunas enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2 y el infarto en joven. Los grados de acantosis nigricans se establecen de acuerdo al área donde se presenta una hiperpigmentación conocida como *hiperplasia del estrato espinoso de la epidermis* en cuello, axila, región inguino-escrotal y zona anogenital; la afectación de un área se considera como Grado I, y de las cuatro áreas grado IV. Otro factor de riesgo cardiovascular analizado en este estudio y que puede observarse en el gráfico 4 fue el tabaquismo para adolescentes; en nuestro estudio encontramos que solo el 2.1 % (n=4) tiene tabaquismo (n=188; 61.4%), lo que representa de la población total de estudio el 1.3 % (N=306), considerando estas situaciones podemos establecer que cada uno de los factores de riesgo cardiovascular incrementa la posibilidad de que los pacientes desarrollen infarto en joven, diabetes mellitus, hipertensión arterial y otros grandes males diagnosticados con mayor frecuencia en población joven.

**Descriptivos de los FRCV de la población estudiada (Acantosis Nigricans)**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Grado 0	147	48,0	48,5
	Grado I	80	26,1	74,9
	Grado II	40	13,1	88,1
	Grado III	17	5,6	93,7
	Grado IV	22	7,2	100,0
Total		306	100,0	

**Tabla 6.** Se han utilizado frecuencias descriptivas para determinar las características clínicas de la población utilizando acantosis nigricans como factor independientes; Los grados de acantosis nigricans van determinados por las características clínicas encontradas en los sujetos.

**Descriptivos de los FRCV de la población estudiada (Tabaquismo)**



**Gráfico 4.** Se han utilizado frecuencias descriptivas para determinar las características adictivas de la población utilizando tabaquismo como factor independiente. Los valores han sido expresados en números y porcentajes.

La glucosa es la moneda energética con la que desempeñan las mayor parte del trabajo las células de organismo; para determinar las alteraciones en el metabolismo de la glucosa y su asociación con sobrepeso y obesidad utilizamos los criterios de la IDF 2005, ADA 2011 para determinar riesgo cardiovascular. Se

incluyeron 306 pacientes (6-18 años). Los FRCV estudiados fueron IMC, glucosa, colesterol (Ct.), triglicéridos (Tg.), C-LDL, C-HDL, insulina, y presión arterial. Los puntos de corte utilizados para glucosa fueron: glucosa menor a 100 mg/dL como normal, glucosa entre 100 y 126 mg/dl como alterada y glucosa mayor a 126 mg/dL; para colesterol total utilizamos dos puntos de corte, colesterol total mayor a 150 mg/dL y menor a 150 mg/dL, para triglicéridos: triglicéridos mayor a 100 mg/dL y menor a 100 mg/dL, para insulina utilizamos el estudio del corazón de San Antonio utilizando como punto de corte más de 15 UI de insulina para resistencia a la insulina, estos datos fueron ponderados por HOMA cuyo punto de corte fue mayor a 2 para riesgo cardiovascular, la cintura se estableció como riesgo mayor en mujeres de 98 cm y en varones de 102 cm. En la **tabla 7** observamos que al comparar glucosa con cada uno de los factores de riesgo cardiovascular encontramos que en población masculina la prevalencia de IFG o glucosa alterada de ayuno fue 17.4% (n=22; N=126:100%) (IDF-ADA)  $p < 0.001$ ; siendo normal la cifra de glucosa en 81.4 % (n=103; N=126:100%), encontrando solo en 0.7% (n=1; N=126:100%) diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2; para colesterol total el 80.15% (n=101; N=126:100%) fue normal; tuvo hipercolesterolemia el 16.6% (n=21; N=126:100%) (IDF-ADA) (p= NS); se diagnóstico hipertrigliceridemia en el 17.4% (n=22) (ADA-IDF) (p= NS); la de hipoalfalipoproteinemia fue de 7.2% (ADA-IDF) (p= NS); Se detecto hiperinsulinemia 13.1%  $p < 0.05$ , resistencia a la Insulina según HOMA en el 15.8% (IDF) ( $p < 0.001$ ); y para TAS la prevalencia 15.6% (IDF) ( $p < 0.007$ ). En la **tabla 8** se analizó a la población femenina, encontrando que la glucosa alterada de ayuno se observo en el 13.8 % de la población (n=25; N=180;100%)(P= 0.001), la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia se encontró en el 13.8% de la población (n=25; N=180;100%), la hipoalfalipoproteinemia fue de 8.8% (ADA-IDF) (p= NS), Se detecto hiperinsulinemia 11.1%  $p < 0.05$ , se detecto hipertensión arterial en el 11.1% de la población (p= NS); para determinar las características bioquímicas de la población de estudios, se analizaron de manera independiente los FRCV con el propósito de cumplir parte de los objetivos del estudios, en este subanálisis encontramos que la glucosa puede ser un factor de riesgo importante si consideramos a los niños con glucosa alterada de ayuno en ambos grupos, este criterio represento (n=47:15.3%)( N= 306: 100%) es decir una quinta parte de la población de estudio al diagnóstico. Otro aspecto importante fue que al utilizar únicamente glucosa de ayuno de 100-126 mg/dL, la cantidad de factores de riesgo cardiovascular también se incrementan, esta condición explica porque la población tiene más probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares en la segunda y tercera década de la vida.

### Análisis de los FRCV de acuerdo a criterios ADA e IDF

Criterio	Hombres (6-18a) (n=126)			p
	<100* (±) (n) <sup>1</sup>	100-125*(±) (n) <sup>1</sup>	>126*(±) (n) <sup>1</sup>	
Glucosa <sup>2</sup>				
Peso	78.41 (±24.3) (103)	86.43 (±24.08) (22)	61.30 (1)	.283
IMC <sup>3</sup>	31.35 (±5.20) (103)	33.30 (±5.61) (22)	33.14	.284
Glucosa <sup>1</sup>	85.91 (±8.56) (103)	105.27 (±4.16) (22)	181.00 (1)	.001
Colesterol <sup>1</sup>	169.87 (±34.54) (101)	173.47 (±41.59) (21)	212.00	.473
Triglicéridos <sup>1</sup>	133.31 (±67.38) (103)	157.95 (±56.43) (22)	93.00	.226
LDL-c <sup>1</sup>	98.88 (±29.52) (82)	98.53 (±22.02) (13)	127.00	.621
HDL-c <sup>1</sup>	46.19 (±11.13) (82)	38.30 (±15.47) (13)	66	.020
Insulina <sup>4</sup>	22.23 (±16.87) (87)	41.64 (±56.92) (20)	-	.007
HOMA IR	4.76 (±3.68) (87)	10.81 (±14.73) (20)	-	.001
Cintura (cm.)	100.57 (±13.35) (100)	105.85 (±14.40) (21)	104.00	.266
TAS <sup>5</sup>	113.14 (±15.90) (92)	117.21 (±15.56) (19)	100.00	.411
TAD <sup>5</sup>	71.30 (±8.5) (92)	72.26 (±6.28) (19)	70.00	.885

**Tabla 7.** En esta tabla podemos observar los factores de riesgo cardiovascular utilizando glucosa como factor independiente. Características de la Glucosa al aumentar su concentración en sangre. Comparación de acuerdo a parámetros antropométricos, bioquímicos y fisiológicos. \*mg/dL; (± desviación estándar)) (n= número de casos) ;\*\*Se ha utilizado el criterio propuesto por la IDF de glucosa <100 mg/dL; 100-125 mg/dL. y >126 mg/dL. P= por ANOVA, <sup>3</sup>Kg/m<sup>2</sup>, <sup>4</sup>mu/mL, <sup>5</sup> mm/Hg.

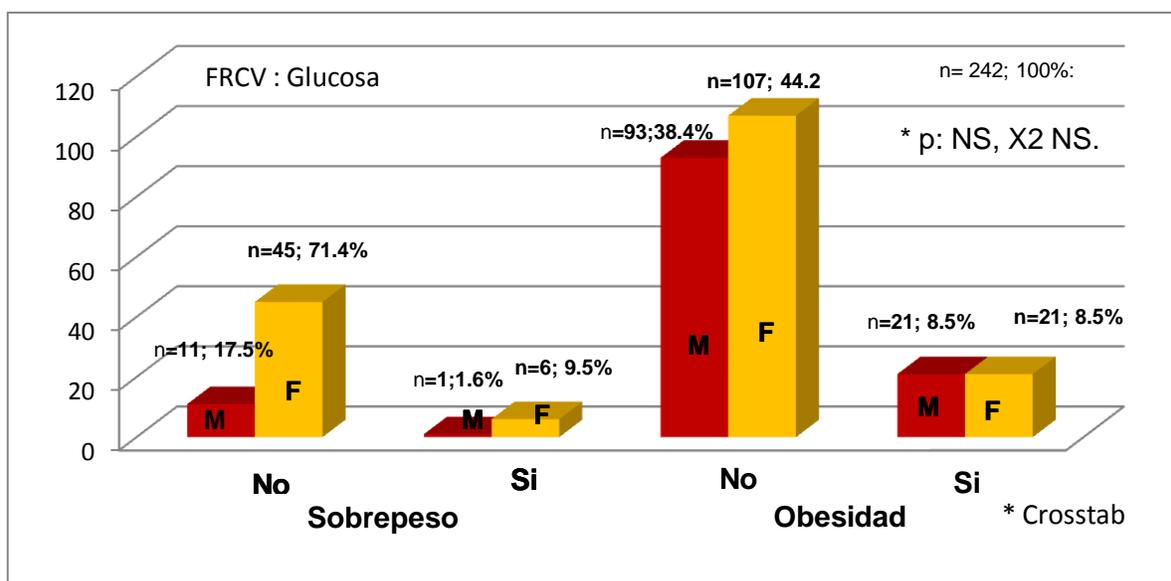
### Análisis de los FRCV de acuerdo a criterios ADA e IDF

Criterio	Mujeres (6-18a) (n=180)			p
	<100* (±) (n) <sup>1</sup>	100-125*(±) (n) <sup>1</sup>	>126*(±) (n) <sup>1</sup>	
Glucosa <sup>2</sup>				
Peso	70.56 (±19.39) (152)	76.25 (±18.61) (25)	93.00 (±15.55) (2)	.283
IMC <sup>3</sup>	29.71 (±4.98) (152)	31.39 (±5.68) (25)	35.99 (±4.45) (2)	.284
Glucosa <sup>1</sup>	85.77 (±8.86) (152)	106.44 (±6.75) (25)	174.00 (±67.88) (2)	.001
Colesterol <sup>1</sup>	167.31 (±34.98) (149)	170.28 (±36.16) (25)	144.00 (±1.41) (2)	.473
Triglicéridos <sup>1</sup>	121.02 (±70.54) (152)	172.52 (±128.24) (25)	158.50 (±132.22) (2)	.226
LDL-c <sup>1</sup>	96.58 (±28.51) (116)	96.50 (±30.75) (16)	85.00	.621
HDL-c <sup>1</sup>	47.15 (±12.48) (116)	41.87 (±13.57) (16)	45.00	.020
Insulina <sup>4</sup>	21.79 (±15.57) (129)	34.32 (±21.00) (20)	70.50	.007
HOMA IR	4.65 (±3.25) (128)	8.31 (±5.48) (20)	21.93	.001
Cintura (cm.)	91.35 (±12.64) (151)	98.18 (±12.24) (25)	105.50 (±3.53) (2)	.266
TAS <sup>5</sup>	111.08 (±16.85) (147)	115.61 (±11.79) (21)	135.00 (±7.07) (2)	.411
TAD <sup>5</sup>	70.58 (±7.67) (147)	71.57 (±8.32) (21)	80.00 (±0.00) (2)	.885

**Tabla 8.** En esta tabla podemos observar los factores de riesgo cardiovascular utilizando glucosa como factor independiente. Características de la Glucosa al aumentar su concentración en sangre. Comparación de acuerdo a parámetros antropométricos, bioquímicos y fisiológicos. \*mg/dL; (± desviación estándar)) (n= número de casos) ;\*\*Se ha utilizado el criterio propuesto por la IDF de glucosa <100 mg/dL; 100-125 mg/dL. y >126 mg/dL. P= por ANOVA, <sup>3</sup>Kg/m<sup>2</sup>, <sup>4</sup>mu/mL, <sup>5</sup> mm/Hg.

En el gráfico 5 podemos observar la asociación de riesgo cardiovascular utilizando glucosa con sobrepeso y obesidad; para el grupo de sobrepeso encontramos que la hiperglucemia se presenta en el 1.6% (n=1) de los varones y en el 9.5% de las mujeres (n=6), representando para este grupo solo 7 pacientes (2.2%) de la población general de estudio, esta situación se observa diferente en el grupo de obesidad en donde el 13.7% (n= 42) de la población tiene riesgo cardiovascular (varones 21; 8.5%, *versus*, mujeres 21; 8.5%), la Chi<sup>2</sup> para este grupo no fue significativa. Por otra parte, observamos que sobrepeso y obesidad por si mismos no son un factor que produzca hiperglucemia, esto quizá a que en esta etapa del desarrollo humano aun existen mecanismos compensadores que eviten la elevación sostenida de la glucosa, manteniendo una homeostasis transitoria.

### Asociación de Glucosa con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.

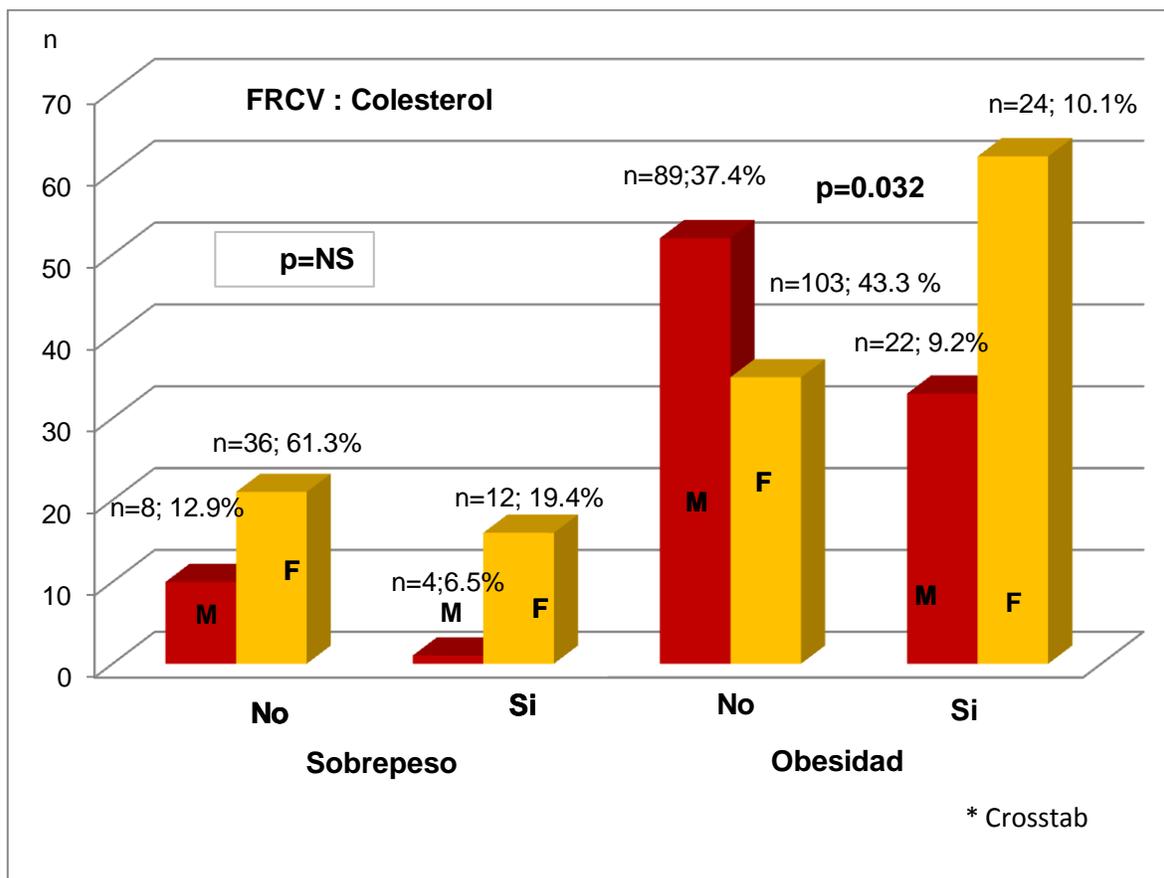


**Gráfico 5:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad, al aumentar los niveles de glucosa en sangre, observamos que en la mayor parte de la población el sobrepeso y la obesidad no es un factor que se asocie directamente con la hiperglucemia. Los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 6** encontramos que el grado de hipercolesterolemia es más elevado en población con obesidad. La población masculina con obesidad tuvo en nuestro estudio, 9.2 % de hipercolesterolemia (n=22), mientras que la población femenina tuvo 10.1% (n= 24), lo que representa de una muestra de 300 niños (98%), el 15% (n=46); en cambio en sobrepeso el 6.5 % (n=4) de niños tuvo hipercolesterolemia en comparación con el 19.4% (n=12) lo que representa un 5.3 % de la población

total de estudio (n=16). En este análisis queda demostrado una vez más que la obesidad es un factor independiente que incrementa el riesgo de padecer hipercolesterolemia, siendo estadísticamente significativo la relación de obesidad con hipercolesterolemia ( $p=0.032$ ).

**Asociación de colesterol con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.**

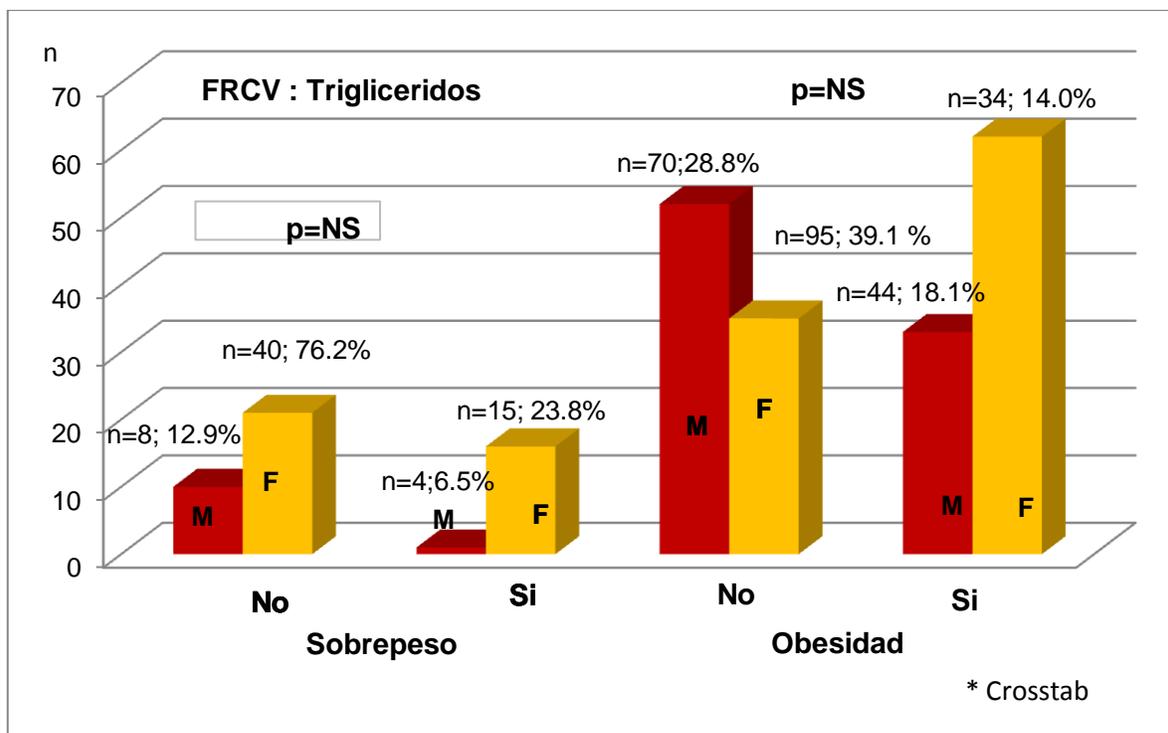


**Gráfico 6:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad, al aumentar los niveles de colesterol total en sangre; Asimismo observamos que es significativa las asociación entre obesidad e hipercolesterolemia los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 7**, observamos que la hipertrigliceridemia estuvo presente en 18% de la población masculina (n=44) en comparación al 14% de la población femenina (n= 34), lo que representa un 25.4% del total de la población con obesidad, en cambio la hipertrigliceridemia represento para el grupo con

sobrepeso en varones un 6.3 % (n=4) versus un 23.8% (n= 15) de las mujeres. En general ambos grupos representaron un 31.6 % (n= 96).

**Asociación de triglicéridos con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.**

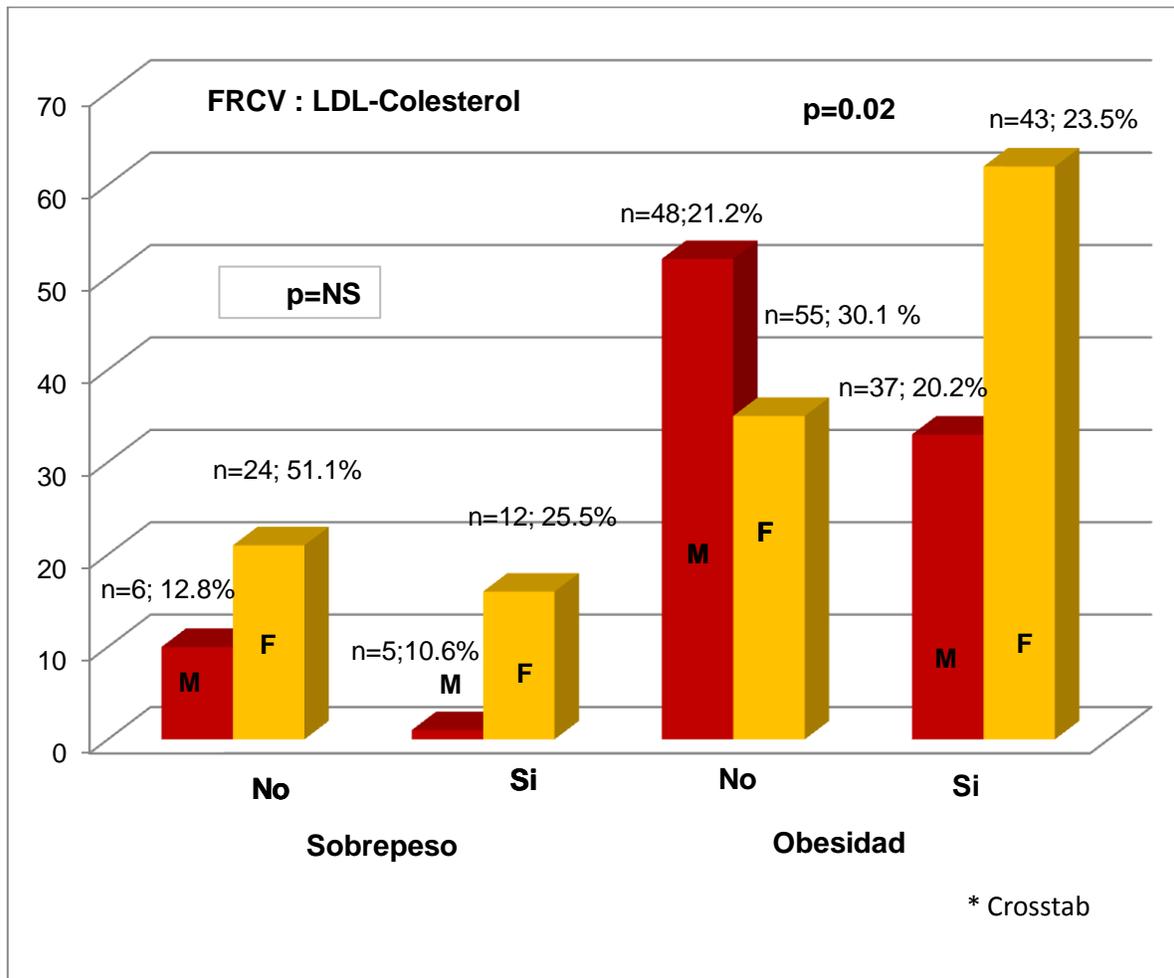


**Gráfico 7:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad, al aumentar los niveles de triglicéridos en sangre; Asimismo observamos que es significativa la asociación entre obesidad e Hipertrigliceridemia los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 8**, observamos la asociación de LDL, colesterol con sobrepeso y obesidad, considerado LDL alto toda aquella cifra superior a los 100 mg/dL. Para esta asociación encontramos que el 10.6 % (n=5) de la población masculina con sobrepeso tiene LDL alto, en comparación con la población femenina en quien se observó una mayor afectación con un 25.5 % (n= 12), lo que representa un total de afectados por LDL para el grupo de sobrepeso de ambos sexos del 5.5 % (n=17), asimismo observamos que para el grupo de obesidad este factor se encontró elevado en la sangre en el 20.2%(n=37) de la población masculina en comparación con el 23.5% (n= 43) de la población femenina, siendo la población afectada para ambos sexos con sobrepeso y obesidad de 31.6 % (n=97) lo que

representa casi una tercera parte de la población de estudio; asimismo observamos que el grupo de obesidad tiene más riesgo de tener LDL elevado en relación con el grupo de sobrepeso.

**Asociación de LDL-C, con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.**

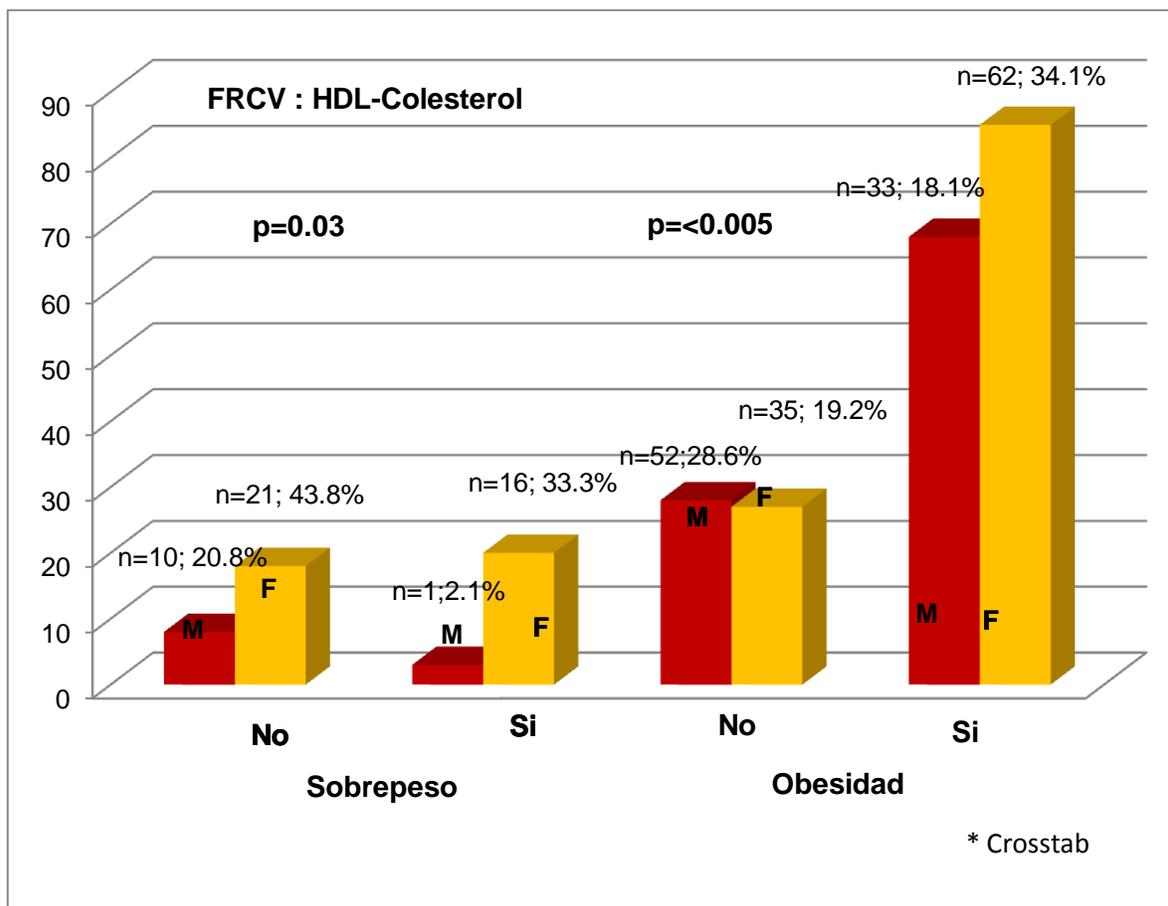


**Gráfico 8:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad, al aumentar los niveles de LDL-C en sangre; Asimismo observamos que es significativa la asociación entre obesidad y LDL elevado, los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 9**, se aprecia una disminución del HDL-C en obesidad y sobrepeso; para el grupo de obesidad masculino encontramos disminución en el HDL en el 18.1% (n= 33) en comparación con el 34.1% (n= 62) del sexo femenino, lo que

representa un total del 31 % de la población total de estudio, asimismo observamos que el grupo de masculino con sobrepeso tuvo un 2.1 % (n=1) en comparación al 33.3 % (n=16) del grupo femenino lo que representa un 5.5 % de la población afectada

**Asociación de HDL-C, con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.**

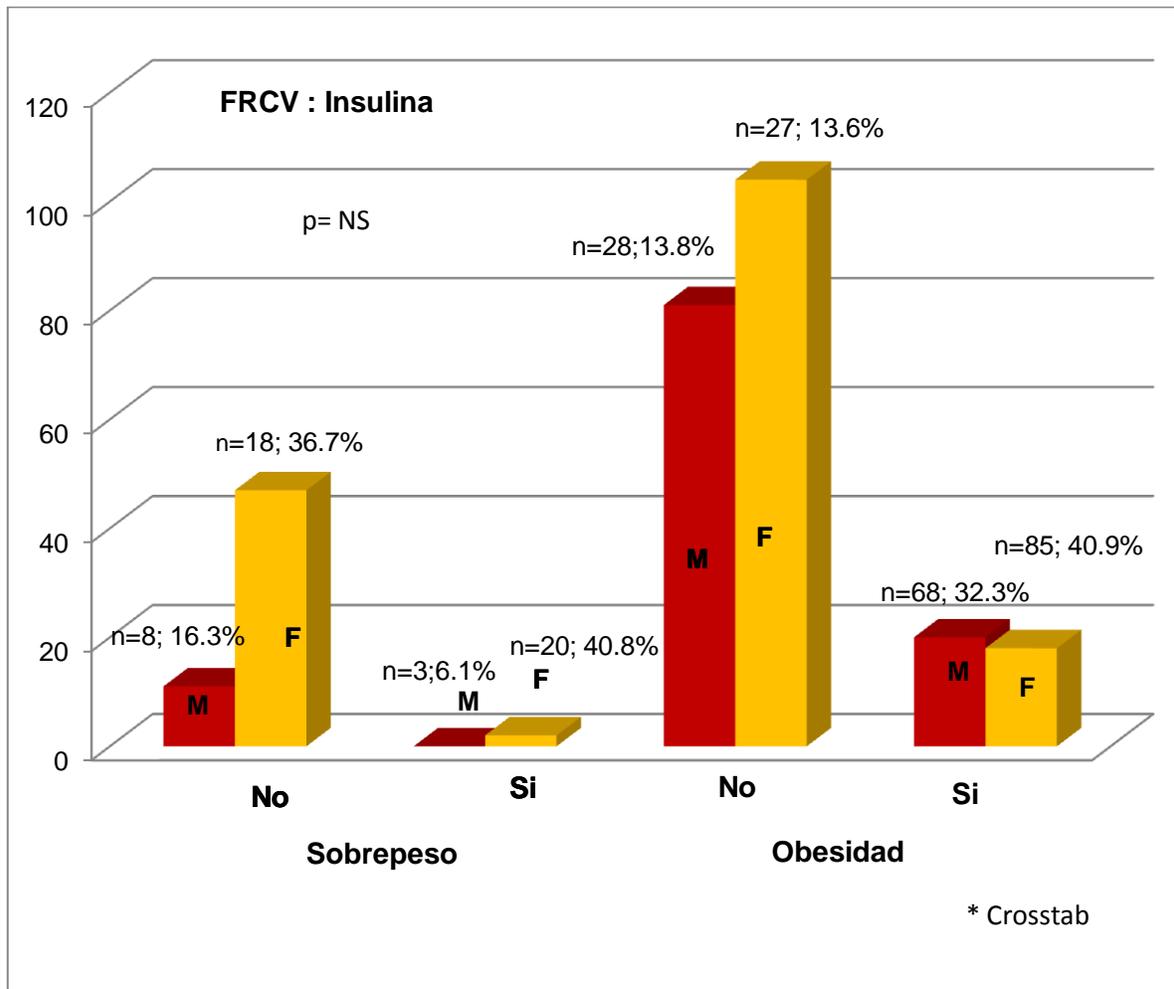


**Grafico 9:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad, al disminuir los niveles de HDL-C en sangre; Asimismo observamos que es significativa las asociación entre sobrepeso, obesidad y HDL bajo, los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 10**, se analizo la insulina como factor de riesgo cardiovascular independiente, en nuestro estudio encontramos que la población con obesidad tiene el grado más alto de hiperinsulinemia, los varones tuvieron un 32.5 % (n=68) en tanto que las mujeres tuvieron un 40.9%(85), lo que representa casi la mitad de

la población de estudio (n=180), asimismo para el sobrepeso observamos que nuestra población tuvo un 6.1 % de afectación para los varones (n=3) y un 40.8% para las mujeres(n=20).

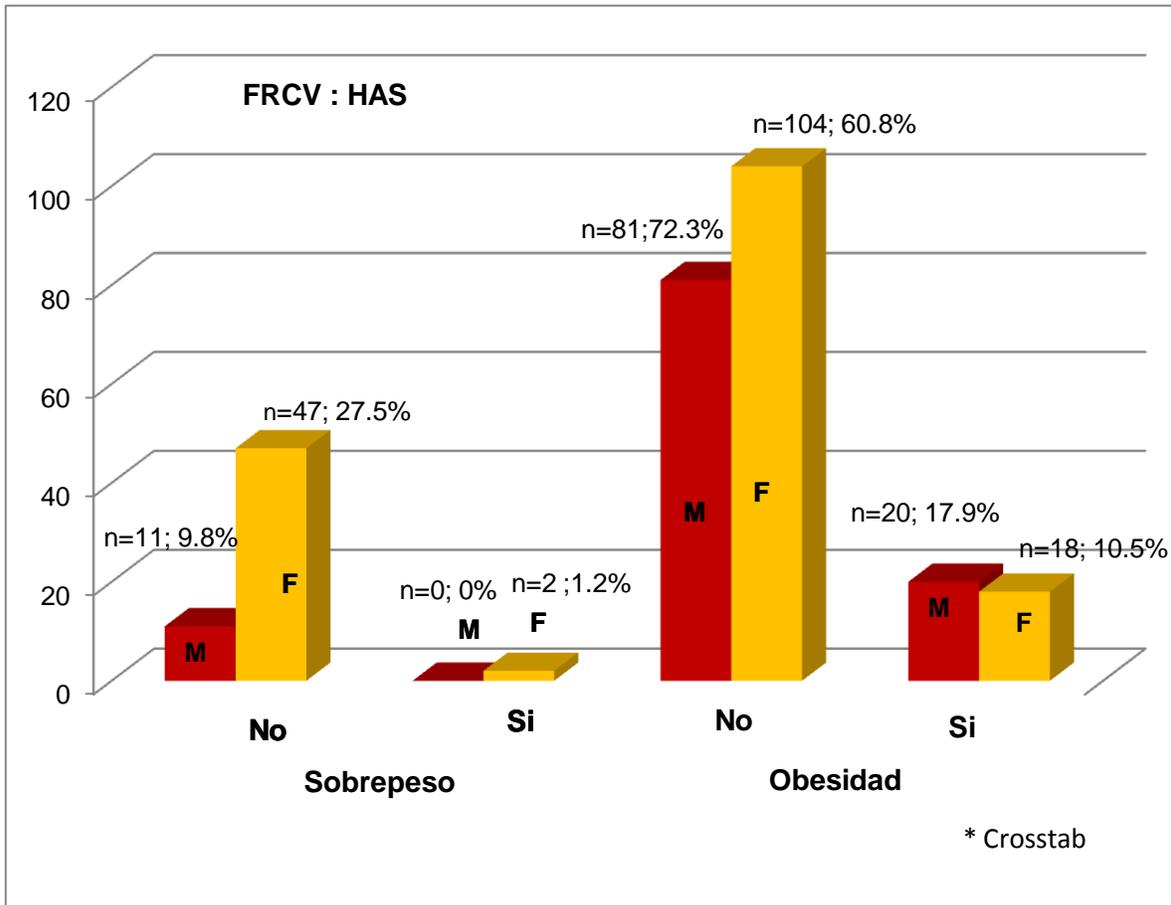
**Asociación de Insulina con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.**



**Gráfico 10:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad, al aumentar los niveles de Insulina en sangre; los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 11**, podemos observar que los varones con sobrepeso obesidad tiene más hipertensión con respecto a las mujeres (n=20; 17.9%) vs (n=18; 10.5%), esta asociación es importante ya que es uno de los componentes preponderantes del síndrome metabólico.

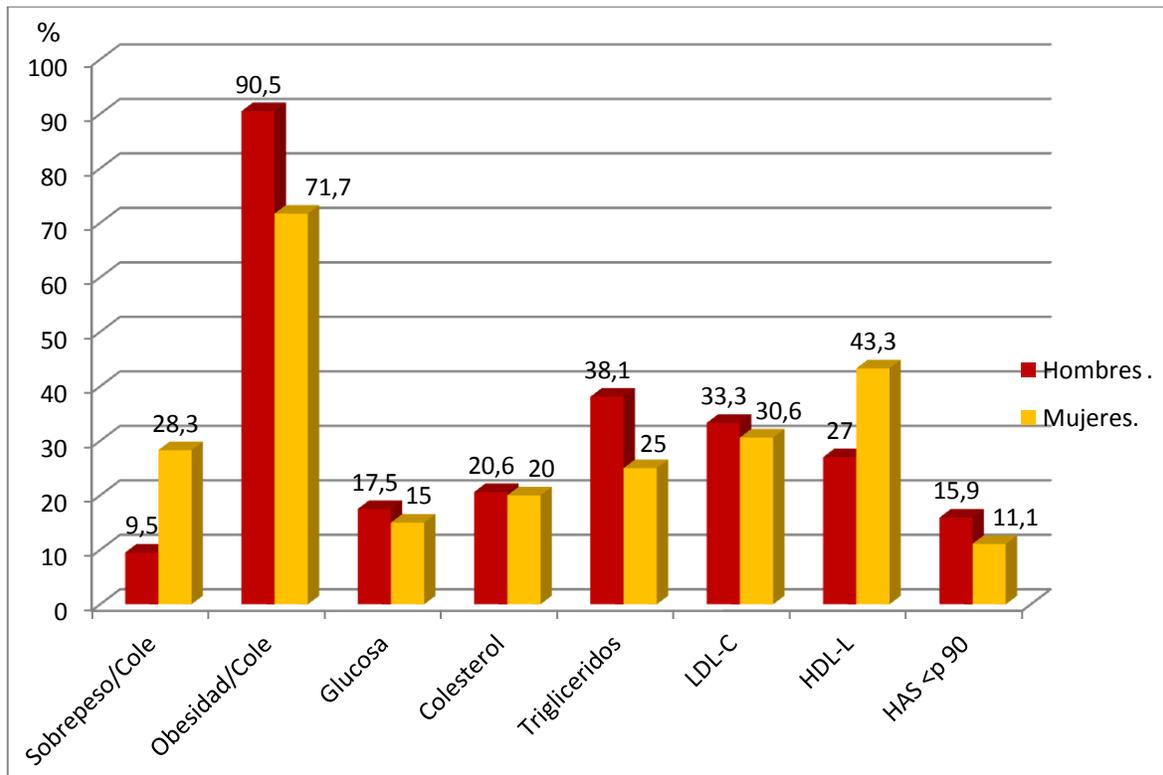
**Asociación de HAS, con Sobrepeso y Obesidad en población de 5-18 años.**



**Gráfico 11:** En este gráfico podemos observar el riesgo cardiovascular de dos poblaciones de 5-18 años de edad que han sido segmentadas en SPSS para establecer la relación del riesgo que tiene un sujeto con sobrepeso y obesidad; los resultados han sido expresados en frecuencias y porcentajes. **M: Masculino; F: femenino.**

En el **gráfico 12**, podemos observar que uno de cada tres niños estudiados tiene síndrome metabólico, lo que representa casi el 33 % de la población de estudio, el factor de riesgo cardiovascular más importante ha sido la obesidad con el 90.5% de la población masculina, en comparación con el 71.7% de la población femenina, sigue la Hipertrigliceridemia presente en uno de cada tres niños con obesidad con el 38.1 % en comparación con las mujeres con el 25%.

## Prevalencia del síndrome metabólico en población de 5-18 años de edad



**Gráfico 12:** En este gráfico podemos la prevalencia de síndrome metabólico en nuestra población; los resultados han sido establecidos en porcentajes, para hombre y mujeres de 5-18 años de edad.

## Discusión

La Obesidad y los denominados factores de riesgo cardiovascular son de origen multifactorial,<sup>(3, 4)</sup> en nuestro estudio pudimos analizar la independencia de los factores que contribuyen al desarrollo del riesgo cardiovascular, cuando se compara con obesidad y sobrepeso de acuerdo a los criterios de Cole.<sup>(75)</sup> Durante los últimos años la obesidad se ha reafirmado como un problema emergente de salud pública, asimismo diversas investigaciones han considerado a la obesidad como el factor de riesgo independiente que más ha aumentado su prevalencia en los últimos 40 años<sup>(5)</sup>; (V.gr) en los Estados Unidos la prevalencia se ha estimado entre el 11 y el 30 %.<sup>(3,4)</sup> En México la Encuesta Nacional de Nutrición, que incluyó niños de 5 a 11 años de edad reportó una prevalencia de 27.2%, los estudios de nuestra población indican que nuestra prevalencia ajustada es similar con una tasa de obesidad de 25.4 %, esto no es diferente a lo demostrado en las encuestas nacionales de nutrición de 1988,1999 y 2006 en donde se observó un incremento paulatino, para el sobrepeso de un 26.6% y para la obesidad de un 9.4 a 24.4%.<sup>(5)</sup> En los últimos años, los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad han desarrollado alteraciones metabólicas y cardiovasculares que en décadas pasadas eran difíciles de concebir, con consecuencias importantes para la población general.<sup>(6-9)</sup> En el 2004 un sub-análisis del estudio ENSA 2000 de niños y adolescentes entre 10 y 17 años de edad encontró en ambos géneros una prevalencia de sobrepeso entre 20.8 y 30.4% y de obesidad entre 8.35 y 12.4%,<sup>(35)</sup> en este estudio, el mayor porcentaje de sobrepeso ocurrió a los 10 años de edad (30.8%), lo cual concuerda con el periodo de mayor adiposidad en el niño, situación similar a la observada en nuestra población;<sup>(36)</sup> ante estos resultados en nuestro estudio decidimos analizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, encontrando que la mayor concentración de pacientes se encuentra entre los 10 y 17 años de edad (n=240; 78.4%), siendo el grupo más numeroso el de los 11 años de edad (n=36; 11.8%), seguido de los 12 años de edad (n=35; 11.4%) y finalmente a los 13 y 14 años de edad con un 10.8% (n=33), estos datos son muy similares a lo reportado por otros grupos en México, V. gr. el grupo del Dr. Carlos Posada en donde la tasa máxima de población se concentró entre los 12 y 15 años de edad.<sup>(76)</sup>

La asociación entre obesidad y factores de riesgo cardiovascular ha sido demostrada tanto en adultos como en niños y adolescentes.<sup>(6)</sup> Estudios longitudinales que han evaluado lesiones ateroscleróticas tempranas en la infancia y adolescencia, encontraron una asociación entre el grosor íntima-media de la arteria carótida (indicador de aterosclerosis temprana) y el índice de masa corporal, el colesterol total, colesterol LDL, tensión arterial sistólica y tabaquismo.

(3-8) Es importante enfatizar que el tabaquismo, la inactividad física y el consumo inadecuado de alimentos suelen iniciarse en la infancia y adolescencia.<sup>(9)</sup> Además, el exceso de peso, la hiperinsulinemia por obesidad, las cifras de tensión arterial y la hipercolesterolemia que aparecen en las etapas tempranas de la vida adulta, suelen persistir en la vida adulta,<sup>(9-13)</sup> y constituyen un factor importante para el desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas.<sup>(12-14)</sup> En nuestro estudio analizamos los factores de riesgo independientes que pueden contribuir en el desarrollo de riesgo cardiovascular, detectamos en nuestra población sobrepeso en un 20.6% (n=63) y obesidad en el 79.4% (n=243). El IMC mínimo fue de 20 m<sup>2</sup>SC y el máximo de 47 m<sup>2</sup>SC con una media para grupo (n= 306) de 30.26 m<sup>2</sup>SC (desviación estándar (DE) ± 5.261. la prevalencia dentro del grupo masculino para sobrepeso del total de universo de estudio (n=306; 100%) fue de 3.9%; 100% (n=12), y de obesidad 37.3 % (n=114), en el grupo femenino la prevalencia de sobrepeso fue de 16.7% (n=51) y de obesidad de 42.2 % (n=129) del total de la población estudiada (n=306; 100%). De acuerdo a nuestro estudio queda demostrado que el grupo con mayor problema de peso fue el sexo femenino con un 42.2 %, en comparación con el sexo masculino que represento el 37.3%. Una de las observaciones más importantes en nuestro estudio fue el hecho de que el 94.4 % (n=290) de nuestra población no tenía diagnóstico de sobrepeso y obesidad o estaba subdiagnosticada, situación que nos ha hecho replantear parte de los lineamientos que se deben de seguir para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad. En este sentido es conocido en diversos estudios que la estimación del peso por médicos es real, por ejemplo en un estudio realizado en Tamaulipas México en donde se encuestó a 265 médicos, demostró que la mayoría de los médicos sabe diagnosticar correctamente el status de peso de sus pacientes, no obstante cerca del 90 % de los médicos encuestados desconoce las alternativas de tratamiento a las que podrían ser sometidos los pacientes con sobrepeso y obesidad.<sup>(77)</sup> Esta situación es sumamente importante debido a que el tratamiento del sobrepeso y la obesidad es una de las herramientas más importantes con las que cuenta el médico hoy día y constituye uno de los factores más importantes en la reducción del riesgo cardiovascular.

La presencia de obesidad en otros miembros de la familia principalmente la madre, la ablactación temprana, la pérdida de la lactancia materna, son factores de riesgo asociados a una mayor prevalencia de obesidad infantil. Los estudios de gemelos sugieren que éste trastorno está ligado a la herencia en un 50%.<sup>(78,79)</sup> Cuando analizamos la influencia de los factores hereditarios en la población de estudio, con sobrepeso y obesidad, encontramos que para diabetes mellitus tipo 2; no tuvo AHF el 11.4% (n=35) de la población, hubo AHF en primera línea en el 1.6% (n=5), en segunda línea en el 61.8% (n=189), y en tercera línea el 25.2%

(n=77). En cambio en obesidad solo el 84% (n=257) tuvo influencia hereditaria en tercera línea. Se ha publicado en diversos estudios que el aumento gradual en la prevalencia de obesidad y sobrepeso tiene relación directa con la mayor disponibilidad de nutrimentos, la presencia de malos hábitos alimentarios y la realización de menor trabajo físico. Sin embargo, la gran controversia continúa alrededor de si la mayor ingesta alimenticia es la principal causante en la génesis de esta pandemia, o si ésta es resultado de la dramática reducción del gasto energético. <sup>(80-82)</sup>

En México, la prevalencia de enfermedad cardiovascular se incrementó en los últimos cuarenta años.<sup>(18)</sup> Estudios epidemiológicos que evaluaron la presencia de hipercolesterolemia, <sup>(19, 24)</sup> presión arterial elevada, <sup>(20)</sup> tabaquismo, <sup>(9, 21)</sup> y obesidad <sup>(22)</sup> en adolescentes mexicanos, demostraron que un número importante de factores de riesgo cardiovascular están presentes desde los primeros años de vida. <sup>(23-25)</sup> Estas observaciones son importantes debido a la fuerte asociación que existe entre obesidad, hipertensión, dislipidemia y diabetes mellitus tipo 2 de inicio en la adolescencia con el desarrollo de enfermedad y mortalidad cardiovascular temprana. <sup>(24, 25)</sup> En nuestro estudio analizamos de manera independiente estas condiciones médicas, encontrando en las descriptivas generales que el mínimo de glucosa fue de 62 mg/dL siendo la media de estudio de 89.81 mg/dL (DE±14.5), y la máxima de 222 mg/dl, en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad después de 8 horas de ayuno (N=305; 99.6%).

La diabetes mellitus tipo 2 es la patología endocrina más frecuente, el desarrollo de la enfermedad depende de la interacción entre factores genéticos, ambientales y de estilo de vida. Uno de los marcadores clínicos más importantes en nuestro estudio lo constituye la hiperplasia del estrato espinoso, (Acantosis nigricans), ya que encontramos que el 52 % de nuestra población (n= 159) de niños y adolescentes vive en estado prediabético, este riesgo cardiovascular es considerado como un pilar en el diagnóstico de la hiperinsulinemia e hiperglucemia, su identificación, estudio y tratamiento es de vital importancia para disminuir la progresión de algunas enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus tipo 2 y el infarto en joven. Si extrapolamos el resultado de estas observaciones comprenderemos que el impacto de la diabetes en la salud pública en México es reflejo de los profundos cambios en el modelo social, cultural y ambiental al que se ha enfrentado a sociedad mundial en los últimos 40 años, por ejemplo, la Encuesta Nacional de Salud reporto una prevalencia de 10.7%, de diabetes mellitus tipo 2, lo que significaba que 1 de cada 10 mexicanos mayores de 19 años tenía diabetes mellitus, siendo especialmente dramático que el 14%

de los nuevos casos de diabetes ocurre en menores de 40 años, población en quienes la enfermedad pudo haber iniciado en la infancia.<sup>(83)</sup>

La glucosa es la moneda energética con la que desempeñan las mayor parte del trabajo las células de organismo; el balance homeostático de ésta sustancia es fundamental para evitar alteraciones clínicas evidentes; en nuestro estudio decidimos utilizar los criterios de la IDF 2005, ADA 2011 para el establecimiento de riesgo cardiovascular, encontrando que en varones la prevalencia de IFG o glucosa alterada de ayuno fue 17.4 %  $p < 0.001$ ; la hipercolesterolemia se detectó en el 16.6%, la hipertrigliceridemia en el 17.4 %, la hipoalfalipoproteinemia en el 7.2 %, la hiperinsulinemia en el 13.1%  $p < 0.05$ ), en comparación con las mujeres en quienes se encontró glucosa alterada de ayuno en el 13.8 % de la población ( $P = 0.001$ ), la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en el 13,8% de la población, hipoalfalipoproteinemia en el 8.8 % (ADA-IDF) ( $p = NS$ ), de esta manera encontramos que la glucosa puede ser un factor de riesgo importante si consideramos a los niños con glucosa alterada de ayuno en ambos grupos, este criterio representó el 15.3%, es decir la quinta parte de la población de estudio al diagnóstico. Otro aspecto importante es que al utilizar únicamente glucosa de ayuno de 100-126 mg/dL, la cantidad de factores de riesgo cardiovascular también se incrementan como resultado de ello, la población tiene más probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares en la segunda y tercera década de la vida. Uno de los puntos más importantes de este análisis proviene de un estudio de 1990 en donde se encontró que numerosos factores de riesgo cardiovasculares estaban presentes 8 años antes del desarrollo de Diabetes<sup>(55)</sup>, resultados similares se han encontrado en otros estudios<sup>(57-60)</sup>. Estas observaciones han planteado la posibilidad de aplicar medidas intensivas de prevención primaria en pacientes con elevado número de factores de riesgo cardiovascular; por ejemplo los estudios donde se ha realizado intervención en el estilo de vida han mostrado un retraso en la aparición de la enfermedad.<sup>(61-63)</sup> Otros más como el STOP-NIDDM y el Diabetes Prevention Program están evaluando si las intervenciones farmacológicas reduce la aparición de Diabetes.<sup>(64)</sup> En nuestro estudio observamos que la hiperglucemia se observa en el 13.7% ( $n = 42$ ) de la población con riesgo cardiovascular (varones 21; 8.5%, *versus*, mujeres 21; 8.5%), este aspecto epidemiológico resulta interesante si consideramos el tamizaje de glucosa de manera aleatoria en población infantil de 5 a 18 años de edad con sobrepeso y obesidad ya que nos permitiría encontrar un grupo muy importante con riesgo de tener intolerancia a los carbohidratos o glucosa alterada de ayuno, asimismo permitiría monitorizar a este grupo de riesgo ante la posibilidad de que desarrolle diabetes mellitus tipo 2.

Diversos estudios han demostrado que la hipercolesterolemia es más elevada en población con obesidad, en nuestro estudio se detectó en varones un 9.2 % de hipercolesterolemia (n=22), en comparación al 10.1% (n= 24) de la población femenina, asimismo la hipertrigliceridemia estuvo presente en 18% de la población masculina (n=44) en comparación al 14% de la población femenina (n= 34), lo que representa un 25.4% del total de la población con obesidad, en tanto que el grupo con sobrepeso en varones un 6.3 % (n=4) versus un 23.8% (n= 15) de las mujeres; representando un total del 6.2 % de la población. Al analizar la disminución en los niveles séricos de HDL-C, de acuerdo a lo publicado en la guías ATP III e IDF encontramos que el grupo de obesidad es el más afectado con un 18.1% (n= 33) para el sexo masculino en comparación con el 34.1% (n= 62) del sexo femenino, lo que representa un total del 31 % de la población total de estudio, asimismo observamos que el grupo de sobrepeso tuvo un 2.1 % (n=1) para los varones en comparación al 33.3 % (n=16) del grupo femenino lo que representa un 5.5 % de la población afectada, diversos estudios han establecido una asociación independiente entre los niveles de HDL-C y LDL-C y el riesgo de infarto en joven.<sup>(48,49)</sup> Finalmente demostramos que uno de cada tres sujetos con obesidad tiene 3 o más factores de riesgo cardiovascular al diagnóstico. Este aspecto es sumamente importante si consideramos que esta población puede cursar con otras comorbilidades haciéndola más susceptible de desarrollar aterosclerosis acelerada. Diversos estudios han demostrado que un 60% de los niños con sobrepeso entre los 5 y los 10 años de edad tienen ya un factor de riesgo clínico o bioquímico de tipo cardiovascular, tal como hiperlipidemia, elevación de la presión arterial, o incremento en los niveles de insulina, y lo que es peor, el 25% de ellos tiene ya 2 de estos factores.<sup>(67)</sup> Lo más grave de ello proviene de estudios donde se analizó las autopsias realizadas a personas jóvenes entre 2 a 39 años de edad quienes habían muerto por varias causas, principalmente traumáticas, en quienes se observó estría grasas en la íntima arterial aórtica, y en las coronarias,<sup>(30)</sup> si bien esta prevalencia se observó con mayor frecuencia en grupos adolescentes cercanos a la etapa adulta, también se encontró que en el 50% de los individuos entre 2 y 15 años estas lesiones ateromatosas eran asintomáticas. Igualmente, conforme más factores de riesgo cardiovascular estaban presentes, mayor era el porcentaje de pacientes que tenían lesiones ateromatosas tempranas en su mayoría asintomáticas.<sup>(68)</sup> Dicho de otras maneras la aterosclerosis empieza en la niñez, tiene relación directa con el grado de obesidad y con los factores de riesgo cardiovascular que le acompañen, los cuales desgraciadamente no solo son más frecuentes sino que suelen presentarse asociados en forma de Síndrome Metabólico.<sup>(69,70)</sup>

A pesar que la enfermedad ha afectado países como China,<sup>(42)</sup> Rusia,<sup>(43)</sup> Holanda,<sup>(44)</sup> Hong Kong<sup>(45)</sup> y Alemania,<sup>(46)</sup> resulta indispensable que el médico no pierda de vista las diversas alteraciones que la obesidad produce y que pueden ser motivo de intervenciones multidisciplinarias en las diferentes etapas del desarrollo fisiológico del niño, de esta manera, el abordaje diagnóstico del niño y adolescente obeso o con sobrepeso deberá encaminarse a implementar medidas terapéuticas tempranas a fin de evitar el desarrollo de complicaciones tempranas y tardías derivadas del exceso de peso.<sup>(47, 48)</sup> Hoy, la obesidad infantil se ha colocado dentro del grupo de enfermedades crónicas de reciente aparición y el panorama que refleja no es alentador, cautivadas por los medios de comunicación las pringosas cadenas alimentarias encontraron el medio perfecto para ingresar a una sociedad necesitada de tiempo, esta condición proporcionó a los padres de niños y adolescentes obesos la solución al problema de “alimentar” con efectos negativos para el delicado proceso de salud y enfermedad. El resultado del cambio epidemiológico que han enfrentado los países pudientes y subdesarrollados ha sido devastador para el sector salud, las consecuencias de ello empiezan a vislumbrarse en niños y adolescentes, el panorama que viene es poco alentador. En el adulto existen diversos marcadores aceptados como factores de riesgo cardiovascular que ya están presentes en niños y adolescentes obesos. Esto debe alarmarnos y obligarnos a ejercer medidas preventivas a muy temprana edad que sean capaces de identificar a estos pacientes, de no ser así, no sería nada raro que en pocos años se empezara a detectar y tratar patología cardiovascular y metabólica en este grupo de edad.

## **Conclusiones.**

Diversos estudios han demostrado un incremento en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en el mundo, asimismo ha quedado establecido que el riesgo cardiovascular es mayor en el niño y adolescente con sobrepeso y obesidad. Conocer la asociación de los factores de riesgo cardiovascular y que a mayor IMC mayor riesgo metabólico debe representar parte de los retos en la atención médica, ya que el incremento de la glucemia, insulina, Ct, Tg, LDL-C, presión arterial y disminución de HDL-C, se asocia a menor acción tisular de la insulina. Si bien hasta estos momentos no existen tratamientos claramente definidos contra obesidad infantil y del adolescente, la ausencia de tales medidas terapéuticas no implica que no emprendamos campañas para detener la enfermedad; deberá existir una participación activa de todo un grupo multidisciplinario que incluya al médico general, pediatra, nutriólogo, endocrinólogo, enfermera, educadores físicos, traumatólogos, ortopedistas, cardiólogos, rehabilitadores, psicólogos, psiquiatras, cosmetólogos, bariatras, con la finalidad de mejorar las condiciones clínicas de nuestra población. Entender que la participación de cada uno de estos especialistas es vital para mejorar la calidad de vida del niño con sobrepeso y obesidad es un concepto simple que requiere romper paradigmas, parte de los beneficios de nuestro estudio es que una vez identificado el riesgo cardiovascular de nuestra población se abren modelos de atención, análisis y seguimiento que involucran, modificaciones en el estilo de vida, cambios conductuales, tratamiento cosmobariatra y tratamiento farmacológico, todo con la finalidad de reducir el riesgo metabólico y mejorar la expectativa de vida de nuestra población.

## Referencias:

- <sup>1</sup> Mcnamara JJ, Molot MA, Stremple JF, et al. Coronary artery disease in combat casualties in Vietnam. *JAMA* 1971; 216: 1185 -7.
- <sup>2</sup> Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE et al. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and study at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol* 1992; 70:851-8.
- <sup>3</sup> Figueroa-Colón R, Lee J, Aldridge R, et al. Obesity is prevalent and progressive in Birmingham school children. *Int J Obes Relat Metab Disorde* 1994;18:26
- <sup>4</sup> Freedman DS, Dietz WH, Srinivastan SR et al. The relation of Overweight to Cardiovascular Risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103:1175-1182.
- <sup>5</sup> Secretaria de Salud. Instituto Nacional de Salud Publica. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado Nutricio de niños y mujeres en México. Mexico 2001 p-9.
- <sup>6</sup> Lerman-Garber I, Sepulveda-Amor JA, Tapia-Conyer R, et al. Cholesterol levels and prevalence of hypercholesterolemia in Mexican children and teenagers. *Atherosclerosis* 1993; 103:195–203.
- <sup>7</sup> Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid Intimal-media thickness is related cardiovascular risk factors measured from childhood through meddle age: The Muscatine study. *Circulation* 2001, 104:2815-19.
- <sup>8</sup> Chen US, Srinivastan S, et al. Childhood Cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: Bogalusa Heart Study. *JAMA* 2003; 290:2271-76.
- <sup>9</sup> Weitzman M, Cook S, Auinger P, Florin TA, et al. Tobacco smoke exposure is associated with the metabolic syndrome in adolescents. *Circulation*. 2005; 112: 862-9.
- <sup>10</sup> Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, et al, Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA* 2003; 290:277-83.
- <sup>11</sup> Bao W, Srinivastan SR, Berenson G. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. *Circulation* 1996; 93:54-59.
- <sup>12</sup> Kemper HC, SNEL J, Vershuur R, et al. Tracking of health and risk indicators of cardiovascular disease from teenager to adult: Amsterdam Growth and Health Study. *Prev Med*, 19:642-55.

- <sup>13</sup> Yamamoto-Kimura L, Posadas-Romero C, Posadas-Sanchez R, Zamora-Gonzalez J, Cardoso-Saldaña G, Mendez Ramirez I. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J Adolesc Health*. 2006; 38: 591-8.
- <sup>14</sup> Whitaker R, Wright J. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N. Engl. J. Med*. 1997; 337: 869-73.
- <sup>15</sup> Kelishadi R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. *Epidemiol Rev*. 2007; 29: 62-76.
- <sup>16</sup> Frunhbeck G. Childhood Obesity: Time for action, not for complacency. *BMJ* 2000; 320: 328-329
- <sup>17</sup> Wang Y, Monteiro C. Trends of Obesity and Underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. *Am. J. Clin. Nutr* 2002; 75: 971-977.
- <sup>18</sup> INEGI. Estadísticas de Mortalidad. Available from: [http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/tematicos/mediano/med.asp?t\\_mpob45&c\\_3222](http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/tematicos/mediano/med.asp?t_mpob45&c_3222).
- <sup>19</sup> Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004 Sep 11-17;364(9438):937-52.
- <sup>20</sup> Yamamoto-Kimura L, Fajardo-Gutierrez A, Mendez-Vargas R, et al. The prevalence of elevated arterial pressure and risk factors in adolescents in the Federal District of Mexico. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1992;49:342–50.
- <sup>21</sup> Valdes-Salgado R, Micher JM, Hernandez L, et al. Trends of tobacco use among new students at the Autonomous National University of Mexico, from 1989 to 1998. *Salud Publica Mex* 2002;44:S44–53 (suppl 1).
- <sup>22</sup> Hernandez B, Gortmaker SL, Colditz GA, et al. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:845–54.
- <sup>23</sup> Velazquez-Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, et al. Prevalence and interrelations of noncommunicable chronic diseases and cardiovascular risk factors in Mexico. Final outcomes from the National Health Survey 2000. *Arch Cardiol Mex* 2003;73:62–77.

- <sup>24</sup> Aguilar-Salinas CA, Olaiz G, Valles V, et al. High prevalence of low HDL cholesterol concentrations and mixed hyperlipidemia in a Mexican nationwide survey. *J Lipid Res* 2001;42:1298 –307.
- <sup>25</sup> Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, et al. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation* 2003; 107:1562-6.
- <sup>26</sup> Meyer AA, Kundt G, Steiner M, et al. Impaired flow-mediated vasodilation, carotid artery intima-media thickening, and elevated endothelial plasma markers in obese children: the impact of cardiovascular risk factors; *Pediatrics*. 2006 May;117(5):1560-7.
- <sup>27</sup> Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998; 338: 1650-6.
- <sup>28</sup> Chen US Srinivastan S, et al. Childhood Cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: Bogalusa Heart Study. *JAMA* 2003; 290:2271-76.
- <sup>29</sup> Davis PH, Dawson JD Riley WA, et al. Carotid Intimal-media thickness is related cardiovascular risk factors measured from childhood through meddle age: The Muscatine study. *Circulation* 2001, 104:2815-19.
- <sup>30</sup> Rivera D. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricio de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Mor. México. Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
- <sup>31</sup> Ogden C, Flegal K, Carroll M, et al. Prevalence and Trends in Overweight among US Children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002; 288: 1728-1732.
- <sup>32</sup> Wang Youfa. Monteiro C. Trends of Obesity and Underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. *Am. J. Clin. Nutr.*2002; 75: 971-977.
- <sup>33</sup> Núñez-Rivas HP, Monge-Rojas R, León H, et al. Prevalence of overweight and obesity among Costa Rican elementary school children. *Rev Panam Salud Publica*. 2003; 13: 24-32.
- <sup>34</sup> CDC Growth Charts: United States. U.S. Department of Health and Human Services. National Center for health Statistics Advance Data: N° 314, 1-27, Dec. 4, 2000; <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
- <sup>35</sup> Del Río N. B.,Velázquez M O, Sánchez C. C, Lara E. A, Berber A et al. The high prevalence of overweight and obesity in Mexican Children. *Obes Res*. 2004; 12. 215-223.

- <sup>36</sup> O'Hara L, Gregg J. The war on obesity: a social determinant of health. *Health Promot J Austr.* 2006; 17: 260-3
- <sup>37</sup> Dietz W. "Adiposity rebound" reality or epiphenomenon? *Lancet* 2000; 356: 2027-2028.
- <sup>38</sup> Clinton Smith J. The current epidemic of childhood obesity and its implications for future coronary heart disease. *Pediatr Clin North Am.* 2004; 51: 1679-95.
- <sup>39</sup> Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE et al. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and study at necropsy (The Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol* 1992; 70:851-8.
- <sup>40</sup> Pan XR. The Da Quing IGT and Diabetes Study: Effects of diet and exercise in preventing Diabetes NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care* 1997; 20: 537-544.
- <sup>41</sup> Kissebah AH, Vydellingum N, Murray R, Evans DJ, Kalkhoff RK, Adams PW. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 1982;54: 254–260
- <sup>42</sup> Popkin BM, Paeratakul S, Zhai F, Dietary and environmental correlates of obesity in a population study in China. *Obes Res.* 1995; 3 Suppl 2:135s-143s
- <sup>43</sup> Baturin AK. Nutrition of Russian population, 1989-1993 *Vopr Pitan.* 1994; (3): 4-8.
- <sup>44</sup> van den Hurk K, van Dommelen P, van Buuren S, et al. Prevalence of overweight and obesity in the Netherlands in 2003, compared to 1980 and 1997. *Arch Dis Child.* 2007;(11); 992-5.
- <sup>45</sup> Ko GT, Tang JS. Prevalence of obesity, overweight and underweight in a Hong Kong community: the United Christian Nethersole Community Health Service (UCNCHS) primary health care program 1996-1997. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2006; 15: 236-41
- <sup>46</sup> Kalies H, Lenz J, von Kries R. Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982-1997. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002; 26: 1211-7.
- <sup>47</sup> Kemper HC, SNEL J, Vershuur R, et al. Tracking of health and risk indicators of cardiovascular disease from teenager to adult: Amsterdam Growth and Health Study. *Prev Med.* 1990; 19: 642-55.

- <sup>48</sup> Bao W Srinivastan SR, Berenson G. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. *Circulation* 1996; 93:54-59.
- <sup>49</sup> Williams K, Stern MP, Haffner SM. The San Antonio Heart Study. *Diabetes Care* 2002, 25:1177-1184.
- <sup>50</sup> Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, et al; American Heart Association Guidelines for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Beginning in Childhood; *Circulation* 2003; 107:1562-1566
- <sup>51</sup> Rull JA, Aguilar-Salinas CA, Rojas R, et al. Epidemiology of type 2 diabetes in Mexico. *Arch Med Res.* 2005 May-Jun;36(3):188-96. Review.
- <sup>52</sup> García-García G, Aviles-Gomez R, Luquin-Arellano VH, et al. Cardiovascular risk factors in the Mexican population. *Ren Fail.* 2006;28(8):677-87. Review.
- <sup>53</sup> Velazquez-Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A, et al. Prevalencia e interrelación de enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo cardiovascular en México: Resultados finales de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000. *Arch Cardiol Mex.* 2003 Ene-Mar;73(1):62-
- <sup>54</sup> Aguilar Salinas CA, Rojas R, Gómez Pérez FJ, et al. The metabolic syndrome: a concept hard to define. *Arch Med Res.* 2005 May-Jun;36(3):223-31. Review.
- <sup>55</sup> Vickers MH, Krechowec SO, Breier BH. Is later obesity programmed in utero? *Curr Drug Targets.* 2007; 8: 923-34.
- <sup>56</sup> Haffner S. Relationship of metabolic risk factors and development of cardiovascular disease and diabetes. *Obesity (Silver Spring).* 2006 Jun;14 Suppl 3:121S-127S. Review
- <sup>57</sup> Haffner SM, Stern MP, Hazuda HP, Mitchell BD, Patterson JK. Cardiovascular risk factors in confirmed prediabetic individuals. Does the clock for coronary heart disease start ticking before the onset of clinical diabetes? *JAMA.* 1990 Jun 6;263(21):2893-8.
- <sup>58</sup> Lorenzo C, Okoloise M, Williams K, et al; San Antonio Heart Study. The metabolic syndrome as predictor of type 2 diabetes: the San Antonio heart study. *Diabetes Care.* 2003 Nov;26(11):3153-9.
- <sup>59</sup> Chou P, Li CL, Wu GS, Tsai ST. Progression to type 2 diabetes among high-risk groups in Kin-Chen, Kinmen. Exploring the natural history of type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 1998 Jul;21(7):1183-7.

- <sup>60</sup> D'Agostino RB Jr, Hamman RF, Karter AJ, et al. Cardiovascular disease risk factors predict the development of type 2 diabetes: the insulin resistance atherosclerosis study. *Diabetes Care*. 2004 Sep;27(9):2234-40.
- <sup>61</sup> Laaksonen DE, Lindstrom J, Lakka TA, et al. Physical activity in the prevention of type 2 diabetes: the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes*. 2005 Jan;54(1):158-65.
- <sup>62</sup> Torjesen PA, Birkeland KI, Anderssen SA, et al. Lifestyle changes may reverse development of the insulin resistance syndrome. The Oslo Diet and Exercise Study: a randomized trial. *Diabetes Care*. 1997 Jan;20(1):26-31.
- <sup>63</sup> Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care*. 1997 Apr;20(4):537-44.
- <sup>64</sup> Edelstein SL, Knowler WC, Bain RP, et al. Predictors of progression from impaired glucose tolerance to NIDDM: an analysis of six prospective studies. *Diabetes*. 1997 Apr;46(4):701-10.
- <sup>65</sup> Boucher J, Masri B, Daviaud D, et al. Apelin, a newly identified adipokine up-regulated by insulin and obesity. *Endocrinology* 2005;146:1764–71.
- <sup>66</sup> Maclaren NK, Gujral S, Ten S, et al. Childhood obesity and insulin resistance. *Cell Biochem Biophys*. 2007; 48: 73-8.
- <sup>67</sup> Bosello O, Zamboni M. Visceral obesity and metabolic syndrome. *Obes Rev*. 2000;1: 47-56
- <sup>68</sup> Whitaker R, Wright J. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N. Engl. J. Med*. 1997; 337: 869-73.
- <sup>69</sup> Slyper AH. Childhood obesity, adipose tissue distribution, and the pediatric practitioner. *Pediatrics*. 1998; 102: e4.
- <sup>70</sup> O'Hara L, Gregg J. The war on obesity: a social determinant of health. *Health Promot J Austr*. 2006; 17: 260-3
- <sup>71</sup> Tuomilehto J. Prevention of type 2 Diabetes Mellitus by changes in lifestyle among subjects. *N.Engl. J Med* 2001; 344: 1343-1350.
- <sup>72</sup> Freemark M. Pharmacologic Approaches to the Prevention of Type 2 Diabetes in High Risk Pediatric Patients. *J.Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 3-13.

- <sup>73</sup> Lee J.K. Effects of Metformin in Pediatrics Patients with type 2 Diabetes. A randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2002; 25: 89-94.
- <sup>74</sup> Mc Duffie J. Three-month tolerability of Orlistat in adolescents with Obesity-Related Comorbid conditions. *Obe Res* 2002; 10: 642-650
- <sup>75</sup> Cole TJ, Power C; Child obesity and body-mass index. *Lancet*. 1999 Apr 3;353(9159):1188.
- <sup>76</sup> Yamamoto-Kimura L, Posadas-Romero C, Posadas-Sanchez R, Zamora-Gonzalez J, Cardoso-Saldaña G, Mendez Ramirez I. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J Adolesc Health*. 2006; **38**: 591-8.
- <sup>77</sup> Violante Ortiz R. Trabajo libre: Actitud y aptitud de los medicos acerca de la obesidad su etiologia y tratamiento, XLVII. Congreso internacional de la sociedad mexicana de nutrición y endocrinología.
- <sup>78</sup> Alul FY, Cook DE, Shchelochkov OA, et al. The heritability of metabolic profiles in newborn twins. *Heredity*. 2012: 10.1038/2012.75
- <sup>79</sup> Anderson SE, Whitaker RC. Attachment security and **obesity** in US preschool-aged children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011; 165:235-42.
- <sup>80</sup> Lowry R, Wechsler H, Galuska DA Television viewing and its associations with overweight, sedentary lifestyle, and insufficient consumption of fruits and vegetables among US high school students: differences by race, ethnicity, and gender. : *J Sch Health*. 2002; 72: 413-21.
- <sup>81</sup> Fiates GM, Amboni RD, Teixeira E. Television use and food choices of children: Qualitative approach. *Appetite*. 2008 ; 50: 12-8. 2007
- <sup>82</sup> Taveras EM, Sandora TJ, Shih MC, Ross-Degnan D, et al. The association of television and video viewing with fast food intake by preschool-age children. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14: 2034-41.
- <sup>83</sup> Secretaria de Salud, Encuesta Nacional de Salud y Nutricion 2006(ENSANUT 2006), pag. 85-97.

## Anexo 1

### INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA  
HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

Pachuca, Hidalgo: a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 20\_\_\_\_

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ No. De Expediente:  
\_\_\_\_\_

La Obesidad en niños y adolescentes es un problema de salud pública en México. Nuestro país ocupa uno de los primeros lugares a nivel mundial en prevalencia de obesidad. Las últimas cifras reportan que entre 25 y 40% de los niños tienen problemas de peso.

Múltiples factores han sido señalados en la etiología de esta enfermedad. Entre ellos cambios dramáticos en el estilo de vida en los últimos 30 años en etapas tempranas de la vida se han considerado dentro de los más importantes.

Los niños y adolescentes en los últimos años se han visto involucrados en un medio ambiente claramente obesogénico: Alimentos con alto contenido calórico, principalmente ricos en grasas y carbohidratos simples, se han convertido en la base de su alimentación, aunado a un estilo de vida muy sedentario.

La obesidad se ha relacionado claramente en niños con el desarrollo de muchas enfermedades, entre ellas, la diabetes tipo 2, el aumento en las cifras de presión arterial y de grasas en la sangre, trastornos de autoestima, hígado graso, entre otros; además, diversos estudios independientes sostienen que los niños y adolescentes con alteraciones en los lípidos (grasas), glucosa (azúcar), insulina, cintura, presión arterial, sobrepeso y obesidad podrían acelerar la presencia de enfermedad cardiovascular en la edad adulta, pudiendo desarrollar eventos cardiovasculares en la niñez o adolescencia.

#### **Propósito del estudio:**

El objetivo de este estudio es detectar factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad de 6 a 17 años, con la finalidad de implementar medidas terapéuticas que eviten el desarrollo de enfermedad cardiovascular.

#### **Procedimientos:**

El médico examinará y revisará a su hijo (a) y en su caso le diagnosticará si está normal en peso y talla o si tiene sobrepeso u obesidad. Se registrarán peso, cintura, estatura, masa corporal (IMC), pliegue tricipital y presión arterial. Para identificar los factores de riesgo cardiovascular presentes en el niño y adolescente se deberán extraer una muestra

de sangre mediante punción venosa para determinar los niveles en sangre de glucosa, insulina, colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos. Para la realización de este examen el niño o adolescente deberá presentarse a las 8:00 hrs. en el consultorio de Pediatría asignado, con ayuno de al menos 10 horas. Asimismo, se le realizará un ecocardiograma. El cual consiste en realizarle un estudio semejante a un ultrasonido en la región del pecho y cuello.

En la primera consulta médica nutricional que el paciente tenga, se le informará de los resultados. En caso de que el paciente no asista regularmente a sus citas nutricionales o a la realización del examen, se le hablará por teléfono para invitarlo de nuevo a que se integre al estudio con una participación totalmente voluntaria.

Una vez terminado el examen médico, se dará consulta nutricional y se establecerá un plan de alimentación y ejercicio. El monitoreo del niño se llevará a cabo cada 30 días bajo supervisión del médico del estudio y la Lic. en Nutrición que colabora en el estudio.

### **Inconvenientes**

La punción venosa puede provocar dolor en el sitio de la toma de muestra. En algunos niños podría existir raramente mareo o sensación de desvanecimiento inmediato a la toma de muestra.

### **Costos de mi participación**

Los gastos de los diferentes estudios de laboratorio y el ecocardiograma serán cubiertos por los investigadores, con los fondos adquiridos de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

### **Derechos del sujeto de investigación:**

Tanto el paciente como el tutor tienen el derecho a realizar todas las preguntas a cualquier duda acerca del procedimiento y tiempo de este estudio. El paciente tiene el derecho a abandonar este estudio sin ninguna pérdida de beneficios en su atención médica. Su participación es completamente voluntaria. Debe avisar de inmediato a un miembro del estudio sobre cualquier cuestión relacionada con la investigación. Si se tiene alguna pregunta sobre la investigación o la disponibilidad de atención médica, comuníquese con el Dr. Alejandro Gómez Vera.

### **Confidencialidad**

Los resultados sobre el examen y su monitoreo serán completamente confidenciales y serán explicados al padre o tutor. Al firmar este consentimiento, he sido informado sobre el procedimiento, derechos, inconvenientes y confidencialidad. Certifico que he contado con tiempo suficiente para leer y comprender la información previa. También reconozco que se me explicó la descripción de este estudio de investigación y que recibí las respuestas a todas mis preguntas, además de que confirmo que recibí una copia de esta forma de consentimiento. Acepto que se me llamará en caso de faltar algún examen o bien a mis citas médicas y nutricionales subsecuentes. Comprendo que soy libre a expresar cualquier duda sobre el estudio al igual que retirarme del estudio en cualquier momento, sin perder ningún beneficio. Libremente y sin reservas doy mi consentimiento para servir como paciente a este estudio.

Atentamente

---

---

---

Nombre y firma  
Padre del menor de edad  
Dirección y Teléfono

Testigo No. 1

---

---

---

Nombre y firma  
Dirección y Teléfono

Atentamente

---

---

---

Nombre y firma  
Madre del menor de edad  
Dirección y Teléfono

Testigo No.2

---

---

---

Nombre y firma  
Dirección y Teléfono

---

Firma del Investigador  
Dr. Alejandro Gómez Vera. Hospital del Niño DIF.

## Anexo 2

### Instrumento de recolección de datos

#### FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD

##### ENCUESTA DE LAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD

Las presentes preguntas forman parte de un Estudio de Investigación del Hospital del Niño DIF, Pachuca Hidalgo y tiene la finalidad de identificar costumbres de alimentación y de actividad física entre escolares de nuestra ciudad.

Las respuestas son confidenciales y servirán solo con fines de investigación y deben ser contestadas por la madre, padre o tutores junto con el niño encuestado

Niño (a): Género \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Grado escolar \_\_\_\_\_ Nivel socioeconómico \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Estatura \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Pliegue cutáneo tricipital \_\_\_\_\_

Tiene algún familiar con diabetes (azúcar alta)? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ quien (especifique) \_\_\_\_\_

Tiene algún familiar con obesidad? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ quien (especifique) \_\_\_\_\_

Tiene algún familiar con colesterol? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ quien (especifique) \_\_\_\_\_

Tiene algún familiar con presión arterial alta? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ quien (especifique) \_\_\_\_\_

Tiene algún familiar con infartos? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ quien (especifique) \_\_\_\_\_

Nació con peso: bajo \_\_\_ alto \_\_\_ Normal \_\_\_ Numero de hermanos: \_\_\_ ¿que número de hijo es? \_\_\_ Fue alimentado con pecho materno: si \_\_\_ no \_\_\_

Padre o madre: Género \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ escolaridad: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_ Estatura \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Pliegue cutáneo tricipital \_\_\_\_\_

¿Trabaja? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ tiempo: completo \_\_\_\_\_ parcial \_\_\_\_\_ Tipo de trabajo \_\_\_\_\_

Cómo considera usted su peso actual: bajo \_\_\_\_\_ normal \_\_\_\_\_ sobrepeso \_\_\_\_\_ obesidad \_\_\_\_\_

Cómo considera el peso actual de su hijo: bajo \_\_\_\_\_ normal \_\_\_\_\_ sobrepeso \_\_\_\_\_ obesidad \_\_\_\_\_

¿Cuánto calculaba que pesaba y medía su hijo (a) aproximadamente? \_\_\_\_\_ kilos \_\_\_\_\_ metros

1. ¿Cuántas veces a la semana come carne?

a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )

2. ¿Cada cuando come pescado?

a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- Más de Una vez a la semana ( ) d).- Un día a la quincena ( ) e).- Un día al mes ( )

3. ¿Cuántos días a la semana consume frutas?

a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )

4. Nombre las 5 frutas que más consume en orden de mayor a menor gusto:

Ejemplo: manzana, plátano, uvas, naranja, mandarina, melón, mango, piña, toronja, ciruela, guayaba, fresas, pera, kiwi, durazno, etc.

a). \_\_\_\_\_ b). \_\_\_\_\_ c). \_\_\_\_\_ d). \_\_\_\_\_  
e). \_\_\_\_\_

5. ¿Qué cantidad de las frutas anteriores consume al día?  
Fruta: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_ Fruta: \_\_\_\_\_  
\_Cantidad: \_\_\_\_\_  
Fruta: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_ Fruta: \_\_\_\_\_  
\_Cantidad: \_\_\_\_\_  
Fruta: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_
6. ¿Cuántos días a la semana consume verduras?  
a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )
7. Nombre las 5 verduras que mas consume en orden de mayor a menor gusto:  
Ejemplo: calabaza, zanahoria, betabel, brócoli, lechuga, espinacas, acelgas, coliflor, repollo, ejote, chícharos, jitomate, etc.  
a). \_\_\_\_\_ b).- \_\_\_\_\_ c). \_\_\_\_\_ d).- \_\_\_\_\_  
e). \_\_\_\_\_
8. ¿Qué cantidad de las verduras anteriores consume al día?  
Verdura: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_ Verdura: \_\_\_\_\_  
\_cantidad: \_\_\_\_\_  
Verdura: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_ Verdura: \_\_\_\_\_  
\_cantidad: \_\_\_\_\_ Verdura: \_\_\_\_\_ Cantidad: \_\_\_\_\_
9. ¿Cuántos días a la semana come tortillas?  
a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )
10. ¿Cuántas tortillas se come al día en promedio?  
a).- Ninguna ( ) b).- 1 a 2 ( ) c).- 3 a 5 ( ) d).- 6 a 9 ( ) e).- 10 a 15 ( ) f).- más de 15 ( )
11. Cuando come, ¿repite el plato de comida?  
a).- nunca ( ) b).- a veces ( ) c).- Frecuentemente ( ) d).- siempre ( )
12. ¿Qué acostumbra tomar de bebida para acompañar sus alimentos?  
a).- agua natural ( ) b).- agua de frutas azucarada ( ) c).- refresco normal ( ) d).- refresco de dieta ( )  
e).- bebida dietética de sabor (Clight, Be Light, etc.)( ), f).- Otras bebidas no dietéticas de sabor ( polvo como Tang, Kool Aid, etc.)( )
13. ¿Qué tipo de refresco consume más?  
Nómbrelo \_\_\_\_\_  
a). botella de 250ml. ( ) b).- lata de 355ml. ( ) c). -botella de 600ml. ( ) d).-botella de 1 litro ( ) e).- de 2 litros ( )  
f) de 2.5 ó 3 litros ( )
14. De éste tipo de refresco, ¿Cuánto consume al día?  
a).- ninguna ( ) b).- 1 vez ( ) c).- 2 a 3 veces ( ) d).- 3 a 5 veces ( ) e).- Más de 5 veces ( )
15. ¿Cuántas veces a la semana consume refresco?  
a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )
16. ¿Cuántas veces a la semana compra comida chatarra? Ejemplo: papitas, rancheritos, frituras, dulces, paletas, nieve, raspas, troles, etc.  
a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )
17. ¿Cuántas veces a la semana come en la calle tacos, tortas, antojitos (sopes, quesadillas, tostadas, gorditas, etc)?  
a).- Ningún día ( ) b).- Un día a la semana ( ) c).- 2 a 3 días ( ) d).- 4 a 5 días ( ) e).- Todos los días de la semana ( )
18. ¿Cuántas veces al mes come en restaurantes de comida rápida? Ejemplo: Burger king, Mc Donald's, Kentucky, Chef's, Pizza Hut, Domino's, etc.  
a). Ninguno ( ), b). Una vez al mes ( ), c).Cada 15 días ( ), d).Cada semana ( ), e). 2 a 3 veces semana ( ), f). más 3 veces por semana ( )
19. ¿Cuándo va a estos restaurantes con qué frecuencia ordena un paquete "combo" (paquete de hamburguesa, papas, y refresco)?  
a).- nunca ( ) b).- a veces ( ) c).- Frecuentemente ( ) d).- siempre ( )
20. ¿Cuántas veces a la semana hace deporte?  
a). Ningún día ( ), b). Un día a la semana ( ), c). 2 a 3 días ( ), d). 4 a 5 días ( ), e).- Todos los días de la semana ( )
21. ¿Dónde realiza el deporte/ejercicio con más frecuencia?

- a). escuela ( ), b). Casa ( ), c). Calle ( ), d). gimnasio ( ), e). Unidad deportiva ( )
22. Nombre los 3 deportes que más practica en orden de frecuencia: Ejemplo: fútbol, básquetbol, voleibol, tenis, nadar, gimnasia, etc.
- a). \_\_\_\_\_ b).- \_\_\_\_\_ c).- \_\_\_\_\_
23. ¿Cuántas horas hace de ejercicio a la semana?
- a).- Ninguna hora ( ), b). media a 1 hora ( ), c). 1 a 2 horas ( ), d). 2 a 3 horas ( ), e). 3 a 5 horas ( ), f). 5 a 10 ( ), g). más de 10 horas ( )
24. ¿Cuántas horas de televisión ve al día?
- a).- Ninguna hora ( ), b). media a 1 hora ( ), c). 1 a 2 horas ( ), d). 2 a 3 horas ( ), e). 3 a 5 horas ( ), f). 5 a 10 ( ), g). más de 10 horas ( )
25. ¿Tiene computadora en casa? a). Si ( ), b). No ( )
26. ¿Cuántas horas al día utiliza la computadora (trabajos de escuela, videojuegos, Internet, etc)?
- a).-Ninguna hora ( ), b). media a 1 hora ( ), c). 1 a 2 horas ( ), d). 2 a 3 horas ( ), e). 3 a 5 horas ( ), f). 5 a 10 ( ), g). más de 10 horas ( )
27. ¿Tiene juegos de video en casa? Ejemplo: gameboy, nintendo, play station, etc.
- a). Si ( ), b). No ( )
28. ¿Cuántas horas juega al día con el videojuego?
- a).-Ninguna hora ( ), b). media a 1 hora ( ), c). 1 a 2 horas ( ), d). 2 a 3 horas ( ), e). 3 a 5 horas ( ), f). 5 a 10 ( ), g). más de 10 horas ( )
29. ¿Tiene Internet en casa? a). Si ( ), b). No ( )
30. ¿Cuántas horas al día usa el Internet?
- a).-Ninguna hora ( ), b). media a 1 hora ( ), c). 1 a 2 horas ( ), d). 2 a 3 horas ( ), e). 3 a 5 horas ( ), f). 5 a 10 ( ), g). más de 10 horas ( )
31. ¿Cuántas horas al día utiliza Internet en la realización de tus tareas escolares?
- a).- Ninguna hora ( ), b). media a 1 hora ( ), c). 1 a 2 horas ( ), d). 2 a 3 horas ( ), e). 3 a 5 horas ( ), f). 5 a 10 ( ), g). más de 10 horas ( )
32. ¿Cuántas televisiones tienes en casa? a).- ninguna ( ) b.- 1 ( ) c.- 2 ( ) d.- 3 ( ) e.- 4 ó mas ( )
33. ¿Cómo llega a su escuela?
- a).- En carro ( ) b.- En camión o micro ( ) c.- Caminando ( ) d.- En camión o micro y caminando ( )

TIEMPO APROXIMADO EN QUE SE REALIZO LA ENCUESTA \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

### Anexo 3

## FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD

### ESTUDIOS DE LABORATORIO Y DE GABINETE

	Valores obtenidos
Insulina	
Glucosa	
Triglicéridos	
Colesterol	
HDL	
LDL	
Eritrocitos	
Hemoglobina	
TAS	
TAD	
Tabaquismo	
Cintura	