

Original

Relación de cortisol sérico con los componentes del síndrome metabólico, ingesta alimentaria y trastorno de ansiedad en niños de 8 a 12 años con obesidad

D. C. Treviño Villarreal, V. López Guevara, L. E. Ramírez López y A. Tijerina Sáenz

Facultad de Salud Pública y Nutrición de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. México.

Resumen

Introducción: La obesidad es un trastorno que se asocia con ingesta alimentaria inadecuada y problemas psicológicos y predispone a complicaciones entre ellas el Síndrome Metabólico (SM), el cual ha sido relacionado con el estrés crónico debido a alteraciones en la actividad del eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal (HHA) mediado por el hiper cortisolismo.

Objetivo: Determinar la relación del cortisol sérico con los componentes del SM, ingesta alimentaria y trastorno de ansiedad en niños de 8 a 12 años con obesidad.

Métodos: 78 niños, 40 con obesidad y 38 con peso adecuado. Se evaluaron indicadores séricos: cortisol, glucosa, colesterol-HDL (c-HDL) y triglicéridos; indicadores antropométricos y clínicos: peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), circunferencia cintura (CC) y presión arterial (PA); ingesta alimentaria: deficiencia o exceso en el consumo e ingesta de energía y nutrientes; indicador psicológico: ansiedad.

Resultados: Existe relación significativa entre el nivel de cortisol a medida que aumenta el número de componentes del SM en niños con obesidad ($p < 0.05$). Al comparar el nivel de cortisol con cada uno de los componentes no hubo diferencias significativas. Al analizar la población total, el nivel de cortisol mostró relación negativa con c-HDL ($r = -0.228$, $p = 0.045$). Se encontró relación significativa entre cortisol e ingesta excesiva de alimentos de origen animal y azúcares y en subgrupos de grasas y azúcares ($p < 0.05$). No hubo diferencias significativas con ingesta de energía y nutrientes ni con ansiedad en niños con obesidad.

Conclusión: Existe relación entre el nivel de cortisol a medida que aumenta el número de componentes del SM y con ingesta excesiva de alimentos de origen animal, azúcares y grasas en niños con obesidad.

(Nutr Hosp. 2012;27:1562-1568)

DOI:10.3305/nh.2012.27.5.5909

Palabras clave: *Cortisol sérico. Síndrome metabólico. Ingesta alimentaria. Ansiedad. Obesidad infantil.*

Correspondencia: MC. Diana Carolina Treviño Villarreal.
Facultad de Salud Pública y Nutrición.
Av. Dr. Eduardo Aguirre Pequeño y Yuriria.
Colonia Mitras Centro.
64460 Monterrey, Nuevo León. México.
E-mail: diana.t.villarreal@gmail.com

Recibido: 18-IV-2012.

Aceptado: 23-VI-2012.

RELATIONSHIP OF SERUM CORTISOL AND METABOLIC SYNDROME COMPONENTS, DIETARY INTAKES AND ANXIETY DISORDER IN CHILDREN AT 8 TO 12 YEARS OF AGE WITH OBESITY

Abstract

Introduction: Obesity is a disorder associated to an inappropriate food intake and psychological problems predisposing to complications such as metabolic syndrome (MS), which has been related to chronic stress due to hypercortisolism-mediated impairments of the hypothalamus-hypophysis-adrenal (HHA) axis activity.

Objective: To determine the relationship between serum cortisol and MS components, the food intake, and anxiety disorder in 8-12 years old obese children.

Methods: 78 children, 40 with obesity and 38 with appropriate weight. The following serum and clinical indicators were assessed: cortisol, glucose, HDL-cholesterol (c-HDL) and triglycerides; anthropometrical and clinical indicators: weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC) and blood pressure (BP); food intake: deficient or excessive consumption and intake of energy and nutrients; psychological indicator: anxiety.

Results: There exists a significant relationship between cortisol level and the number of MS components in obese children ($p < 0.05$). When assessing the cortisol level against each one of these components, there were no significant differences. When analyzing the total sample, the cortisol level showed a negative relationship with c-HDL ($r = -0.228$, $p = 0.045$). We found a significant relationship between the cortisol level and excessive intake of foods of animal origin and sugars and with the subsets of fats and sugars ($p < 0.05$). There were no significant differences in energy or nutrients intake or anxiety in obese children.

Conclusion: There exists a relationship between the cortisol level and the number of MS components as well as with excessive intake of foods of animal origin, sugars, and fats in obese children.

(Nutr Hosp. 2012;27:1562-1568)

DOI:10.3305/nh.2012.27.5.5909

Key words: *Serum cortisol. Metabolic syndrome. Dietary intakes. Anxiety. Childhood obesity.*

Abreviaturas

ALAD: Asociación Latinoamericana de Diabetes.
CC: Circunferencia Cintura.
CDC: Centers for Disease Control and Prevention.
c-HDL: Colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad.
g: Gramos.
HHA: Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal.
HTA: Hipertensión Arterial.
IMC: Índice de Masa Corporal.
Kg: Kilogramo.
m: Metros.
NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey.
NOM: Norma Oficial Mexicana.
PA: Presión Arterial.
PAD: Presión Arterial Diastólica.
PAS: Presión Arterial Sistólica.
SM: Síndrome Metabólico.
UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León.
µg/dL: Microgramo/decilitro.

Introducción

La obesidad es considerada como una enfermedad crónica, caracterizada por el almacenamiento en exceso de tejido adiposo en el organismo, acompañada de alteraciones metabólicas, que predisponen a la presentación de trastornos que deterioran el estado de salud. Está asociada en la mayoría de los casos a patologías endocrina, cardiovascular y ortopédica y a factores biológicos, socioculturales y psicológicos¹.

La obesidad infantojuvenil constituye un importante problema de salud². La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, en el 2006 dio a conocer que en México la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años, utilizando los criterios de la International Obesity Task Force (IOTF)³ fue de alrededor de 26% para ambos géneros, 26,8% en niñas y 25,9% en niños, lo que representa alrededor de 4.158.800 escolares en el ámbito nacional con sobrepeso u obesidad⁴.

Los cambios en la alimentación y en el estilo de vida (el comer excesivamente y la inhabilidad crónica para controlar cuánto se come) han propiciado el aumento de esta patología, predisponiendo a los niños a muchas de las complicaciones médicas de la obesidad que se observan en adultos, en particular la presencia de los componentes del SM^{2,5,6}.

El SM se define como una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que en conjunto constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y de diabetes mellitus⁷. Su prevalencia es alta entre los niños y adolescentes con obesidad⁸.

Cada uno de los componentes del SM es un factor independiente de riesgo cardiovascular. La coexistencia de varios de estos componentes tiene un efecto

sinérgico en el riesgo aterogénico. Son relativamente pocos los estudios que han investigado la prevalencia en los niños y adolescentes, sin embargo, es evidente su presencia⁷.

En adultos, el SM ha sido relacionado con el estrés crónico y alteraciones en la actividad del eje HHA lo que conduce a la idea de que las personas con SM pueden tener una forma leve de hipercortisolismo^{9,10}.

Aunque los niveles de aumento de cortisol sérico se han relacionado con resistencia a la insulina en niños con obesidad¹¹, las asociaciones entre SM y actividad del eje HHA mediado por el cortisol en niños y adolescentes han sido poco estudiadas.

Entre los pocos estudios se encuentra el de Weigensberg y cols.¹² en donde el propósito era investigar la asociación entre el SM y niveles de cortisol sérico. Fue una muestra de 205 jóvenes latinos con sobrepeso, con edades entre 8 y 13 años de edad, con un IMC > 85 percentil e historia familiar positiva para diabetes mellitus tipo 2. En este trabajo se concluyó que en presencia de sobrepeso el SM se asocia con altos niveles de cortisol sérico por la mañana, independientemente de la grasa corporal y la sensibilidad a la insulina.

Sen y cols.¹³ llevaron a cabo otro estudio en donde el objetivo era investigar la relación entre los diferentes grados de obesidad y los niveles de glucocorticoides en niños y adolescentes con obesidad y con y sin características del SM. Se estudiaron 241 niños y adolescentes con obesidad, de edades comprendidas entre los 2 y 17,6 años; 127 niños y 114 niñas. En los resultados del estudio se concluye que puede haber un vínculo entre la producción de cortisol y el SM en niños y adolescentes con obesidad.

Debido a esto y a que no existen evidencias que señalen la relación del cortisol sérico con la ingesta alimentaria y el trastorno de ansiedad en población infantil y a nivel estatal, se consideró pertinente llevar a cabo esta investigación enfocada en estas variables.

Objetivo

Determinar la relación del cortisol sérico con los componentes del SM, ingesta alimentaria y trastorno de ansiedad en niños de 8 a 12 años con obesidad.

Métodos

Estudio clínico de casos y controles, que incluyó 78 niños de ambos géneros, entre 8 y 12 años que acudieron a la Consulta de Pediatría de la Clínica de Servicios Médicos de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), en Monterrey Nuevo León México, durante el periodo de octubre de 2010 a marzo de 2011. Los criterios de inclusión establecidos para el grupo de casos fueron niños con obesidad = IMC \geq 95 percentil¹⁴ y para el grupo control, niños con peso adecuado = IMC entre el 5 y 84 percentil¹⁴.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Salud Pública y Nutrición de la UANL y se llevó a cabo previo consentimiento informado del padre o tutor del niño. Éste proyecto fue sólo diagnóstico, ya que no se dio intervención médica ni nutricional. Todo aquel paciente que presentó obesidad, hiper-cortisolismo, algún componente del SM, alteración en su ingesta alimentaria o trastorno de ansiedad, fue referido a la respectiva consulta de Servicios Médicos de la UANL para su valoración y tratamiento integral.

Todos los datos obtenidos fueron manejados con absoluta confidencialidad de acuerdo a las leyes instituidas en México. Los nombres de los pacientes fueron solamente utilizados en los registros médicos; para el análisis y reportes finales se utilizaron solamente claves.

Técnicas y procedimientos de recolección de la información

Datos antropométricos

Se llevó a cabo un examen físico y evaluación antropométrica por parte de una nutrióloga, que consideró IMC, midiendo el peso con un analizador de composición corporal (TANITA modelo TBF-300 A) y la talla con un estadiómetro de pared (SECA modelo CE0123) de acuerdo a normas internacionales, metodología de Frankfurt. El IMC se evaluó utilizando el referente CDC, 2000¹⁴ (obesidad = IMC \geq 95 percentil y peso adecuado = IMC entre el 5 y 84 percentil). La CC fue medida rodeando la parte más estrecha del abdomen sin comprimir los tejidos, con el niño de pie y sin ropa en el sitio de la medición, con una cinta métrica de metal (Rosscraft), considerando obesidad abdominal \geq al 90 percentil del referente National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III)¹⁵.

Datos bioquímicos

Se evaluó nivel sérico de cortisol, glucosa, c-HDL y triglicéridos, para lo cual se extrajeron 5 mL de sangre venosa, tras un ayuno de 12 horas.

El cortisol se determinó por el método de quimioluminiscencia (kit ADVIA), en un equipo ADVIA Centaur XP, Siemens.

La glucosa, c-HDL y triglicéridos se determinaron por el método de colorimetría (kit VITROS Chemistry Products), en analizador automatizado de química seca VITROS 250.

Datos clínicos

Para la toma de PA se utilizó la metodología estandarizada y valores de referencia en base a género, edad y estatura del National High Blood Pressure Education

Program Working Group on High Blood Pressure Children and Adolescents del 2004¹⁶. Luego de obtener un registro de presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) de tres días consecutivos, se estableció una media y se interpretó en base a las tablas de referencia antes mencionadas. Se consideró prehipertensión cuando los valores se encontraban entre el 90 y 95 percentil de PAS y/o PAD e hipertensión arterial (HTA) cuando los valores se encontraban \geq al 95 percentil de PAS y/o PAD.

Datos dietéticos

En cada niño se realizó un diagnóstico nutricional. Para determinar la ingesta alimentaria se evaluó deficiencia o exceso en el consumo de leche y lácteos, carnes, grasas, azúcares, leguminosas, cereales, frutas y verduras e ingesta de energía y nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, fibra dietética, azúcares totales, monosacáridos, disacáridos, grasas totales, grasas saturadas, grasas monoinsaturadas, grasas poliinsaturadas, ácidos grasos trans y colesterol), mediante frecuencia alimentaria y recordatorio de 24 horas respectivamente.

Datos psicológicos

Para medir rasgos de ansiedad, fue aplicada una prueba psicológica de manera individual por parte de una psicóloga infantil, utilizando la escala de ansiedad manifiesta en niños revisada¹⁷ la cual lleva por título "Lo que pienso y siento" (CMAS-R), está validada en Estados Unidos y Uruguay y el objetivo principal es identificar el nivel y naturaleza de la ansiedad crónica. Consta de 37 reactivos y proporciona cuatro calificaciones adicionales: ansiedad fisiológica, inquietud/hipersensibilidad, preocupaciones sociales/concentración y mentira.

Componentes del SM

Los componentes del SM se determinaron en base a los puntos de corte de la ALAD 2007, estableciendo como criterios diagnósticos una CC \geq al 90 percentil, PA \geq al 90 percentil, glucosa en sangre en ayunas \geq 100 mg/dL, c-HDL \leq 40 mg/dL y triglicéridos séricos \geq 150 mg/dL. Se integró el diagnóstico de SM con la presencia de tres o más de los criterios mencionados.

Análisis estadístico de la información

Se realizó un análisis descriptivo, medias, desviación estándar, frecuencias y porcentajes de las variables. Se utilizó prueba t de Student para las variables continuas (edad, peso, talla, IMC, CC, cortisol sérico,

glucosa, c-HDL, triglicéridos, PAS, PAD, energía, proteínas, hidratos de carbono (fibra dietética, azúcares totales, monosacáridos y disacáridos) y grasas totales (saturadas, monoinsaturadas, poliinsaturadas, ácidos grasos trans y colesterol) y prueba chi cuadrada para las variables categóricas (género, SM, CC, glucosa, c-HDL, triglicéridos, PAS, PAD, exceso en el consumo de alimentos de origen animal, grasas y azúcares y en los subgrupos de grasas y azúcares, alimentos de origen animal, grasas y azúcares, alimentos de origen animal y azúcares y alimentos de origen animal y grasas y deficiencia en el consumo de frutas y verduras y en los subgrupos de lácteos y verduras, cereales y verduras, frutas y verduras, lácteos, frutas y verduras, cereales, frutas y verduras, lácteos, cereales, frutas y verduras, cereales y frutas y lácteos y cereales y ansiedad). Se comparó la media de cortisol sérico en niños con obesidad y peso adecuado. Dentro del grupo de niños con obesidad se realizaron varios grupos y subgrupos de comparación de acuerdo a las deficiencias o excesos en el consumo de alimentos y se realizó la misma comparación en los niños con peso adecuado. Se realizó correlación parcial y correlación de Pearson para encontrar relación del cortisol sérico con los componentes del SM, ingesta de energía, proteínas, hidratos de carbono, fibra dietética, azúcares totales, monosacáridos, disacáridos, grasas totales, grasas saturadas, grasas monoinsaturadas, grasas poliinsaturadas, ácidos grasos trans y colesterol. El análisis estadístico se realizó mediante el programa Stata versión 7 y se determinó significancia estadística si $p < 0,05$.

Resultados

Según el estado nutricional, 40 niños presentaron obesidad (51,3%) y 38 peso adecuado (48,7%). La media de edad fue de $10,84 \pm 1,32$ años, del IMC de $22,75 \pm 6,24$ y de cortisol sérico de $10,86 \pm 4,42$ $\mu\text{g/dL}$. Predominó el grupo de niños sin ansiedad (91%) y el 10,3% de la población estudiada presentó SM.

En relación al exceso o deficiencia en el consumo por grupos y subgrupos de alimentos, predominó el exceso en el consumo de azúcares en el 26,92% y deficiencia en el consumo de frutas y verduras en un 37,18%. En relación al consumo de energía en la población estudiada esta fue de $2.084,05 \pm 912,69$, el de proteínas de $68,03 \pm 26,56$ g, el de hidratos de carbono de $267,58 \pm 137,42$ g y el de grasas de $86,07 \pm 51,93$ g.

Al comparar entre el grupo de niños con obesidad y peso adecuado, hubo diferencias significativas en género predominando el masculino en niños con obesidad y el femenino en peso adecuado ($p = 0,041$).

La prevalencia del SM usando el fenotipo de la ALAD 2007 fue del 20% en los niños con obesidad y no se presentó en niños con peso adecuado, pero en éstos últimos, el 10% presentó 1 ó 2 de los componentes del SM. El componente más prevalente en los niños con obesidad fue la obesidad abdominal (46,26%),

Tabla I
Comparación de media de cortisol sérico en niños con y sin SM

Indicador	Con SM (n = 8) X \pm DE	Sin SM (n = 70) X \pm DE	p
Cortisol sérico	14,93 \pm 3,01*	10,40 \pm 4,33*	0,005**

*Media \pm Desviación Estándar.

**Significancia según t de Student de la relación entre el nivel de cortisol sérico y la variable medida.

*Significancia $p < 0,05$.

seguida de la HTA (20,89%). El componente menos prevalente fue la hiperglicemia de ayuno (1,49%). En el caso de los niños con peso adecuado el componente más prevalente fue la hipertrigliceridemia (35,71%), seguida de la alteración en niveles de c-HDL y PA, (28,57 vs 28,57), no observando alteración en metabolismo de glucosa.

Los niños con obesidad presentaron diferencias significativas en peso, CC, PAS, PAD, glucosa y c-HDL comparados con los niños con peso adecuado, sin embargo en niveles de cortisol sérico no se observaron diferencias significativas.

Con respecto a la frecuencia del exceso y deficiencia del consumo de alimentos en niños con obesidad y peso adecuado, no hubo diferencias significativas y en algunos casos no se realizó el análisis ya que no se encontró grupo de comparación.

En cuanto al consumo de energía y nutrientes tampoco se observaron diferencias significativas.

Existe una relación directa y significativa entre el nivel de cortisol sérico a medida que aumenta el número de componentes que constituyen el SM en niños con obesidad ($p < 0,05$) (tabla I).

Al comparar el nivel de cortisol sérico con cada uno de los componentes del SM, no hubo diferencias significativas, tanto en los niños con obesidad como en los niños con peso adecuado (tabla II).

En cambio al analizar la población total, el nivel de cortisol sérico, mostró una relación negativa con el c-HDL ($r = -0,228$, $p = 0,045$) (tabla III).

En cuanto a la comparación de medias de cortisol sérico en niños con obesidad y sin exceso de consumo frente a niños con obesidad y con exceso en algún consumo de alimentos, así como también en los niños con peso adecuado, solo se encontraron diferencias significativas en el grupo de niños con obesidad ($p = 0,016$). Posteriormente se llevó a cabo la misma comparación pero dividiendo alimentos por grupos y subgrupos en niños con obesidad y peso adecuado, encontrando diferencias significativas en niños con obesidad en los grupos de alimentos de origen animal ($p = 0,000$) y azúcares ($p = 0,018$) y en los subgrupos de grasas y azúcares ($p = 0,018$) y alimentos de origen animal y azúcares ($p = 0,002$) (tabla IV).

También se llevó a cabo la comparación de medias de cortisol sérico en niños con obesidad y sin deficiencia de consumo contra niños con obesidad y con defi-

Tabla II
Coeficiente de correlación entre el nivel de cortisol sérico con los componentes del SM en relación al estado nutricional

Características del SM	Obesidad				Peso adecuado			
	Cortisol <i>r</i> ^a	<i>p</i>	Cortisol <i>r</i> ^b	<i>p</i>	Cortisol <i>r</i> ^a	<i>p</i>	Cortisol <i>r</i> ^b	<i>p</i>
CC	0,141	0,384	0,105	0,530	-0,145	0,385	-0,182	0,287
PAS	0,075	0,646	0,023	0,892	0,157	0,346	0,152	0,375
PAD	0,103	0,527	0,058	0,730	0,046	0,783	0,048	0,781
Glucosa	0,157	0,334	0,213	0,198	0,184	0,269	0,185	0,279
Colesterol-HDL	-0,182	0,261	-0,177	0,287	-0,006	0,973	-0,019	0,912
Triglicéridos	0,249	0,121	0,231	0,163	-0,089	0,595	-0,079	0,648

^aCorrelación de Pearson.

^bCorrelación parcial.

*Significancia $p < 0,05$.

Tabla III
Coeficiente de correlación entre nivel de cortisol sérico con los componentes del SM en ambos grupos

Componentes del SM	Cortisol		Cortisol	
	<i>r</i> ^a	<i>p</i>	<i>r</i> ^b	<i>p</i>
CC	0,052	0,648	0,053	0,665
PAS	-0,044	0,703	-0,046	0,530
PAD	-0,033	0,774	-0,033	0,723
Glucosa	0,133	0,246	0,132	0,251
Colesterol-HDL	-0,228	0,045	-0,227	0,047*
Triglicéridos	0,101	0,380	0,099	0,390

^aCorrelación de Pearson.

^bCorrelación parcial.

*Significancia $p < 0,05$.

ciencia en algún consumo de alimentos, así como también en los niños con peso adecuado, sin encontrar diferencias significativas ($p = 0,546$ vs $p = 0,273$). La misma comparación se realizó pero dividiendo alimentos por grupos y subgrupos en niños con obesidad y peso adecuado sin encontrar diferencias significativas.

Con respecto a la relación de cortisol sérico con energía y nutrimentos no se observaron diferencias significativas en el grupo de niños con obesidad, sin embargo en niños con peso adecuado se observó relación significativa entre cortisol sérico y la ingesta de monosacáridos ($r = -0,374$, $p = 0,020$) y disacáridos ($r = -0,396$, $p = 0,013$) (tabla V).

Al llevar a cabo la comparación de medias de cortisol sérico en relación al diagnóstico de ansiedad total en niños con obesidad y peso adecuado no se observaron diferencias significativas ($p = 0,491$ vs $p = 0,739$).

Discusión

No se encontró relación del cortisol sérico con los componentes del SM en niños con obesidad ni con peso

adecuado, en cambio al analizar ambos grupos de estudio, el único componente con el que se vio una relación negativa fue con el c-HDL. Esto ya ha sido señalado en otros estudios como el de Fraser y cols.¹⁸ quienes evaluaron factores de riesgo cardiovascular, en los cuales midieron niveles de cortisol y se compararon con niveles de c-HDL. Tanto en hombres como en mujeres los niveles elevados de cortisol se observaron en aquellos sujetos con niveles bajos de c-HDL. Esto puede deberse a que el cortisol afecta el metabolismo del colesterol periférico y así altera la formación de c-HDL.

En los tejidos periféricos (músculo, grasa), el cortisol inhibe la captación y utilización de glucosa. En el tejido adiposo se activa la lipólisis y produce la liberación de ácidos grasos no esterificados en la circulación. Cuando esto se presenta, se observa un aumento en el colesterol total en circulación y triglicéridos y hay una disminución en los niveles de c-HDL.

En este estudio se confirmó que el 20% de los niños con obesidad tenían SM, con la presencia de 3 de los 5 componentes del fenotipo de la ALAD 2007.

Los niños con obesidad presentaron promedios significativamente mayores en la PAS y PAD, en los niveles séricos de glucosa y disminución en los niveles de c-HDL comparados con los niños con peso adecuado, lo cual ya ha sido reportado en varios estudios. Lo interesante destacar es que el 36,8% del grupo de niños con peso adecuado presentaron alteraciones metabólicas y en PA, en donde la predisposición genética puede tener influencia.

Los resultados de Weigensberg y cols.¹² concuerdan y son comparados con el presente trabajo, en donde incluso se obtuvieron valores de cortisol sérico más elevados. Los niños con SM tenían mayor IMC ($29,9 \pm 4,5$ vs $27,6 \pm 5,7$, $p < 0,05$ vs $31,20 \pm 3,83$ vs $21,78 \pm 5,72$, $p < 0,05$) y altos niveles de cortisol sérico ($10,1 \pm 3,7$ vs $9,0 \pm 2,8$ $\mu\text{g/dL}$, $p < 0,05$ vs $14,93 \pm 3,01$ vs $10,40 \pm 4,33$ $\mu\text{g/dL}$, $p < 0,05$), así como también coincide con el trabajo realizado por Sen y cols.¹³ en donde se concluyó que los niveles de cortisol fueron mayores en pacientes con SM que sin SM.

Tabla IV
Relación entre el nivel de cortisol sérico con el exceso en el consumo por grupos y subgrupos de alimentos (medias y DE) en niños con obesidad y peso adecuado

Grupo de estudio	Obesidad sin exceso	Obesidad con exceso	p	Peso adecuado sin exceso	Peso adecuado con exceso	p
Media de cortisol en grupo con exceso de consumo	X ± DE	X ± DE		X ± DE	X ± DE	
AOA	7,25 ± 2,01 ^a	14,16 ± 3,58 ^a	0,000*	12,69 ± 3,40 ^a	7,54 ± 0,926 ^a	0,117
Grasas	**	**	**	12,69 ± 3,40	17,85 ± 2,19	0,131
Azúcares	7,25 ± 2,01	11,84 ± 4,51	0,018*	12,69 ± 3,40	11,17 ± 4,43	0,544
Grasas y azúcares	7,25 ± 2,01	12,07 ± 4,58	0,018*	12,69 ± 3,40	11,00 ± 4,51	0,571
AOA, grasas y azúcares	7,25 ± 2,01	7,14 ± 2,91	0,934	12,69 ± 3,40	9,63 ± 2,34	0,127
AOA y azúcares	7,25 ± 2,01	11,52 ± 1,00	0,002*	12,69 ± 3,40	11,28 ± 6,24	0,693
AOA y grasas	**	**	**	12,69 ± 3,40	10,45 ± 7,99	0,629

^aMedia ± Desviación Estándar.

Se realizó t de Student.

*Significancia p < 0,05.

En los casos con (**) no se realizó el análisis ya que no se encontró grupo de comparación.

Tabla V
Coeficiente de correlación entre el nivel de cortisol sérico con variables de la ingesta alimentaria en niños con obesidad y peso adecuado

Ingesta	Obesidad		Peso adecuado	
	Cortisol		Cortisol	
	r ^a	p	r ^b	p
Energía	0,173	0,284	-0,025	0,880
Proteínas	0,078	0,630	-0,050	0,765
Hidratos de carbono	0,271	0,089	-0,096	0,566
Fibra dietética	0,138	0,395	0,128	0,442
Fibra soluble	-0,280	0,079	0,080	0,630
Azúcares totales	0,233	0,146	0,002	0,988
Monosacáridos	0,022	0,892	-0,374	0,020*
Disacáridos	-0,051	0,753	-0,396	0,013*
Grasas totales	-0,025	0,875	0,065	0,698
Grasas saturadas	0,046	0,776	0,180	0,277
Grasas monoinsaturadas	-0,163	0,313	0,208	0,210
Grasas poliinsaturadas	-0,167	0,302	-0,020	0,901
Ácidos grasos trans	-0,237	0,139	-0,148	0,374
Colesterol	-0,225	0,162	0,054	0,745

^aCorrelación de Pearson.

*Significancia p < 0,05.

Con respecto a la ingesta alimentaria, existieron factores de la dieta que se relacionaron con un incremento en el cortisol sérico en niños con obesidad como lo fue la ingesta excesiva en alimentos de origen animal y azúcares y en los subgrupos de grasas y azúcares y alimentos de origen animal y azúcares. En cuanto a energía y nutrientes, no se encontró relación con el cortisol sérico en niños con obesidad, sin embargo en niños con peso adecuado hubo una relación entre cortisol sérico con ingesta de monosacáridos, así como también de disacáridos.

Esto concuerda con las afirmaciones descritas en algunos estudios en donde se señala que los glucocorticoides a través de una variedad de diferentes mecanismos, aseguran la ingesta de calorías en particular las de alta densidad, esto es, calorías placenteras y que en presencia de estrés crónico, este tipo de alimentación puede convertirse en habitual¹⁹.

En este estudio no se observó relación del cortisol sérico con ansiedad en niños con obesidad, además de que se obtuvo que algunos niños mentían en sus respuestas. Está comprobado que los niños con obesidad mienten para controlar su ansiedad y para llegar a ser aceptados por los demás. Lo anterior fue señalado en un estudio llevado a cabo en la UANL, en donde el objetivo era evaluar la manifestación de ansiedad y depresión en niños con sobrepeso y obesidad al inicio y final de las actividades en un campo de verano²⁰. Esta pudo ser la razón por la cual se derivaron los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido realizada gracias al apoyo y financiamiento de la Clínica de Servicios Médicos de la UANL.

Referencias

1. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad.
2. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Centro Cochrane Iberoamericano, coordinador. Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2009. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM N° 2007/25.

3. Cole T, Bellizzi M, Flegal K, Dietz W. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240.
4. Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M y cols. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
5. Zimetkin JA, Zoon KC, Klein WH, Munson BS. Psychiatric Aspects of Child and Adolescent Obesity: A Review of the Past 10 Years. *JAACAP* 2004; 43 (2): 134-150.
6. Subcomisión de Epidemiología y Comité de Nutrición. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría. *Arch Argent Pediatr* 2005; 103 (3): 262.
7. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guía ALAD. Diagnóstico, control, prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes, 2007.
8. Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S, Yeckel CW y cols. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374.
9. Chrousos GP. The role of stress and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in the pathogenesis of the metabolic syndrome: neuro-endocrine and target tissue-related causes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24 (2): S50-S55.
10. Bjorntorp P, Rosmond R. Hypothalamic origin of the metabolic syndrome X. *Ann NY Acad Sci* 1999; 892: 297-307.
11. Reinehr T, Andler W. Cortisol and its relation to insulin resistance before and after weight loss in obese children. *Horm Res* 2004; 62: 107-112.
12. Weigensberg M, Toledo-Corral C, Goran M. Association between the Metabolic Syndrome and Serum Cortisol in Overweight Latino Youth. *JCEM* 2008; 93: 1372-1378.
13. Sen Y, Aygun D, Yilmaz E, Ayar A. Children and adolescents with obesity and the metabolic syndrome have high circulating cortisol levels. *Neuro Endocrinol Lett* 2008; 29: 141-145.
14. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2000.
15. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist Circumference Percentiles In Nationally Representative Samples Of African-American, European-American, And Mexican-American Children And Adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 439-444.
16. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure Children and Adolescents, 2004.
17. Reynolds C, Richmond B. Escala de ansiedad manifiesta en niños (revisada). CMAS-R. Manual. Editorial El Manual Moderno, México, 1997.
18. Fraser R, Ingram MC, Anderson NH, Morrison C, Davies E, Connell JMC. Cortisol Effects on Body Mass, Blood Pressure, and Cholesterol in the General Population. *Hypertension* 1999; 33: 1364-1368.
19. Dallman MF, Akana SF, Pecoraro NC, Warne JP, la Fleur SE, Foster MT. Glucocorticoids, the etiology of obesity and the metabolic syndrome. *Curr Alzheimer Res* 2007; 4: 199-204.
20. Pompa E, Montoya B. Evaluación de la manifestación de ansiedad y depresión en niños con sobrepeso y obesidad en un campo de verano. *Psicología y Salud* 2011; 21 (1): 119-124.