



Universidad de Los Andes
Facultad de Medicina
Escuela de Nutrición y Dietética
Especialización en Nutrición Clínica



Comportamiento de los Factores de Riesgo Cardiometabólico en Niños y Adolescentes con Síndrome de Down: Asociación con Indicadores de Composición Corporal.

Autor

Lcdo. Carlos Enrique Ramos Urrea

Tutor

Dr. Francisco Cammarata-Scalisi

Co-Tutor

Dra. Nolis Camacho

Asesores

Dra. Mariela Paoli de Valeri

Lcdo. Lenin Valeri

Mérida, Venezuela. 2016

Comportamiento de los Factores de Riesgo Cardiometabólico en Niños y Adolescentes con Síndrome de Down: Asociación con Indicadores de Composición Corporal.

www.bdigital.ula.ve

Trabajo Especial de Grado, presentado por el Licenciado en Nutrición y Dietética Carlos Enrique Ramos Urrea, C.I: 19.592.774, ante el Consejo de la Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, como credencial de mérito para la obtención del grado de Especialista en Nutrición Clínica.

C.C.Reconocimiento

Autor:

Lcdo. Carlos Ramos

Residente de 2do Año de Nutrición Clínica.

Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes.

Tutor:

Dr. Francisco Cammarata-Scalisi

MgSc. En Genética Médica.

Profesor Agregado de la Unidad de Genética Médica.

Departamento de Puericultura y Pediatría.

Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes.

Cotutor:

Dra. Nolis Camacho

Pediatra – Puericultor. Especialista en Nutrición, Crecimiento y Desarrollo.

Jefe del Servicio de Crecimiento y Desarrollo Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Profesora del Departamento de Puericultura y Pediatría.

Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes.

Asesores:

Dra. Mariela Paoli de Valeri

Especialista en Endocrinología.

Adjunto del Servicio de Endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Profesora Titular de la Universidad de Los Andes del Departamento de Endocrinología.

Lcdo. Lenin Valeri

Lic en Bioanálisis. Universidad de Los Andes.

Coordinador del Laboratorio de Hormonas y VIH/SIDA.

Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme conocer lo maravilloso de la vida, a diario te doy gracias por todo lo que me permites saber y hacer, tu sabiduría me guía a mejorar como persona día a día, estoy seguro que sin ti nada pudiera ser posible, tus designios son perfectos, deseo que me guíes para seguir logrando objetivos.

Gracias a la mejor de todas, mi amada madre, gracias por acompañarme y apoyarme en cada uno de mis pasos, eres esa base que toda persona necesita para su equilibrio en esta vida, eres un ser supremamente especial, definitivamente la vida me concedió al mejor ser de este mundo como mamá, gracias también por el amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día me demuestras, por confiar, creer en mí y en mis expectativas.

Al hombre digno de mi admiración, el que sin duda alguna lucha a diario por un bien común, porque gracias a ti sé, que con mucho esfuerzo y dedicación los sueños se cumplen y que no hay meta imposible en esta vida, siempre con la disciplina como norte, me has demostrado que si lo sueñas lo puedes hacer.

A mi hermana Carla Ysabel, gracias por estar conmigo en todo momento, siempre estas allí cuando lo necesito, me inspiras a seguir luchando por lo que creo y quiero.

A mi hermanito Carlos Antonio, ten la seguridad que te apoyare en todo, serás una gran persona, eres muy noble, quiero ayudarte en todo lo que te propongas, gran parte de mi corazón te pertenece te amo.

A mi novia Yovanna, quiero disfrutar cada uno de los momentos de la vida contigo, pues lo mejor de un gran esfuerzo y un gran logro es disfrutarlo con la persona que siempre estuvo allí ayudando y apoyando, eres inigualable, te amo! Otra meta juntos y te aseguro que aún faltan por cumplir, ¡vamos por más!

Al Dr. Francisco Cammarata, distinción aparte para ti, más que mi tutor te considero un buen amigo, de verdad agradezco mucho tu apoyo en todo, que buen tutor elegí, gran persona eres.

A la Dra. Nolis Camacho y Dra. Mariela Paoli, por brindarme su apoyo y conocimientos, el mundo debería estar lleno de personas tan buenas como ustedes.

A la Licenciada Rosanna y Lenin, por lo mucho que ayudaron a materializar esta investigación.

A la Universidad de Los Andes y a mi Postgrado de Nutrición Clínica, mis compañeros, mis profesoras Nancy Vielma e Iraima d'Jesus, por sus enseñanzas y apoyo, gracias a los cuales he conseguido la formación adecuada.

ÍNDICE GENERAL

	<i>Página</i>
Resumen	V
Abstract	VII
Introducción	1-6
Objetivos	7
Marco metodológico	8
Tipo y Diseño de la investigación	8
Población y muestra	8
Variables	9-14
Análisis estadístico	15
Resultados	16-21
Discusión	22-26
Conclusiones	27-28
Referencias bibliográficas	29-31
Anexos	32-34

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	<i>Página</i>
Fig. 1.-Factores de riesgo cardiometabólico en los individuos con síndrome de Down.	17
Fig. 2.-Número de factores de riesgo cardiometabólico en los individuos estudiados.	19
Tabla 1.-Características clínicas y demográficas de los individuos estudiados con síndrome de Down.	16
Tabla 2.-Factores de riesgo cardiometabólico en los pacientes estudiados con síndrome de Down según el sexo.	18-19
Tabla 3.-Frecuencia de alteración de los indicadores de composición corporal según la presencia o no de factores de riesgo cardiometabólico en los individuos con síndrome de Down.	20
Tabla 4.-Correlaciones de la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y el cHDL, con los indicadores de composición corporal en los individuos con síndrome de Down	21



Comportamiento de los Factores de Riesgo Cardiometabólico en Niños y Adolescentes con Síndrome de Down: Asociación con Indicadores de Composición Corporal.

Autor

Lcdo. Carlos Enrique Ramos Urrea.

Tutor

Dr. Francisco Cammarata-Scalisi.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de factores de riesgo cardiometabólico (FRC) en niños y adolescentes con síndrome de Down (SD), y establecer asociación con indicadores de composición corporal.

Materiales y Métodos: Se realizó una investigación transversal, con una muestra de 54 individuos, quienes fueron sometidos a evaluación socioeconómica, clínica, bioquímica y antropométrica. Los FRC investigados fueron, sobrepeso-obesidad, hipertensión arterial, sedentarismo, dislipidemia e hiperglucemia. Los indicadores de composición corporal investigados fueron, circunferencia de cintura, área grasa, pliegues tricípital, suprailíaco y subescapular, y los índices de cintura/talla, SESTRI, conicidad y centripetalidad.

Resultados: Presentaron ≥ 1 FRC 75,9 %; los más frecuentes fueron, dislipidemia (59,3 %) y sedentarismo (45,2 %). Hubo una elevada frecuencia de circunferencia de cintura alta (75,9 %), índice cintura/talla alto (74 %), área grasa alta (92,6 %) e índice de conicidad alto (46,3 %), aunque hubo un índice de masa corporal alto esto fue solo 5,6 %, debido a la utilización de referencias para SD. Se observaron correlaciones positivas significativas de la presión arterial sistólica, diastólica y negativas del cHDL, con la circunferencia de cintura ($r=0,710$; $r=0,657$; $r=-0,423$ respectivamente; $p=0,0001$), con el pliegue tricípital ($r=0,346$, $r=0,380$; $r=-0,362$ respectivamente, $p<0,01$) y con el índice de conicidad ($r=0,333$, $r=0,616$, $r=-0,412$ respectivamente $p<0,01$). El cHDL fue bajo en sujetos del área urbana en comparación con la rural (60 % vs 31,6 %; $p=0,046$).

Conclusiones: La prevalencia de FRC en niños y adolescentes con SD es mayor que la reportada en la población sin esta entidad genética, y los indicadores de adiposidad se correlacionaron con los FRC. Estos deben ser detectados a temprana edad para disminuir enfermedades crónicas degenerativas en edad adulta.

Palabras clave: síndrome de Down, riesgo cardiometabólico, hipertensión arterial, indicadores de composición corporal.



Frequency of cardiometabolic risk factors (CRF) in children and adolescents with Down syndrome (DS): partnership with indicators of body composition.

Autor

Carlos Enrique Ramos Urrea.

Tutor

Dr. Francisco Cammarata-Scalisi.

ABSTRACT

Objective: Determine the frequency of cardiometabolic risk factors (CRF) in individuals under 18 with Down syndrome (DS), and establish partnership with indicators of body composition.

Materials and Methods A cross-sectional study was conducted with a sample of 54 individuals who underwent socioeconomic assessment, clinical, biochemical and anthropometric. The CRF investigated were overweight-obesity, hypertension, physical inactivity, dyslipidemia and hyperglycemia. The indicators were investigated body composition, waist circumference, fat area, folds, triceps, supriliac and subscapularis, index waist / height SESTRI, conicity and centripetality.

Results: Had 75.9 % ≥ 1 CRF; The most frequent were, dyslipidemia (59.3 %) and physical inactivity (45.2 %). There was a high frequency of high waist circumference (75.9 %), index waist / height size (74 %), high fat area (92.6 %) and high conicity index (46.3 %), although there was a body mass index higher this was only 5.6 %, due to the use of references to Down syndrome. Significant positive correlations with systolic blood pressure, diastolic and negative HDL-C, with waist circumference were observed ($r=0.657$; $r=0.710$ $r=-0.423$, respectively; $p=0.0001$), with the triceps skinfold ($r=0.346$, $r=0.380$; $r=-0.362$ respectively, $p<0.01$) and the conicity index ($r=0.333$, $r=0.616$, $r=-0.412$ respectively $p<0.01$). HDL cholesterol was lower in subjects in urban areas compared to rural areas (60 % vs 31.6 %; $p=0.046$).

Conclusions: CRF prevalence in children and adolescents with DS is greater than that reported in the population without this genetic entity, and indicators of adiposity were correlated with the CRF. These CRF should be detected at an early age to decrease chronic degenerative diseases in adulthood.

Key words: Down syndrome, risk cardiometabolic, hypertension blood, indicators of composition body.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiometabólicas (ECM) constituyen la primera causa de morbi-mortalidad en la población venezolana así como, en la mayoría de los países del mundo. Se estima un crecimiento importante, sobre todo para aquellas naciones que no inicien una campaña educativa y preventiva en contra de este flagelo¹.

La etiología y la tasa de progresión de la enfermedad cardiovascular (ECV) se determinan por las complejas interacciones entre la constitución genética, factores ambientales y conductuales, constituyendo en su conjunto los factores de riesgo para ECM. El sedentarismo, hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad, hiperglucemia, hipertrigliceridemia, niveles elevados de colesterol de lipoproteína de baja densidad (cLDL), niveles bajos de colesterol de lipoproteína de alta densidad (cHLD) y los hábitos de alimentación inadecuados constituyen los factores de riesgo modificables más importantes para el desarrollo de la ECM a nivel poblacional y así, favorecen el incremento de la mortalidad por esta causa². Los antecedentes familiares como perinatales, el sexo y la edad son factores de riesgo no modificables³. La prevención y la educación para evitar el desarrollo de estas enfermedades debe realizarse desde etapas tempranas de la vida para evitar su progreso y severidad^{2,3}.

No existe ningún factor de riesgo menos importante que otro. La exposición simultánea a varios de ellos es superior al esperado por la suma del riesgo de cada uno por separado, este fenómeno es conocido como riesgo global⁴.

Los factores de riesgo de la enfermedad pueden definirse como características medibles biológicas de un individuo que preceden a un resultado bien definido de dicha enfermedad y revisten particular importancia porque ayudan a identificar a los individuos asintomáticos que tienen una mayor probabilidad de desarrollar un evento vascular, ya sea cardíaco, cerebral o vascular periférico en el futuro, comparados con la población en general⁴.

Estos factores de riesgo nos lleva a una situación delicada, la cual en poblaciones con entidades clínicas específicas como síndrome de Down (SD), la problemática se vuelve mayor, debido al sedentarismo crónico que estos individuos pueden estar expuestos, el exceso de ingesta calórica e importantes alteraciones en el perfil lipídico. Por todo ello, se

ha encontrado que esta población presenta un riesgo 16 veces mayor que la población general de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas⁵.

Los altos índice de obesidad mundial no dejan de afectar a las personas con discapacidad. Se define a una persona con discapacidad como “aquella que presenta deficiencia de sus funciones y/o estructuras corporales, limitaciones en sus actividades y restricciones en su participación, como resultado de una interacción negativa de su condición de salud y los factores contextuales (ambientales y personales) en los que se desarrolla”⁶. El SD es considerado como una discapacidad, ya que las personas que poseen esta entidad tienen limitaciones tanto a nivel cognitivo como físico.

El SD es la anomalía cromosómica más común compatible con la vida postnatal y la causa más frecuente de discapacidad congénita. En la mayoría de ocasiones se debe a la trisomía del cromosoma 21, aunque también se han descrito translocaciones robertsonianas o mosaicismos entre los diferentes tipos de alteraciones cromosómicas⁵. Su incidencia en Venezuela según el Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas es de 1/671 recién nacidos vivos. Hasta la fecha la edad materna avanzada constituye el único factor de riesgo, siendo de 1/50 recién nacidos en mujeres mayores de 45 años⁷.

En la población con SD se encuentra que la prevalencia de la obesidad es mayor que en la población general, lo cual aumenta los altos índices de adquisición de enfermedades no transmisibles, como las cardiometabólicas; del mismo modo, un tercio de los obesos son hipertensos, y 25 % de los adolescentes obesos hipertensos pueden sufrir complicaciones cerebrovasculares o cardiovasculares. Entre las consecuencias para la salud se señala que 40 % - 62 % de los sujetos con SD padecen algún tipo de cardiopatía congénita desde el nacimiento⁷.

Generalmente en niños menores de dos años no se diagnostica factores de riesgo cardiometabólico (FRC), sin embargo en vista de la predisposición genética, la prevalencia de la obesidad, teniendo esta una distribución más central del tejido adiposo, lo cual diagnosticando algunos FRC a tiempo se disminuiría la ECM en etapas posteriores de la vida. Los lactantes son una población sensible en cuanto a las perturbaciones nutricionales y metabólicas, programando cambios a largo plazo en su desarrollo y efectos adversos en etapas posteriores de la vida⁸.

La detección de los FRC para el desarrollo de estas enfermedades crónico degenerativas representa la herramienta fundamental del clínico para evitar la morbimortalidad de la población por ECM. El proceso aterosclerótico comienza a desarrollarse desde la primera década de la vida, detectándose cada vez más a menor edad la presencia de enfermedad cardiovascular y metabólica en la población infantojuvenil. Por tal motivo, la identificación temprana del paciente en riesgo es prioritaria y debe generar intervención del equipo multidisciplinario de salud para evitar complicaciones a futuro. Al identificar el individuo en riesgo, se realizaría una intervención positiva modificando sus FRC, logrando cambiar su riesgo global y la prevención será más eficiente⁹. Es por ello la importancia de diagnosticar FRC en individuos desde las edades más precoces como en la población menor de dos años con SD.

Se postula que los sujetos con SD que viven en la comunidad tienen peores hábitos alimentarios, mayor índice de masa corporal (IMC) y una prevalencia de diabetes mellitus (DM) mayor que la población general. Diversos trabajos han objetivado un perfil lipídico proaterogénico en los adultos con SD, con niveles medios elevados de triglicéridos (TG), cLDL, colesterol lipoproteína de muy baja densidad (cVLDL), apolipoproteína B, y niveles menores de cHDL y apolipoproteína A. Finalmente, también se ha demostrado un aumento de estrés oxidativo a nivel celular en los individuos con SD, debido la sobreexpresión de los genes de la superóxido dismutasa y cistationin- β -sintasa, que se encuentran en el cromosoma 21¹⁰.

La esperanza de vida en los individuos con SD ha aumentado significativamente en las últimas décadas¹⁰. Tomando en cuenta el aumento en la esperanza de vida en estos individuos y que la ECM disminuye dicho indicador, ya que incrementa la posibilidad de enfermedades metabólicas y cronicodegenerativas, se formula la siguiente interrogante, ¿Cuáles son los parámetros antropométricos que se relacionan con los factores de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes con SD?, de esta manera poder determinar los indicadores de composición corporal que guardan relación con estos factores de riesgo y así evitar y/o disminuir el número de individuos con SD que tengan factores de riesgo cardiometabólico.

En la evaluación habitual del niño y del adolescente con SD se consideran los diferentes segmentos corporales y del desarrollo, según la edad del paciente con el objeto de identificar precozmente alguna alteración en el niño o adolescente con SD. Con la finalidad de determinar el comportamiento de los FRC en esta población y su asociación con indicadores de composición corporal. Por ello, se diseñó un instrumento para describir la relación entre ambos indicadores y así buscar las herramientas para evitar el progreso de ECM, que dentro de las enfermedades crónicas no transmisibles constituye la primera causa de morbimortalidad en Venezuela. En este sentido, es importante destacar que para lograr una adecuada salud cardiovascular se debe realizar atención primaria, y así prevenir la presentación de FRC, la cual debe iniciarse en etapas tempranas de la vida.

Los FRC pueden estar presente en la población pediátrica con SD, sin embargo, existe un silencio bibliográfico regional, nacional e incluso internacional, tomando en cuenta que los FRC puede reducir la esperanza de vida en esta población, por lo que es necesario determinar los indicadores de composición corporal que se relacionan con los FRC en la población pediátrica con esta entidad genética.

Se pretende por ello, desarrollar un estudio en la población pediátrica con SD, que permita sentar las bases para una identificación de estos FRC en dicha población y su relación con indicadores antropométricos, garantizando así una mejor seguimiento clínico y calidad de vida.

Antecediendo esta investigación, en el 2015, Paoli y col, en la ciudad de Mérida, Venezuela, objetivaron establecer la frecuencia de sobrepeso-obesidad y FRC (sedentarismo, dislipidemia, elevación de presión arterial y alteración de carbohidratos), en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. Estudiaron a 922 niños y adolescentes entre 9 y 18 años de edad y concluyeron que la frecuencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado en el tiempo, y en vista de la clara asociación con FRC recomiendan impartir educación poblacional e individual para mejorar el estado nutricional¹¹.

En el 2014, Real de Asúa y col, describieron la prevalencia de los factores de riesgo vascular en los adultos con SD y evaluaron el impacto de los trastornos de peso, sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal (OA) sobre el metabolismo hidrocarbonado y lipídico de

estos sujetos. Se analizaron variables socioeconómicas, antropométricas, clínicas (anomalías previas, mediación activa y cuestionario dietético) y de laboratorio. Dentro de los resultados denotaron que los grupos de entidades más relevantes fueron la alteraciones cardiovasculares 70 %, oculares 81 %, tiroideas 56 %, fundamentalmente el hipotiroidismo, y psicopatológicas 40 %. Las alteraciones del peso también fueron extremadamente prevalentes. Nueve de cada diez adultos con SD de la población del estudio presento OA por índice cintura estatura y más de dos tercios tuvieron sobrepeso u obesidad 37 % cada uno. La frecuencia del resto de factores de riesgo clásicos de riesgo vascular fue baja en 14 sujetos 10 % con dislipidemia, dos con diabetes mellitus 1 %, siete presentaron SM 5 % y ninguna hipertensión arterial¹².

En el año 2014, en Caracas, Venezuela, Cordero y col, estudiaron la composición corporal y el patrón de grasa en niños y niñas en edad escolar de zonas rurales y urbanas de Venezuela, donde describen que el patrón de distribución central del tejido graso está asociado a procesos aterogénicos en la niñez. Utilizando variables antropométricas se determinó área muscular (AM) y área grasa (AG) y distribución de adiposidad por índice de centripetalidad (IC) y SESTRI (ST). Categorizando AM y AG por referencias nacionales; un $ST > 1$ indica tendencia a la centralización y ≤ 1 distribución periférica. Los niños de área rural presentaron mayor AM, IC y ST que los niños área urbana y solo el AG fue menor en área rural. Se observó aumento de las variables de acuerdo a la edad de los sujetos, detectándose incremento significativo en las niñas de área rural con respecto a las del área urbana. Los niños de área urbana presentaron mayor proporción de AM baja y AG alta; mientras que el patrón de distribución de adiposidad periférica predominó en el área urbana y la central en el área rural. A mayor edad tiende a incrementarse la distribución central de la adiposidad más en niños que en las niñas del área urbana. La composición corporal y patrón de distribución de la adiposidad difiere entre los niños que habitan en el área rural y urbana; esta podría estar condicionadas por variables socioeconómicas, hábitos alimentarios, ambientales y nivel de actividad física¹³.

En el año 2012, Pérez y col, en La Habana, Cuba, determinaron que la obesidad está asociada a eventos cardiovasculares fundamentalmente en adultos, sin embargo, los factores de riesgo cardiometabólicos, a menudo, están presentes desde la infancia y la adolescencia. El objetivo de esta investigación fue determinar la frecuencia de factores de

riesgo cardiometabólicos en niños y adolescentes obesos. Al total de pacientes se les realizó una encuesta de antecedentes, factores de riesgo y mediciones físicas (peso, talla, circunferencia de cintura y tensión arterial). Se determinaron niveles séricos de colesterol, triglicéridos, colesterol transportado por lipoproteínas de alta densidad, glucemia e insulina en ayunas. Resultando que los niveles bajos de cHDL, el SM, la resistencia insulínica, la hipertrigliceridemia, la HTA y la hipercolesterolemia fueron los FRC más frecuentemente asociados a la obesidad, concluyendo que los factores de riesgo cardiometabólico asociados a la obesidad pueden ser identificados en edades tempranas de la vida¹⁴.

En el año 2007, Schroder, en Caracas realiza un trabajo de investigación titulado relación entre indicadores de distribución de grasa corporal y SM en niños y adolescentes obesos, la misma tuvo como objetivo evaluar la relación entre diferentes indicadores de distribución de grasa corporal y esta población. Construyeron indicadores como, índice cintura/cadera (ICC), relación cintura/muslo, índices de centripetalidad, conicidad y SESTRI. No se encontraron asociaciones entre los indicadores de distribución de grasa corporal y el SM y solo los índices de SESTRI y de centripetalidad se relacionaron significativamente con la glucemia en ayunas, mientras que el índice de conicidad presentó una asociación negativa con el cHDL concluyendo así que los indicadores de distribución de grasa corporal no permitieron predecir la presencia del SM y sus factores de riesgo componentes en esta muestra de niños y adolescentes obesos¹⁵.

En Chile, en el año de 2003, Pinheiro y col, tras no haber criterios de evaluación nutricional de niños con SD compararon la situación nutricional de niños con esta entidad evaluados por distintos estándares antropométricos (uno norteamericano y otro español) y analizaron su concordancia diagnóstica, Este grupo de investigadores determinaron que hay baja concordancia en la distribución obtenida con los diferentes estándares. En P/E y T/E la referencia española muestra un comportamiento más cercano a la curva Gaussiana y el IMC presenta un desplazamiento hacia el exceso de peso, concluyendo así que la curva española es la que parece ser más adecuada para determinar déficit y excesos y sugieren que es necesario validar esta información con determinaciones de composición corporal¹⁶.

OBJETIVOS:

- **Objetivo General**

Determinar la frecuencia de factores de riesgo cardiometabólico en individuos menores de 18 años con síndrome de Down, y establecer su asociación con indicadores de composición corporal.

- **Objetivos Específicos**

Determinar la frecuencia de factores de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes con síndrome de Down.

Describir las características sociodemográficas, antropométricas, procedencia, y las diferencias en la prevalencias en función de la edad y el sexo.

Estudiar la relación de indicadores de composición corporal con los distintos factores de riesgo cardiometabólico en población pediátrica con síndrome de Down.

www.bdigital.ula.ve

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

La presente es una investigación de tipo transversal descriptiva, conceptualizada como aquella que describe la frecuencia de una exposición o resultado en una población definida⁴.

Diseño de la investigación

El diseño seguido en esta investigación fue observacional de corte transversal descriptivo.

Es observacional, ya que no se manipularon deliberada e intencionalmente las variables, sino que se observaron los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para su análisis.

Asimismo, será transversal ya que se recogerán los datos en un solo momento o tiempo único, y dentro de este diseño, será descriptivo ya que describieron la frecuencia o resultado de la población⁴.

Población y muestra

Población

En el siguiente trabajo de investigación la población en estudio fueron los niños y adolescentes con SD que acudieron a la Consulta Externa del Servicio de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo, del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Muestreo y muestra

El tipo de muestreo realizado fue no probabilístico o también llamado dirigido. Este se define como aquel en que la elección de los sujetos en estudio depende del criterio del investigador.¹³ La selección de los individuos estudiados fueron aquellos que acudirán a la consulta externa del servicio de Nutrición Crecimiento y Desarrollo, del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes.

Este estudio lo conformaron un total de 54 individuos con SD, que reunieron los criterios de inclusión que se mencionan a continuación:

Criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio:

- a. Individuos con diagnóstico clínico y citogenético de SD (trisomía libre)
- b. De 0 a 18 años
- c. Cualquier sexo.

Criterios de exclusión

- a. Individuos con diagnóstico citogenético de SD mosaico y translocación.
- b. Presenten leucemia u otro tipo de cáncer.
- c. Con hipotiroidismo no controlado o de difícil control.
- d. En post operatorio inmediato o mediato por alteración cardiaca, gastrointestinal o por cualquier otro tipo de defecto.

Procedimiento:

Se captó la población con SD que acude a la consulta de Genética Médica, Nutrición, Crecimiento y Desarrollo, Cardiología y endocrinología. En ayunas los individuos acudieron a la Consulta Externa de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo, en compañía de su representante, se le entregó un folleto informativo donde se explicaban las características y objetivos del estudio, así como, el consentimiento informado (anexo 1), en donde se autoriza la aplicación de la encuesta, la toma de medidas antropométricas y las muestras de sangre para las determinaciones bioquímicas correspondientes. Se procedió a llenar la ficha de recolección de datos diseñado para la investigación (anexo 3). Seguidamente, se realizó el estado socioeconómico, se midieron las variables antropométricas, y bioquímicas, para de esta forma obtener los FRC y los indicadores de composición corporal.

VARIABLES:

Factores de riesgo cardiometabólico:

Es la posibilidad que una persona pueda presentar cualquier tipo enfermedad cardiovascular y/o metabólica. No es una enfermedad en sí misma, sino un grupo de trastornos cardiovasculares y metabólicos, los factores de riesgo son: hipertensión arterial, dislipidemia, hiperglucemia, sedentarismo, obesidad y sobrepeso²².

Definición operacional:

Para los fines de este trabajo se diagnosticó la presencia de factores de riesgo cardometabólico, en individuos menores de 18 años con SD, que cumplieron con los criterios previamente descritos.

Variable: Factores de riesgo.

Definición conceptual:

Un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo que se asocia con un aumento en la probabilidad de padecer, desarrollar o estar especialmente expuesto a un proceso mórbido¹⁷.

Definición operacional:

Para los fines de este trabajo, se denominaron factores de riesgo el sexo, la edad, el estrato socioeconómico, grado de urbanismo, sedentarismo, glucemia, lipidograma, tensión arterial, y las medidas antropométricas de los individuos menores de 18 años SD.

Edad:

Se definió como el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación. Se determinó a cada niño, niña y adolescente su edad cronológica (años, meses y días) y edad decimal (años) para la fecha de evaluación. Se categorizó en grupos como lactantes (<2años) niños (2-9años) y adolescentes (10-18 años).

Sexo:

Sexo aparente al examen físico y estudio citogenético.

Variables antropométricas

Para el peso y la talla se utilizaron los valores de referencia por edad y sexo de las tablas para el SD en España, Con los siguientes puntos de corte:

Alto > percentil 90

Promedio \geq percentil 10 y \leq percentil 90

Bajo < percentil 10

Circunferencia media de brazo izquierdo (CMBI), pliegue tricipital izquierdo (PTr), pliegue subescapular izquierdo (PSe):

Para estas variables los valores de referencia fueron los de estudio transversal de Fundacredesa¹⁸.

Pliegue suprailiaco:

Para esta variable los valores de referencia fueron los utilizados en el manual de referencia para la estandarización antropométrica de México¹⁹.

La circunferencia de cintura:

Estos valores se llevaron a las tablas de medición para la población de niños y adolescentes para el Estado Zulia, los cuales toman niños de 0 a 19 años¹⁸.

Con estas variables se construyeron los siguientes indicadores:

El IMC según la clasificación de acuerdo a las tablas españolas para SD como bajo peso severo < -3 DE, bajo peso < -2 DE, normal de +1 a -2 DE, sobrepeso > +1 a 2 DE y obesidad > +2 DE, el parámetro antropométrico descriptivo de sobre peso se tomó >P90 y obesidad la referencia fue el P97.

Área grasa:

Es un indicador indirecto de la reserva calórica, que permite una aproximación a la composición corporal del individuo mediante métodos no invasivos y accesibles en la práctica diaria. Para su cálculo se emplearon los valores de circunferencia de brazo y del pliegue del tríceps en milímetros, utilizando la siguiente formula:

$$AG: \frac{PTr \times CMBI}{2} - \frac{\pi (PTr)^2}{4} = mm^2$$

Para el área grasa se utilizaron los valores de referencia por edad, sexo según las tablas de FUNDACREDESA, 1993.

Para estimar el patrón de distribución de la grasa se construyeron los siguientes indicadores:

Índice cintura-talla (IC/T)

Es un marcador de sobrepeso que se utiliza en niños y adolescentes. Los puntos de corte que identifican factores de riesgo cardiovascular es 0,50 en ambos sexos. El IC/T no varía con la edad, tiene un alto poder predictivo para identificar factores de riesgo cardiometabólicos²⁰.

Índice de SESTRI

Resultó de dividir el valor del pliegue subescapular entre el valor del pliegue tricipital, ambos en milímetros.

Índice de centripetalidad

Se calculó utilizando la siguiente fórmula:

Índice de centripetalidad: $PSe/(PSe + PTr)$

Para los índices SESTRI (IS) y de centripetalidad (IC) se utilizaron los valores de referencia por edad y sexo obtenidos del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas, con los siguientes puntos de corte:

SESTRI: Alto > +2 DE (≥ 1 Mas acumulo de grasa en el tronco)

Normal $\leq +2$ DE

Centripetalidad: Alto > +2 DE (≥ 56 Obesidad Central)

Normal $\leq +2$ DE

Índice de conicidad (ICO)

Es un índice que relaciona la circunferencia de cintura con la circunferencia de un cilindro generado con el peso y la talla de un individuo, asumiendo una constante para densidad corporal. Se calculó utilizando la fórmula de Valdez y col⁶.

$$ICO: \frac{CCI (m)}{0,109\sqrt{Peso(kg)/talla(m)}}$$

Teniendo en cuenta que el valor de referencia es 0-1 (forma de cilindro) y $>1,73$ (forma de cono)²¹; según los valores obtenidos del Estudio Longitudinal del Área Metropolitana de Caracas.

Variables clínicas

Presión arterial sistólica y diastólica (PAS, PAD)

Para las presiones arteriales sistólica (PAS) y diastólica (PAD) se utilizaron los valores de referencia por edad y sexo del Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela, con los siguientes puntos de corte²²:

Pre-HTA $>90 <97$

HTA $>$ percentil 97

Normal \leq percentil 90

Variables bioquímicas

Glucemia en ayunas

La glucemia en ayunas se presenta como variable en el diagnóstico de factores de riesgo cardiometabólicos si las concentraciones séricas son ≥ 100 mg/dL¹¹.

Triglicéridos séricos, colesterol total (CT), cHDL y cLDL.

Para los valores de CT y TG se utilizaron valores internacionales por sexo y grupo de edad, con los siguientes puntos de corte:

Alto $>$ percentil 90

Normal \leq percentil 90

Para los valores séricos de cLDL, al no contar con referencias nacionales, se utilizaron valores internacionales por sexo y grupo de edad, con los siguientes puntos de corte:

Alto > 130 mg/dL

Normal ≤ 130 mg/dL

Para los valores séricos de cHDL, al no contar con referencias nacionales, se utilizaron valores internacionales por sexo y grupo de edad, con los siguientes puntos de corte:

Bajo < 40mg/dL.

Normal \geq 40 mg/dL.

Se utilizó una ficha de recolección de datos donde se recogieron las medidas antropométricas y los resultados de laboratorio (Anexo 3).

Estrato socioeconómico

Se midió por el método Graffar modificado por Méndez Castellanos²⁴.

Consideraciones éticas

El protocolo de la investigación fue evaluado por los tutores y asesores de este trabajo de investigación los cuales evaluaron si se han respetado en su diseño las normas establecidas por:

- Código de Deontología Médica de Venezuela.
- Código de Bioética y Bioseguridad.
- Declaración de Helsinki sobre principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos.

Respetando la autonomía de cada individuo, a cada uno de ellos, se les informo los objetivos de la investigación, la importancia de su cooperación voluntaria, el tipo de información que deben suministrar, las incomodidades que pueden causarle, la manera como se utilizaron los resultados de la investigación, y la posibilidad de retirarse cuando así lo desee. Esta información fue suministrada a los pacientes participantes en un formato de consentimiento informado, y firmado por el representante legal, el entrevistador y al menos un testigo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cualitativas se presentaron en número absoluto y porcentaje y las cuantitativas en media y desviación estándar. Se determinó la frecuencia absoluta y porcentual de los factores de riesgo cardiometabólico. La asociación entre la frecuencia de factores de riesgo cardiometabólico y las alteraciones en los índices antropométricos se determinó mediante la aplicación del chi cuadrado. Se realizó una matriz de correlación de Pearson entre las variables cuantitativas que miden índices de composición corporal y los factores de riesgo cardiometabólico. Se usó el Statistical Package for the Social Sciences, SPSS 23,0 para Windows y se considerará significativa una $p = \leq 0,05$.

www.bdigital.ula.ve

RESULTADOS

En la tabla 1, se describe las características clínicas y demográficas de la población en estudio, compuesta por 54 individuos, de los cuales 29 (53,7 %) fueron del sexo masculino. La edad promedio fue de $6,20 \pm 4,91$ años; en cuanto a los grupos etarios el mayor número de pacientes fueron niños entre los 2 y los 10 años de edad 57,5 %, seguido por los lactantes 22,2 %. Fueron procedentes de áreas urbanas 64,8 %. La condición socio-económica predominante fue la clase media con 59,3 %, seguido de la clase baja con 31,5 %.

Tabla 1.-Características clínicas y demográficas de los pacientes estudiados con Síndrome de Down

VARIABLES	n=54
Sexo:	
Masculino	29 (53,7)
Femenino	25 (46,3)
Edad (años)	
Lactantes	12 (22,2)
Niños	31 (57,4)
Adolescentes	11 (20,4)
Procedencia	
Urbana	35 (64,8)
Rural	19 (35,2)
Cond. Socio-Económica:	
Media Alta	5 (9,3)
Media	32 (59,3)
Media Baja	17 (31,5)

Datos en n (%) y $X \pm DE$

La figura 1 muestra la frecuencia de los FRC considerados en el estudio, el cual 75,9 % presentaron algún FRC, siendo la dislipidemia la más frecuente 59,3 %, con cHDL bajo en 50 %. El sedentarismo estuvo presente en 45,2 %, esta variable solo fue medida en los niños mayores de dos años, La presencia de pre hipertensión arterial o hipertensión arterial fue de 24,1 %. 7,4 % presentaron niveles elevados de glucemia y 5,6 % IMC alto.

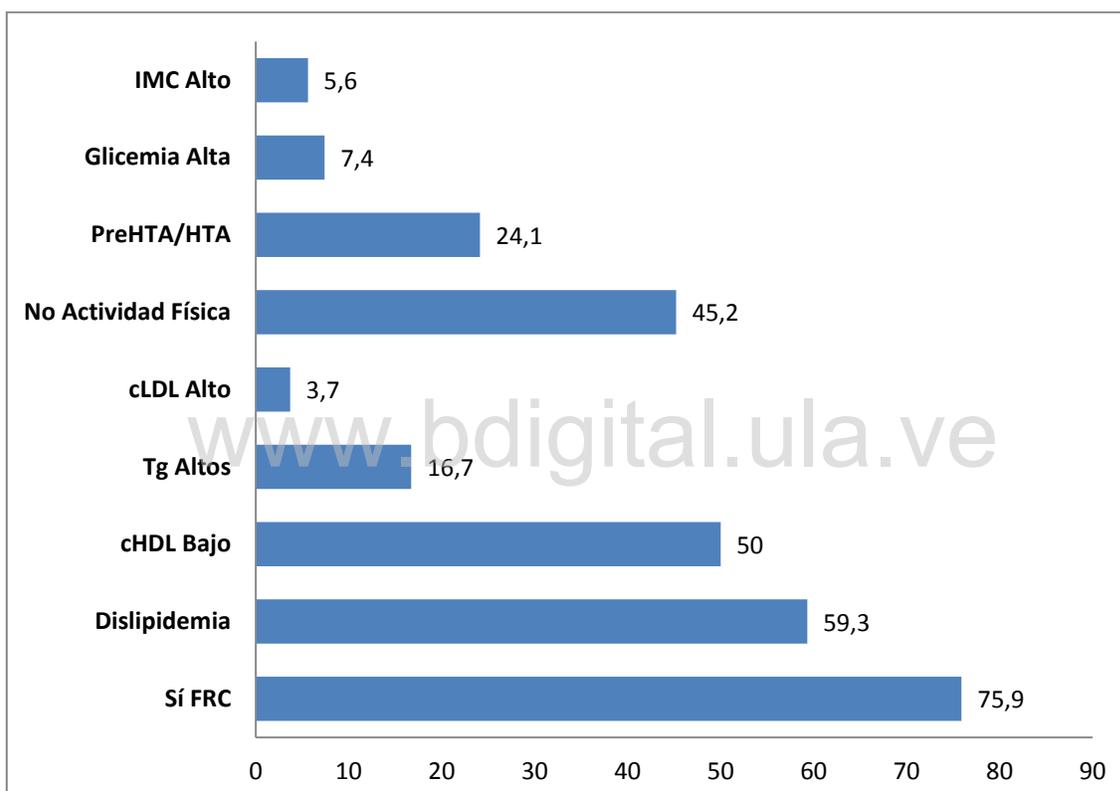


Fig.1.-Factores de riesgo cardiometabólico en los individuos estudiados con síndrome de Down.

La tabla 2 muestra que la presencia de FRC estuvo en la mayoría de los individuos (75,9 %), sin embargo la distribución de los mismos no fue estadísticamente diferente según el sexo. La dislipidemia fue mayor en el sexo masculino que el femenino (65,5 % vs 52 %), siendo más frecuente la disminución del cHDL en ambos (50 %), seguida de hipertrigliceridemia (16,7 %) y valores altos de cLDL (3,7 %). En ambos sexos el comportamiento fue similar en cuanto a la incidencia de cada uno de los factores de riesgo

así como la presencia o no de los mismos, concluyendo que no hubo diferencia en la distribución por sexo. Tampoco se observó alguna asociación entre los factores de riesgo y los grupos de edad o la condición socio-económica. En relación a la procedencia, se observó una frecuencia significativamente mayor de cHDL bajo, en el grupo procedente del área urbana en comparación al área rural (60 % vs 31,6 % p=0,046).

Tabla 2.-Factores de riesgo cardiometabólico (FRC) en los individuos estudiados con Síndrome de Down según el sexo.

VARIABLES	Masculino n=29	Femenino n=25	Total n=54
Actividad Física^a			
Si	12 (57,1)	11 (52,4)	23 (54,8)
No	9 (42,9)	10 (47,6)	19 (45,2)
Presión Arterial (mm Hg)			
Normal	22 (75,9)	19(76,0)	41 (75,9)
Alta	7 (24,1)	6 (24,0)	13 (24,1)
Estado Nutricional			
Normal	27 (93,1)	24 (96,0)	51 (94,0)
Sobrepeso-obesidad	2 (6,9)	1 (4,0)	3 (5,6)
Glucemia (mg/dL)			
Normal	27 (93,1)	23 (92,0)	50 (92,6)
Alta	2 (6,9)	2 (8,0)	4 (7,4)
Triglicéridos (mg/dL)			
Normal	23 (79,3)	22 (88,0)	45 (83,3)
Alto	6 (20,7)	3 (12,0)	9 (16,7)
cLDL (mg/dL)			
Normal	28 (96,6)	24 (96,0)	52 (96,3)
Alta	1 (3,4)	1 (4,0)	2 (3,7)
cHDL (mg/dL)			
Normal	14 (48,3)	13 (52,0)	27 (50,0)
Bajo	15 (51,7)	12 (48,0)	27 (50,0)
Dislipidemia			
No	10 (34,5)	12 (48,0)	22 (40,7)
Si	19 (65,5)	13 (52,0)	32 (59,3)
Presencia FRC			
No FRC	7 (24,1)	6 (24,0)	13 (24,1)
Si FRC	22 (75,9)	19 (76,0)	41 (75,9)

Datos en n (%). ^a: Se excluyeron los lactantes

En la figura 2 se muestra el número de factores de riesgo cardiometabólico presentes, consiguiendo que solo un 24,1 % no tiene FRC, 75,9 % tiene un factor de riesgo o más, el 33,3 % de los individuos tiene 2 factores de riesgo, existen pacientes con 3 y 4 factores de riesgo 5,6 % y 7,4 % respectivamente.

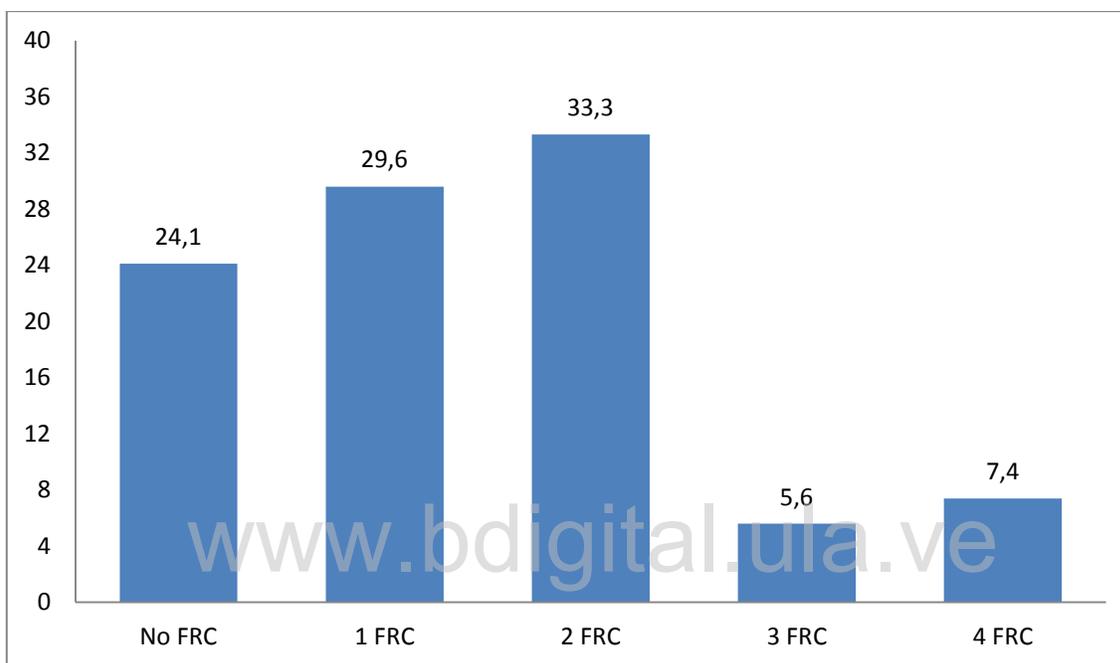


Fig. 2.-Número de factores de riesgo cardiometabólico en los individuos estudiados.

En la tabla 3 se presentan y comparan los indicadores de composición corporal con la presencia o no de FRC. Existe una gran variedad en los resultados de los indicadores de composición corporal para evaluar masa grasa y su distribución en este grupo de sujetos con SD. Se observó que los indicadores que muestran una alta frecuencia de individuos sobre la norma, son el área grasa (92,6 %), la circunferencia de cintura (75,9 %), el índice cintura /Talla (74 %), y el índice de conicidad (46,3 %), mientras que pliegue suprailiaco, pliegue subescapular, pliegue tricípital, índice de SESTRI e índice de centripetalidad presenta más bien una baja frecuencia de alteración. Los índices de composición corporal no fueron diferentes por sexo. No se encontró asociación significativa con la presencia o no de FRC.

Tabla 3.-Frecuencia de alteración de los indicadores de composición corporal según la presencia o no de FRC cardiometabólico en los individuos con Síndrome de Down.

VARIABLES	No FRC n=13	Si FRC n=41	Total N=54
Circ. Cintura Alta	11 (84,6)	30 (73,2)	41 (75,9)
I. Cint/Talla Alto	10 (76,9)	30 (73,2)	40 (74,0)
Área Grasa Alta	13 (100,0)	37 (90,2)	50 (92,6)
P. Suprailiaco Alto	3 (23,1)	10 (24,4)	13 (24,1)
P. Subescapular Alto	3 (23,1)	5 (12,2)	8 (14,8)
P. Tricípital Alto	0 (0,0)	5 (12,2)	5 (9,3)
I. SESTRI Alto	2 (15,4)	7 (17,1)	9 (16,7)
I. Conicidad Alto	4 (30,8)	21 (51,2)	25 (46,3)
I. Centripetalidad Alto	1 (7,7)	6 (14,6)	7 (13,0)

Datos en n (%)

Dentro de los factores de riesgo estudiados, los únicos que mostraron alguna correlación significativa estadísticamente con los diferentes indicadores de composición corporal estudiados fueron la PAS, PAD y el cHDL, y se presentan en la tabla 4. La circunferencia de cintura mostró una alta correlación positiva con la PAS y PAD, e inversa con el cHDL $p=0,0001$. El pliegue subescapular, el tricípital y el índice de conicidad también mostraron correlación positiva con PAS y PAD e inversa con el cHDL ($p \leq 0,05$), aunque de menor significancia que la cintura. El pliegue suprailíaco tuvo una correlación poco importante con la PAS y PAD, así como el índice de centripetalidad, éste último más significativo. El índice de SESTRI solo guardó una leve relación con la PAD. El área grasa mostró una correlación positiva moderada con la PAS.

Tabla 4.-Correlaciones de la PAS, PAD y el cHDL, con los indicadores de composición corporal en los individuos con síndrome de Down

Variables	PA Sistólica	PA Diastólica	cHDL
Circ. Cintura	$r=0,710$ $p=0,0001$	$r=0,657$ $p=0,0001$	$r= - 0,423$ $p=0,001$
I. Cint/Talla	NS	NS	NS
Área Grasa	$r=0,344$ $p=0,01$	NS	NS
P. Suprailíaco	$r=0,285$ $p=0,03$	$r=0,302$ $p=0,02$	NS
P. Subescapular	$r=0,497$ $p=0,0001$	$r=0,526$ $p=0,0001$	$r= - 0,366$ $p=0,007$
P. Tricípital	$r=0,346$ $p=0,01$	$r=0,380$ $p=0,005$	$r= - 0,362$ $p=0,007$
I. SESTRI	NS	$r=0,280$ $p=0,04$	NS
I. Conicidad	$r=0,333$ $p=0,01$	$r=0,616$ $p=0,0001$	$r= - 0,412$ $p=0,002$
I. Centripetalidad	$r=0,658$ $p=0,0001$	$r=0,368$ $p=0,006$	NS

DISCUSIÓN

La obesidad central se encuentra fuertemente asociada al desarrollo de alteraciones metabólicas. Los factores de riesgo cardiometabólico confieren cinco veces más riesgo para SM, y dos veces más riesgo para enfermedades cardiovasculares en edades adultas²⁵. Los índices de SESTRI, conicidad y centripetalidad han sido propuestos como métodos para evaluar la adiposidad abdominal, aunque su empleo en niños y adolescentes es muy limitado.

El objetivo de esta investigación fue estudiar la frecuencia de factores de riesgo cardiometabólico en individuos menores de 18 años con SD, y establecer su asociación con indicadores de composición corporal. Los datos expuestos muestran una alta frecuencia importante en los FRC, siendo la dislipidemia, el cHDL, la pre HTA/HTA los que presentaron mayor alteración en el estudio. Estos mostraron a su vez relación significativa, con los índices de distribución corporal como la circunferencia de cintura, pliegue subescapular, pliegue tricípital, y los índices de SESTRI, y de conicidad. El índice de centripetalidad y pliegue suprailíaco presentaron relación significativa aunque esta fue menor que los anteriormente descritos.

Todos estos hallazgos son importantes debido a que por el número pequeño de pacientes es difícil conseguir correlaciones lo que hace más llamativo este estudio debido a que se encontró una relación significativa en la mayoría de los indicadores de composición corporal con algunos FRC. Igualmente se puede inferir que el estilo de vida, los hábitos alimentarios, así como la forma de preparación de alimentos puede ser distinta en el área rural y urbana trayendo consigo la aparición de cHDL bajo en el área urbana.

Los datos demográficos, antropométricos y clínicos permitieron caracterizar los grupos de estudio, lo cual fue de suma utilidad en la interpretación de los resultados.

Algunos resultados de esta investigación difieren a los de Paoli y col¹¹, debido a que la dislipidemia fue mayor en los niños y adolescentes con SD siendo 59,3 % vs 28,3 %; igualmente se observó una mayor frecuencia de pre HTA/ HTA en los niños y adolescentes con SD la cual se encontró con un 24,1 % vs 8,5 %. El sedentarismo se comporta con similitud a los resultados de la autor anteriormente descrito con respecto al presente

estudio, 49,3 % versus 45,2 %. En el trabajo de los autores citados consiguieron que la mayor frecuencia de sedentarismo era significativamente mayor en el sexo femenino, en comparación con este trabajo se observó que a pesar de no ser significativo, fue mayor la frecuencia de esta variable en el sexo femenino 47,6 % versus 42,9 %. El sedentarismo puede tener consigo una depleción de la composición corporal en personas con SD, ya que son menos activos según lo descrito que sus pares sin la entidad. Estos autores también describen que los FRC se asocian al sobrepeso y obesidad, sin embargo en la presente investigación no se encontró significativamente sobrepeso u obesidad, cabe destacar que para medir peso, talla e IMC se utilizaron tablas específicas para SD. En nuestra investigación se observaron correlaciones significativas de la PAS, PAD y cHDL con indicadores de composición corporal que reflejan adiposidad y distribución de la misma.

Las personas con SD tienen un porcentaje de grasa corporal más alto que personas sin SD de su misma edad y sexo, sin embargo la composición corporal de esta población se desconoce. Esto llama la atención debido a que el exceso de grasa constituye un factor de riesgo asociado a alteraciones metabólicas en cualquier tipo de población. En personas con SD, el exceso de grasa puede influir de forma negativa en algunas de sus características propias como defectos cardíacos congénitos, alteraciones endocrinas e hipotonía muscular entre otros, la identificación temprana de un área grasa alta o la presencia de algún índice que refleje adiposidad central, podría mejorar las expectativas de vida de esta población. Rodríguez, señala que este exceso de adiposidad central se debe a una predisposición genética que provoca niveles más bajos de secreción de leptina²⁶.

En 2014, Real de Asúa denotó que en los participantes con SD adultos, una de las alteraciones más frecuentes fueron las alteraciones cardiovasculares en 70 %. Nueve de cada diez adultos con SD de la población de estudio presento OA por índice cintura estatura y más de dos tercios tuvo sobrepeso u obesidad 37 %, cada uno. La frecuencia del resto de factores de riesgo clásicos fueron menores, 10 % con dislipidemia, 1 % con diabetes mellitus, presentaron SM 5 %, y ninguno HTA¹². En relación con la presente investigación encontramos que los indicadores que reflejan adiposidad a nivel abdominal como circunferencia de cintura, índice de SESTRI, índice de centripetalidad e índice de conicidad y su relación con algunos factores de riesgo cardiometabólicos como la preHTA/HTA y cHDL son significativos, motivo por el cual se concluye que la presencia

de grasa abdominal se relaciona con un mayor riesgo de sufrir ECM. Sin embargo no se encontró asociación al categorizar los FRC, igualmente se encuentra que la circunferencia de cintura mostró una alta correlación positiva con la pre-HTA/HTA, e inversa con el cHDL $p=0,0001$, esto es, a medida que la cintura aumenta también lo hace los niveles de tensión arterial, mientras que las cifras de cHDL disminuyen.

En la investigación que realizó Cordero y col¹³. observaron que los niños de área rural presentaron mayor índice de conicidad e índice de SESTRI que los niños área urbana y solo el área grasa fue menor en área rural. Se observó aumento de las variables de acuerdo a la edad de los sujetos, detectándose incremento significativo en las niñas de área rural con respecto a las del área urbana. Los niños de área urbana cursaron mayor proporción de área muscular baja y área grasa alta; mientras que el patrón de distribución de adiposidad periférica predominó en el área urbana y la central en el área rural, lo cual si comparamos con nuestro estudio logramos observar que los valores de cHDL se encuentran bajos en la población en área urbana frente a la población en área rural siendo esta diferencia significativa ($p = 0,046$), igualmente se denota en ambos estudios que a mayor edad tiende a incrementarse la distribución central de la adiposidad y a bajar los niveles de cHDL. En ambos estudios la composición corporal, el patrón de distribución de la adiposidad e indicadores lipídicos difieren entre los niños que habitan en el área rural y urbana; esta podría estar condicionadas por variables socioeconómicas, hábitos alimentarios, ambientales y nivel de actividad física.

Pérez y col¹⁴. identificaron los FRC en niños y adolescentes obesos, y lo correlacionaron con la microalbuminuria, encontrando que los niveles bajos de cHDL, el síndrome metabólico, la resistencia de insulina, la hipertrigliceridemia, la HTA y la hipercolesterolemia fueron los más frecuentemente asociados a la obesidad. El factor de riesgo asociado de manera significativa a la microalbuminuria fue la hipertensión arterial, concluyendo que los FRC asociados a la obesidad pueden ser identificados en edades tempranas de la vida, motivo por el cual nuestro estudio refleja el diagnóstico de los FRC en lactantes, niños y adolescentes, con el objeto de poder diagnosticar a tiempo, prevenir o tratar el FRC encontrados en la población en estudio, teniendo en cuenta que dentro de la población habían individuos con 3 y 4 FRC 5,6 % y 7,4 % respectivamente, y que el 22,2 % del total de individuos estudiados eran lactantes.

Por otra parte, Muller, A¹⁵. encontró un patrón de distribución de grasa central mayor en el sexo femenino, especialmente entre los 12 y 15 años, grupo de edad donde el sexo masculino mostró las mayores alteraciones bioquímicas. No se encontraron asociaciones entre los indicadores de distribución de grasa corporal y el SM y solo los índices de SESTRI y de centripetalidad se relacionaron significativamente con la glucemia en ayunas, mientras que el índice de conicidad presentó una asociación negativa con el cHDL, concluyendo así que los indicadores de distribución de grasa corporal no permitieron predecir la presencia del SM y sus factores de riesgo componentes en esta muestra de niños y adolescentes obesos. A diferencia de nuestra investigación, si encontramos asociación entre los indicadores de distribución de grasa corporal en nuestro trabajo ya que si hubo relación significativa pero con FRC como la HTA y el cHDL.

Tras no haber criterios de evaluación nutricional de niños con SD, Pinheiro y col¹⁶, compararon la situación nutricional de niños con esta entidad evaluados por distintos estándares antropométricos (uno norteamericano y otro español) y analizaron su concordancia diagnóstica, este grupo de investigadores determinaron que hay baja concordancia en la distribución obtenida con los diferentes estándares. En P/E y T/E la referencia española muestra un comportamiento más cercano a la curva Gaussiana para la población latinoamericana y el IMC presenta un desplazamiento hacia el exceso de peso, concluyendo así que las curvas de la población española es la que parece ser más adecuada para determinar déficit y excesos, sugiriendo que es necesario validar esta información con determinaciones de composición corporal, en vista que en nuestro país tampoco hay criterios de evaluación nutricional. Observando lo descrito en la investigación de Pinheiro y col, lo ideal sería tener puntos de corte nacionales tanto para indicadores de composición corporal como para los distintos FRC en individuos con esta entidad genética y así poder hacer diagnósticos más certeros. A nivel mundial las tablas más utilizadas son las españolas creadas por la Fundación Catalana Síndrome de Down, seguidas por las de Cronk (USA), también se ha descrito tablas en los países como Suecia, Irlanda y las del Reino Unido. En la literatura venezolana no existe un consenso con relación a una curva para evaluar el estado nutricional de los niños con SD, ni valores de referencia en cuanto a estudios bioquímicos, y en caso de tener ambos consensos o puntos de corte sería posible mejorar

los diagnósticos clínicos antropométricos y así mejorar las intervenciones clínicas, alimentarios y nutricionales de estos niños.

Los resultados sugieren que la distribución de grasa abdominal estimada a través del cálculo de circunferencia de cintura, índice de conicidad, índice de SESTRI, e índice de centripetalidad puede ayudar a la identificación a temprana edad de FRC sobre los cuales se puede actuar con carácter preventivo.

Es importante destacar que el tejido adiposo abdominal o central se comporta como órgano secretor de citoquinas y ácidos grasos libres que interfieren en la transducción de la señal de la insulina favoreciendo la insulino-resistencia y generando un ambiente diabetogénico, protrombótico e inflamatorio crónico de bajo grado. Estas alteraciones metabólicas conducen a través del tiempo a la glucosa alterada en ayunas, hipertrigliceridemia, niveles bajos de cHDL, aumento de lipoproteína B y aumentos de la presión arterial, entre otras alteraciones.

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que la prevalencia de los factores de riesgo cardiometaabólico en niños y adolescentes con SD es mayor que la reportada en niños y adolescentes sin esta entidad genética.

Los individuos con SD presentan una elevada prevalencia de múltiples comorbilidades médicas que pueden ser tratadas.

La prevalencia de la distribución de grasa corporal en los individuos con SD, medida por Índice de conicidad, índice de SESTRI, e índice de centripetalidad es muy elevada y tienen relación significativa con algunos FRC. La prevalencia de riesgo vascular, como la HTA y el cHDL, es claramente mayor que en la población general.

La presencia de tejido adiposo abdominal, sí condiciona una frecuencia mayor de trastornos del metabolismo lipídico (en forma de dislipidemias por hipercolesterolemia cHDL) en los niños y adolescentes con SD.

Pese a la elevada prevalencia sobre cantidad de tejido adiposo a nivel central en esta población, el sedentarismo creciente con la edad, y las alteraciones cardiometabólicas mencionadas, estas no son significativas pero descriptivamente la frecuencia es importante con respecto a los FRC en la población con SD.

La frecuencia de los FRC en SD, sigue una tendencia al aumento que se observa a nivel mundial en poblaciones sin entidades genéticas, y en vista de que la población con SD tiene al menos un FRC, se recomiendan intervenciones de educación poblacional e individual, en un esfuerzo por mejorar el estado nutricional de nuestros niños con SD y con ello evitar el alcance que los FRC puedan producir en edad adulta de estos individuos.

Los indicadores de composición corporal, son una herramienta sencilla y de fácil aplicación que refleja la adiposidad central y a su vez está fuertemente asociado con FRC los cuales son importantes detectar a temprana edad y así hacer el abordaje nutricional oportuno para disminuir la prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas en la edad adulta.

Es necesario lograr un consenso nacional para el diagnóstico del estado nutricional en niños y adolescentes, así como enfatizar el uso de referencias de la propia población en

percentiles por edad y sexo como punto de corte en el cálculo de los componentes de los FRC ya que al aplicar los de otras poblaciones existe la posibilidad de sobrediagnosticar o infradiagnosticar los casos.

Incluir a todos los grupos de edades para el diagnóstico de FRC, así prevenir y tratar cualquier factor a tiempo y de esta manera prolongar la esperanza de vida en los individuos con SD y sin la entidad genética.

Ante ausencia de ecuaciones para el cálculo de área grasa así como índices de adiposidad central en SD, se sugiere la realización de nuevos estudios con métodos de referencia de valoración de la masa grasa, para elaborar puntos de corte específicos para el cálculo del área grasa con pliegues cutáneos en población pediátrica con SD.

En vista de que la presencia de componentes de los FRC aumenta en un individuo conforme se incrementa la adiposidad, y que sea de predominio central, es recomendable que todo niño y adolescente con SD sean investigados y tratados por el Servicio de Nutrición Clínica, Genética Médica, Pediatría y Endocrinología.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS

1. Mendis S, Puska P, Norrving B. Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control. WHO. 2011; 3 (2) 164.
2. Berenson G, Srinivasan S, Bao W, Newman W, Tracy R, Wattig W. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med* (Internet). 1998; 338 (10): 1650-56.
3. Kavey D, Simons-Morton J, Jesus M. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents. *American Academy of Pediatrics: Summary Report Pediatrics*. 2011; 128(Suppl. 5): S1-S44.
4. Arocha J. Determinación e importancia del riesgo cardiovascular global, clasificación de los factores de riesgo. *ILIB*. 2005; 3 (5): 25-35.
5. Melville C, Cooper S, McGrother C, Thorp C, Collacott R. Obesity in adults with Down syndrome: a case-control study. *J Intellect Disabil Res*. 2005; 49(2): 125-33.
6. Machado L, Macías-Tomei C, Mejías A, Sparano A, Arias A. Consulta de Detección Temprana de Factores de Riesgo Cardiometaabólico en Pediatría. *Arch Venez Puer Ped*. 2013; 76(2): 79-84.
7. Macías Tomei Coromoto. Síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Arch Venez Puer Ped*. 2009; 72(1): 30-37.
8. Macías-Tomei C, Maulino N. Obesidad y Síndrome Metabólico. *An Venez Nutr*. 2014; 27 (1): 241-72.
9. WHO.int. Suiza. 2006. Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/en/>
10. Hill D, Gridley G, Cnattingius S, Mellekjaer L, Linet M, Adami H. Mortality and cancer incidence among individuals with Down syndrome. *Arch Intern Med*. 2003; 163(6): 705-11.
11. Paoli M, Rincón Y, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Sobrepeso-obesidad y factores de riesgo cardiometaabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. *Invest Clín*. 2015 56(4): 389-405.

12. Real de Asúa, D, Riesgo Vascular, Obesidad Abdominal y Resistencia Insulinica en Adultos Con Síndrome de Down, (Tesis), España: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Medicina, 2014.
13. Cordero R, Zabala M, Infante R, Hagel I. Composición Corporal y el Patrón de Grasa en Niños y Niñas en Edad Escolar de Zonas Rurales y Urbanas de Venezuela. Trib del Invs. 2014; 15(2): 46–54.
14. Pérez L, Herrera R, Villacís D, Wilford M, Fernández I. Obesidad pediátrica y factores de riesgo cardiometabólicos asociados. Rev Cuban Pediatr. 2014; 86(3): 63-74.
15. Schroder A, Relación entre indicadores de distribución de grasa corporal y síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos, (Tesis), Venezuela. Universidad Simón Bolívar, Facultad de Medicina. 2007.
16. Pinheiro A, Urteaga C, Cañete G, Atalah E. Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. Rev Chil Pediatr. 2003; 74(6): 585-589.
17. Pita S, Vila M, Montero J. Determinación de factores de riesgo cardiometabólico, (Tesis), México. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. 2012.
18. Vargas M, Souki A, Ruiz G, Garcia D, Mengual E, Gonzalez C et al. Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. An Venez Nutr. 2011; 24(1):13-20.
19. Ramos N, Ortiz L, Ferreira L. Exactitud de las mediciones de adiposidad para identificar síndrome metabólico y sus componentes. Med Int Mex. 2011; 27(3): 244-252.
20. Muñoz JM, Pérez S, Córdova J, Boldo X. El índice cintura/talla como indicador de riesgo para enfermedades crónicas en una muestra de escolares. Salud en Tabasco 2010; 16(2-3): 921-927.
21. Trinder P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. Ann Clin Biochem. 1969; 6 (3): 24-27.

22. Acosta García E. Vigencia del síndrome metabólico. *Acta Bioquím Clín Latinoam.* 2011; 45(3): 423-430.
23. Stephen D, Green, L. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. 2004; 114 (Suppl 3): 555-576.
24. Méndez Castellano H. Sociedad y Estratificación. Método Graffar-Méndez Castellano. Caracas: Fundacredesa, 1994. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la investigación. 4ª ed. México, McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. 2006: 104-264.
25. Gonzales A, Rodríguez G, Moreno A, Casajús J. Dimorfismo sexual en grasa corporal en adolescentes con síndrome de Down. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (4): 977-90.
26. Suverza A, Navarro K. Manual De Antropometría Para La Evaluación Del Estado Nutricio En El Adulto. 1a. edición, México, Editorial Universidad Iberoamericana. 2009: 54-56.

www.bdigital.ula.ve

Anexos

Anexo1.-

Consentimiento informado

Título: Comportamiento De Los Factores De Riesgo Cardiometaabólico En Niños Y Adolescentes Con Síndrome De Down: Asociación Con Indicadores De Composición Corporal.

Investigador Responsable: Carlos Ramos.

Nombre del Paciente: _____

Ud. ha sido convocado a participar en un estudio para evaluar la presencia del síndrome metabólico en adolescentes y adultos con síndrome de Down y su asociación con diversos factores de riesgo. En este consentimiento se le informa por qué se le está realizando este estudio y qué se le hará si decide participar.

Propósitos del estudio

El objetivo de esta investigación es establecer el comportamiento de los factores de riesgo cardiometaabólicos en niños y adolescentes con síndrome de Down, y su asociación con indicadores de composición corporal.

Este estudio se desarrolla con el personal médico del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes de la ciudad de Mérida.

Participaran: 54 pacientes pediátricos con síndrome de Down.

Su participación es completamente voluntaria y autorizada por su representante legal. Usted puede decidir si participar o no, o retirarse de la investigación sin ningún perjuicio. Usted será informado de cualquier cambio o nueva información que ocurriese durante el estudio y que pueda afectar su participación.

Procedimientos:

Se tomará una muestra de sangre venosa (10 cc), se realizará un examen físico con toma de medidas para antropometría.

Beneficios. - Ud. se puede beneficiar con la entrega de los resultados de estudios de laboratorio realizado y su supervisión al Servicio médico que sea necesaria. Costo: Este estudio no le generará ningún gasto. La atención médica y estudio de laboratorio serán gratuitos. Alternativas: Ud. puede no participar, si así lo desea. Confidencialidad: Su identidad no será revelada, su nombre no será usado en ninguna publicación o reporte. Preguntas: Ud. es libre de preguntar sobre este estudio y sus derechos en este estudio investigación. Cualquier pregunta puede dirigirse a: Carlos Ramos, Edificio de Postgrado, anexo al IAHULA, 3er piso, departamento de Nutrición Clínica, Telf. 04149788164

El propósito y procedimientos de este estudio me han sido explicados y los he comprendido bien, He sido informado acerca de todos los riesgos y beneficios que pueden resultar. Yo estoy de acuerdo en participar como individuo en este proyecto y estoy enterado de que puedo suspender mi participación en cualquier momento.

Representante

Nombres y Apellidos: _____
C.I. _____ Firma: _____

Declaración del investigador: He explicado a la persona arriba señalada naturaleza y objetivos de los procedimientos descritos y riesgos y los beneficios que pueden resultar.

Le he preguntado si tenía alguna interrogante sobre los procedimientos y he contestado esas preguntas con mi mayor claridad y simplicidad.

Firma: _____ En _____ a los _____ del mes de _____ de 2016.

Anexo 2.- Tabla. Método Graffar modificado por Méndez Castellano.²⁴

Variable	Puntaje	Ítems
1. Profesión del jefe de familia	1	Profesión universitaria, comerciantes de alta productividad, oficial de fuerzas armadas (con rango educación superior)
	2	Profesión técnica superior, medianos comerciantes o productores
	3	Empleado sin profesión universitaria, técnico medio, pequeños comerciantes o productores
	4	Obreros especializados y otra parte del sector informal (con primaria completa)
	5	Obreros no especializados y otra parte del sector informal de la economía (sin primaria completa)
2. Nivel de Instrucción de la madre	1	Enseñanza universitaria o su equivalente
	2	Técnica superior completa, enseñanza secundaria completa, técnica media
	3	Enseñanza secundaria incompleta, técnica inferior
	4	Enseñanza primaria, o alfabeta
	5	Analfabeta
3. Principal fuente de ingreso de la familia	1	Fortuna heredada o adquirida
	2	Ganancias o beneficios, honorarios profesionales
	3	Sueldo mensual
	4	Salario semanal, por día, entrada a destajo
	5	Donaciones de origen público o privado
4. Condiciones de Alojamiento	1	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambiente de gran lujo
	2	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambiente con lujo sin exceso y suficientes espacios
	3	Viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos o no, pero siempre menores que en las viviendas 1 y 2
	4	Vivienda con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias
	5	Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas

Estrato	Total de puntaje obtenido
I	4-6
II	7-8
III	10-12
IV	13-16
V	17-20

Anexo 3.-

Comportamiento De Los Factores De Riesgo Cardiometabólico En Niños Y Adolescentes
Con Síndrome De Down: Asociación Con Indicadores De Composición Corporal

Fecha: __/__/__ Apellidos y Nombres _____

Fecha y lugar de nacimiento _____

Edad: __ años __ meses Grupo _____ Sexo: M__ F__ SMSD__

Datos socioeconómicos y factores de riesgo	
Procedencia: Urbana__	Rural__
Método Graffar-Mendez Castellano: I__ II__ III__ IV__ V__	
Realiza actividad física: Sí__ No__ ¿Cuál? _____	
Días a la semana 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__	
Realiza actividad recreativa adicional (No deportiva) Sí__ No__ ¿Cuál? _____	
Días a la semana 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ 6__ 7__	

Determinaciones séricas	
Glucemia: _____	Percentil: ()
Triglicéridos: _____	Percentil ()
Colesterol Total: _____	Percentil: ()
HDL-c: _____	Percentil ()
LDL: _____	Percentil ()
VLDL: _____	Percentil ()

Tensión arterial	
Presión arterial sistólica: _____	Percentil: _____
Presión arterial diastólica: _____	Percentil: _____

Medidas antropométricas					
Peso: ____	Talla: ____	P/T: ____	T/E: ____	IMC/E: ____	cc ____
Circunferencia cintura: _____		Circunferencia de cadera: _____			
Circunferencia de muslo: _____		Circunferencia de brazo izquierdo: _____			
Circunferencia de cuello: _____		Pliegue suprailiaco: _____			
Pliegue subescapular: _____		Pliegue tricípital: _____			
Pliegue de muslo: _____		Pliegue de pantorrilla: _____			
Índice de centripetalidad: _____		Índice de conicidad: _____			
Índice de SESTRl: _____		Índice Cintura/Estatura: _____			
Área Grasa: _____		Área Muscular: _____			