



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
POSTGRADO ESPECIALIDAD NUTRICION CLINICA



**Evaluación de la Ingesta Calórica Patrón de Actividad Física
y su Relación con el Espesor del Tejido Adiposo Epicardico en
Escolares y Adolescentes Según Estado Nutricional**

www.bdigital.ula.ve

Autor

Licda. Iraima D`Jesus Ávila
Residente II Posgrado Nutrición Clínica

Tutor

Dra. Nolis Camacho C
Jefe del Servicio de Crecimiento del IAHULA

Co Tutora

Dra. Mariela Paoli de Valeri
Adjunto al Servicio de Endocrinología IAHULA

Mérida Venezuela

Octubre – 2016

**Evaluación de la Ingesta Calórica Patrón de Actividad Física y su
Relación con el Espesor del Tejido Adiposo Epicardico en Escolares y
Adolescentes Según Estado Nutricional**

www.bdigital.ula.ve

Trabajo Especial de Grado, presentado por la Licenciada Iraima Coromoto
D Jesus Ávila, C.I: 9.476.234, ante el Consejo de la Facultad de Medicina de la
Universidad de los Andes, como credencial de mérito para la obtención del Título de
Especialista en Nutrición Clínica.

Autor

Licda. Iraima Coromoto D´Jesus Ávila

Residente del 2do Año Posgrado Nutrición Clínica

Tutor

Dra. Nolis Camacho C

Pediatra Puericultor Especialista En Nutrición Pediátrica

Jefe del Servicio de Crecimiento del IAHULA

Profesora del Departamento de Pediatría (ULA)

Co Tutora

Dra. Mariela Paoli de Valeri

Dra. En Ciencias Médicas

Profesor Titular de la ULA

Adjunto al Servicio de Endocrinología IAHULA

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios, por estar siempre a mi lado en cada paso que doy por permitirme culminar una nueva etapa de satisfacción académica y por darme las fuerzas para superar los obstáculos y las dificultades a lo largo del camino recorrido. Gracias contigo todo sin ti nada mi Dios.

A mis Padres, gracias por la vida por ser ejemplo a seguir de lucha valores y principios. Este triunfo es de ustedes, los quiero mucho.

A mi Esposo, gracias por tu paciencia apoyo incondicional por enseñarme que la constancia la superación no tiene límites cuando amamos lo que hacemos. Te Amo

A mi hijo, el sol de mi vida mi amigo incondicional que ha sabido entender mi dedicación a lo que amo de corazón, eres la inspiración de lograr esta meta de ejemplo y satisfacción para ti. Te amo

Gracias a la Dra. Nolis Camacho y la Dra. Mariela Paoli quienes hicieron posible la realización y participación de este proyecto agradecida infinitamente por su gran apoyo, amor por el postgrado de Nutrición Clínica. Se les quiere y respeta

Al grupo de excelentes residentes, los que se van y los que continúan con quienes compartí academia y amistad lo mejor para todos ustedes. Se le quiere

A la Profesora Nancy Vielma, gracias por su apoyo incondicional en este anhelado sueño.

A la Universidad de los Andes, a la Consulta de crecimiento y desarrollo al servicio de cardiología, Endocrinología por su valioso apoyo en el desarrollo de esta investigación

A Josefita, gracias por su paciencia y cariño incondicional.

ÍNDICE GENERAL

	Página
Resumen.....	viii
Summary.....	iv
Introducción.....	1
Objetivos.....	9
Materiales y Métodos.....	10
Análisis Estadístico.....	14
Resultados.....	15
Discusión.....	21
Conclusiones.....	29
Recomendaciones.....	30
Referencias.....	31
Anexos.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. -Características antropométricas y estado nutricional de los escolares y adolescentes participantes según sexo.....	16
Tabla 2. -Ingesta calórica fibra y actividad física de los escolares y adolescentes participantes según estado nutricional.....	17
Tabla 3. -Ingesta calórica, porcentaje de adecuación y tejido adiposo epicárdico según la actividad física de los participantes del estudio.....	20

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE FIGURAS

	Paginas
Figura 1.- Porcentaje de adecuación de las calorías consumidas en escolares y adolescentes según el estado nutricional.....	18
Figura 2.- Espesor del tejido adiposo epicárdico (TAE) en escolares y adolescentes según el estado nutricional.....	19

www.bdigital.ula.ve



RESUMEN



Objetivo: Evaluar la ingesta calórica el Patrón de Actividad Física y su Relación con el Espesor Tejido Adiposo Epicárdico en Escolares y Adolescentes Según Estado Nutricional.

Sujetos y métodos: La muestra estuvo representada por 64 participantes en edades comprendidas de 7 a 18 años ambos sexos. Distribuidos de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) no obesos y obesos. Se evaluó la ingesta a través del recordatorio de 24, práctica de la actividad física y se midió el Espesor del TAE por ecocardiografía bidimensional.

Resultados: Del análisis de las variables hubo 30(46,9%) participantes no obeso, y 34 (53,1%) obesos. En la ingesta calórica presento un consumo de $2112,12 \pm 347,66$ kcal/día en comparación al ideal $2003,28 \pm 430,21$ kcal/día Las proteínas $61,86 \pm 16,40$, grasa $93,89 \pm 40,00$ y carbohidratos $278,46 \pm 61,21$ similares a lo recomendado. Al categorizar el porcentaje de Adecuación calórico estuvo su mayor porcentaje en el grupo de Obesos con un 52,9%. El consumo de fibra $15,00 \pm 6,43$ g/día fue similar al ideal. El 75% No realizo Actividad Física, población eminentemente sedentaria y el 25,0% Si realizo actividad Física con $2,45 \pm 2,48$ Hrs/semana. Al analizar el Espesor del TAE se observó que el mismo es estadísticamente significativo (* $p=0,012$) en los sujetos de Si Actividad Física $3,53 \pm 0,72$ mm .El espesor del TAE fue estadísticamente significativo (* $p=0,0000$) en el grupo de Obesos $3,44 \pm 0,6$ mm en comparación con los No Obesos $2,78 \pm 0,68$ mm.

Conclusión: El espesor del TAE aumenta con la adiposidad desde la edad escolar y la adolescencia, tomando en cuenta las variables que interviene en el desarrollo de la adiposidad, hábitos inadecuados y el sedentarismo. El espesor del TAE es una herramienta importante para evaluar el riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Ingesta calórica, fibra, actividad física, escolares, espesor del tejido adiposo epicárdico, estado nutricional.



SUMMARY



Objective: To evaluate the caloric intake Pattern Physical Activity and its Relationship with epicardial adipose tissue thickness in schoolchildren and teens According Nutritional Status. **Subjects and Methods:** The sample was represented by 64 participants aged from 7 to 18 years both sexes. Distributed according to body mass index (BMI) non obese and obese. Intake was assessed using reminder 24, practice of physical activity and TAE thickness was measured by two-dimensional echocardiography.

Results: Analysis of the variables there were 30 (46.9 %) participants were not obese, and 34 (53.1 %) obese. Caloric intake present consumption of 2112.12 ± 347.66 kcal / day compared to the ideal $2003.28 \pm 430,21$ kcal / day Proteins 61.86 ± 16.40 , 93.89 ± 40.00 and fat 278.46 ± 61.21 carbohydrates like recommended. By categorizing the percentage of caloric adequacy was the highest percentage in the obese group with 52.9 %. Fiber consumption $15.00 \pm 6,43$ g / day was similar to that ideal. 75% do not perform physical activity, eminently sedentary population and 25.0 % If I perform physical activity with 2.45 ± 2.48 Hrs / week. When analyzing the thickness TAE was observed that it is statistically significant (* $p = 0.012$) in subjects Physical Activity If 3.53 ± 0.72 mm thickness .The APR was statistically significant ($p = 0.0000$ *) in the obese group 0.6 ± 3.44 mm compared to 2.78 ± 0.68 non obese mm.

Conclusion: The thickness of SAD increases with adiposity from school age and adolescence, taking into consideration the variables involved in the development of adiposity, such as sedentary lifestyle habits. The thickness of the APR is an important tool to assess cardiovascular risk.

Keywords: caloric intake, fiber, physical activity, school, epicardial adipose tissue thickness, nutritional status.

INTRODUCCION

El valor de la nutrición en la infancia ha cobrado relevancia debido al mayor conocimiento en su influencia tanto en el óptimo crecimiento y desarrollo como en la prevención de enfermedades del adulto. Las necesidades de macronutrientes y micronutrientes en las diferentes etapas de la vida pediátrica son de suma importancia, tanto para definir políticas y programas de salud, como para construir las bases de las ingestas dietéticas de referencia^{1,2}. El aumento de la ingesta calórica es uno de los principales factores asociados con la obesidad y las enfermedades crónicas de la vida adulta^{3,4}. Adicionalmente, un progresivo deterioro de la calidad alimentaria, con un incremento en el porcentaje de grasas saturadas y un menor consumo de frutas y verduras, parece insinuarse como la modalidad alimentaria generalizada de la nueva era³.

El estilo de vida de las personas ha cambiado rotundamente. La mecanización de los trabajos actuales, las ofertas comerciales de entretenimiento televisivo, el uso no controlado del video juego, el internet y los sofisticados medios de transportes han hecho que el gasto energético disminuya sensiblemente en todas las edades y niveles sociales. A ello han contribuido, los videos juegos, la televisión, y la computación que mantienen a los niños encerrados e inactivos en sus casas^{3, 2}. Numerosos estudios muestran preocupación por el impacto que produce la exposición prolongada a la televisión en el desarrollo y conducta humana, y su vinculación con la obesidad, el sedentarismo y la aparición de enfermedades crónicas no trasmisibles a temprana edad⁴.

Muchas familias, en las cuales ambos padres trabajan recurren a “comidas rápidas”, con alto contenido de calorías, grasas, sal y azúcar como solución inmediata a la falta de tiempo para la preparación de alimentos. En las escuelas se reemplaza el desayuno o la merienda por golosinas y snack. Estos cambios en los patrones alimentarios han contribuido a que la desnutrición aguda disminuya para hacerse más prevalente la desnutrición crónica y las carencias de nutrientes específicos; con niños y adultos de baja talla con tendencia a las enfermedades crónicas no transmisibles “ECN (diabetes, obesidad, vasculopatía aterosclerótica e hipertensión arterial) y distintas formas de cáncer^{4,5}”.

La elevada prevalencia de enfermedades crónicas afectaría a todos los estratos sociales, incluso a sectores de alto poder adquisitivo y especialmente a grupos etarios de mayor vulnerabilidad, como son los niños y los adolescentes. Esta población resulta vulnerable en virtud al momento biológico de crecimiento físico e intelectual; a los elevados requerimientos nutricionales con respecto a los adultos, sumado a los hábitos alimentarios inadecuados⁵.

La edad escolar se caracteriza por un crecimiento lento y estable, por la progresiva madurez biopsicosocial. Es un periodo de gran variabilidad interindividual de hábitos, incluido el alimentario y el de actividad física, y con un aumento progresivo de influencias externas a la familia, como los compañeros la escuela y las tecnologías de la información y la comunicación⁶. Con respecto a los hábitos alimentarios es de destacar que en este momento se han adquirido las habilidades neuromotoras, la madurez de órganos y aparatos incluido el sistema digestivo y el renal, que permiten que un niño coma solo utilizando instrumentos culinarios cada vez más complejos y pueda consumir cualquier alimento e incorporarse a la mesa y a la comida del adulto⁷.

La Academia Americana de Pediatría define la adolescencia como el “proceso-físico- social que abarca entre los diez y quince años de edad que se inicia con la aparición de las características sexuales secundarias y termina con el cese del crecimiento somático y maduración psico-social”, que por lo general ocurre durante la segunda década de la vida⁷. El estado nutricional del adolescente viene dado por hábitos y conductas individuales, generados a partir de un estilo de vida que se ve influenciado por factores personales como pueden ser imagen corporal, desarrollo puberal, preferencias alimentarias; por factores socioculturales en el que se desenvuelven, la alimentación de sus padres y sus semejantes, los programas de alimentación escolar, la disponibilidad de comidas rápidas y por factores del macro sistema que determinan la disponibilidad de alimentos y la información mediática a la que tiene acceso⁸.

Algunas de las investigaciones que relacionan el estado nutricional del niño con sus hábitos alimentarios y su actividad física, concuerdan en que aquellos que presentan sobrepeso u obesidad, poseen un bajo nivel de actividad física e inadecuados hábitos

alimentarios, en comparación con sus similares que se encuentran con un estado nutricional normal⁹.

Entre otras investigaciones refieren que “las enfermedades relacionadas con el medio ambiente, como la desnutrición, representan un tercio de la carga global de mortalidad en países en desarrollo¹⁰. Un niño obeso tiene hasta el 40% de probabilidad de seguir cargando kilos de más en su adultez y se eleva a un 70% si permanece en este estado durante su adolescencia donde expresan que “La tendencia en la alimentación del niño se encuentra en una exagerada ingesta de alimentos grasos de origen animal y de carbohidratos y la pérdida de los alimentos de origen vegetal, con consecuencias a largo plazo de patologías cardiovasculares y endocrinológicas”¹¹

Otros investigadores señalan que los hábitos y prácticas nutricionales en adolescentes requieren especial cuidado porque es en esta etapa en la que alcanza el 20% de la talla definitiva y el 50% del peso final del adulto, Según la Academia Americana de Pediatría estima que el 22% de jóvenes entre 12 y 17 años está en riesgo de sobrepeso y el 11% ya lo tiene^{12,13}. En ambos procesos intervienen factores biológicos, socioculturales, psicológicos y ambientales^{8,9}. En el caso de la alimentación como un proceso social, esto no sólo permite al organismo adquirir sustancias energéticas y estructurales necesarias para la vida sino que también son símbolos que sirven para analizar la conducta alimentaria¹⁰.

El Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN) para el 2002 reporta que se ha elevado el porcentaje de calorías de origen nacional a 57,6 %, pero todavía un alto porcentaje de las calorías (42,4%) son de origen importado^{14,15}. Igual sucede con las proteínas y grasas, en las cuales la importación en el 2002 representó el 43,7% y el 56,6% respectivamente, lo cual pone de manifiesto una situación de inseguridad alimentaria^{16,18}.

La información sobre la adecuación nutricional de las disponibilidades alimentarias en los años de 1999 a 2003 muestra una insuficiencia crítica (por debajo del 95%) para carbohidratos, proteínas y calcio. Según las disponibilidades alimentarias para los requerimientos de la población venezolana en el 2002, existe insuficiencia alimentaria para

energía (84% de adecuación), proteínas (88,8% de adecuación) y para el calcio (42,4% de adecuación)^{17,19}.

En la Encuesta de Seguimiento del Consumo Alimentario (ESCA) la disponibilidad de energía en el hogar en el periodo 90 – 97 vario entre 1986 y 2.120 Kcal/ per /día. Menor que la recomendación de 2.200Kcal, aun cuando no reflejan el consumo de alimentos fuera del hogar. Las proteínas aportaron 14% de las calorías y, el aporte de las proteínas de origen animal se redujo en la última década de 61% a 52%. También se redujo el aporte de calorías proveniente de las grasas de 30% a 29%, aun cuando es más alto que la ingesta de 25% recomendada. Se reporta un consumo adecuado en casi todos los nutrientes, con excepción de las calorías⁸

Actualmente se tiene una gran conciencia sobre los beneficios que aporta la práctica regular de actividad física, que junto con buenos hábitos alimentarios, puede ayudar a evitar o retardar la manifestación de ciertas enfermedades. En este sentido el análisis de la composición corporal y los niveles de actividad física en la niñez permitirán, si somos capaces de actuar en consecuencia, definir los estilos y la calidad de vida en la etapa adulta.²⁰

El sedentarismo se relaciona con enfermedades cardiovasculares, durante la adolescencia se produce un rápido descenso en los niveles de práctica de actividad física, quizá como consecuencia de ello, los niveles de obesidad y diabetes tipo 2 están incrementándose. Por otra parte, la realización de práctica de actividad física (PAF) durante la adolescencia ayuda a adoptar un estilo de vida saludable en la edad adulta²¹.

Estudios clínicos y epidemiológicos recientes, presentan evidencias de la asociación entre la inactividad física y el riesgo de desarrollar patologías que contribuyen a elevar los porcentajes de mortalidad y morbilidad, específicamente hipertensión, hiperlipidemias, obesidad, diabetes tipo 2, osteoporosis y cáncer entre otros; según los cuales, los factores ambientales y estilos de vida no saludables, condicionan de cierta manera la aparición de riesgos cardiovasculares y metabólicos. Entre estos factores cabe

mencionar un acondicionamiento físico deficiente, sobrepeso, obesidad y hábitos alimentarios y de vida inapropiados²².

La evidencia científica disponible con respecto a grupo etario de 5 a 17 años respalda la conclusión de que la actividad física produce en general beneficios fundamentales para su salud. Esta conclusión está basada en los resultados de varios estudios donde el aumento de actividad física está asociado a parámetros de salud más favorables y de trabajos experimentales que han evidenciado una asociación entre la actividad física y la mejora de los indicadores de salud^{21, 22, 23}.

Los factores de riesgo cardiovascular aparecen tempranamente en la niñez y adolescencia y producen una repercusión negativa sobre la calidad de vida²². La identificación de las desviaciones de la normalidad en el estudio del crecimiento y desarrollo tiene gran importancia en edades tempranas de la vida; casi la mitad de los 12,2 millones de muertes que se producen en menores de 5 años en los países subdesarrollados, está asociada con malnutrición por defecto. Por el contrario, el sobrepeso y la obesidad alcanzan una alta prevalencia entre niños y adolescentes en los países desarrollados y desde los años 90 se reporta también un incremento variable en países en desarrollo, siendo de interés por su reconocida asociación con obesidad en la edad adulta, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, niveles sanguíneos elevados de lípidos y lipoproteínas, la insulina plasmática y otras condiciones. La identificación de factores de riesgo es clave en la prevención, más aún la de aquellos que se presentan en etapas tempranas de la vida y que inciden en un desarrollo posterior del sobrepeso en la niñez²².

Las enfermedades cardiometabólicas (ECM) constituyen la primera causa de enfermedad y mortalidad en la población venezolana y en la mayoría de los países del mundo. Se estima un crecimiento importante, sobre todo para aquellos países que no inicien una campaña educativa y preventiva en contra de este flagelo²³. En Venezuela, la tasa de mortalidad para el año 2010, por enfermedades del corazón fue de 29.078 muertes/año representando la primera causa de mortalidad con 20,99% del total de las muertes registradas²⁴. En el año 2010 se aprecia un registro de muertes por Enfermedades Cerebrovasculares de 7,68 % y por Diabetes 6,89 %. Estas enfermedades de origen

cardiovascular y metabólico ocasionaron más de un tercio (35,6%) de la mortalidad en Venezuela para ese año, según cifras oficiales²⁵.

En los últimos años ha adquirido relevancia el estudio de la adiposidad visceral por su fuerte asociación entre ésta con la EAC, diabetes mellitus tipo 2 y obesidad, lo cual conlleva a un aumento de la morbimortalidad cardiovascular. Sin embargo el riesgo cardiovascular depende significativamente del tipo y la distribución del tejido adiposo en el cuerpo. De hecho, la evidencia sugiere que es el tejido adiposo visceral y no el tejido adiposo subcutáneo, el que pudiera jugar un papel protagónico en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares²⁶.

En los últimos años el interés clínico y científico se ha centrado en el estudio del tejido adiposo visceral intra-abdominal: sin embargo, otros depósitos de grasa visceral como el tejido adiposo epicárdico han sido estudiados recientemente, y son considerados no solo un importante índice de riesgo cardiometabólico para fines diagnóstico, sino también como un potencial blanco terapéutico en especial en el paciente obeso^{26,27}.

El tejido adiposo epicárdico es la auténtica grasa visceral del corazón, y deriva del mesodermo esplacnopleural²⁸. Este depósito de grasa es más prominente en los surcos aurículo-ventriculares e interventriculares, y en menor extensión alrededor de la aurícula sobre la pared libre del ventrículo izquierdo, debido a su íntima relación anatómica comparte la misma circulación coronaria con el miocardio subyacente. Además, una pequeña cantidad de tejido adiposo epicárdico se extiende desde la superficie epicárdica hacia el miocardio, rodeando la adventicia de las arterias coronarias²⁹.

El papel fisiológico del TAE no está del todo claro, se ha propuesto que la grasa epicárdica cuenta con una serie de características bioquímicas que resultan interesantes, a pesar de su tamaño menor en comparación a los adipocitos de otros tejidos adiposos viscerales, la tasa de utilización de la glucosa es menor pero el contenido proteico, tasa de captación, depósito y síntesis de ácidos grasos libres intravasculares es mayor, lo cual sugiere que este tejido ejerce un efecto “Buffer” probablemente con la finalidad de proteger los cardiomiocitos de la exposición excesiva a los ácidos grasos y la posterior cardio-

lipotoxicidad generadas por los mismos. Parte de los ácidos grasos captados por el adipocito, se asocia con el glicerol 3 fosfato por medio de la enzima diacilglicerol acil transferasa para formar triglicéridos y otra parte de estos ácidos grasos a nivel intra adipositario se oxida en las mitocondrias generando ATP que sirve a su vez como sustrato energético del retículo endoplásmico³⁰. Debido a que en condiciones fisiológicas el 50 al 70 % de la energía del corazón proviene de la oxidación de los ácidos grasos a nivel miocárdico³⁰.

Por otra parte, el TAE es un órgano metabólicamente activo capaz de secretar una serie de adipocitoquinas que pudieran afectar de forma significativa la morfología cardíaca³⁰.

Es así como en condiciones fisiológicas, el adipocito epicárdico secreta adiponectina y adrenomedulina las cuales poseen efectos antiinflamatorio y anti-aterogenico sobre la vasculatura coronaria, estas propiedades son consistentes con el concepto de interacción paracrina entre la grasa epicárdica y el miocardio, e interacción vasocrina con las arterias coronarias; con la consiguiente liberación de productos vaso activos que regulan el tono de las arterias coronarias, dada la presencia de factores de relajación derivado de los adipocitos, el cual estimula la vasodilatación independientemente de óxido nítrico; mientras que en condiciones patológicas como la diabetes y la obesidad, hay un deterioro del “Buffer” adipocitario, dado por un retardo en la activación de la enzima de lipoprotein-lipasa, lo cual determina una menor captación de ácidos grasos libres por parte del adipocito con las consecuencia que esto conlleva. Amplificación de la inflamación vascular e inclusive a la inestabilidad de la placa, con la consiguiente producción de aterotrombosis³¹.

En vista de que la evaluación ecocardiográfica de la grasa epicárdica tiene ventajas como indicador de alto riesgo metabólico, por ser una medición directa de la grasa visceral y suministra una mayor sensibilidad y especificidad del contenido de grasa visceral, ya que evita la confusión con el incremento subcutáneo de la grasa abdominal; por lo tanto, la evaluación cardiovascular podría ser una herramienta práctica, y sencilla para estratificar el riesgo cardiovascular en la práctica clínica³².

En referencia a todo lo anteriormente expuesto, la transición demográfica y epidemiológica observada en el país muestra una prevalencia creciente de enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una causa importante de muerte, la mayoría de las consecuencias clínicas de éstas son observables en la edad adulta, sin embargo, investigaciones indican que los procesos comienzan temprano en la vida y avanzan progresivamente durante el ciclo vital. También es evidente que existen importantes componentes genéticos que aumentan la susceptibilidad personal, pero que los factores adquiridos, tales como la dieta, actividad física, son de igual forma importantes al determinar el curso del proceso de la enfermedad.

El propósito de este estudio fue evaluar la ingesta calórica, el patrón de actividad física y su relación con el espesor del (TAE) en escolares y adolescentes según estado nutricional. Se hace necesario mencionar, que en las últimas décadas el problema de la obesidad infantil se ha manifestado con mayor prevalencia, tanto a nivel nacional como mundial, este riesgo se ha hecho relevante por el aumento y severidad de la obesidad infantil, sumado a su inicio a edades cada vez más precoz. Por ello, se hizo relevante en este estudio evaluar o describir las características de la ingesta y del gasto energético a través de la actividad física, como factores predisponentes en la adiposidad y su relación con el incremento del espesor del TAE en un grupo de escolares y adolescentes con obesidad y sobrepeso.

OBJETIVOS

General

Evaluar la Ingesta Calórica, el Patrón de Actividad Física y su Relación con el Espesor Tejido Adiposo Epicárdico en Escolares y Adolescentes Según Estado Nutricional.

Específicos

-Estimar el estado nutricional según el índice de masa corporal en la población en estudio.

-Estimar la ingesta calórica en los escolares y adolescentes de la población en estudio.

-Determinar actividad física según indicadores de la Organización Mundial de la Salud de la población en estudio.

-Determinar mediante ecografía transitoria bidimensional el espesor del tejido adiposo en la población en estudio según estado nutricional.

-Establecer la relación de la ingesta calórica y la actividad física con el Tejido adiposo epicárdico.

www.bdigital.ula.ve

METODOLOGIA

Diseño del estudio

Se realizó una investigación de tipo observacional, analítica y de corte transversal a partir de una muestra de individuos con un rango de edad de 9-18 años.

Lugar

- ✓ Servicio de Nutrición Crecimiento y desarrollo. Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes Mérida Venezuela.
- ✓ Instituto de Investigaciones Cardiológicas Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes Mérida Venezuela.
- ✓ Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes Mérida Venezuela.
- ✓ Laboratorio de Endocrinología Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes Mérida Venezuela

Sujetos

En el siguiente estudio fueron seleccionados 64 participantes de ambos géneros y diferentes estados nutricionales, a través de un muestreo secuencial con un rango de edad entre 9 y 18 de las consultas de Endocrinología, de Nutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil y nutrición clínica del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes y de la población general de la ciudad de Mérida, Venezuela

Criterios de Inclusión

Para participar en el estudio los sujetos debían de cumplir los siguientes criterios

- ✓ Presentar un rango comprendido entre los 9 y 18 años de edad.
- ✓ Ambos Géneros.
- ✓ Con un diagnóstico nutricional normal, sobrepeso y obeso.

Criterios de Exclusión

No fueron admitidos en el estudio aquellos sujetos con hiperglicemias primarias y endocrinopatías tales como; diabetes mellitus, hipertiroidismo, cardiopatías, Sx de Cushing, así como alguna comorbilidad o prescripción de fármacos (glucocorticoides, hipolipemiantes anticonvulsivantes) que puedan afectar las variables a evaluar.

Instrumentos de recolección de datos

Una vez realizado la selección de los participantes, se les entregó a los padres el consentimiento informado (anexo 1) donde se les explicó de forma detallada las características del estudio, forma de participación y beneficios.

Al ser obtenido el consentimiento informado, a través de una breve anamnesis, se recogió información acerca de sus datos demográficos, se registró los datos de las medidas antropométricas y clínicas, la cual se recogió en una ficha diseñada de acuerdo a los objetivos propuestos en el estudio (anexo 2).

Evaluación Clínica

Se llevó a cabo a través de una anamnesis detallada que nos permitió obtener datos de importancia como: Datos demográficos, procedencia, edad, género, antecedente familiares y personales.

Evaluación de la Ingesta calórica

La anamnesis alimentaria se realizó para estimar la ingesta calórica, macronutrientes y fibra dietética consumida y de esta forma establecer la relación entre la dieta y estado nutricional conociendo con detalles los alimentos y bebida en las últimas 24 horas (Anexo 3). Una vez obtenida esta información se valoró el menú y se determinaron las calorías para el desayuno, merienda de la mañana, almuerzo, merienda de la tarde y cena a partir de la Tabla de Composición de Alimentos de la Población Venezolana y se compararon los valores obtenidos con los valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana, tomando en consideración tanto el grupo etario (9 y 18 años). La cantidad de fibra ideal dietética fue calculada según la fórmula (**Edad+5g/ día**) se utilizó esta fórmula

ya que no se dispone de recomendaciones ideales en cuanto al requerimiento de fibra en este grupo de edad ³⁵. El consumo de macronutrientes se obtuvo según su fuente de origen, se calculó y se comparó con el consumo real para cada escolar y adolescente y de esta manera se estableció la diferencia entre el real consumido y el requerimiento ideal. El porcentaje de adecuación para las calorías consumidas se llevó a cabo según los criterios de Recomendaciones Dietéticas de los Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana que establecen tres intervalos definidos:

- ✓ Baja adecuación o Déficit: cuando la ingesta calórica o de un determinado nutriente es menor del 85% de las RDA.
- ✓ Aceptable o Normal: cuando la ingesta calórica de un determinado nutriente está entre 85% y 115% de las RDA.
- ✓ Exceso: cuando el consumo de nutriente es superior al 115% de las RDA ^{8,34}

Evaluación antropométrica

La medición de peso, estatura fueron realizadas según lo establecido por el Programa Biológico Internacional de las Naciones Unidas ³⁶.

Se expresó en el peso y talla del sujeto en el estudio, tomando en cuenta que se encontrara en ayuno y en ropa interior obteniéndose de esta forma los parámetros, peso y talla para determinar el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se obtiene de la relación del peso y estatura corporal, es un índice global de corpulencia, el mismo no permite diferenciar la masa grasa de la masa magra, y por tanto no es una medida precisa de adiposidad a nivel individual; sin embargo, es uno de los indicadores más utilizados para caracterizar el estado nutricional, no sólo en adultos sino también en niños a partir de los dos años y en adolescentes hasta los 18 años. Ha sido recomendado por la OMS tanto para estudios epidemiológicos como clínico ^{36,37}.

Los sujetos fueron clasificados según los valores de referencia nacionales por sexo y edad de las tablas de evaluación nutricional de FUNDACREDESA ³⁸.

El peso (p): el sujeto se colocó en posición firme en el centro de la balanza, relajado con los brazos a ambos lados del cuerpo y la vista al frente; se utilizó una balanza estándar para la estimación del peso ³⁶.

La talla (T): se realizó con un estadiómetro Harpenden, con el sujeto en posición firme, con la cabeza, la espalda, los glúteos y los gemelos pegados a la barra vertical del instrumento; la cabeza colocada en el plano de Frankfort, se puso en contacto con la barra móvil del equipo de medición y se aplicó una ligera tracción hacia arriba colocando los dedos en mastoides y submaxilar; se hizo la lectura con el sujeto en inspiración³⁶.

La Actividad Física: Se evaluó a través del patrón de actividad física de la OMS para edades comprendidas entre 4-18 años donde indica actividad física extraescolar es la realización de más de 120 minutos/semana de actividad física vigorosa. Para esta investigación se estimó: Si actividad física: un rango de más de tres horas y no actividad física: menos de dos horas³⁹

VARIABLES ECOCARDIOGRAFICAS

A cada sujeto se le realizó ecocardiograma transtorácico bidimensional (2D), con técnica estándar con los pacientes en decúbito lateral izquierdo. Para la medición del grosor del TAE se utilizan técnicas variables. Ecocardiográficamente, el TAE se identifica como el espacio eco lúcido entre la pared externa del miocardio y la capa visceral del pericardio. Este espacio se medirá perpendicularmente sobre la pared libre del ventrículo derecho al final de la sístole en 3-5 ciclos cardíacos usando una vista en eje paraesternal largo o paraesternal corto. La medición se realizará sobre la pared libre del ventrículo derecho por dos razones; 1) este punto se reconoce anatómicamente como el de mayor espesor de grasa epicárdica 2) el eje paraesternal largo y paraesternal corto permite la medida más exacta de TAE sobre el ventrículo derecho con una óptima orientación del cursor en cada vista^{40,41}. Los ecocardiogramas fueron realizados e interpretados por un Cardiólogo Pediatra altamente capacitado, a fin de garantizar la validez de la medición.

SISTEMA DE VARIABLES

✓ Variables Independientes

- Ingesta Alimentaria
- Patrón de Actividad física

- ✓ **Variable Dependiente**
 - Espesor del tejido Adiposo Epicárdico
- ✓ **Variable Demográfica**
 - Genero
 - Edad
 - Procedencia

ANALISIS ESTADISTICO

Las variables continuas se presentaron en media \pm desviación estándar y las variables categóricas en número y porcentaje. Para determinar la diferencia entre los promedios de las variables continuas, se aplicó la prueba t de student para datos independientes y el análisis de varianza (ANOVA), ya que todas las variables presentaron una distribución normal. Se realizó una matriz de correlación de Pearson entre las variables, y además un análisis de regresión lineal simple y múltiple, tomando al espesor del TAE como variable dependiente, con el fin de determinar cuál variable tiene más peso sobre ella. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 19.0 para Windows y se consideró estadísticamente significativo cuando el valor de $p < 0,05$

RESULTADOS

En la tabla 1 se observan las variables Peso, talla, IMC y edad según sexo de los 64 participantes. La edad de los participantes fue de $11,89 \pm 3,13$ años. Del total de los participantes 28 fueron representados por el sexo femenino con una edad de $12,46 \pm 3,33$ años, mientras que el sexo masculino con un total de 36 participantes y una edad de $11,44 \pm 2,93$ años.

En relación al sexo femenino muestra un peso de $57,70 \pm 17,39$ kg en relación al sexo masculino con un peso de $53,83 \pm 16,18$ kg. En relación a la talla se observa $147,27 \pm 13,00$ cm sin presentarse diferencias entre ambos géneros.

Seguido del IMC según género se observó, que $25,44 \pm 5,01$ kg/m² se encuentran por encima de los valores de referencia nacional en ambos sexos, en las participantes femeninas los valores de IMC fueron de $26,11 \pm 5,73$ Kg/m², mientras que en el sexo masculino, presento $24,91 \pm 4,39$ Kg/ m²

En lo que respecta al estado nutricional se describe que la categoría de obesos estuvo representado por 34 (53,1%) en comparación al grupo de No obeso con 30 (46,9%) de la población en estudio. El análisis estadístico, mediante la $X \pm DE$ y N (%), no demostró diferencias significativas al comparar los sujetos estudiados.

Tabla 1.- Características antropométricas y estado nutricional de los escolares y adolescentes participantes según sexo

Variables	Total	Femenino	Masculino	Sig
	n=64	n=28	n=36	
Edad (años)	11,89 ± 3,13	12,46 ± 3,33	11,44 ± 2,93	0,199
Peso (kg)	55,52 ± 16,70	57,70 ± 17,39	53,83 ± 16,18	0,362
Talla (cm)	147,27±13,00	147,91±11,48	146,78± 14,22	0,739
IMC (kg/m²)	25,44 ± 5,01	26,11 ± 5,73	24,91 ± 4,39	0,346
Estado Nutricional				
No Obeso	30 (46,9)	12 (42,9)	18 (50,0)	
Obeso	34 (53,1)	16(57,1)	18 (50,0)	

Datos en X ±DE y N (%). *Prueba t-Student para p<0.05 con respecto al sexo
Fuente: Ficha de recolección de datos 2014

La Tabla 2 muestra los valores de ingesta calórica, fibra y actividad física de los participantes según estado nutricional, expresados en Media + DE. Al analizar la ingesta de calorías se puede observar un consumo de 2112,12±347,66 kcal/día, siendo relativamente similares entre el grupo de participantes. Comparando los resultados obtenidos con las calorías ideales 2003,28±430,21 kcal/día se observa que no hay significancia en relación a lo recomendado. Al analizar el consumo de carbohidratos de 278,46 ±61,21 g/día se observó que mantienen un consumo similar en ambos grupos según estado nutricional, el grupo de No obesos la ingesta de carbohidratos fue de 281,34 ± 57,88 g/día, mientras que grupo de Obesos consumió 275,93 ± 64,78 g/día.

La ingesta real de proteínas en los sujetos fue de 61,86 ±16,40 g/día a la ideal, 50,09 ±18,51 g/día, las grasa se observa un consumo de 93,89±40,00 g/día representando un mayor aporte de calorías a expensas de este nutriente este grupo de participantes.

El consumo de fibra fue de 15,00 ±6,43 g/día, similar al ideal 16, 27 ± 2,76 g/día. La Actividad Física fue estimada en base a horas/semanas con un promedio de 2,45±2,48 hs/semana observándose en la categoría No Actividad Física de 48 (75,0%) sujetos de la población en estudio, seguida de los que Si Actividad Física representada por 16(25,0%)

sujetos del total de los participantes del estudio, evidenciándose sedentarismo en el grupo de participantes.

Tabla 2.-Ingesta calórica fibra y actividad física de los escolares y adolescentes participantes según estado nutricional

Variables	Total n=64	No Obeso n=30	Obeso n=34
Calorías (kcal/día)			
Consumidas	2112,12 ± 347,66	2112,04 ± 353,32	2113,08 ± 347,90
Calorías Ideales	2003,28 ± 430,21	2074,50 ± 394,92	1940,44 ± 455,64
Proteínas (g/día)			
Consumidas	61,86 ± 16,40	62,42 ± 16,07	61,37 ± 16,90
Proteínas Ideales	50,09 ± 18,51	53,27 ± 18,34	47,29 ± 18,47
Grasas (g/día)			
Consumidas	93,89 ± 40,00	88,49 ± 34,60	98,65 ± 44,20
Carbohidratos (g/día)			
Consumidos	278,46 ± 61,21	281,34 ± 57,88	275,93 ± 64,78
Fibra (g/día)			
consumida	15,00 ± 6,43	14,56 ± 5,815	15,40 ± 6,99
Fibra Ideal	16,27 ± 2,76	16,57 ± 2,76	16,00 ± 3,39
Ejercicio (hs/semana)	2,45 ± 2,48	2,13 ± 2,47	2,74 ± 2,50
Actividad Física			
No	48 (75,0)	25 (83,3)	23 (67,6)
Si	16 (25,0)	5 (16,7)	11 (32,4)

Datos en X±DE y N (%).

Fuente: Ficha de recolección de datos 2014

La Fig.1 muestra la distribución de los participantes de acuerdo al porcentaje de adecuación de las calorías consumidas y el estado nutricional, se puede observar que dentro del porcentaje de adecuación calórica, el grupo de Obeso con un (52,9%) de los participantes consumió calorías por encima de lo recomendado, seguido con un (32%) que tenía un consumo adecuado de calórica, mientras que el (14,7%) del mismo grupo se encontraba por debajo de lo adecuado.

En relación al grupo de los No Obesos, muestra que un (40%) consumía un exceso de calorías por encima de lo adecuado, seguido de un (36,7%) que mantenían un consumo normal de calorías, y finalmente el (23,3%) del grupo de No Obeso consumían por debajo de lo adecuado. En el porcentaje de adecuación calórica alta se observó en el grupo de obesos. En cuanto al porcentaje calórico adecuado, los resultados son ligeramente diferentes y no presentaron significancia alguna de acuerdo a la valoración nutricional.

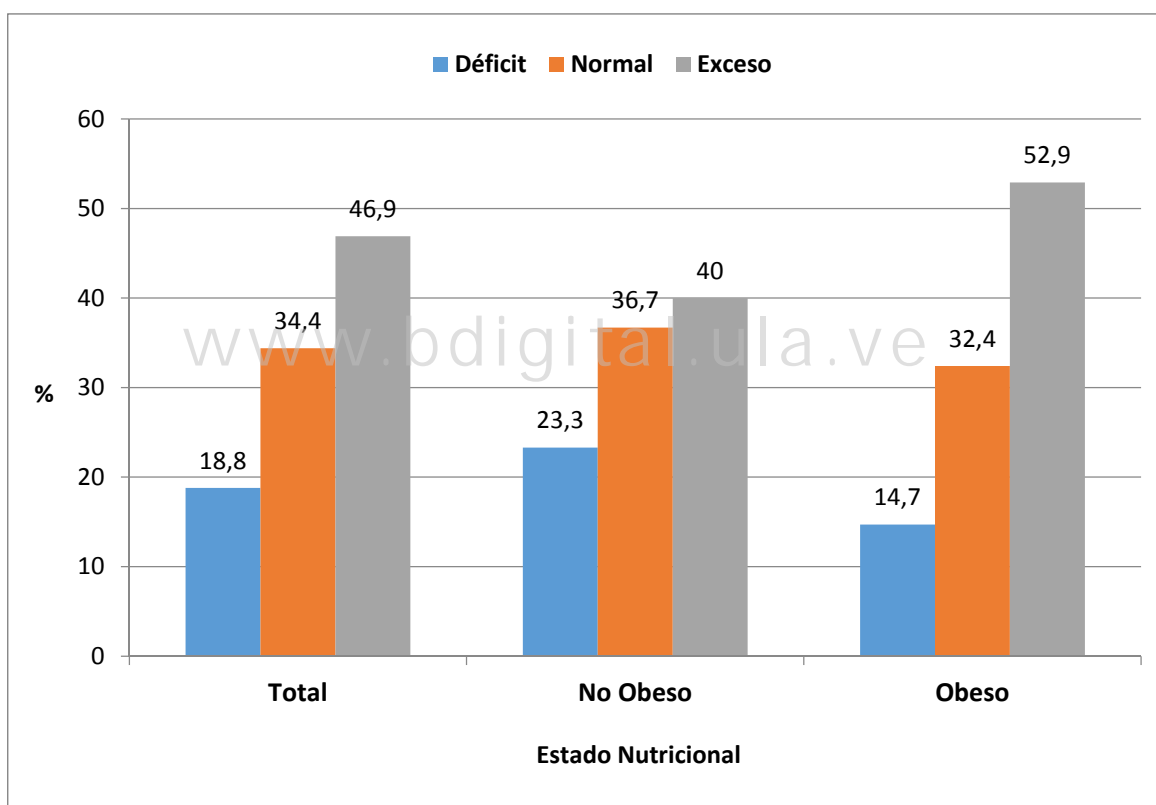


Fig 1.-Porcentaje de adecuación de las calorías consumidas en escolares y adolescentes según el estado nutricional.

La Fig 2 muestra el espesor del Tejido Adiposo Epicárdico (TAE) según el estado nutricional de la población en estudio, donde se evidencia que el espesor del TAE se incrementa en la medida que aumenta la adiposidad, en el grupo de Obesos el espesor del

TAE fue de $3,44 \pm 0,66$ mm mayor al del grupo de No Obesos $2,78 \pm 0,68$ mm, siendo estadísticamente significativo (* $p=0,0000$) en el grupo de obesos presentes en el estudio.

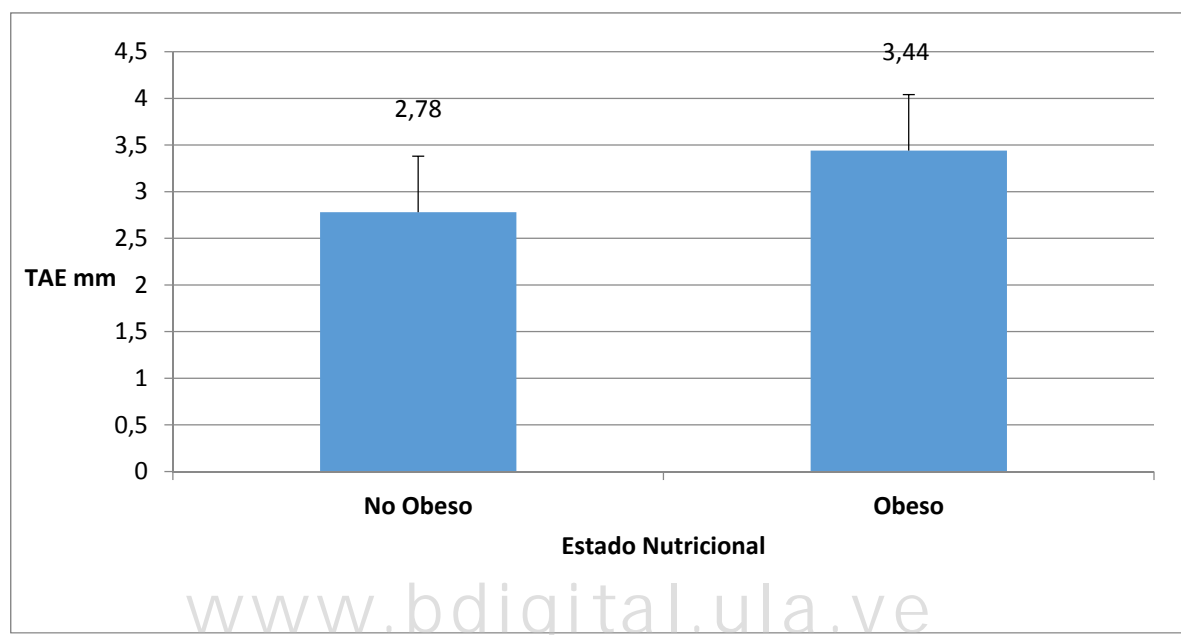


Fig 2.-Espesor del tejido adiposo epicárdico (TAE) según el estado nutricional. X±DE del TAE: No Obeso: $2,78 \pm 0,68$ mm; Obeso: $3,44 \pm 0,66$ mm. ANOVA * $p=0,0000$.

La Tabla 3 muestra los valores de ingesta calórica, porcentaje de adecuación y Tejido Adiposo Epicárdico según la actividad física de los participantes en estudio. En relación a las calorías consumidas, por el grupo de participantes de “No Actividad Física” represento un consumo de $2124 \pm 328,44$ kcal/día, en comparación con los que “Si Actividad Física” con un consumo promedio de $2074 \pm 409,36$ kcal/día.

En cuanto a la ingesta de proteínas por el grupo de “No Actividad Física” se observa un consumo de $61,72 \pm 15,88$ g/día, manteniendo una similitud en el grupo de “Si Actividad Física” con un $62,28 \pm 18,40$ g/día. En base a los datos obtenidos sobre ingesta de grasas se observa en el grupo de “No Actividad Física” consumió $92,24 \pm 40,76$ g/día seguido de los participantes de “Si Actividad Física” con un consumo promedio de $98,82 \pm 38,51$ g/día.

De igual forma se observó que el grupo de “No Actividad Física” mantuvo una ingesta de carbohidratos de $283,88 \pm 60,75$ g/día en comparación con los que “Si Actividad Física” con una ingesta de $262,23 \pm 61,64$ g/día En cuanto a la ingesta promedio de fibra fue de $14,93 \pm 6,83$ g/día para el grupo de “No Actividad Física”, manteniendo una ingesta similar en el grupo de Si Actividad Física de $15,23 \pm 5,22$ g/día. Se observa que todas las variables son similares en los grupos estudiados sin significancia estadística

Finalmente al analizar el espesor del TAE se observó que el mismo es estadísticamente significativo (* $p=0,012$) en el grupo de sujetos de “Si Actividad Física” con un espesor de $3,53 \pm 0,72$ *mm, en comparación con el grupo de “No Actividad Física” con un espesor de $2,99 \pm 0,71$ mm menor en relación al de Si Actividad Física.

Tabla 3.- Ingesta calórica, porcentaje de adecuación y tejido adiposo epicárdico según la actividad física de los participantes del estudio

Variables	No Actividad Física n=48	Sí Actividad Física n=16
Calorías Consumidas (kcal/día)	2124 \pm 328,44	2074 \pm 409,36
Proteínas Consumidas (g/día)	61,72 \pm 15,88	62,28 \pm 18,40
Grasas Consumidas (g/día)	92,24 \pm 40,76	98,82 \pm 38,51
Carbohidratos Consumidos (g/día)	283,88 \pm 60,75	262,23 \pm 61,64
Fibra consumida (g/día)	14,93 \pm 6,83	15,23 \pm 5,22
Porcentaje Adecuación		
Déficit	10 (20,8)	2 (12,5)
Normal	15 (31,2%)	7 (43,8%)
Exceso	23 (47,9%)	7 (43,8%)
TAE (mm)	2,99 \pm 0,71	3,53 \pm 0,72*

Datos en X \pm DE y N (%). TAE: Tejido adiposo epicárdico. t Student * $p=0,012$

Fuente: Ficha de recolección de datos 2014

DISCUSIÓN

La alimentación constituye uno de los factores extrínsecos más relevantes en el proceso de crecimiento y desarrollo del individuo, durante la infancia y la adolescencia. Los hábitos alimentarios y los estilos de vida se adquieren en los primeros años de vida y perduran a lo largo de esta, influyendo de forma notable en las prácticas alimentarias. Los hábitos alimentarios y los patrones de ingesta empiezan a establecerse a partir de los dos primeros años de vida, consolidándose en la primera década y persistiendo en gran parte en la edad adulta⁴².

En el presente estudio se observó que la ingesta calórica de consumo de nuestra población en estudio, fue equivalente a los valores de referencia de la población venezolana para este grupo de edad. En relación a estos resultados se puede inferir que existen factores condicionantes en la composición porcentual de las calorías consumidas por el grupo de participantes, donde se consumen calorías a favor de uno o más nutrientes, de la dieta que aportan mayor densidad calórica, como las grasas y los carbohidratos, este desequilibrio en los nutrientes conlleva a una malnutrición por sobrepeso u obesidad en algunas etapas de la vida adolescente. Resultados similares presentó González y col⁴³ donde realizó una valoración clínica, antropométrica y la frecuencia de consumo de alimentos en 447 sujetos de edad escolar, predominando más el sobrepeso y evidenciando que el consumo de alimentos según la frecuencia realizada, no es el más adecuado, Así mismo lo demuestra un estudio realizado por Monteagudo y col⁴⁴ donde evaluaron la dieta y conformidad con patrones dietéticos saludables en niños/as escolares donde se observan resultados en relación a la ingesta de grasa y proteína quedando por encima de la recomendación en detrimento de la ingesta de carbohidratos. Este hallazgo viene observándose en otros trabajos de investigación, tanto nacionales como internacionales. Una ingesta de grasa desequilibrada a esta edad puede relacionarse con la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles en la etapa adulta. A diferencia del estudio realizado por Monroy y col⁴⁵, los resultados obtenidos la población en estudio mostró un estado nutricional con sobrepeso y obesidad fue significativa teniendo un porcentaje de 44%, mientras que el 49% presentó normopeso. Con respecto a la ingesta de alimentos, los datos arrojan que los alimentos consumidos en mayor proporción por los escolares en orden de aparición son grasa,

carbohidratos donde se indica que el estado nutricional de sobrepeso y obesidad de los escolares mantienen una asociación positiva con grupos de alimentos que son predisponentes para el incremento de peso corporal en dicha población en estudio. De igual forma los resultados de este estudio se apoyan con los obtenidos por Rosales y col⁴⁶ donde estudiaron la evaluación de la ingesta calórica y de macronutrientes en escolares y adolescentes demostrando que el promedio de la ingesta de consumo fue significativamente mayor a lo recomendado seguido de proteínas y carbohidratos siendo el grupo de normopeso quien mantuvo la ingesta elevada en comparación al grupo de obesidad.

De todo lo anteriormente discutido se afianza la importancia de la promoción de buenos hábitos alimentarios en esta etapa de la vida, debe ser fortalecida, tanto en la escuela como en el hogar, ya que es durante este periodo donde se forman los hábitos necesarios para llevar una adultez saludable,

En relación con los valores de fibra consumida y su relación con el estado nutricional de los participantes, muestra que el promedio de consumo fue similar en ambos grupos y que el consumo se encuentra dentro de lo recomendado, basado en la fórmula de la Fundación Americana para la Salud ($\text{Edad} + 5 \text{ gramo/día}$) para niños de 5-18 años. En Venezuela no se han realizado trabajos dirigidos a investigar la ingesta de fibra alimentaria en grupos de edad solo el consumo de frutas y hortalizas en adolescentes realizado en la ciudad de Caracas por Loreanzana y col⁴⁷, quien sugiere que primero es necesario conocer las raciones a ser recomendadas de estos alimentos debido a que en las guías de alimentación de la población venezolana estos valores no se especifican y principalmente su rol como protector de enfermedades crónicas degenerativas son poco comprendidas. El Comité de Nutrición de la Academia Estadounidense de Pediatría ha recomendado un consumo de 0.5 g/kg/peso (con un límite superior de 35g/día). Otra fórmula sugerida es de 10 gramos de fibra dietética por cada 1000 calorías consumidas⁶⁵. Estudio realizado por Salazar y col⁴⁸, utilizando la fórmula ($\text{edad} + 5\text{g/ día}$) ninguno de los participantes mostro un consumo normal de fibra reportan valores de 71,9% se encontraba bajo la norma de ingesta y con un 28,1% sobre lo recomendado. Por lo cual se hace importante enfatizar la necesidad de estudio incrementar la ingesta de fibra a través del consumo de frutas,

verduras, granos y cereales integrales el cual debería hacerse en forma gradual y siempre dentro del contexto de la dieta recomendada.

Esta variable importante de la investigación considera continuar con estudios que determinen el patrón de consumo de fibra en las diferentes edades. Los resultados obtenidos sugieren al personal de salud la necesidad de estimular a través de la educación nutricional hábitos la inclusión de alimentos ricos en fibra y continuar con estudios que aporte un patrón de consumo de fibra para la población venezolana.

Por otro lado al analizar la variable ejerció o Actividad Física extracurricular con el estado nutricional de los participantes, en este estudio se observó que el 75% de los participantes no realizaban Actividad Física, cifra realmente alarmante en la población escolar y adolescente presentes en este estudio, donde se puede inferir que estos resultados están relacionados con algunos componentes o factores que pueden estar influyendo en el sedentarismo presente en la investigación, el tiempo que permanecen frente a la pantalla televisiva, computadoras, entretenimiento video/juego o tecnología móvil celular entre otros, y un 25% Si realiza Actividad Física. Esta variable actividad física fue deficiente, donde predomina el sedentarismo, es por ello que se hace necesario dar a conocer que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en todo el mundo. La inactividad física aumenta en muchos países, y ello influye considerablemente en la prevalencia de enfermedades no transmisibles y en la salud general de la población mundial. Por el contrario está demostrado que la actividad física practicada con regularidad reduce el riesgo de cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo 2, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión. Además, la actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso a edades muy tempranas. Resultados contrarios al presente estudio por Cirigliano y col⁴⁹, donde reporto que un 39,62% de los alumnos eran sedentarios (menos 3/hs semanales), un 41,51% activos óptimos (3 -7 hs /semana) La diferencia fue estadísticamente significativa entre los activos saludables. En otro estudio similar realizado por Landaeta y col⁵⁰, se observó que los adolescentes con sobrepeso, la actividad física fue considerada mala o regular. Tomando en cuenta los hallazgos del estudio se hace necesario la implementación de políticas escolares que

fomenten la actividad física en las instituciones educativa, aumentar las horas de educación física que no sean vista como un componente curricular, si no como un modelo de habito saludable es importante mencionar que las horas que antes se usaban a menudo para realizar actividad física fuera de la escuela ahora es usada en actividades académicas y en las tareas del hogar. Se dice que agregar 30 minutos de actividad física por semana puede disminuir la prevalencia de obesidad.

Las necesidades de calorías y nutrientes son mayores en la adolescencia que en cualquier otra etapa de la vida y son paralelas a la velocidad de crecimiento. En relación al % de adecuación de las calorías consumida según el estado nutricional en el presente estudio, se observaron valores porcentuales que indica que el mayor consumo de calorías se encontró en los obesos con un 52% del total de esa población en estudio, reflejando que los de sujetos consumieron calorías por encima de lo adecuado. Se puede inferir que el consumo calórico inadecuado de este grupo de obesos puede estar relacionado con la ingesta de alimentos de mayor densidad energética, los productos con alto contenido de grasas son más convenientes por su fácil adquisición o elaboración, de bajo costo, además tienen un sabor agradable y la cantidad o proporción es adecuada para dar saciedad, la frecuencia de consumo de comidas rápidas, y un segundo factor importante el consumo de carbohidratos de preferencia refinados, golosinas, un menor consumo de frutas y verduras, otro factor predisponente a señalar son los cambios en el patrón de las comidas como lo es saltarse el desayuno o cenar tarde frente al televisor con comida de alto contenido energético. Otro estudio que contrarresta los resultados obtenidos en el presente estudio fue el de Zambrano y cols⁵¹, donde demuestran que las calorías diarias ingeridas por los adolescentes están por debajo de los valores de referencias de energía y nutrientes para la población venezolana, evidenciándose esta deficiencia en las comidas hechas en el hogar, donde se puede deducir que los hábitos alimentarios de los adolescentes se ven influenciados por diferentes factores, siendo de relevancia el factor económico, basado en la seguridad alimentaria, la adquisición de los productos de primera necesidad así como la escasez de los mismos en los últimos años en nuestro país todo esto relacionado al costo y a la disponibilidad.

Por otro lado Miller y cols⁵² señalan que a medida que el índice de Quetelet aumenta, la calidad de la dieta se hace peor, pues disminuye la fibra y aumenta el porcentaje de energía

aportada por la grasa. En relación a esta variable, es importante concluir mencionando que el porcentaje de adecuación de consumo calórico, está íntimamente relacionado con la seguridad alimentaria en el hogar la cual está determinada por factores exógenos y endógenos al hogar. Los exógenos se refieren a aquellos que el hogar es incapaz de controlar y están asociado a factores económicos, sociales y culturales y los endógenos se refieren al comportamiento de las familias (especialmente de la mujer) ante la disponibilidad y uso de los alimentos.

En los últimos años el interés en la adiposidad órgano específica ha crecido rápidamente. En este contexto, el (TAE), el cual constituye la grasa visceral del corazón, ha emergido como un nuevo marcador de riesgo cardiometabólico debido a su íntima proximidad anatómica con el miocardio y las arterias coronarias, sus propiedades endocrino-metabólicas y su valor diagnóstico y terapéutico⁵³. Al analizar los resultados del espesor del tejido adiposo epicárdico (TAE) según el estado nutricional. Se demostró que el grupo de No Obeso presento un espesor de $2,78 \pm 0,68$ mm, siendo estadísticamente significativo (* $p=0,0000$) el grupo de Obeso con un espesor de $3,44 \pm 0,66$ mm. Donde se deduce que a mayor adiposidad mayor es el espesor del tejido adiposo epicárdico. Los resultados obtenidos en este grupo de niños y adolescentes de 9 a 18 años, son similares a los del estudio realizado por Ozdemir y col⁵⁴ y a los resultados de Alp y col⁵⁵, en Konya, Turquía, en el que evaluaron a 500 obesos de 6 a 17 años y 150 controles, observando que los obesos tenían un grosor de TAE significativamente mayor en comparación con los controles. Shin y col⁵⁶, en adolescentes de Suwon, Korea, y Cabrera y col⁵⁷ en niños y adolescentes cubanos, también encontraron que el espesor del TAE medido por ecocardiografía fue mayor en los obesos en comparación con el grupo control. A diferencia de los estudios de referencia revisados en adultos y los pocos encontrados en niños y adolescentes, en los que solo se establece comparación entre grupos de obesos y normopeso, es importante resaltar que en este estudio al clasificar a los participantes, No obesos y Obesos, se logró evidenciar que a medida que aumenta el grado de adiposidad es mayor el espesor del TAE, hecho reconocido por otros autores que plantean a la obesidad como el factor predisponente más común para la acumulación de exceso de grasa epicárdica⁵⁸. Cabe destacar que los valores de TAE obtenidos en nuestra población de niños

y adolescentes del estado Mérida (No Obeso $2,78 \pm 0,68$ mm y Obesos $3,44 \pm 0,66$ mm), son menores a los referidos en otros estudios realizados en niños de Turquía⁵⁴ (normopesos $3,93 \pm 0,68$ y obesos $6,99 \pm 1,45$ mm) y en niños y adolescentes de Cuba⁵⁶ (normales $1,36 \pm 0,7$ y obesos $2,76 \pm 1,2$ mm). Se han señalado algunas diferencias étnicas en relación con la cantidad de grasa epicárdica en el adulto, la cual parece tener menor espesor en pacientes hispanos. Así, los valores del espesor del TAE en adultos difieren en las diferentes poblaciones con un rango muy amplio, de 1 a 2 cm⁶⁰ Incluso en estudios realizados en Venezuela que comparan adultos con síndrome metabólico (SM) y controles se observan diferencias; los valores de grosor del TAE reportados en pacientes de Ciudad Bolívar ($8,45 \pm 3,14$ con SM vs $5,43 \pm 0,96$ sin SM) fueron mayores que los encontrados en Mérida ($5,69 \pm 1,12$ con SM vs $3,52 \pm 0,80$ sin SM)⁶¹. Se plantea que las diferencias socioculturales, climáticas y los hábitos de alimentación propios de cada región influyen en el espesor del TAE ⁶².

El control de la dieta y del tipo y cantidad de los alimentos que consumimos constituyen aspectos a los que la población presta una enorme atención como factores determinantes del estado de salud. Sin embargo se le da mucha menor importancia a la cantidad de energía gastada a través de la actividad física, a pesar de que ambos aspectos están íntimamente relacionados. Durante varios millones de años los seres humanos tuvieron que consumir grandes cantidades de energía en la búsqueda de alimento, desarrollando sistemas de enorme eficacia para su producción y almacenamiento. No obstante, el progreso científico y tecnológico desde mediados del siglo XIX ha hecho que, especialmente en los países desarrollados, los seres humanos se encuentren mal adaptados a un tipo de vida en la que existe una enorme disponibilidad de energía y en la que ya no es necesario un gran esfuerzo físico. La sociedad actual no favorece la actividad física, y han fomentado el sedentarismo. El resultado es que la vida se ha tornado mucho más fácil y resulta más complicado encontrar el tiempo y la motivación suficientes para mantener una forma física aceptable. Es importante, antes de analizar nuestros resultados definir actividad física la cual se refiere a movimientos diseñados y planificados específicamente para estar en forma y gozar de buena salud³⁹. Diversos estudios tanto epidemiológicos como de carácter experimental han puesto de manifiesto que la actividad física puede ser hoy día la mejor inversión en salud

pública. En relación a las variables ingesta calórica, porcentaje de adecuación y el tejido adiposo epicárdico (TAE) con los participantes que realizaron Si Actividad Física y No Actividad Física, se observó que el consumo de calorías, proteínas, grasas carbohidratos y fibra no muestran significancia estadística en este grupo de sujetos, es decir mantienen características homogéneas de consumo y que ambos grupos presentan diagnóstico de sobre peso y obesidad, prevaleciendo un mayor porcentaje de sujetos que no realizan actividad física 48 (75,0%) considerando esta población sedentaria. Por todo ello es necesario un estilo de vida más saludable que incluya actividades físicas diarias y que las autoridades, desde un nivel supranacional al puramente local, fomenten dicho tipo de actividades y conciencien a la población de los indudables beneficios que comporta el que la gente sea más activa. Resultados similares a nuestro estudio de Sepúlveda y col⁶³, concluyen que, en los escolares con exceso de peso, el nivel de actividad física es bajo y predomina el sedentarismo, el tiempo destinado a actividades sedentarias es mayor a las 2 horas recomendadas por la Academia Americana de Pediatría⁶⁴ y la ingesta energética excede la recomendación, aun cuando la distribución del valor calórico total es adecuada.

www.bdigital.ula.ve

Por otro lado, al analizar el grupo de “Si Actividad Física” y “No Actividad Física”, se observa que hubo una mayor correlación (* $p=0,012$), con grosor del (TAE) en los sujetos de “Si Actividad Física” de $3,53 \pm 0,72$ mm, nuestros resultados son contradictorios a lo que se esperaba, esto nos lleva a inferir que los sujetos presentaban un mayor consumo de alimentos de mayor densidad calórica, mayor distribución de grasa visceral, mayor índice de masa corporal (IMC) el cual se encuentra mejor asociado con la adiposidad para detectar sobrepeso, que con el desarrollo muscular, o el tiempo en actividades físicas es sólo una pequeña parte del tiempo diario consumido en conductas sedentarias. También hay que considerar el contexto socio-ambiental, por cuanto sus condiciones socioeconómicas particulares, así como el ambiente en el que habitan, pueden estar influyendo en el componente alimentario y, de esta manera, modificar su composición corporal. Se dice que el espesor del tejido adiposo epicárdico incrementa en la medida que aumenta la adiposidad. Resultados confirmados por Mazur y col⁶⁴, donde evidencian la existencia de una correlación significativa entre el espesor del TAE y otras variables antropométricas como el IMC. No obstante, autores como Bose y col⁶⁵, recomiendan la necesidad de

analizar más detenidamente la capacidad para valorar el grado de adiposidad abdominal, así como su potencial poder predictivo de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes, con una distribución de obesidad visceral. La evidencia sugiere que el tejido adiposo visceral tiene un papel importante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Desde mediados del siglo XX se reconoce una relación entre la distribución de la grasa corporal y la aterosclerosis, cobrando interés la grasa visceral.

En este estudio se comprobó que desde temprana edad, el espesor del TAE aumenta con la adiposidad, ya que fue estadísticamente significativo en el grupo de Obesos, seguido por aquellos No obesos. Es preciso ampliar la muestra de niños y adolescentes estudiados para establecer valores propios en nuestra localidad, conociendo las variaciones en las mediciones asociadas a diferencias étnicas y ambientales.

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIONES

- ✓ La edad promedio fue de $11,89 \pm 3,13$ años, del total de los 64 participantes.
- ✓ La variable peso presento un promedio de $57,70 \pm 17,39$ kg.
- ✓ En relación al IMC expresa un promedio de $25,44 \pm 5,01$ kg/m²
- ✓ En lo concerniente al estado nutricional se concluye que el grupo de obesos represento 34 (53,1%) y el grupo de No obeso 30 (46,9%) de la población en estudio.
- ✓ La ingesta de calorías consumidas presento un promedio similar calorías ideales
- ✓ La fibra consumida presento un promedio igual al ideal.
- ✓ La actividad física fue estimada en base a horas/semanas con un promedio de $2,45 \pm 2,48$ hrs/semana representando el (75,0%) no realizar actividad física una población eminentemente sedentaria.
- ✓ En relación al porcentaje de adecuación calórica el grupo de obesos presento (52,9%) de los participantes que consumieron calorías por encima de lo adecuado
- ✓ Al analizar el espesor del TAE se puede observar que el mismo es estadísticamente significativo (*p=0,012) en el grupo de sujetos si actividad física Al analizar los resultados del espesor (TAE), en el grupo de obesos el espesor fue de $3,44 \pm 0,66$ mm con una significancia (* p=0,0000) lo que se concluye que a mayor adiposidad, mayor es el grosor del TAE.
- ✓ Con base en nuestros resultados, se concluye que la dieta inadecuada, los malos hábitos, la inactividad física juegan un papel importante en el desarrollo de la obesidad abdominal o adiposidad contribuyendo a que el espesor del TAE aumenta desde la edad escolar y la adolescencia siendo el TAE una herramienta útil para evaluar riesgo cardiovascular.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se hace necesario vigilar no sólo la ingesta energética sino también la composición de las dietas para intentar que sean más saludables.
- ✓ La educación para la salud como estrategia en las escuelas contribuye a fomentar hábitos alimentarios saludables que contrarresten la prevalencia de obesidad a través de la promoción de hábitos alimentarios y estilos de vida saludables en los escolares.
- ✓ Realizar actividad física practicada con regularidad reduce el riesgo de cardiopatías coronarias, accidentes cerebrovasculares y ECNT
- ✓ Se hace necesario la utilización de medidas caseras como ayuda para cuantificar las porciones de alimentos y bebidas consumidas durante la recolección de datos en la anamnesis nutricional.
- ✓ Las encuestas de recordatorio de 24 horas se deben realizar con un mayor número de días y evitar incluir datos relativos a los días de fin de semana.
- ✓ Es preciso ampliar la muestra de niños y adolescentes estudiados para establecer valores propios en nuestra localidad, conociendo las variaciones en las mediciones asociadas a diferencias étnicas y ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Giskes K, Kamphuis C, Lenthe F, Kremer S, A systematic review of associations between environmental factors, energy and fat intakes among adults: is there evidence for environments that encourage obesogenic dietary intakes. *Public Health Nutr* 2007; 10(10):1005-17.
2. Singh AS, Mulder C, Twisk JW, Merckelen W .Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev* 2008;9(5):474-88
3. Aranceta B, Serra M, Pérez R .Nutrition risk in the child and adolescent population of the Basque country: the en Kid Study. *Br J Nutr* 2006; 96(Suppl1):S58-66.
4. Cirigliano A, Rossi E. “Evaluación antropométrica y Actividad Física en niños escolares” Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H. A. Barceló. Junio de 2008 pág. 6-7.
5. Roggiero E, Di Sanzo M “Desnutrición Infantil” Capitulo 3. 1ª Edición 2007. Editorial Corpus. Pag. 16 – 28.
6. Nutrición en pediatría. CANIA. Tomo I. N° 310-329
7. Peña D. Madruga A, Calvo A. Alimentación del preescolar y escolar adolescente.. *Anales Españoles de Pediatría* 2001; 54 \$84-496
8. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. (Revisión 2012); N° 27-28-30.
9. Posada G. El niño Sano, editorial Colombia 2005. Editorial Medico Panamericana. pág. 240 249.
10. Micozzi E, “Antropometría y enfermedades crónicas en los niños en crecimiento y desarrollo, hechos y tendencias”, O.P.S., Ed. Washington DC, E.U.A., 1998.
11. Bellony C., “Que significa alimentarse bien” en Educación para la vida: de la Casa a la escuela. Editorial Área de Comunicación, UNICEF, Argentina, 2003 (2):22.

12. Solórzano C. “Nutrición en adolescente”. Infosalud. www.infosalud.com (23/03/2016).
13. Academia Americana de Pediatría, Comité de Nutrición, “Nutrición en adolescentes”, manual de nutrición pediátrica, 3º Edición. Editorial Panamericana, México, 1994 (30):145.
14. Acuña G. Solano R. Situación socioeconómica, diagnóstico nutricional antropométrico y dietario en niños y adolescentes de Valencia, Venezuela. Anales Venezolanos de Nutrición 2009; 22 (1): 5.
- 15 Instituto Nacional de Nutrición (INN). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población Venezolana. Serie de cuadernos azules 2009; N° 53.
- 16 Sistema Integrado de Indicadores Sociales para Venezuela. República Bolivariana de Venezuela. Ministerio de Planificación y desarrollo. Citado Enero 2014. Disponible en World Wide Web:<http://www.sisov.mpd.gov.ve/indicadores/nutrición/disponibilidadalimentaria/nu02015/index.html>.
- 17 Maingon, T. Política social en Venezuela: 1999-2003. CDC, 2004 21(55):49-75.
- 18 Tojo R, Leis R. Alimentación del niño escolar. Manual Práctico de nutrición en pediatría. Ergon, Madrid, 2007 .pág. 23-27.
- 19 Bolaños P. Evolución de los hábitos alimentarios De la salud a la Enfermedad por medio de la alimentación. Trast Condu Alime 2009; 9: 956-72.
- 20 Organización Mundial de la Salud 2010. Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization. Geneva Switzerland.
- 21 Strong W, Malina R, Blimkie C, Daniels S, Dishman R , Gutinn B, Trost S, Trudeau F. Evidence sed physical activity for school-age youth. J Pediatr 2005; 146:732-737.
- 22 Cruz M, Crespo M, Brines J, Jiménez R. Compendio de pediatría. Ciudad de La Habana. 2006. p. 229-35.
- 23 Mendis, P. Puska, B. World Health Organization. Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control. S. Norving (editors). Geneva 2011; 164 p.

- 24 Ministerio del Poder Popular para la Salud. Anuario de Mortalidad Venezuela 2010. Caracas 2012 .Disponible En <http://www.mpps.gov.ve/mortalidad>. Consultado el 09 de marzo de 2016
- 25 Fox S, Massaro J , Hoffmann U, Pon K , Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2007; 116: 39-48
- 26 Porter SA, Massaro JM, Hoffmann U, Vasan RS, O'Donnell CJ, Fox CS. Abdominal subcutaneous adipose tissue: a protective fat depot *Diabetes Care* 2009; 32: 1068-107527.
- 27 Ouwens D, Sell H, Greulich S, Eckel J. The role of epicardial and perivascular adipose tissue in the pathophysiology of cardiovascular disease. *Cellular Journal of and Molecular Medicine* .2010; 14:2223-2224
- 28 Marchington JM, Mattacks CA, Pond CM. Adipose tissue in the mammalian heart and pericardium; structure, fetal development and biochemical properties. *Comparative Biochemistry and Physiology* 1989; 94B: 225-232.
- 29 Iacobellis G, Corradi D, Sharma AM. Epicardial adipose tissue: anatomical biomolecular and clinical relation to the heart. *Nature Clinical Practice Clinical Practice*. (2005) 2, 536-543.
- 30 Marcos M. Lima. Grasa Epicárdica: un nuevo indicador de riesgo cardiometabólico. *Revista Venezolana de Cardiología. Avances Cardiológico*, 2010. Volumen 30, Nº 4 , 304-309
- 31 Iacobellis G, Barbaro G. The double role of epicardial adipose tissue as pro- and anti-inflammatory organ. *Hormone and Metabolic Research* 2008; 40: 442- 445.
- 32 Iacobellis G, Leonetti F, Singh N, Sharma AM. Relationship of epicardial adipose tissue with atrial dimensions and diastolic function in morbidly obese subjects. *Int J Cardiol*. 2007; 115: 272-273.
- 33 *Anales Venezolanos de Nutrición* 2009; Vol. 22 (1): 41-46 45
- 34 Instituto Nacional de Nutrición (INN). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Publicación No 53. Serie de cuadernos azules. Caracas. Amcas: Ministerio del Poder Popular para la Alimentación; 2000.

- 35 Marcason W. What is the Age +5 rule for fiber .Am Diet Assoc. 2005; 105(2) :301-303
- 36 Macías C, López M, Vásquez M, Méndez B, Ramírez G. Capacidad del índice de masa corporal por tres referencias, para predecir el diagnóstico integral en prepúberes y púberes venezolanos. Arch Venez Puer Pediatr 2012; 75 (2): 38-42.
- 37 Weiner JS, Lourie JA. A guide to field's methods. International Biological Programme. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1969; 9:2.
- 38 López M, Landaeta M. Manual de crecimiento y desarrollo. Fundacredesa. Caracas, Venezuela 1991
- 39 OMS. (Organización Mundial de la Salud) Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Nota informativa. Marzo 2010. [consultado 15 junio 2016]. Disponible en: www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es
- 40 Iacobellis G, Willens H , ecocardiographic epicardial fat; a review of research and clinical applications jam soc echocardiogr soc echocardiogr 2009 Dec; 22(12):1311-
- 41 Chagas, P. Asociación de Diferentes Medidas e Índices Antropométricos con la Carga Aterosclerótica Coronaria, 2011; 97 (5) 397-401
- 42 Hidalgo M, Güemes M. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. Pediatr. Integra l2007; 11: 347-362.
- 43 González E. Vila J. Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria. MediSur, 2010; 8(2): 15-22.
- 44 Monteagudo C, Mariscal M, Palacín A, Estudio de la dieta y conformidad con patrones dietéticos saludables en niños/as escolares de Granada. Rev Esp Nutr Comunitaria 2012;18(2):84-90
- 45 Monroy G, González M. Características antropométricas y hábitos dietéticos en niños de etapa escolar del centro de salud con servicios ampliados de Tlalixtac de Cabrera México. Nutr. clín. diet. hosp. 2016; 36(3):189-193.
- 46 Rosales B, Paoli M, Mora Y. Evaluación de la ingesta calórica y de macronutrientes en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida. (Tesis de Grado) Venezuela 2014.

- 47 Lorenzana P, Bernal J. Consumo de frutas y hortalizas en adolescentes de un colegio privado de Caracas. *Venezuela An. venez. nutr*;15(1):18-24, 2002
- 48 Salazar I, Camacho N, La cruz M, Molina Z. Consumo de fibra en un grupo de adolescentes de la ciudad de Mérida 2014 (trabajo especial de grado).
- 49 Cirigliano A, Rossi E. EVALUACION ANTROPOMETRICA Y ACTIVIDAD FISICA EN NIÑOS ESCOLARES DE LA CIUDAD DE SALTO.” Argentina. Junio de 2008.
50. Pérez B, Landaeta M, Arroyo B, Marrodán M, Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos. *An Venez Nutr* 2012; 25(1): 5 – 15.
51. Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr* 2013; 26(2): 86-94.
52. Miller W, Lindeman A, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat content in men and women. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:426-430
53. Lima M, Blandenier C, Iacobellis G. Tejido adiposo epicárdico: ¿más que un simple depósito de grasa? *Endocrinol Nutr.* 2013; 60:320---8.
54. Ozdemir O, Hizli S, Abaci A, Agladioglu K, Aksoy S. Echocardiographic measurement of epicardial adipose tissue in obese children. *Pediatr Cardiol* 2010; 31:853-860.
55. Alp H, Eklioglu BS, Atabek ME, Karaarslan S, Baysal T, Altın H, Karataş Z, Sap F. Evaluation of epicardial adipose tissue, carotid intima-media thickness and ventricular functions in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2014; 27:827–835.
56. Shin J. Is the measurement of epicardial fat in obese adolescents valuable? *Korean Circ J.* 2012; 42:447-448.
57. Cabrera J, Iacobellis G, Castillo J, Valiente J, Gandarilla J, Marín S, Navarrete J. Epicardial fat thickness correlates with carotid intima-media thickness, arterial stiffness, and cardiac geometry in children and adolescents. *Pediatr Cardiol* 2014; 35:450- 456.

58. Torres C, Lima M, Rosa F, Guerra E, Paoli M, Iacobellis G, Rodney M, Romero E, Saadtjian M, Zagala M, Rodney H. Epicardial adipose tissue and its association to plasma adrenomedullin levels in patients with metabolic syndrome. *Endocrinol Nutr* 2011; 58:401-408.
59. Cabrera J, Sarmientos G, Busto A, Valiente J. Grasa epicárdica y su asociación con el HOMA-IR y el grosor íntima-media carotídeo. *Rev. Argent Cardiol* 2012; 80:223-230.
60. Iacobellis G, Willens H. Echocardiographic epicardial fat: a review of research and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22:1311-1319.
61. Lima M, Paoli M, Donis J, Odreman R, Torres C, Iacobellis G. Puntos de corte de espesor de tejido adiposo epicárdico para predecir síndrome metabólico en población venezolana. *Endocrinol Nutr* 2013; 60:570-576.
62. Sepúlveda C, Ladino L. Práctica de actividad física, actividades sedentarias y hábitos alimentarios en escolares entre los 5 y 10 años con exceso de peso de un colegio en Bogotá, Colombia. *Rev. Fac. Med.* 2014 Vol. 62 No. 2: 221-228
63. American Academy of Pediatrics. Pediatric obesity. En RE Kleinman, editor. *Pediatric Nutrition Handbook. Fifth Edition.* American Academy of Pediatrics: United States of America; 2009; 733-82.
64. Mazur A, Ostański M, Telega G, Maleck E. Is epicardial fat tissue a marker of metabolic syndrome in obese children? *Atherosclerosis.* 2010; 211: 596- 600.
65. Bose K, Mascie N. Conicity index and waist hip ratio and their relationship with total cholesterol and blood pressure in middle-aged European and migrant Pakistan men *Ann Hum Biol* 1998; 25:11-6.
66. American Academy of pediatrics Comites on Nutrition. *Pediatrics Nutrition Handbook* Elk Grove Village, IL: American Academy Of Pediatrics 1993
67. Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. *An Venez Nutr* 2013; 26(2): 86-94.

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO 1

Universidad de los Andes
Facultad de Medicina
Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Participante menor de edad o discapacitado

En el Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes se está realizando un proyecto de investigación titulado: **“Evaluación de la Ingesta Calórica y Patrón de Actividad Física y su Relación con el Espesor del Tejido Adiposo Epicardico en Escolares y Adolescentes Según Estado Nutricional”**

Yo, _____ C.I. _____

Nacionalidad _____ Estado civil _____

Representante legal de: _____ C.I. _____

Siendo mayor de edad, en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio que más abajo indico, declaro mediante la presente:

1. Haber sido informado de manera objetiva, clara y sencilla, de todos los aspectos relacionados con este trabajo de investigación y tener conocimiento claro de los objetivos del mismo.
2. Conocer bien el protocolo expuesto por el investigador, en el cual se establece que como representante legal debo dar mi consentimiento para la participación de mi representado, la cual consiste en : (se detallan los métodos y procedimientos a que se someterá el paciente,)
 - 2.1 anamnesis y examen físico, evaluación antropométrica.
 - 2.2 realización de ecocardiograma transtoracico.
3. Que los datos obtenidos durante el estudio guardaran carácter confidencial
4. Que la información obtenida de la investigación, sobre mi representante, me será notificada por el equipo investigador responsable
5. Que cualquier pregunta que mi representado o yo tengamos en relación con este estudio, nos será respondida oportunamente por parte del (la) responsable de la investigación: Lcda. Iraima D Jesus, residente del postgrado de nutrición clínica. Tel Cel. 0416-3721218, quien usara la información obtenida para cumplir con su trabajo especial de grado.

Declaración del participante

Luego de haber leído, comprendido y recibido las respuestas a mis preguntas sobre el estudio y la participación de mi representado:

1. Acepto las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez doy mi consentimiento al equipo de investigadores a realizar las evaluaciones antes descritas.
2. Me comprometo a colaborar con el cumplimiento de las indicaciones por parte de mi representado
3. Me reservo el derecho de revocar este consentimiento y donación en cualquier momento sin que conlleve algún de consecuencia negativa en la atención a mi representado

Nombre: _____ C.I. No _____

Representante legal de: _____ C.I No. _____

Firma del representante

firma del representado

Testigo

Nombre: _____ C.I. No _____

Declaración del investigador

Luego de haber explicado detalladamente al Sr (a) _____, representante legal del (a) paciente: _____, la naturaleza del proyecto mencionado, certifico mediante la presente que, a mi leal saber, el sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación de su representado en este estudio.

Por el equipo de investigación:

Responsable: Lcda. _____ (residente) C.I. _____

Firma: _____

Tutor (a): Dr (a) _____ C.I. _____ Firma: _____

En _____ (lugar), a los _____ días del mes de _____ del 20 _____

ANEXO 2

Ficha de recolección de datos del trabajo titulado: Evolución de la Ingesta calórica, patrón de actividad física y su Relación con el Espesor del Tejido Adiposo Epicardico en Escolares y Adolescentes Según Estado Nutricional

Código: _____ Fecha: _____

Nombres y Apellidos:	
Representante:	
Dirección:	Parentesco:
Numero de celular:	teléfono fijo:

DATOS DEMOGRAFICOS

Fecha de nacimiento: _____ Género: _____ Edad: _____

Estado: _____ Municipio: _____ Parroquia: _____

ALORES CLÍNICOS Y ANTROPOMÉTRICOS

Peso (g): _____ Talla (cm): _____ IMC: _____ Dx Nutricional _____

VALORES ECOCARDIOGRAFICOS

(TAE mm) _____

Actividad Física

Hace	Actividad	Física	Hrs/Semana	Categoría
Ejercicio	_____	_____	_____	_____

INGESTA ALIMENTARIA RECORDATORIO DE 24 HORAS

Desayuno Hora _____			
Código	Alimento	Medida/Practica	(g)
	Merienda Hora _____		
	Almuerzo Hora _____		
	Merienda Hora _____		
	Cena Hora _____		

www.bdigital.ula.ve

Requerimiento Calórico Real _____ Ideal _____