



Boletín Médico del Hospital Infantil de México

www.elsevier.es/bmhim



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Instrumento predictor de obesidad en adolescentes en el Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", 2013-2014



Carlos Enrique Piña Borrego^{a,*}, María de Lourdes Fernández Fernández^b,
Norge Fonte Rodríguez^c y Lorena Karla Piña Rodríguez^d

^a Servicio de Pediatría, Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Municipio Bahía Honda, Provincia de Artemisa, República de Cuba

^b Área de Hospitalización, Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Municipio Bahía Honda, Provincia de Artemisa, República de Cuba

^c Medicina General Integral, Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Municipio Bahía Honda, Provincia de Artemisa, República de Cuba

^d Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, Municipio Bahía Honda, Provincia de Artemisa, República de Cuba

Recibido el 9 de septiembre de 2014; aceptado el 2 de febrero de 2015

PALABRAS CLAVE

Obesidad;
Adolescentes;
Instrumento predictor

Resumen

Introducción: La obesidad constituye una de las principales enfermedades no declarables que afectan fundamentalmente a niños y adolescentes.

Métodos: Con el objetivo de desarrollar un instrumento predictor para identificar adolescentes con alto riesgo de desarrollar obesidad, se efectuó un estudio prospectivo de cohortes en el Policlínico "Manuel González Díaz", Municipio Bahía Honda, durante el periodo 2013-2014. Se llevó a cabo en tres etapas: en la primera, se efectuó la captación de 1,800 adolescentes entre 10 y 19 años que formaron parte del estudio, se identificó la prevalencia y se describieron las características más relevantes de la obesidad (IMC > percentil 97 según edad y sexo); la segunda etapa posibilitó el diagnóstico de los factores que incrementaban la probabilidad de ocurrencia de obesidad; en la tercera, se elaboró y validó un instrumento predictor de obesidad a partir de los resultados de las etapas iniciales.

Resultados: Al aplicar el instrumento en la muestra A, para su elaboración y validación interna, se obtuvo una sensibilidad del 77.78% y una especificidad del 86.11%. El ABC ROC fue de 0.86. Para la muestra B, la sensibilidad fue del 79.63% y la especificidad del 92.13% para la validación externa. El VPP fue de 83.5% y el VPN de 90.05%.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lk9604@infomed.sld.cu (C.E. Piña Borrego).

Conclusiones: El instrumento permite predecir el riesgo de desarrollo de obesidad en adolescentes con una sensibilidad aceptable y alta especificidad. Su aplicación rutinaria sería interesante en consultas de puericultura.

© 2014 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Obesity;
Adolescents;
Predictor instrument

Prediction instrument for obesity in adolescents at the Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", 2013-2014

Abstract

Background: Obesity is one of the principal non declarable diseases affecting children and adolescents.

Methods: With the objective of developing a predictive instrument to identify high-risk adolescents with obesity, a cohort prospective study was carried out at the Polyclinic "Manuel González Díaz", Bahía Honda City from 2013-2014. It was developed in three stages. In the first stage, 1800 adolescents from 10-19 years of age were included. The prevalence was identified and the most relevant characteristics of obesity were described (defined as body mass index >97th percentile according to age and sex). In the second stage we identified the possibility of the diagnosis of factors that increase the probability of obesity. The third stage elaborated and validated an obesity predictor instrument from the results of the initial stages.

Results: To apply the instrument to sample A for internal elaboration and validation, sensitivity was 77.78% and specificity was 86.11%. Area under the curve (AUC) receiver operating characteristic (ROC) was 0.86, whereas for sample B the sensitivity was 79.63% and specificity was 92.13%. Positive predictive value (PPV) was 83.5% and negative predictive value (NPV) was 90.05%.

Conclusions: The instrument allows predicting the risk for developing obesity in adolescents with acceptable sensitivity and high specificity. Its routine application will be interesting in pediatric health consultations.

© 2014 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La obesidad constituye una de las principales enfermedades no declarables que afecta fundamentalmente a los niños y adolescentes, y se considera como la pandemia del siglo XXI. Es una enfermedad crónica que resulta de la interacción entre el genotipo y el medio ambiente. Se caracteriza por una proporción anormalmente elevada de grasa corporal. Suele iniciar en la infancia y en la adolescencia, y se define como un estado nutricional multifactorial complejo, con causas genéticas, conductuales y ambientales¹.

El sobrepeso y la obesidad han incrementado de manera notable en los niños y adolescentes cubanos en las últimas décadas, tendencia que también se ha documentado en otros países, desarrollados y en desarrollo^{2,3}. Esta situación constituye un problema importante de salud porque la obesidad infantil se asocia con el desarrollo, desde edades tempranas, de enfermedades crónicas no transmisibles que incluyen hipertensión, dislipidemia, hiperinsulinemia, trastornos ortopédicos y problemas psicológicos que persisten en la vida adulta⁴⁻⁶.

La obesidad en la niñez es una epidemia mundial cuya prevalencia se ha triplicado en las últimas décadas. En Estados Unidos, en la década de los 60, la prevalencia se estimó en el 4.2% (en edades de 6-11 años) y el 4.6% (en edades de

12-19 años). Para 2007-2008, los estimados incrementaron al 19.6% y 18.1%, respectivamente. Para 2020, esta prevalencia alcanzará el 35% en Europa y el 45% en América; aun en Asia podría alcanzar el 20%⁷⁻⁹.

América Latina está sosteniendo una rápida transición demográfica, epidemiológica y nutricional, y ha alcanzado tasas de obesidad que han incrementado de manera importante durante los últimos 10-15 años, particularmente entre niños en edad escolar¹⁰. Por ejemplo, en Bolivia, la prevalencia de sobrepeso y obesidad es del 20.9% y 3.2%, respectivamente¹¹. En Cuba, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de 1 año es del 5.3 y 1.9%, respectivamente; entre 1 y 4 años, 1.8 y 1.0%; en escolares de primaria, 14.2 y 9.3%; y en secundaria, del 11.4 y 4.5%, por lo que la obesidad constituye un problema de salud¹.

Atendiendo a sus causas, la obesidad en el niño se clasifica en obesidad de causa nutricional, también denominada simple o exógena, la cual representa el tipo más frecuente de obesidad (más del 95%), y obesidad secundaria o sindrómica, también llamada endógena, la cual forma parte de alguna afección conocida (síndromes dismórficos, genéticos, afecciones del sistema nervioso central, endocrinopatía), y representa hasta el 5% de los casos¹².

Riesgo se define como la probabilidad de sufrir un daño, enfermar o morir de una determinada afección o accidente

en presencia de determinadas circunstancias que inciden en una persona, grupo de personas, comunidad o ambiente. Expresa la proximidad de un daño. Los factores de riesgo son el conjunto de fenómenos de los cuales depende esta probabilidad. Así, un factor de riesgo puede definirse como un atributo o característica que le confiere al individuo un grado variable de susceptibilidad para contraer una enfermedad o alteración de la salud¹³.

Diversas investigaciones han identificado múltiples factores de riesgo asociados con la obesidad. En primer lugar, los cambios nutricionales de la sociedad moderna que han sustituido los patrones de alimentación tradicional por comidas de elaboración rápida con una mala calidad nutricional. Además, la no realización de actividades al aire libre (montar bicicleta, caminar, nadar), no practicar deportes, el uso excesivo de videojuegos, computadoras y televisión, la sobrealimentación, los patrones alimentarios inadecuados, la falta de horarios regulares para las comidas, la presencia de diabetes durante el embarazo, el bajo peso al nacer, la no lactancia materna durante la primera etapa de la vida, la condición socioeconómica, la aculturación y los cambios en el estilo de vida^{12,14-16}.

Las escalas o instrumentos han sido herramientas cotidianas en el trabajo de los especialistas de la salud que laboran tanto a nivel primario como secundario¹⁷⁻¹⁹. Algunas investigaciones han correlacionado la obesidad del niño y el adolescente con la obesidad en la edad adulta. Así, el riesgo de ser obeso a los 35 años es de 8 a 10 veces mayor si se ha sido obeso a los 10 años y de 35 a 56 veces si se ha sido obeso a los 18 años¹².

Atendiendo a que no existe en la actualidad ningún instrumento que permita predecir la ocurrencia de este evento en adolescentes, se planteó como problema científico de investigación la siguiente interrogante científica: ¿será posible obtener un instrumento que permita predecir, con una elevada sensibilidad y especificidad, cuáles niños desarrollarán obesidad durante la adolescencia? Esto motivó la realización del presente trabajo con el objetivo de estimar la prevalencia de obesidad, describir sus características más relevantes, identificar los principales factores de riesgo y diseñar y validar un instrumento predictor para la identificación de adolescentes con riesgo de desarrollar obesidad.

2. Métodos

Se realizó un estudio prospectivo de caso-control (1:2) anidado en la cohorte comunitaria. El universo estuvo constituido por 1,800 adolescentes del Grupo Básico de Trabajo (GBT) No. 2 del Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Municipio de Bahía Honda, Provincia Artemisa, República de Cuba. Constituyó el 16.3% de la población de ese GBT durante el periodo de septiembre del 2013 a junio del 2014. El estudio se realizó en tres etapas.

2.1. Primera etapa

Con el objetivo de captar los adolescentes que formarían parte del estudio, identificar la prevalencia y realizar la descripción de las características más relevantes de la obesidad, se visitaron los 18 consultorios médicos del Grupo Básico de Trabajo No. 2 y se registró una ficha de datos para

cada adolescente con todas las variables de la investigación (Anexo 1). Como fuentes de información se tomaron historias clínicas individuales, fichas familiares, interrogatorios y el examen físico directo a los adolescentes, que incluyó la antropometría (peso, talla y el cálculo del índice de masa corporal). Se identificaron 216 adolescentes obesos. Para identificar los factores de riesgo de obesidad, se realizó un muestreo aleatorio estratificado. Se dividió a la población en dos estratos, dependiendo de la presencia de obesidad, con el objetivo de conformar dos muestras: una para la elaboración y validación interna del instrumento (muestra A) y la otra para la validación externa (muestra B). La muestra A estuvo integrada por un grupo de casos constituido por el 50% de los adolescentes en los que se identificó la presencia de obesidad (108 adolescentes) y un grupo control formado por 216 adolescentes sin obesidad (proporción de dos controles por cada caso), elegidos por muestreo aleatorio simple probabilístico (MASP) a partir de la base de datos establecida para esta investigación, utilizando el procesador estadístico Epidat 3.1. La muestra B estuvo integrado de forma similar por el 50% restante de los adolescentes con obesidad (108 adolescentes) y otro grupo de control formado por 216 adolescentes sin obesidad (figura 1). Se incluyeron adolescentes de 10 a 19 años de edad. Para el grupo de casos, se incluyeron adolescentes con diagnóstico de obesidad exógena; para el grupo control, adolescentes sin diagnóstico de obesidad.

Se excluyeron aquellos adolescentes con diagnóstico de obesidad endógena o sindrómica.

La consideración del conjunto de variables asociadas con la obesidad en estos pacientes se realizó con base en la revisión de la literatura, los resultados de investigaciones previas y la consulta de expertos.

Las variables potenciales fueron revisadas por un primer panel de expertos compuesto por cinco especialistas de reconocido prestigio en el territorio, vinculados con la actividad de puericultura.

Se operacionalizaron 21 variables que se incluyeron en el estudio. A continuación se enlistan:

1. Sexo: masculino o femenino. Por observación directa e historia clínica individual.
2. Color de la piel: mestiza, blanca, negra u otras. Por observación directa e historia clínica individual.
3. Asentamiento humano (lugar de residencia): rural o urbano. Por la ficha familiar.
4. Estado conyugal de los padres: casados o divorciados. Por la ficha familiar.
5. Nivel de escolaridad de los padres: primario, medio o universitario. Se conceptualizó como el último nivel de enseñanza aprobado. Por la ficha familiar.
6. Ocupación de los padres: obrero calificado, técnico medio, universitario, cuentapropista, desocupado. Por la ficha familiar.
7. Ingreso familiar: normal (> 50 pesos), bajo (< 50 pesos). Por la ficha familiar.
8. Clasificación de la familia según la ontogénesis: nuclear, extensa o ampliada²⁰. Por la ficha familiar.
9. Funcionalidad familiar: Test FF-SIL²¹. Funcional (50-43 puntos), disfuncional (42-14 puntos). Por la ficha familiar.

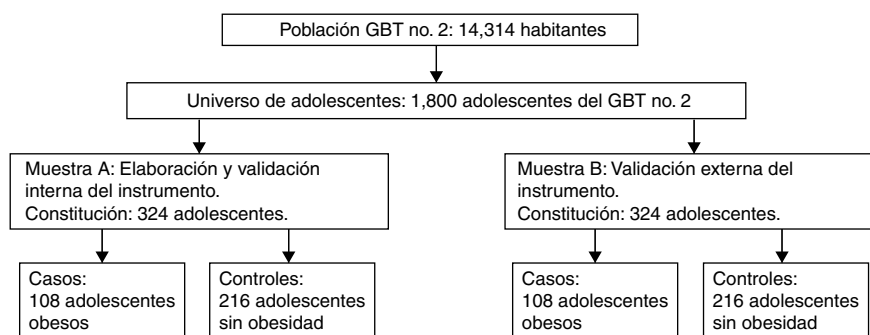


Figura 1 Población de adolescentes y grupos que se incluyeron para la elaboración del estudio.

10. Diabetes gestacional en la madre. Por el tarjetón obstétrico de la madre.
11. Antecedentes familiares de obesidad: padre, madre o hermano. Por la historia clínica individual.
12. Bajo peso al nacer: peso al nacer < 2,500 g. Por la historia clínica individual.
13. Lactancia materna exclusiva hasta el sexto mes. Por la historia clínica individual.
14. Distribución energética: adecuada (desayuno: 15%, almuerzo: 35%, comida: 35%, dos meriendas (5% cada una) y una cena 5%), inadecuada (no cumplió con la distribución anterior). Por encuesta dietética de tres días; uno de los días en fin de semana.
15. Calidad de la dieta: adecuada (consume los siete grupos básicos de alimentos en cada comida), inadecuada (no consume los siete grupos básicos de alimentos en cada comida). Por encuesta dietética de tres días; uno de los días en fin de semana.
16. Ingestión de comida rápida. Consume comida rápida fuera o dentro del hogar cinco o más días en la semana. Por interrogatorio directo al adolescente.
17. Horario regular de comida. Las comidas principales del día (desayuno, almuerzo y comida) las realiza en familia en horarios regulares. Por interrogatorio directo al adolescente.
18. Práctica sistemática de actividades al aire libre. Realización sistemática (al menos cinco días a la semana, una hora por día) de actividades al aire libre (montar bicicleta, caminar, nadar o practicar deportes). Por interrogatorio directo al adolescente.
19. Recreación sedentaria. Uso excesivo de videojuegos, computadoras y televisión como forma fundamental de recreación, cinco o más días a la semana. Por interrogatorio directo al adolescente.
20. Aculturación. En este caso se consideró la condición de ser inmigrante, es decir, niños procedentes de otras regiones del país. Por la ficha familiar.
21. Obesidad. Clínicamente, un niño se considera obeso cuando su peso supera en más del 20% el peso medio ideal para su edad, talla y sexo. El peso ideal es el correspondiente al percentil 50 para la talla y el sexo. Para la determinación de la obesidad se utilizaron las tablas de referencia de crecimiento y desarrollo cubanas, donde se exponen las relaciones de peso y talla de acuerdo con la edad y el sexo. Se utilizaron puntos de corte agrupados por percentiles. Por encima del percentil 90 corresponde a sobrepeso y por encima del percentil 97, a obesidad. Se

utilizó el índice de masa corporal (IMC) porque relaciona el peso con una potencia de la talla y cumple con los requerimientos de ser independiente de la talla; además, se correlaciona en alto grado con el peso corporal y la adiposidad. Se calculó por la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$$

Se obtuvo por el examen físico directo a los adolescentes, que incluyó la antropometría.

2.2. Segunda etapa

Una vez recolectadas las variables en la ficha de datos, se realizó un análisis univariado en la muestra A, utilizando el paquete estadístico Epidat 3.1 para la selección de las variables relacionadas significativamente con la obesidad. Esto posibilitó el diagnóstico de los factores que incrementaron la probabilidad de ocurrencia de esta entidad en la población, según los valores reportados de sus riesgos relativos (RR). A las variables que resultaron asociadas con la obesidad, según el análisis univariado, se les realizó un análisis multivariante a través de la regresión logística múltiple con respuesta dicotómica, cuyos resultados permitieron valorar cuáles variables contribuyeron a un riesgo significativo independiente de obesidad, a la vez que se diseñó un modelo pronóstico. Por tanto, la variable de respuesta, la obesidad, quedó como "sin" o "con" obesidad, y se codificó como 0 y 1, respectivamente. Para ejecutar la corrida de la regresión, se empleó el método ENTER, pues el interés era valorar los resultados del modelo completo y las variables que podrían constituir factores de riesgo. Se consideró que existía un riesgo significativo cuando el RR y el límite inferior de su intervalo de confianza al 95% fueron >1.

2.3. Tercera etapa

La construcción del instrumento incluyó la selección de componentes y la búsqueda de ponderaciones. Para la selección de los componentes se tomaron en cuenta tres elementos: el análisis univariado, la regresión logística y la opinión de expertos.

Para la evaluación de la consistencia interna (coherencia entre ítems) se empleó el instrumento con sus ítems respectivos y se calcularon los coeficientes alfa de Cronbach. Se calculó un alfa de Cronbach general (el alfa que se obtiene al eliminar cada uno de los ítems), los coeficientes

Tabla 1 Instrumento predictor de obesidad en adolescentes

Ítems	Puntos
Recreación sedentaria	1
Bajo peso al nacer	2
Ingestión frecuente de comida rápida	3
Total	

de correlación entre cada ítem y el que se formaría con la suma del resto de los ítems ponderados, así como el coeficiente de determinación (R^2) que surge de utilizar cada ítem como variable dependiente y el resto de los ítems como independientes.

Para las ponderaciones para los ítems, se utilizó la técnica de regresión logística y la opinión de expertos, empleando el primer panel de especialistas. Para ello, se asignó un peso estimado de puntos por ítem, según la intensidad de la asociación entre el factor de riesgo y la obesidad como variable de respuesta. La asignación de valores para el puntaje partió de 0 (cero) como condición de normalidad (ausencia del factor de riesgo) y se asignó el valor de 1, 2 o 3 puntos dependiendo del factor de riesgo presente.

Concluido el análisis de regresión logística, se realizó la evaluación por expertos para determinar los componentes del instrumento. Durante la primera ronda de expertos, fueron sometidos a evaluación los cinco factores de riesgo considerados como ítems del instrumento. Al calcular el coeficiente alfa de Cronbach de los resultados de esta ronda, se analizaron cinco ítems, con seis observaciones y un alfa de Cronbach general de -0.1667, destacando un ítem para el cual no hubo concordancia: vivir en el seno de una familia disfuncional. Este ítem fue eliminado del instrumento para convocar una segunda ronda de evaluación por expertos. Durante la segunda ronda, fueron sometidos a evaluación los cuatro factores de riesgo considerados como ítems del instrumento. Al calcular el coeficiente alfa de Cronbach a los resultados de esta ronda, se analizaron cuatro ítems, con seis observaciones y un alfa de Cronbach general de 0.3750, sobresaliendo un ítem para el cual no hubo concordancia: distribución energética inadecuada. Este fue eliminado del instrumento, convocando una tercera ronda de evaluación por expertos. Durante la tercera ronda, fueron sometidos a evaluación los tres factores de riesgo considerados como ítems del instrumento, con seis observaciones y un alfa de Cronbach general de 0.75, considerando que con este resultado la concordancia fue adecuada. Finalmente, se decidió que los tres ítems propuestos formaran parte del instrumento predictor de obesidad en adolescentes. El puntaje final se consideró con la suma del valor de los factores que finalmente constituyeron el instrumento (tabla 1). Al dorso del instrumento se incluyó un pequeño material explicativo para el usuario (Anexo 2).

Fueron propuestas diferentes categorías de riesgo de acuerdo con el resultado del cálculo de cuartiles, con los valores del instrumento y la división de la distribución empírica del índice en "zonas", utilizando los cuartiles 25, 50 y 75 con vistas a establecer cuatro categorías: bajo riesgo de obesidad (valor < percentil 25); riesgo moderado de obesidad (valor $\geq$ percentil 25 y < percentil 50); alto

riesgo de obesidad (valor $\geq$ percentil 50 y < percentil 75); riesgo extremo de obesidad (valor > percentil 75).

Para evaluar la capacidad de discriminación del instrumento, se representaron los resultados en una curva ROC simple realizando estimaciones puntuales y por IC95% del área bajo la curva (ABC). Se consideró que si el ABC alcanzaba un valor superior a 0.75 el instrumento poseería un buen nivel de discriminación. Se estimó también un punto de corte óptimo a partir de un criterio netamente cuantitativo, dado por el valor del instrumento donde se obtuvo mayor sensibilidad y especificidad.

2.4. Validez y confiabilidad del instrumento

Se exploraron varios aspectos de la validez: presentación y contenido, validez conceptual y de criterio.

La validez de presentación y contenido se exploraron juntas, mediante una encuesta a 15 nuevos expertos. A cada uno se le entregó el formulario de recopilación de información, el documento instructivo para su llenado y una explicación por escrito del significado de cada uno de los aspectos que deberían evaluar.

Para la selección de los nuevos expertos, se tomó en cuenta la competencia del experto sobre el tema determinada por la autovaloración del propio candidato, y calculando el coeficiente K (coeficiente de competencia del experto). A cada candidato se le aplicó la planilla "Proceso de selección de expertos" para su llenado individual. Los resultados se interpretaron de la siguiente manera: alto (0.8-1); medio (0.5-0.79); y bajo (< 0.5). Solo fueron seleccionados los expertos con resultado alto. Una vez calculado el coeficiente K para cada uno de los 20 expertos propuestos, se constató que el 75% (15) obtuvo un coeficiente entre 0.8-1, clasificando para integrar el grupo que participó en la validación del instrumento.

Para la validación del instrumento se empleó la metodología Delphi²². Se ofreció a cada profesional un resumen escrito de los aspectos fundamentales de la investigación que se realizó para el desarrollo del instrumento: problema científico, aporte teórico-práctico, diseño metodológico y principales resultados, para el análisis profundo del mismo. Posteriormente, se entregó a cada experto la planilla "Evaluación por expertos del instrumento predictor de obesidad en adolescentes", donde se les solicitó ofrecer sus ideas y criterios sobre las bondades, deficiencias e insuficiencias que presentaba el instrumento en su concepción teórica-práctica, y que pudieran afectar su aplicación en la práctica clínica. A partir de la valoración de un grupo de aspectos, los expertos debieron emitir una puntuación del uno al nueve con el valor que, a su consideración, mereciera cada aspecto. Los resultados de la evaluación fueron estadísticamente significativos. Esto implicó que hubo evidencias suficientes para plantear, con el 99% de confiabilidad, que los 15 expertos concordaron en el grado de coincidencia de la efectividad del instrumento, tanto en la calidad de su concepción teórica como en la efectividad que se obtendría con su aplicación en la práctica clínica.

Para evaluar la confiabilidad, se calculó el coeficiente de confiabilidad general para el índice cuantitativo y se constató el grado de cumplimiento de dos de sus aspectos:

Tabla 2 Distribución de adolescentes con obesidad según sexo, color de la piel y asentamiento humano. Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Bahía Honda, 2013-2014

Variables y sus componentes	Con obesidad		Sin obesidad		Valor de <i>p</i>
	n = 216	%	n = 432	%	
Sexo					
Masculino	99	45.8	201	46.5	0.867
Femenino	117	54.2	231	53.5	
Color de la piel					
Blanca	86	39.8	140	32.4	0.148
Negra	60	27.8	144	33.3	
Mestiza	70	32.4	148	34.3	
Asentamiento humano					
Urbano	188	87	352	81.5	0.074
Rural	28	13	80	18.5	

Fuente: Fichas de datos.

la equivalencia en cuanto a concordancia entre "jueces" y la consistencia interna del instrumento en general.

Para constatar la equivalencia, se aplicó un test inter-observadores mediante dos "jueces" (pediatras) que, de forma independiente, aplicaron el instrumento con las variables seleccionadas a las mismas planillas de datos.

Para la evaluación de la concordancia entre jueces se obtuvo el coeficiente de concordancia de Kendall, el cual expresa el grado de asociación entre un número determinado de variables semejantes. Es particularmente útil para el estudio de la confiabilidad entre expertos a pruebas.

Una vez conformado el instrumento, este fue aplicado a la muestra B y, empleando el paquete estadístico Epidat 3.1, se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo y razón de verosimilitud.

2.5. Criterios bioéticos

Se solicitó el consentimiento por escrito de los padres de los adolescentes para que estos participaran en la investigación, luego de ser informados correcta y explícitamente sobre qué, por qué y para qué se hacía el estudio. Se les comunicó que eran libres de elegir su participación en el mismo. Se garantizó la confidencialidad de los datos. Se contó con la aprobación del Comité de Ética de las Investigaciones en Salud (Anexo 3).

3. Resultados

La prevalencia de obesidad en la población estudiada fue del 12% (figura 2). Hubo un ligero predominio del sexo femenino (54.2%), piel blanca (39.8%) y el área urbana (87%), aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados en ninguna de las tres variables ($p > 0.05$) (tabla 2).

Una vez concluido el análisis univariado, se identificaron siete factores de riesgo asociados con la obesidad en adolescentes: familia disfuncional [RR 1.71 IC95% (1.24-2.35)], antecedentes familiares de obesidad [RR 1.78 IC95% (1.32-2.4)], bajo peso al nacer [RR 2.11 IC95% (1.52-2.92)], distribución energética inadecuada [RR 3.52 IC95%

(2.5-4.96)], ingestión frecuente de comida rápida [RR 2.67 IC95% (1.93-3.68)], no práctica sistemática de actividades al aire libre [RR 2.17 IC95% (1.5-3.14)] y la recreación sedentaria [RR 2.11 IC95% (1.45-3.07)] (tabla 3).

Una vez realizado el análisis multivariante, fueron cinco los factores de riesgo asociados significativamente con obesidad en adolescentes: familia disfuncional [RR 1.58 IC95% (1.09-2.89)], bajo peso al nacer [RR 1.92 IC95% (1.42-3.71)], distribución energética inadecuada [RR 1.69 IC95% (1.02-2.77)], ingestión frecuente de comida rápida [RR 2.54 IC95% (1.56-4.14)] y la recreación sedentaria [RR 1.9 IC95% (1.16-3.1)]. Al efectuar la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow, en ninguno de los grupos de factores analizados hubo diferencias significativas entre los valores observados y los esperados de la variable de respuesta, por lo que se consideró que los modelos se ajustaron a la realidad (tabla 3).

La tabla 4 muestra la distribución de adolescentes de la muestra A, según la puntuación obtenida al aplicar el instrumento predictor de obesidad. Se puede apreciar que predominaron aquellos adolescentes con obesidad que presentaban entre 4 y 6 puntos mientras que los que no tenían obesidad predominaron aquellos con 3 puntos o menos.

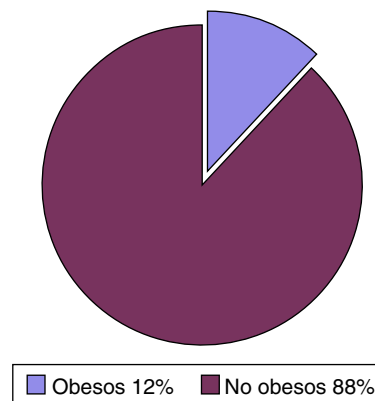
**Figura 2** Prevalencia de obesidad en la población estudiada. Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Bahía Honda, 2013-2014.

Tabla 3 Factores de riesgo asociados con obesidad en adolescentes. Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Bahía Honda, 2013-2014

Variables y sus componentes	Con obesidad		Sin obesidad		p	RR crudo	IC95%	RR Ajustado	IC95%
	n = 108	%	n = 216	%					
<i>Funcionalidad familiar</i>									
Familia disfuncional	66	61.1	89	41.2	0.0000	1.71	1.24-2.35	1.58	1.09-2.89
Familia funcional	42	38.9	127	58.8	0.8998	1	0.69-1.44		
<i>Antecedentes familiares de obesidad</i>									
Sí	49	45.4	54	25	0.0000	1.78	1.32-2.4	1.61	0.99-2.63
No	59	54.6	162	75	0.9144	1	0.73-1.36		
<i>Bajo peso al nacer</i>									
Sí	18	16.7	10	4.6	0.0000	2.11	1.52-2.92	1.92	1.42-3.71
No	90	83.3	206	95.4	0.9288	1	0.78-1.27		
<i>Distribución energética inadecuada</i>									
Sí	75	69.4	52	24.1	0.0000	3.52	2.5-4.96	1.69	1.02-2.77
No	33	30.6	164	75.9	0.8927	1	0.64-1.55		
<i>Ingestión frecuente de comida rápida</i>									
Sí	68	63	58	26.9	0.0000	2.67	1.93-3.68	2.54	1.56-4.14
No	40	37	158	73.1	0.9004	1	0.67-1.47		
<i>Práctica sistemática de actividades al aire libre</i>									
No	80	74.1	104	48.1	0.0000	2.17	1.5-3.14	1.31	0.80-2.13
Sí	28	25.9	112	51.9	0.8812	1	0.62-1.59		
<i>Recreación sedentaria</i>									
Sí	81	75	109	50.5	0.0000	2.11	1.45-3.07	1.9	1.16-3.1
No	27	25	107	49.5	0.8790	1	0.62-1.61		

Fuente: Fichas de datos.

A partir de los resultados anteriores, se estimaron los valores que delimitaban la distribución en cuartiles de los valores del instrumento. Nótese que al distribuir a los adolescentes con y sin obesidad, según las categorías de riesgo propuestas para el uso del instrumento, se encontró que el 46.2% de los adolescente con obesidad obtuvo entre 4 y 5 puntos y el 31.5%, 6 puntos. En el caso de los adolescentes sanos, el 58.3% obtuvo <2 puntos y el 27.8%, entre 2 y 3 puntos. Al analizar los resultados de la aplicación del instrumento predictor de obesidad en adolescentes de la muestra A, considerando como punto de corte un valor de 4 puntos, se pudo comprobar que en el 77.7% de los adolescentes obesos la prueba resultó positiva, y en el 86.1% de los adolescentes sanos resultó negativa.

Al determinar el valor diagnóstico del instrumento predictor de obesidad, los resultados mostraron un nivel de sensibilidad del 77.78%, una especificidad del 86.11%, un VPP del 73.68% y un VPN del 88.57%. Esto, unido a la razón de verosimilitud, indica que los adolescentes con una puntuación de 4 o más tienen aproximadamente seis veces más probabilidad de desarrollar obesidad que sus congéneres.

Utilizando los valores establecidos en el instrumento y los resultados de su aplicación en la muestra A, los resultados que se obtuvieron permitieron desarrollar una curva ROC para obtener el punto de corte óptimo; es decir, el que mostrara la mayor sensibilidad y especificidad. Se consideró como tal un valor de cuatro puntos o más, para el cual el ABC ROC fue de 0.86, con EE=0.0206 e IC95% (0.8257-0.9063),

valor superior a 0.75 que indicó que el instrumento presentó un buen nivel discriminante. Este resultado también mostró correspondencia con las categorías de riesgo que se habían planteado a partir de la distribución por cuartiles de los valores de la escala (figura 3).

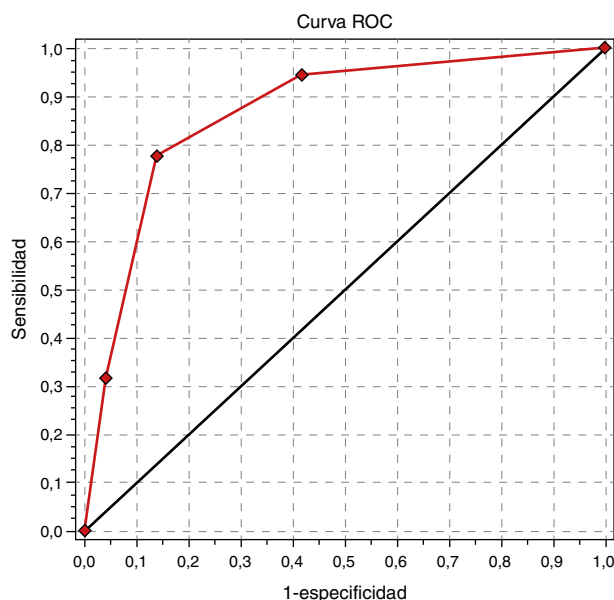
Con la realización del test inter-observadores a dos pediatras, que actuaron como jueces aplicando el instrumento predictor de obesidad en adolescentes a las mismas 100 fichas de datos elegidas al azar de la muestra A, se comprobó un Kappa de 0.8371, con EE=0.05 e IC95% (0.7292-0.9450), χ^2 de 8.3986 y una Tau-b de Kendall de 0.8399. Esto demostró, con el 95% de confiabilidad, que la concordancia inter-observadores fue excelente, asegurando la equivalencia del instrumento.

Al realizar la distribución de adolescentes con y sin obesidad de la muestra B por categorías de riesgo del instrumento predictor de obesidad, el 36.1% de los enfermos obtuvo entre 4 y 5 puntos, y el 41.7% obtuvo 6 puntos. En el caso de los adolescentes sanos, el 73.1% obtuvo <2 puntos y el 19% entre 2 y 3 puntos. Al analizar los resultados de la aplicación del instrumento predictor de obesidad en adolescentes de la muestra B, considerándose como punto de corte un valor de 4 puntos, se pudo comprobar que en el 79.6% de los adolescentes obesos la prueba resultó positiva, siendo negativa en el 92.1% de los adolescentes sin obesidad (tabla 5).

Los resultados mostraron un nivel de sensibilidad del 79.63%, una especificidad del 92.13%, un VPP del 83.5% y un VPN del 90.05%, lo cual indica que el instrumento desarrollado permite predecir la posibilidad de desarrollar

Tabla 4 Distribución de adolescentes de la muestra A según la puntuación obtenida al aplicar el instrumento predictor de obesidad. Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Bahía Honda, 2013-2014

Variables y sus componentes	Con obesidad		Sin obesidad	
	FA	%	FA	%
Puntuación				
0 puntos	3	2.8	89	41.2
1 punto	3	2.8	37	17.1
2 puntos	8	7.4	35	16.2
3 puntos	10	9.3	25	11.6
4 puntos	20	18.5	11	5.1
5 puntos	30	27.7	10	4.6
6 puntos	34	31.5	9	4.2
Total	108	100	216	100
Categorías de riesgo del instrumento predictor				
Bajo riesgo (< 2 puntos)	6	5.6	126	58.3
Riesgo moderado (2-3 puntos)	18	16.7	60	27.8
Alto riesgo (4-5 puntos)	50	46.2	21	9.7
Riesgo extremo (6 puntos)	34	31.5	9	4.2
Total	108	100	216	100
Prueba diagnóstica				
Positivo	84	77.7	30	13.9
Negativo	24	22.3	186	86.1
Total	108	100	216	100

**Figura 3** Curvas ROC simples. Universo de adolescentes de la muestra A evaluados en el Policlínico "Manuel González Díaz", Bahía Honda, 2013-2014.**Tabla 5** Aplicación del instrumento predictor de obesidad en adolescentes de la muestra B. Policlínico Universitario "Manuel González Díaz", Bahía Honda, 2013- 2014

Variables y sus componentes	Con obesidad		Sin obesidad	
	FA	%	FA	%
Categorías de riesgo de instrumento predictor				
Bajo riesgo (< 2 puntos)	11	10.2	158	73.1
Riesgo moderado (2-3 puntos)	13	12	41	19
Alto riesgo (4-5 puntos)	39	36.1	9	4.2
Riesgo extremo (6 puntos)	45	41.7	8	3.7
Total	108	100	216	100
Prueba diagnóstica				
Positivo	86	79.6	17	7.9
Negativo	22	20.4	199	92.1
Total	108	100	216	100

obesidad en adolescentes con una sensibilidad aceptable y una alta especificidad.

4. Discusión

Desde 1980, según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad se ha incrementado en más de dos veces en todo el mundo. El 65% de la población mundial habita donde el sobrepeso y la obesidad cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal. En 2013, más de 42 millones de niños < 5 años de edad tenían sobrepeso y obesidad. En países en desarrollo con economías emergentes el incremento porcentual del sobrepeso y la obesidad en los niños ha sido del 30%, superior incluso al de los países desarrollados²³. Los resultados del presente trabajo son similares a lo reportado en la literatura.

La edad, el sexo y el color de la piel no se relacionaron con la obesidad. Esto coincide con lo reportado por Aguilar-Cordero y colaboradores, quienes tampoco constataron diferencias significativas entre obesidad y factores como la edad o el sexo ($\chi^2 = 2.22$; $p = 0.528$)²⁴. Otros autores han hallado resultados similares²⁵⁻²⁷.

En diferentes investigaciones se han determinado múltiples factores de riesgo de obesidad en adolescentes, entre los que se encuentran la lactancia mixta desde los primeros meses de vida, el predominio de poca actividad física diaria, la escasa práctica de deportes, el promedio elevado de horas frente al televisor, videojuegos o computadora, la mayor frecuencia de antecedentes familiares de obesidad y el patrón de alimentación con predominio de cereales, lácteos, alimentos azucarados y granos, además de escaso consumo de frutas, vegetales y pescado²⁸⁻⁴⁰.

De los factores de riesgo que más frecuentemente se asocian con obesidad se encuentra el antecedente de bajo peso al nacer que, a criterio de Leduc y colaboradores, conlleva mayor riesgo de desarrollar obesidad, diabetes

mellitus tipo 2, dislipidemias y otras enfermedades crónicas relacionadas con la disfunción mitocondrial, la mayor producción de especies reactivas de oxígeno y la lesión de las células endoteliales vasculares, que es la lesión inicial de la aterosclerosis⁴¹. Autores como Basain y colaboradores comparten estos criterios⁴².

Según Santaliestra-Pasías y colaboradores, la alimentación, la actividad física y las conductas sedentarias son los mayores determinantes de la obesidad. Las nuevas tecnologías y las actividades basadas en la electrónica han producido una disminución de la actividad física y un aumento de las actividades sedentarias en niños y adolescentes. Diversos mecanismos se han sugerido para explicar la asociación entre ver la televisión y la obesidad: desplazamiento de actividad física, los efectos de la publicidad de alimentos, el aumento de la ingesta energética en ausencia de hambre (automáticamente) y el aumento de la ingesta producida por la distracción⁴³. En su estudio, Pajuelo y colaboradores concluyeron que en las adolescentes, la causa de la presencia de obesidad y sobrepeso responde esencialmente a la poca actividad física⁴⁴. Los presentes resultados concuerdan con la literatura consultada.

Se han realizado diferentes investigaciones que predicen el porcentaje de grasa a partir de las circunferencias corporales en niños prepúberes por diversos métodos. Gómez-Campos y colaboradores desarrollaron ecuaciones de predicción del porcentaje de grasa corporal a partir de las circunferencias del brazo, cintura y pantorrilla, y propusieron percentiles para diagnosticar el estado nutricional de niños y niñas escolares de 4-10 años. Estas ecuaciones han sido validadas y son una alternativa para evaluar el porcentaje de grasa en niños escolares de ambos sexos¹⁷. Por su parte, Moral y Meza demostraron que determinados factores permitieron predecir la variable dicotómica de tener o no sobrepeso/obesidad; según sus resultados, el menor estatus socioeconómico se correlacionó con la presencia de sobrepeso/obesidad y mayor IMC, aunque fue independiente de la escolaridad⁴⁵.

Dentro de las fortalezas de la presente investigación se puede señalar que el instrumento es de fácil aplicabilidad desde una consulta de Atención Ambulatoria, pues es ahí donde están ubicadas todas las fuentes de información necesarias para su realización. El mismo puede ser aplicado de forma seriada en cada control, ya que los adolescentes sanos y de riesgo, en Cuba, son evaluados periódicamente por el médico de la familia en consulta médica y terreno en el hogar, lo cual permite su valoración de forma integral y la modificación de los factores de riesgo.

Dentro de las principales limitaciones del estudio se puede señalar que la investigación se realizó sobre una población mayoritariamente urbana, por lo que sería factible realizarla en poblaciones con contextos socioculturales y económicos diferentes con vistas a su validación.

La obesidad es una entidad de frecuente presentación en adolescentes del Municipio Bahía Honda, con una prevalencia del 12%. Fueron identificados cinco factores de riesgo asociados con esta entidad: familia disfuncional (RR 1.58), bajo peso al nacer (RR 1.92), inadecuada distribución energética (RR 1.69), ingestión frecuente de comida rápida (RR 2.54) y recreación sedentaria (RR 1.9).

Como resultado de esta investigación se obtuvo un instrumento que permite predecir el riesgo de desarrollar

obesidad en adolescentes, con una sensibilidad aceptable (79.63%) y alta especificidad (92.13%). Sería interesante su aplicación seriada en las consultas de puericultura, en la Atención Primaria de Salud que es donde se realizan las acciones fundamentales de promoción y prevención de la salud.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Ficha de datos

Consultorio ____ Historia clínica No. ____
 Edad ____ Sexo ____ Color de la piel ____
 Zona de residencia: Rural ____ Urbana ____
 Estado conyugal de los padres: Casados ____
 Divorciados ____
 Nivel de escolaridad de la madre: Primaria ____ Medio ____
 Universitario ____
 Nivel de escolaridad del padre: Primaria ____ Medio ____
 Universitario ____
 Ocupación del padre: Obrero calificado ____ Técnico medio ____ Universitario ____ Cuentapropista ____
 Desocupado ____
 Ocupación de la madre: Obrero calificado ____ Técnico medio ____ Universitario ____ Cuentapropista ____
 Ama de casa ____
 Ingreso familiar ____ \$: Normal ____ Bajo ____
 Familiograma
 Funcionalidad familiar: Funcional ____ Moderadamente funcional ____ Disfuncional ____
 Severamente disfuncional ____
 Diabetes gestacional en la madre: Sí ____ No ____
 Antecedentes familiares de obesidad: Sí ____ No ____
 Especificar ____
 Bajo peso al nacer: Sí ____ No ____
 Lactancia materna exclusiva hasta el sexto mes: Sí ____ No ____
 Calidad de la dieta familiar
 Encuesta dietética: Patrón alimentario del adolescente para ser evaluado por el dietista por recordatorio tres días, uno de ellos fin de semana.

-Número de raciones por día (comparar con porciones de referencia)

-Tipos de alimentos habituales que consume el niño.....

-Cantidad aproximada de calorías diarias (distribución porcentual) desayuno ____ calorías ____%; almuerzo ____ calorías ____%; comida ____ calorías ____%;

meriendas ____ calorías ____%; cena ____ calorías ____%.

-Horarios de alimentación.....

Evaluación final

Distribución energética: Adecuada ____ Inadecuada ____

Consume los siete grupos de alimentos: Sí ____ No ____

Ingestión de comida rápida: Sí ____ No ____

Horario regular de comida: Sí ____ No ____

Realización sistemática de actividades al aire libre:

Sí ____ No ____

Uso excesivo de videojuegos, computadoras y televisión como forma fundamental de recreación, cinco o más días a la semana: Sí ____ No ____

Inmigrante: Sí ____ No ____

Obeso: Sí ____ No ____

realización de acciones de promoción y prevención de salud. Entiendo que ello significa que serán evaluados un grupo de elementos clínicos durante la permanencia de mi familiar en la misma, para su posterior análisis. Soy consciente de que puede que no haya beneficio alguno para mi familiar. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador a quien puedo contactar fácilmente en caso de necesidad. Se me ha garantizado la confidencialidad de los datos referentes a mi familiar.

Consiento voluntariamente que mi familiar participe en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirarlo del estudio en cualquier momento, sin que afecte de ninguna forma su atención médica.

Nombre del participante.....

Nombre del familiar.....

Firma del familiar.....

Fecha..... (día/mes/año)

Anexo 2. Instructivo para el llenado del "Instrumento predictor de obesidad en adolescentes"

1. Para la aplicación del instrumento usted puede utilizar como fuentes de información el interrogatorio al adolescente, a la madre o tutora y la historia clínica individual.
2. El instrumento puede ser aplicado de forma seriada, es decir, en cada consulta de puericultura por parte del médico de la familia o en consultas de evaluación o reevaluación por el especialista en pediatría.
3. Marcar con una X en la casilla cuando el factor de riesgo esté presente.
4. Sumar la totalidad de los puntos obtenidos y escribir el resultado en la última casilla.
5. La prueba se considera positiva cuando el valor resulta de 4 puntos o más.
6. Se considera recreación sedentaria al uso excesivo de videojuegos, computadoras y televisión como forma fundamental de recreación, cinco o más días a la semana.
7. Se considera ingestión frecuente de comida rápida cuando consume comida rápida fuera o dentro del hogar cinco o más días en la semana.
8. Interpretación del resultado según categorías de riesgo:

- Bajo riesgo < 2 puntos
- Riesgo moderado 2-3 puntos
- Alto riesgo 4-5 puntos
- Riesgo extremo 6 puntos

Anexo 3. Consentimiento Informado para familiares de niños que participarán en el Proyecto: Instrumento predictor de obesidad en adolescentes

He sido invitado(a) para que mi familiar participe de una investigación que pretende desarrollar un instrumento predictor de obesidad en adolescentes, lo que permitirá la

Referencias

1. Valdés Martín S, Gómez Vasallo A, Báez Martínez JM. Temas de Pediatría. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2011. p. 349.
2. Esquivel M, González C. Excess weight and adiposity in children and adolescents in Havana, Cuba: prevalence and trends, 1972 to 2005. MEDICC Rev. 2010;12:13-8.
3. World Health Organization. Population-based prevention strategies for childhood obesity: report of a WHO forum and technical meeting. Geneva: WHO; 2010.
4. Kelishadi R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. Epidemiol Rev. 2007;29:62-76.
5. Hermoso López E, Obesidad infantil. Concepto, valoración, clasificación, etiopatogenia, bases genéticas. En: Cañete Estrada R, Fernández García JM, editores. III Curso de Endocrinología Pediátrica. Actualizaciones en Endocrinología Pediátrica. Madrid: ERGON; 2009. p. 81-93.
6. de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Circulation. 2004;110:2494-7.
7. Bellizzi WC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. Am J Clin Nutr. 1999;70(1 Part 2):173S-5S.
8. Socarrás-Suárez MM, Bolet-Astoviza M, Licea-Puig ME. Obesidad: tratamiento no farmacológico y prevención. Rev Cubana Endocrinol. 2002;13:35-42.
9. Savino A, Pelliccia P, Chiarelli F, Mohn A. Obesity-related renal injury in childhood. Horm Res Paediatr. 2010;73:303-11.
10. Masuet-Aumatell C, Ramon-Torrell JM, Banqué-Navarro M, Dávalos-Gamboa MdelR, Montañó-Rodríguez SL. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from Cochabamba (Bolivia); a cross-sectional study. Nutr Hosp. 2013;28:1884-91.
11. Balladares-Chavarría M, Philco-Lima P, Rivero F, Cortez Gordillo J. Características familiares y depresión como factores de riesgo para obesidad en escolares. Oruro-Bolivia 2011. BIO-FARBO. 2012;20:49-57.
12. Marín SM, Carvajal F. Obesidad en el niño y en el adolescente. En: De la Torre E, Pelayo EJ, editores. Pediatría. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2011. p. 2608-19.
13. Montano JA, Prieto VI. Factores de riesgo y enfoque preventivo. En: Alvares R, Hernández G, Báster JC, García RD, editores. Medicina General Integral. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. p. 369-76.

14. Lima-Rabelo Y, Ferrer-Arocha M, Fernández-Rodríguez C, González-Pedroso MT. Sobre peso en adolescentes y su relación con algunos factores sociodemográficos. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2012;28:26–33.
15. Oleas GM. Prevalencia y factores de riesgo del sobre peso y obesidad en escolares de la provincia de Imbabura. Ecuador. 2010. *Rev Chil Nutr.* 2014;4:61–6.
16. Pérez-Betty M, Landaeta-Jiménez M, Arroyo-Barahona E, Marrodán MD. Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos. *An Venez Nutr.* 2012;25:5–15.
17. Gómez-Campos R, De Marco A, De Arruda M, Martínez-Salazar C, Salazar CM, Valgas C, et al. Predicción de ecuaciones para el porcentaje de grasa a partir de circunferencias corporales en niños pre-púberes. *Nutr Hosp.* 2013;28:772–8.
18. Flores-Aldana BA, De León JL, Bulux J. Ecuaciones predictivas de peso y talla para niños de dos a seis años de edad, de Guatemala. *Avances en Seguridad Alimentaria y Nutricional.* 2012:53–7.
19. Singh R. Estimation of stature and age from head dimensions in Indian population. *Int J Morphol.* 2013;31:1185–90.
20. Louro I. Familia en el ejercicio de la medicina general integral. En: Alvares R, Hernández G, Báster JC, García RD, editores. *Medicina General Integral.* La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. p. 533–54.
21. Pérez-González E, De la Cuesta-Freijomil D, Louro-Bernal I, Bayarre-Vea H. Funcionamiento familiar. Construcción y validación de un instrumento. *Rev Ciencia Ergo Sum.* 1997;4:63–6.
22. García-Valdés M, Suárez-Marín M. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. *Rev Cubana Salud Publica.* 2013;39:253–67.
23. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobre peso. Nota descriptiva 311. Marzo 2011 [Internet]. [citado el 27 de enero de 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/print.html>
24. Aguilar-Cordero MJ, González-Jiménez E, García-García CJ, García-López PA, Álvarez-Ferre J, Padilla-López CA, et al. Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutr Hosp.* 2011;26:636–41.
25. Trejo-Franco J, Hinojosa-Guerrero M, Flores-Padilla L, Ibarra JM, López-Aviles G. Obesidad en adolescentes escolarizados como factor de riesgo en desarrollo de diabetes en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. *Rev Salud Publica Nutr.* 2012;13:1–8.
26. Ahn Y, Choi S, Sohn M. Adiposity of Korean school-age children measured by national and international growth charts. *Res Nurs Health.* 2013;36:16–25.
27. Cossio-Bolaños MA, Pablos Abella C, Arruda M. Valoración de la adiposidad corporal de escolares en Arequipa, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2012;29:477–82.
28. González-Jiménez E, Aguilar-Cordero MJ, García-García CJ, García-López P, Álvarez-Ferre J, Padilla-López CA, et al. Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobre peso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España). *Nutr Hosp.* 2012;27:177–84.
29. Martí A, Martínez JA. La alimentación del adolescente: necesidad imperiosa de actuar de forma inmediata. *An Sist Sanit Navar.* 2014;37:5–8.
30. Pérez Rodrigo C. Current mapping of obesity. *Nutr Hosp.* 2013;28 Suppl 5:21–31.
31. Schröder H, Ribas L, Koebnick C, Funtikova A, Gomez SF, Fito M, et al. Prevalence of abdominal obesity in Spanish children and adolescents. Do we need waist circumference measurements in pediatric practice? *PLoS One.* 2014;9, e87549.
32. Palenzuela Paniagua SM, Pérez Milena A, Pérula de Torres LA, Fernández García JA, Maldonado Alconada J. La alimentación en el adolescente. *An Sist Sanit Navar.* 2014;37:47–58.
33. Jiménez-Pavón D, Sesé MA, Huybrechts I, Cuenca-García M, Palacios G, Ruiz JR, et al. Dietary and lifestyle quality indices with/without physical activity and markers of insulin resistance in European adolescents: the HELENA study. *Br J Nutr.* 2013;110:1919–25.
34. Santaliestra-Pasías AM, Mouratidou T, Verbestel V, Huybrechts I, Gottrand F, Le Donne C, et al. Food consumption and screen-based sedentary behaviors in European adolescents: the HELENA study. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166:1010–20.
35. Martín-Calvo N, Martínez-González MA, Bes-Rastrollo M, Gea A, Ochoa MC, Martí A. Genoi Members. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption and childhood/adolescent obesity: a case-control study. *Public Health Nutr.* 2014;17:2185–93.
36. Marqués M, Moleres A, Rendo-Urteaga T, Gómez-Martínez S, Zapatera B, Romero P, et al. Design of the nutritional therapy for overweight and obese Spanish adolescents conducted by registered dietitians: the EVASYON study. *Nutr Hosp.* 2012;27:165–76.
37. Moleres A, Rendo-Urteaga T, Zulet MA, Marcos A, Campoy C, Garagorri JM, et al. Obesity susceptibility loci on body mass index and weight loss in Spanish adolescents after a lifestyle intervention. *J Pediatr.* 2012;161:466–70.
38. Moleres A, Campión J, Milagro FI, Marcos A, Campoy C, Garagorri JM, et al. Differential DNA methylation patterns between high and low responders to a weight loss intervention in overweight or obese adolescents: the EVASYON study. *FASEB J.* 2013;27:2504–12.
39. García-Calzón S, Moleres A, Marcos A, Campoy C, Moreno LA, Azcona-Sanjulián MC, et al. Telomere length as a biomarker for adiposity changes after a multidisciplinary intervention in overweight/obese adolescents: the EVASYON Study. *PLoS One.* 2014;9, e89828.
40. Santiago S, Zazpe I, Martí A, Cuervo M, Martínez JA. Gender differences in lifestyle determinants of overweight prevalence in a sample of Southern European children. *Obes Res Clin Pract.* 2013;7:391–400.
41. Leduc L, Levy E, Bouity-Voubou M, Delvin E. Fetal programming of atherosclerosis: possible role of the mitochondria. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2010;149:127–30.
42. Basain-Valdés JM, Valdés-Alonso MC, Miyar-Pieiga E, Chirino-González M, Álvarez-Viltres M. Proceso de programación fetal como mecanismo de producción de la obesidad en la vida extrauterina. *MEDISAN.* 2014;18:1452–9.
43. Santaliestra-Pasías AM, Rey-López JP, Moreno-Aznar LA. Obesidad y sedentarismo en niños y adolescentes: ¿qué debería hacerse? *Nutr Hosp.* 2013;28:99–104.
44. Pajuelo RJ, Bernui LI, Castillo SA, Cabrera BS, Cuba JJ. Comparación de la ingesta de energía y nutrientes en adolescentes mujeres con sobre peso y obesidad. *An Fac Med.* 2013;74:15–20.
45. Moral-de la Rubia J, Meza-Peña C. Atribución causal de sobre peso/obesidad y su relación con el IMC y alteración alimentaria. *Rev Mex Trastor Aliment.* 2013;4:89–101.