



Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia
Revista Venezolana de Investigación Estudiantil

REDIELUZ

Sembrando la investigación estudiantil

Vol. 14 N° 1

Enero - Junio 2024



ISSN: 2244-7334
Depósito Legal: pp201102ZU3769



VAC

Universidad del Zulia
Vicerrectorado Académico

CONSUMO DE ALIMENTOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SÍNDROME METABÓLICO

Food Consumption In Children And Adolescents With Metabolic Syndrome

Luisandra González Inciarte^{1,1}, Aida Souki Rincón^{1,2}, Doris García Camacho^{1,3}, Gabriel

Ruiz^{2,4}, Mariasanta Anzola Díaz^{1,5}, Isabel Zubillaga Castillo^{1,6}

¹ Escuela Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela

² Centro de Investigaciones Endocrino Metabólicas Dr. Félix Gómez. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela

¹<https://orcid.org/0000-0002-7224-8326>, ²<https://orcid.org/0000-0002-4929-8800>, ³<https://orcid.org/0000-0002-5683-2186>, ⁴<https://orcid.org/0000-0001-8815-4423>, ⁵<https://orcid.org/0000-0001-5048-9754>, ⁶<https://orcid.org/0000-0002-5741-3346>,

luisandragonzalez@gmail.com,

RESUMEN

El Síndrome metabólico (SM), aumenta el riesgo para la enfermedad cardiovascular, principal causa de muerte prematura a nivel mundial, considerando importante iniciar la prevención desde tempranas etapas de la vida. El objetivo de la presente investigación descriptiva, de campo, con diseño no experimental/transversal, fue evaluar el consumo de alimentos en niños y adolescentes con SM, en una muestra intencional de 138 sujetos (6-17 años) divididos en dos grupos (sin y con SM). A todos se les realizó una evaluación integral valorándose parámetros clínicos, antropométricos, bioquímicos y dietéticos. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS, versión 22 para Windows, se aplicó la prueba t-student para muestras independientes y la de correlación de Pearson ($p < 0,05$). Los resultados mostraron que el 47,8% de los sujetos con SM presentó un porcentaje de adecuación alto para proteínas (131,7%) y grasas (119,0%); normal para calorías (104,4%), y carbohidratos (97,2%), pero muy bajo para fibra (60,9%). No se evidenció diferencia estadísticamente significativa en el consumo de nutrientes entre ambos grupos. En el grupo con SM, se observó correlación estadísticamente significativa entre el consumo de energía y macronutrientes y las variables circunferencia de cintura, triacilglicéridos y las tensiones arteriales, mientras que

la fibra se relacionó solamente con la glucemia basal. En conclusión, los resultados sugieren una asociación entre el consumo de calorías, proteínas, grasas y fibra con los criterios diagnósticos para el SM.

Palabras clave: macronutrientes, fibra, síndrome metabólico, circunferencia de cintura, triacilglicéridos, presión arterial.

ABSTRACT

Metabolic syndrome (MS) increases the risk of cardiovascular disease, the leading cause of premature death worldwide, and it is important to initiate prevention from early stages of life. The aim of the present descriptive field study, with a non-experimental/cross-sectional design, was to evaluate food consumption in children and adolescents with MS in a purposive sample of 138 subjects (6-17 years old) divided into two groups (without and with MS). All of them underwent a comprehensive evaluation, assessing clinical, anthropometric, biochemical and dietary parameters. For the statistical analysis we used the SPSS program, version 22 for Windows, the Student's t-test for independent samples and Pearson's correlation test ($p < 0.05$). The results showed that 47.8% of the subjects with MS presented a high percentage of adequacy for protein (131.7%) and fat (119.0%); normal for calories (104.4%), and carbohydrates (97.2%), but very low for fiber (60.9%). There was no statistically significant difference in nutrient intake between the two

groups. In the group with MS, a statistically significant correlation was observed between energy and macronutrient intake and the variables waist circumference, triacylglycerides and blood pressure, while fiber was only related to basal glycemia. In conclusion, the results suggest an association between calorie, protein, fat and fiber intake with the diagnostic criteria for MS.

Key words: consumption, metabolic syndrome, waist circumference, triacylglycerides, blood pressure, fiber.

Recibido: 26-02-2024 Aceptado: 07-03-2024

INTRODUCCIÓN

La dieta, juega un papel importante, como uno de los constituyentes principales de un estilo de vida; se cree que el vínculo entre los diferentes componentes de la dieta, incluida la energía, los macro y micronutrientes, con la obesidad se deriva de interacciones entre los genes y el medio ambiente, y se establece por un desequilibrio entre la ingesta energética (inadecuados hábitos alimentarios) y el gasto energético (sedentarismo), antecedentes familiares, y condiciones socioeconómicas (Jiayi & Suijian, 2015). Por esta razón, la obesidad infantil es considerada un fenómeno multifactorial; además, se ha planteado que en los jóvenes, la dieta y la falta de actividad física son las causas más importantes del sobrepeso y la obesidad. (Velasco-Estrada et al., 2018).

Es importante resaltar que en la infancia comienzan a formarse hábitos alimentarios que se consolidarán y mantendrán en la edad adulta, las prácticas apropiadas son clave, para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, como la insulino-resistencia, diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemias, obesidad y algunos tipos de cáncer; todas relacionadas con el consumo inadecuado de alimentos que pueden afectar la salud y el bienestar de todos los miembros del hogar (Chacín et al., 2019, Ochoa & Berge, 2017).

Desde que se publicaron estudios científicos sobre el Síndrome metabólico (SM), se ha puesto atención en la disminución de la edad de su manifestación, pasando el grupo de riesgo de mayores de 50 años a 35 años, lo que se puede atribuir a cambios en el estilo de vida desde una edad temprana, basados en inadecuados hábitos alimentarios y a la falta de actividad física (Lizarzaburu R.,

2013). Innumerables investigaciones publicadas sobre SM evidencian su importancia, tanto clínica como epidemiológica, ya que duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular e incrementa el riesgo de diabetes tipo 2 (Quintero et al., 2018, Aguilar et al., 2015). En base a lo anteriormente descrito, el objetivo de este estudio fue evaluar el consumo de alimentos de niños y adolescentes con SM, con la finalidad de establecer la asociación entre el consumo de nutrientes y los criterios utilizados para el diagnóstico del síndrome.

METODOLOGÍA

Población y muestra

La presente investigación fue descriptiva y correlacional, de campo; no experimental y de diseño transversal. La población de estudio estuvo conformada por niños y adolescentes escolarizados, del Municipio Maracaibo del Estado Zulia, que asistieron a Jornadas de Atención Integral donde se evaluaron los factores endocrino-metabólicos involucrados en el riesgo de aterosclerosis, realizadas por el Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez" (CIEM), de la Facultad de Medicina, Universidad Zulia, Estado Zulia, Venezuela en los años 2010-2016; cumpliendo con los acuerdos de bioética y bioseguridad de la declaración de Helsinki (AMM, 2015).

La población estuvo conformada por 1046 niños y adolescentes, con edades comprendidas entre 6 y 17 años. La muestra constituida por 138 sujetos, fue seleccionada a través de un muestreo no probabilístico intencional, utilizando los siguientes criterios de inclusión: a) Sujetos de ambos géneros, b) Escolarizados, c) Firma de un "consentimiento informado" por los padres o representante legal, d) Niños y adolescentes sanos (sin diabetes, ovarios poliquísticos, hipertensión arterial, enfermedad renal u otras patologías asociadas o el uso de medicamentos para su tratamiento), e) Con toda la información solicitada en las encuestas de consumo y hábitos alimentarios.

Técnicas para la recolección de datos

A todos los sujetos que formaron parte de la muestra, se les realizó una evaluación integral que incluyó parámetros clínicos, bioquímicos, antropométricos, y dietéticos. La evaluación clínica fue

realizada por un Médico Pediatra, el cual realizó el examen físico de rutina y toma de la presión arterial, utilizando un esfigmomanómetro de mercurio para tal fin, los pacientes estuvieron previamente sentados y en reposo.

La evaluación antropométrica realizada por un Nutricionista, consistió en la medición de la circunferencia de cintura (CC), el peso corporal y talla; según las técnicas de cineantropometría estándar establecidas para cada medida, (García-Avenida & Pérez, 2002, Vargas et al., 2011). A través de estas medidas se obtuvo el IMC, mediante la fórmula de Quetelec [$\text{Peso} / (\text{talla})^2$]; el cual se graficó utilizando las tablas de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS) según edad y género (OMS, 2007).

Para la evaluación bioquímica, previo ayuno de 12 horas, se le extrajo a cada sujeto una muestra de sangre venosa (10cc), a fin de determinar los siguientes parámetros bioquímicos: Glucemia basal (GliB, mg/dL), Triacilglicéridos (TAG, mg/dL), Colesterol Total (CT, mg/dL), Colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad (HDL-c, mg/dL), ácido úrico (AU, mg/dL) y Colesterol asociado a lipoproteínas de baja densidad (LDL-c, mg/dL); obtenidos mediante métodos enzimáticos colorimétricos (Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbh), excepto, la LDL-c que fue calculada mediante la fórmula de Friedewald, (Friedewald et al., 1972). Todas las muestras fueron procesadas en el Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez".

La evaluación dietética se llevó a cabo mediante la aplicación de la técnica del Recordatorio de 24 Horas, recopilando la información en un formulario estructurado, detallando todos los alimentos y bebidas consumidas el día anterior a la entrevista (Hernández et al., 2021). La estandarización de las raciones de alimentos se realizó utilizando medidas prácticas (tazas, cucharas, vasos); para el cálculo del consumo de calorías diarias y macronutrientes totales (proteínas, grasas, carbohidratos y fibra) (INN, 2012); posteriormente, con los datos del consumo, se estimó el porcentaje de adecuación, en base a la fórmula siguiente: $[(\text{Nutriente-consumido} / \text{Nutriente-requerido}) * 100]$; los requerimientos nutricionales normales para edad y género usados fueron los publicados por el Instituto Nacional de Nutrición (INN, 2018); estableciéndose como estándar los siguientes categorías: Bajo consumo <90, Consumo adecuado (normal) 90-110%, Alto consumo >110%. (Hernández et al., 2021)

Por otra parte, para el diagnóstico del SM se utilizaron los criterios de Cook y col., ($CC \geq$ percentil 90, $TAG \geq 110$ mg/dL, $HDL-c \leq 40$ mg/dL, Presión arterial \leq percentil 90%) y la GliB $\geq 99,9$ mg/dl, tomando en cuenta las recomendaciones de la Asociación Americana de Diabetes (Agirbasli y otros, 2016), En base a estos criterios, la muestra de 138 niños y adolescentes quedo dividida en dos grupos: a) 66 sujetos con diagnóstico de SM y b) 72 sujetos sin diagnóstico de SM. El diagnóstico de la CC y presión arterial se realizó mediante las tablas de percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del Municipio Maracaibo del Estado Zulia (Vargas et al., 2011) y los percentiles para edad y género en las gráficas publicadas por la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría (SVPP, 1993).

Análisis estadístico. El análisis de los resultados se realizó utilizando el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS para Windows, versión 22, Inc. Chicago, IL, USA). Los resultados se expresaron como frecuencias absolutas y relativas; con medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). Previa verificación de la distribución normal de las variables mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se compararon los grupos con la prueba t-Student para muestras independientes; la asociación entre las variables se verifico con la prueba de correlación de Pearson, considerándose diferencias estadísticamente significativas tanto las diferencias como las asociaciones a valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La Tabla 1 corresponde a las características antropométricas, bioquímicas y clínicas de los sujetos evaluados agrupados según presencia o ausencia del SM. Del total de la muestra, $n=138$, el 47,82% fueron diagnosticados con SM, el restante 52,17% sin SM; se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, en la mayoría de parámetros evaluados, exceptuado la edad, GliB, CT y LDL-c; presentando los sujetos con SM los valores más altos, a diferencia de las HDL-c que fue superior en los sujetos sin SM.

El consumo, porcentaje de adecuación y requerimientos de calorías y macronutrientes según presencia o ausencia de SM se observan en la Tabla 2; donde se muestra que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para las variables analiza-

das. En el grupo general (todos los sujetos), el porcentaje de aporte calórico ($106 \pm 35,7$ %) y el de carbohidratos ($98,2 \pm 34,9$ %) es normal, es alto en proteínas ($136,6 \pm 63,4$ %) y en grasas ($120,6 \pm 58$ %), y muy bajo en fibra ($62,1 \pm 46,8$ %); conservando una tendencia similar en el grupo con y sin presencia de SM.

Al evaluar la relación entre los criterios de SM y el consumo de calorías y macronutrientes del grupo total de sujetos (Tabla 3), se encontró que existe una correlación estadísticamente significativa entre las calorías y los TAG, así como, con las tensiones arteriales (TAS y TAD); e igual forma, las proteínas y las grasas tuvieron en común una asociación estadísticamente significativa con las variables CC, TAG y TAS, y adicionalmente las grasas con la TAD;

por otra parte los carbohidratos se asociaron con TAS y la fibra dietética, se relacionó con la glucemia basal.

En Tabla 4 se muestra la relación entre los criterios diagnósticos del SM, el consumo calórico y de macronutrientes del grupo sin SM, donde solamente se observan correlación estadísticamente significativa entre el consumo de proteínas y de carbohidratos con la TAS. Por otra parte, en los sujetos con SM (Tabla 5), se encontró una asociación estadísticamente significativa entre calorías, proteínas y grasas con la CC y los TAG; adicionalmente las proteínas y grasas con la TAS y las calorías y grasas con la TAD. La fibra únicamente se asoció con la glucemia basal.

Tabla 1. Características Antropométricas, Bioquímicas y Clínicas de los sujetos evaluados según la presencia/ausencia del SM

Variables	Todos (n=138)	Sin SM (n=72)	Con SM (n=66)	p
	Media \pm DS	Media \pm DS	Media \pm DS	
Edad (años)	11,5 \pm 3,1	11,5 \pm 3,5	11,5 \pm 2,6	1,000
Peso (gr)	55,2 \pm 23,6	43,0 \pm 16,5	68,4 \pm 23,2	0,000
Talla (m)	1,5 \pm 0,2	1,4 \pm 0,2	1,5 \pm 0,1	0,007
IMC	24,6 \pm 7,1	20,2 \pm 5,0	29,4 \pm 5,9	0,000
CC (cm)	81,6 \pm 18,3	69,8 \pm 13,3	94,4 \pm 13,8	0,000
GliB (mg/dl)	98,6 \pm 108,8	94,2 \pm 90,7	103,5 \pm 126,2	0,618
TAG (mg/dl)	128,7 \pm 82,7	81,1 \pm 46,5	180,7 \pm 82,4	0,000
HDL-c (mg/dl)	39,7 \pm 11,2	45,7 \pm 11,5	33,1 \pm 6,2	0,000
CT (mg/dl)	159,8 \pm 32,6	157,8 \pm 35,7	161,9 \pm 29,1	0,469
LDL-c (mg/dl)	94,2 \pm 28,3	95,9 \pm 27,5	92,3 \pm 29,2	0,453
A. Úrico (mg/dl)	4,4 \pm 1,5	3,8 \pm 0,9	5,1 \pm 1,7	0,000
TAS (mm de Hg)	101,1 \pm 15,0	96,2 \pm 13,2	106,4 \pm 15,1	0,000
TAD (mm de Hg)	66,1 \pm 11,4	62,4 \pm 9,2	70,2 \pm 12,2	0,000

Resultados expresados como media \pm Desviación estándar (DS). SM= Síndrome Metabólico; IMC= Índice de masa corporal; CC= Circunferencia de cintura; GliB= Glucemia basal; TAG=Triacilglicéridos; HDL-c= Colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad; CT= Colesterol total; LDL-c= Colesterol unido a las lipoproteínas de baja densidad; A. Úrico= Ácido Úrico; TAS= Tensión arterial sistólica; TAD= Tensión arterial diastólica. p= significancia estadística ($p < 0,05$) verificada mediante la prueba t-Student para muestras independientes

Fuente: González et al., (2022).

Tabla 2. Consumo, porcentaje de adecuación y requerimientos de calorías y macronutrientes según la presencia/ausencia del SM

Variables		Todos (n=138)	Sin SM (n=72)	Con SM (n=66)	p
		Media±DS	Media±DS	Media±DS	
	Consumo	2228,5±15,6	2205,3±681,4	2253,9±755,6	0,692
Calorías	Requerimiento	2155,8±411,3	2143,7±451,6	2169,0±365,4	0,719
	% Adecuación	106,0±35,7	107,4±39,8	104,4±30,9	0,622
	Consumo	71,8±26,6	71,6±29,1	72,2±23,8	0,894
Proteínas	Requerimiento	60,8±29,0	58,3±27,6	63,4±30,4	0,305
	% Adecuación	136,6±63,4	141,1±68,5	131,7±57,4	0,389
	Consumo	99,5±48,3	97,9±46,1	101,2±51,0	0,695
Grasas	Requerimiento	83,8±15,7	83,4±17,4	84,2±13,7	0,781
	% Adecuación	120,6±58,0	122,2±62,5	119,0±53,1	0,747
	Consumo	276,8±91,2	277,7±84,7	275,7±98,4	0,899
Carbohidratos	Requerimiento	289,7±56,1	291,0±60,6	288,3±51,2	0,775
	% Adecuación	98,2±34,9	99,1±35,1	97,2±34,9	0,759
	Consumo	10,1±7,7	10,1±7,1	10,0±8,4	0,973
Fibra	Requerimiento	16,5±3,1	16,5±3,5	16,5±2,6	1,000
	% Adecuación	62,1±46,8	63,2±46,9	60,9±47,1	0,774

Resultados expresados como media ± Desviación estándar (DS). SM= Síndrome metabólico. p= significancia estadística (p<0,05) verificada mediante la prueba t-Student para muestras independientes.

Fuente: González et al., (2022)

Tabla 3 Relación entre los criterios para SM y el consumo de calorías y macronutrientes de todos los sujetos evaluados con/sin SM

Criterios	Calorías		Proteína		Grasa		CHO		Fibra	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
CC (cm)	0,164	0,055	0,188	0,027	0,189	0,027	0,052	0,546	0,039	0,648
GliB (mg/dl)	-0,027	0,249	-0,0018	0,237	0,053	0,535	0,014	0,873	0,192	0,024
TAG (mg/dl)	0,214	0,012	0,209	0,014	0,215	0,012	0,083	0,331	0,065	0,446
HDL-c (mg/dl)	0,051	0,552	-0,015	0,861	0,040	0,644	0,077	0,369	0,047	0,951
TAS (mm de Hg)	0,225	0,008	0,285	0,001	0,192	0,024	0,180	0,024	0,021	0,808
TAD (mm de Hg)	0,029	0,014	0,137	0,108	0,220	0,009	0,147	0,086	0,141	0,637

n= 138. CHO= Carbohidratos. CC= Circunferencia de cintura; GliB= Glucemia basal; TAG= Triacilglicéridos; HDL-c= Colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad; TAS= Tensión arterial sistólica; TAD= Tensión arterial diastólica. r= Coeficiente de correlación de Pearson p= Significancia estadística a valores de $p<0,05$, mediante la prueba de correlación de Pearson.

Fuente: González et al., (2022)

Tabla 4. Relación entre los criterios para SM y el consumo de calorías y macronutrientes de los sujetos evaluados sin SM

Criterios	Calorías		Proteína		Grasa		CHO		Fibra	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
CC (cm)	0,093	0,438	0,169	0,155	0,065	0,586	0,093	0,438	0,090	0,454
GliB (mg/dl)	0,070	0,559	0,059	0,625	-0,025	0,836	0,116	0,331	-0,020	0,865
TAG (mg/dl)	0,227	0,055	0,107	0,369	0,221	0,063	0,131	0,272	-0,027	0,821
HDL-c (mg/dl)	0,133	0,266	-0,006	0,958	0,122	0,308	0,116	0,332	0,068	0,573
TAS (mm de Hg)	0,213	0,073	0,314	0,007	0,087	0,467	0,277	0,019	0,049	0,680
TAD (mm de Hg)	0,152	0,203	0,121	0,312	0,088	0,463	0,170	0,153	-0,085	0,479

n= 72. CHO= Carbohidratos. CC= Circunferencia de cintura; GliB= Glucemia basal; TAG= Triacilglicéridos; HDL-c= Colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad; TAS= Tensión arterial sistólica; TAD= Tensión arterial diastólica. r= Coeficiente de correlación de Pearson p= Significancia estadística a valores de $p<0,05$, mediante la prueba de correlación de Pearson.

Fuente: González et al., (2022)

Tabla 5. Relación entre los criterios para SM y el consumo de calorías y macronutrientes de los sujetos evaluados con SM

Criterios	Calorías		Proteína		Grasa		CHO		Fibra	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
CC (cm)	0,284	0,021	0,346	0,005	0,377	0,002	0,069	0,583	0,026	0,838
GliB (mg/dl)	-0,099	0,423	-0,093	0,456	-0,077	0,541	-0,055	0,663	0,334	0,006
TAG (mg/dl)	0,262	0,034	0,397	0,001	0,267	0,031	0,106	0,395	0,145	0,245
HDL-c (mg/dl)	0,011	0,927	-0,022	0,863	-0,011	0,929	0,049	0,695	0,041	0,0745
TAS (mm de Hg)	0,239	0,053	0,291	0,018	0,282	0,022	0,129	0,301	0,153	0,219
TAD (mm de Hg)	0,255	0,039	0,172	0,168	0,324	0,008	0,002	0,987	0,135	0,279

n= 66. CHO= Carbohidratos. CC= Circunferencia de cintura; GliB= Glucemia basal; TAG= Triacilglicéridos; HDL-c= Colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad; TAS= Tensión arterial sistólica; TAD= Tensión arterial diastólica. r= Coeficiente de correlación de Pearson p= Significancia estadística a valores de $p < 0,05$, mediante la prueba de correlación de Pearson.

Fuente: González et al., (2022)

DISCUSIÓN

Entre los resultados más relevantes de la investigación se pueden mencionar a) el consumo de calorías y macronutrientes de los sujetos sin SM y con SM no fue estadísticamente diferente y b) la asociación estadísticamente significativa entre los criterios diagnósticos para SM con el consumo de calorías y macronutrientes fue más evidente en el grupo de sujetos con SM. De igual manera, también se observaron diferencias al comparar las características antropométricas, bioquímicas y clínicas entre ambos grupos como fue el caso de: CC, TAG, HDL-c, TAS y TAD.

Al comparar estos resultados con otras publicaciones, observamos semejanzas en la alteración de los componentes de SM, donde los de mayor frecuencia fueron: CC, TAG y HDL-c. (Souki et al., 2018), de igual forma, Pierlot et al en su artículo de revisión realizado en 12 países del continente americano, reporta que los componentes del SM más prevalentes fueron la obesidad y las dislipidemias, mientras que los menos prevalentes fueron hiperglicemia e hipertensión (Pierlot et al., 2017). Por otra parte, Agüero et al, mostraron resultados simila-

res, a pesar de utilizar diferentes criterios diagnósticos como fueron los de la IDF, INCEP-ATP II, y De Ferranti, en una muestra de niños y adolescente paraguayos. (Agüero et al., 2021).

Los análisis de adecuación de macronutrientes, como las proteínas y las grasa) reflejan similitudes con los resultados publicados por Drozd et al., y Lotfi et. al, quienes indican que la dieta alta en grasas y la ingesta baja o alta en proteínas pueden conducir a respuestas epigenéticas asociadas a enfermedades metabólicas (diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, obesidad e hipertensión arterial) (Drozd et al., 2021, Lotfi et al., 2022). Asimismo, la ingesta elevada de proteínas tiene efecto nutricional aumentando el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2; sin embargo, no solamente es importante considerar la cantidad consumida sino también la fuente de estas proteínas, ya que el consumo alto de proteína animal se relaciona con aumento de la prevalencia de SM, por el contrario las de origen vegetal se asocia con disminución del mismo (Lotfi et al., 2022).

Las dietas basadas en elecciones alimentarias con mayor adherencia a patrones dietéticos caracterizados por el consumo de alimentos ricos en sodio, grasa saturadas e insaturadas del tipo trans, carbohidratos refinados y pobres en fibras se

asocian con un aumento de la presión arterial y la adiposidad corporal en adolescentes (Neves et al., 2021). Sin embargo, hay investigaciones limitadas sobre la asociación entre el consumo de proteínas y la presión arterial en pediatría, y la evidencia publicada puede corresponder más al consumo de grupos específicos de alimentos, como frutas, verduras, legumbres y jugos de frutas (Damascono et al., 2011), que están relacionados con la prevención de la obesidad, enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial; pero aún no se conoce suficientemente en niños y adolescentes, (Lotfi et al., 2022). Se sugiere que la asociación con el consumo de bebidas azucaradas contribuye con el desarrollo de la patogénesis de la hipertensión relacionado a su vez con el ácido úrico que puede elevar la presión sanguínea por el aumento de la inflamación renal, activando el sistema renina-angiotensina y disminuyendo la producción de óxido nítrico (Neves et al., 2021, Nguyen et al., 2009)

La ingesta calórica alta y el mayor consumo de carbohidratos en los adolescentes se asocian con el aumento de los triacilglicéridos y disminución de los niveles séricos de HDL-c, que son factores implicados en el SM (Pierlot et al., 2017), A su vez, la evidencia aportada por numerosas investigaciones demuestra, que la adiposidad visceral se relaciona de manera independiente con cada uno de los criterios de SM (Pereira R et al., 2016), por lo tanto, la predisposición genética, la falta de actividad física y una dieta baja en fibra con alto contenido de grasas, que contribuyen al acumulo del tejido adiposo en la región visceral, deben ser considerados como factores de riesgo para el SM (Delfante, 2012). El aumento desordenado de las células adiposas produce activación e infiltración de macrófagos, liberación de citocinas pro-inflamatorias, incremento en el número de receptores β -3 adrenérgicos los cuales tienen una menor sensibilidad a la señal anti-lipolítica de la insulina en los adipocitos viscerales, lo que se traduce en la liberación de grandes cantidades de ácidos grasos y lipotoxicidad, afectando tejidos como el páncreas, (Cho, 2023, Bermudez & Velasquez, 2014).

En el grupo con SM, y el general, presentaron una correlación estadísticamente significativa entre la fibra y la glucemia basal, a pesar que el consumo de carbohidratos no fue alto; esto podría estar relacionado con diversos factores existentes capaces de alterar el índice glucémico de los alimentos, tal como lo son, el tamaño de las partículas, la composición del alimento en su relación amilosa-am-

lopectina, los diferentes métodos de preparación (los tiempos de cocción prolongados), provocando la gelatinización del almidón cuando se somete el alimento a temperaturas mayores a 60°C, de manera que la relación del aumento de calor y el tiempo de cocción, provoca aumento del índice glucémico (Reynolds et al., 2020, Koll, 2012).

A este respecto Souki et al., observaron que el consumo de fibra dietética está inversamente asociado con el estado nutricional antropométrico y con los componentes del Síndrome Metabólico como la CC, PAS y glucemia basal (en niños y adolescentes, de ambos géneros, 10-17 años); similar a nuestro estudio el autor no reportó diferencias estadísticamente significativas en el consumo de fibra y las mediciones de CC y PAS entre los grupos estudiados, exceptuando la glucemia basal (Souki et al., 2018). La literatura publicada, menciona con frecuencia la relación entre el consumo de fibra con la prevención del SM, ella es capaz de reducir el colesterol total, presiones arteriales y resistencia a la insulina, sobre todo si la ingesta es más alta en fibra soluble (20 g/1000 kcal) acompañada con grasas poliinsaturadas y carbohidratos de índice glucémico bajo. (Fulgoni et al., 2020, Velázquez-López et al., 2014, Edwards et al., 2015).

De esta manera luego de analizar los resultados obtenidos se evidencia que el consumo inadecuado de alimentos está presente en niños y adolescentes con o sin diagnóstico de SM. Sin embargo, se presentan más correlaciones entre el consumo de calorías, proteínas, grasas y fibra con los criterios diagnósticos de CC, TAG, tensiones arteriales y glucemia en la población con SM.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agirbasli, M., Tanrikulu, A. M., & Berenson, G. S. (2016). Metabolic syndrome: bridging the gap from childhood to adulthood. *Cardiovascular Therapeutics*, 34(1), 30-36. <https://doi.org/10.1111/1755-5922.12165>
- Agüero, T., González, L., Morínigo, M., Navarro, N. P., Maidana, M., Acosta, P., & González Vatteone, C. (2021). Frecuencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes de una escuela de Asunción de acuerdo a distintas definiciones. *Pediatría*, 48(1), 21-30. <https://doi.org/10.31698/ped.48012021005>
- Aguilar, M., Bhuket, T., Torres, S., Liu, B., & Wong, R. J. (2015). Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA*, 313(19),

- 1973-74. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.4260>
- AMM, D. d. (25 de 02 de 2015). *Asociación Médica Mundial*. Retrieved 25 de 02 de 2024, from Asociación Médica Mundial: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Bermudez, J., & Velasquez, C. (2014). Perfil de ácidos grasos libres (AGL) en suero de jóvenes colombianos con obesidad y síndrome metabólico. *Archivos latinoamericanos de nutrición (ALAN)*, 64(4). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222014000400004&Ing=es&tIng=es
- Chacín, M., Carrillo, S., Rodríguez, J. E., Salazar, J., Rojas, J., Añez, R., . . . Bermúdez, V. (2019). Obesidad Infantil: Un problema de pequeños que se está volviendo grande. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(5), 616-623. <https://www.redalyc.org/journal/1702/170262877016/170262877016.pdf>
- Cho, J. H. (2023). The Prevalence of Abdominal Obesity and Metabolic Syndrome in Korean Children and Adolescents. *Journal of obesity & metabolic syndrome*, 32(2), 103-105. <https://doi.org/10.7570/jomes23025>
- Damasceno, M. M., Araujo, M. F., Freire de Freitas, R. W., Almeida, P. C., & Zanetti, M. L. (2011). The association between blood pressure in adolescents and the consumption of fruits, vegetables and fruit juice – an exploratory study. *Journal of Clinical Nursing*, 20, 1553-1560. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03608.x>
- Delfante, M. A. (2012). Síndrome Metabólico. En *Nutrición clínica y dietoterapia* (pág. 123). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
- Drozd, D., Alvarez-Pitti, J., Wójcik, M., Borghi, C., Gabbianelli, R., Mazur, A., . . . Wühl, E. (22 de Nov de 2021). Obesity and Cardiometabolic Risk Factors: From Childhood to Adulthood. *Nutrients*, 13(11), 4176. <https://doi.org/10.3390/nu13114176>.
- Edwards, C. A., Xie, C., & Garcia, A. L. (2015). Dietary fibre and health in children and adolescents. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 74(3), 292-302. <https://doi.org/10.1017/S0029665115002335>
- Friedewald, W., Levy, R., & Fredrickson, D. (1972). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*, 18(6), 499-502. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4337382/>
- Fulgioni, V. L., Brauchla, M., Fleige, L., & Chu, Y. (2020). Association of whole-grain and dietary fiber intake with cardiometabolic risk in children and adolescents. *Nutrition and health*, 26(3), 243-251. <https://doi.org/10.1177/0260106020928664>
- García-Avenidaño, P., & Pérez, B. M. (2002). *Perfil Antropométrico y control de calidad en Bioantropología, Actividad Física y Salud*. Caracas: Ediciones FACES/UCV.
- Hernández, P., Ramírez, G., Vásquez, M., & Herrera-Cuenca, M. (2021). Patrones de consumo de frutas y hortalizas en la población urbana de Venezuela. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 25(2), 165-176. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.25.2.1100>
- INN. (2012). *Tabla de composición de alimentos* (1ra ed.). Caracas, Venezuela: Gente de Maíz.
- INN, I. N. (2018). *Valores de referencia, energía y nutrientes para la población venezolana* (INN- Venezuela 2018 ed.). (E. O. Gutierrez, & D. Rivera, Edits.) Caracas: Gente de Maíz.
- Jiayi, H., & Suijian, Q. (2015). Childhood obesity and food intake. *World Journal of Pediatrics*, 11(2), 101-107. <https://doi.org/10.1007/S12519-015-0018-2>
- Koll, M. F. (2012). Índice glicémico. En L. Rodota, & M. Castro, *Nutrición clínica y dietoterapia* (págs. 195-197). Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
- Lizarzaburu R., J. C. (2013). Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *Anales de la Facultad de Medicina*, 74(4), 315-320. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000400009&Ing=es&tIng=es.
- Lotfi, K., Mohammadi, S., Mirzaei, S., Asadi, A., Akhlaghi, M., & Saneei, P. (2022). Dietary total, plant and animal protein intake in relation to metabolic health status in overweight and obese adolescents. *Lotfi, K., Mohammadi, S., Mirzaei, S., Asadi, A., Akhlaghi, M., & Saneei, P. (2022). Dietary total, plant and animal protein intake in relatScientific reports*, 12(1), 10055. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14433-1>
- Neves, M., Souza, M., Gorgulho, B., Barbosa C., D., M. A., & Melo Rodrigues, P. (2021). Association of dietary patterns with blood pressure and body adiposity in adolescents: a systematic review. *Eur J*

- Clin Nutr*, 75, 1440-1453. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-00850-w>
- Nguyen, S., Choi K, H., Lustig, R. H., & Hsu, C.-y. (2009). Sugar Sweetened Beverages, Serum Uric Acid and Blood Pressure in Adolescents. *J. Pediatr. Nacional Institute of Health*, 154(6), 807-813. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.01.015>
- Ochoa, A., & Berge, J. M. (2017). Home environmental influences on childhood obesity in the Latino population: a decade review of literature. *Journal of Immigrant and Minority health*, 19(2), 430-447. <https://doi.org/10.1007/s10903-016-0539-3>
- OMS. (12 de Noviembre de 2007). *Organización Mundial de la Salud 2007*. Retrieved 30 de Octubre de 2022, from <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
- Pereira R, E. J., Melo-Ascanio, J., Caballero Ch, M., Rincon G, G., Jaimes M, T., & Niño S, R. (2016). Síndrome Metabólico. Apuntes de interés. *Revista Cubana de cardiología y cirugía cardiovascular*, 22(2), 108-116. https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/592/pdf_53
- Pierlot, R., Cuevas R, E., Rodríguez A, J., Méndez H, P., & Martínez G, M. (2017). Prevalencia De Síndrome Metabólico En Niños Y Adolescentes En América. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 20(1), 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.recqb.2016.11.004>
- Quintero G, A. G., González R, G., Gutiérrez T, J., Puga D, R., & Villanueva S, J. (Jul de 2018). Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo y síndrome metabólico en escolares adolescentes del estado de Morelos. *Nutr Hosp*, 35(4), 796-804. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.1618>
- Reynolds, A. N., Akerman, A. P., & Mann, J. (2020). Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. *PLoS medicine*, 17(3), e1003053. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003053>
- Souki, A., García, D., Parra, A., Valbuena, M., Araujo, S., Ruiz, G., . . . Bermúdez, V. (2018). El consumo de fibra dietética está inversamente asociado con el estado nutricional antropométrico y con los componentes del Síndrome Metabólico en niños y adolescentes. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 13(2), 78-88. https://www.revhipertension.com/rlh_2_2018/12_el_consumo_de_fibre_dietetica.pdf
- SVPP, S. V. (1993). Retrieved mayo de 2022, from Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría: <http://www.svpediatria.org/secciones/publicaciones/gmc/>
- Vargas, M. E., Souki, A., Ruiz, G., García, D., Mengual, E., González, C. C., . . . González, L. (2011). Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 24(1). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522011000100003&lng=es&tlng=es.
- Velasco-Estrada, A., Orozco-Gonzalez, C., & Zuniga-Torres, G. (2018). Asociación de calidad de dieta y obesidad. *PSM*, 16(1), 132-151. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/psm.v1i1.32285>
- Velázquez-López, L., Santiago-Díaz, G., Nava-Hernández, J., Muñoz-Torres, A. V., Medina-Bravo, P., & Torres-Tamayo, M. (2014). Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity. *BMC pediatrics*, 14, 175. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-175>