

TAMAÑO Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS MEXICANOS II. EL USO DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA LA EDAD EN LA EVALUACIÓN DEL SOBREPESO.

Erik Ramírez López*, Mauro E. Valencia Juillerat** y María Isabel Grijalva Haro**

*Facultad de Salud Pública y Nutrición, Centro de Investigación en Nutrición y Salud Pública, Área de Composición Corporal. Universidad Autónoma de Nuevo León.

**División de Nutrición, Área de Nutrición Pública y Salud, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.



Introducción

El Índice de Masa Corporal (IMC) es un indicador que como tal combina más de una medición antropométrica: $IMC = \text{Peso kg} / \text{Estatura m}^2$. En un principio, Adolphe Quetelet (1932): astrónomo y matemático, observó que en los adultos, el peso corporal se incrementaba y era proporcional a la estatura en metros (índice de Quetelet). Dicha relación fue retomada por la década del 60, cuando se hizo evidente la relación entre peso corporal y mortalidad, y de ello la necesidad de contar con un índice que permitiera comparar sujetos de diferente estatura. En 1972, Ancel Keys, en un estudio comparativo de varios índices de sobrepeso, validó el índice de Quetelet y lo llamó "índice de masa corporal" (1). En los niños a diferencia que en adultos, el IMC cambia con la edad y de acuerdo al sexo, y por ello se interpreta de otra forma. Esta es la razón por la que se conoce como índice de masa corporal para la edad (IMC/edad).

Aunque cierto valor de IMC se relaciona bien con cierta cantidad de grasa corporal, el IMC no representa una medida directa de grasa, sino de tamaño corporal. Además, a pesar de lo que generalmente se recomienda, el IMC no es una herramienta por sí sola de diagnóstico de obesidad (2). Por ejemplo, un niño podría tener un IMC alto para su edad y género; pero, para obtener un diagnóstico más certero, el nutriólogo o médico deberá tomar otras mediciones como las que estiman la grasa corporal, cuestionar sobre la dieta entre otras mediciones apropiadas. Una herramienta basada en la medición o estimación de la grasa corporal puede clasificar a un escolar con exceso de adiposidad, mientras que un criterio basado en medidas como el peso, sólo puede clasificarlo con sobrepeso pero no con obesidad. Como se verá a continuación, en niños, el uso del IMC como medida de la evaluación de la grasa corporal tiene varias limitaciones.

Factores que limitan la utilidad del IMC en la evaluación de la obesidad

La composición corporal se refiere a la proporción que guardan sus principales componentes: agua, grasa, masa ósea y proteína. El IMC es afectado por la relación entre las proporciones del cuerpo. Por ejemplo: entre una persona sedentaria y otra atleta con el mismo peso y estatura, el IMC no permite evaluar adecuadamente la proporción entre grasa y masa libre de grasa, ya que en atleta, la proporción de músculo resulta mayor que en el sujeto sedentario. Así como individuos, entre poblaciones, las diferencias biológicas y el estado de nutrición suelen traducirse en diferencias en la composición corporal y limitan el uso exclusivo del IMC.

Un factor que influye en la composición corporal y en el riesgo obesidad de una población es su origen étnico. En Inglaterra, los niños de origen pakistaní, hindú y afro-caribeño tienen un riesgo mayor de sobrepeso independientemente del estrato social (3). En Estados Unidos, las poblaciones hispana adulta y de origen africano tienen un riesgo mayor de padecer hipertensión y otras enfermedades de riesgo cardiovascular (4). Cuando se compararon grupos étnicos como los chinos e indonesios contra grupos caucásicos de América y Europa de la misma edad, género e IMC, se observaron diferencias en la proporción de grasa (5). Lo mismo se demostró en un mismo grupo étnico pero residiendo en distintas regiones o ambientes. Luke y sus colaboradores compararon a una diáspora de origen africano (noroeste de África) residiendo en Nigeria, Estados Unidos y Jamaica. Ellos demostraron que a un mismo valor de IMC, el grupo de Estados Unidos tenía

la proporción de grasa mayor y que el grupo de Nigeria tenía el menor (6). La mayor presencia de obesidad se relacionó con el grado de industrialización o estilo de vida de cada región. Los resultados muestran que es un error utilizar un solo corte de IMC para clasificar obesidad en diferentes poblaciones (7).

Las diferencias en la proporción de grasa entre distintas regiones o grupos étnicos también se observan en niños. Deurenberg y sus colaboradores compararon tres grupos de niños de Holanda, Estados Unidos y Singapur de una misma edad, sexo e IMC (8). El análisis reveló que la proporción de grasa fue la única diferencia. Estudios similares muestran la necesidad de ajustar los puntos de corte de IMC y grasa corporal tanto en niños como en adultos. Por ejemplo, en Singapur es frecuente encontrar entre la población adulta un peso o IMC inferiores al de otros países, pero, entre los habitantes de Singapur, se observa una proporción de grasa mayor en comparación con los europeos a un mismo valor de IMC. Esto ha repercutido en un incremento de enfermedades cardiovasculares en esa población asiática. En este mismo sentido, los Chinos del sur (Hong Kong) tienen una proporción mayor de grasa pero menor que los chinos del norte (Beijín) a un mismo valor de IMC. Esto sugiere que los Chinos de una y otra región son diferentes en su composición corporal (9). Estudios antropológicos sugieren que existen diferencias morfológicas entre distintos grupos étnicos que pueden atribuirse a una adaptación al medio ambiente (10). No obstante, desde mediados del pasado siglo, los cambios dramáticos en los patrones de alimentación y estilo de vida parecen jugar un papel más determinante en las diferencias de la composición corporal entre grupos étnicos y poblaciones (11). El incorporar la etnicidad puede ser relevante en México ya que es el octavo país en diversidad étnica en el mundo y el primero en América Latina (12). Además, de acuerdo al Índice de Desarrollo Humano, entre las regiones del país existen diferencias geográficas, socioeconómicas y culturales bien delimitadas (13). Si estas diferencias repercuten biológicamente en la composición corporal de los niños mexicanos, el IMC no podrá demostrarlas.

Las limitaciones para el uso del IMC/edad se extienden a la disponibilidad de distintos criterios de clasificación de sobrepeso. El uso de un criterio u otro puede clasificar con riesgo o sin riesgo de sobrepeso a un escolar o a una población.

Disponibilidad de las tablas de referencia del IMC para la edad en escolares

Para conocer si uno o un grupo de niños tienen riesgo de sobrepeso es necesario compararlos con una población "sana". Las tablas de crecimiento son un conjunto de datos a los cuales también se les llama población de referencia o en su caso una población estándar. Se considera una población de referencia como "lo que existe" y a una población estándar como "lo que debe ser" (14). Lo ideal es contar con tablas estándar de población; pero en la práctica las tablas de referencia se usan como tablas estándar. Las tablas de referencia se generan con un número grande de población representativa de uno o varios países.

En los inicios de la década de los 90's, el IMC adquirió importancia como criterio de clasificación de obesidad en escolares y adolescentes por lo que surgieron diferentes tablas de referencia. Cada una de las referencias tiene un sistema particular de clasificación y están compuestas por diferentes poblaciones de niños. Se reportó que el uso de estas tablas de referencia, generaban resultados distintos de sobrepeso. Las principales tablas de referencia disponibles son:

1. Comisión Internacional para la Obesidad, IOTF-2000 (15). En 1999, un comité internacional de expertos se reunió para desarrollar una nueva referencia internacional de IMC/edad. En el 2000, Cole y sus colaboradores desarrollaron una referencia que fue avalada por la IOTF. Con encuestas nacionales de Estados Unidos, Rusia, Singapur, China, Holanda, Brasil e Inglaterra, la nueva referencia no uso percentiles para clasificar con sobrepeso y obesidad a los niños sino valores de IMC similares a los utilizados en adultos (25 sobrepeso y 30 obesidad).

2. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, CDC/NCHS-2000 (16). En el 2000, los CDC publicaron una nueva referencia basada en la revisión de las tablas del NCHS/WHO de 1977 y de las Encuestas de Salud respectivamente I, II y III de 1971, 1976 y 1988. Se definió con riesgo de sobrepeso a los niños mayores de 2 años a partir del percentil 85 y con sobrepeso a los niños a partir del percentil 95

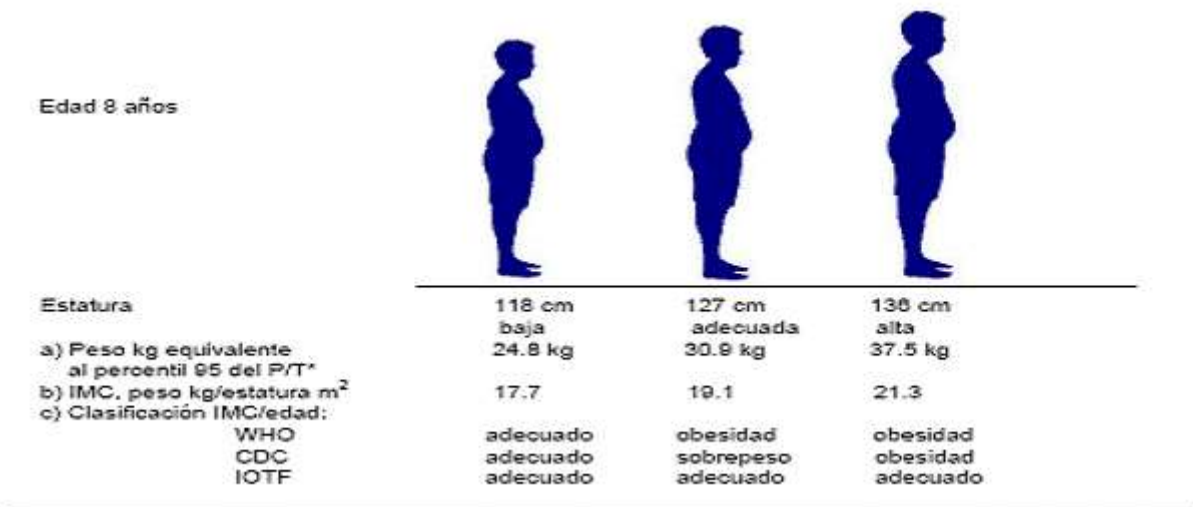
3. Organización Mundial de la Salud, WHO-1995 (17) y 2007 (18). En 1994 un comité de expertos de la WHO se reunió para sugerir un nuevo sistema de clasificación de sobrepeso en niños y adolescentes. En 1995 se recomendó usar las tablas de referencia de IMC/edad desarrolladas por Must y sus colaboradores en 1991. Esta referencia se basa en las Encuestas de Salud y Nutrición de Estados Unidos de 1971 (NHANES I). La WHO definió como riesgo de sobrepeso a los niños de 10 y más años a partir del percentil 85. Se considero obesidad, sólo si los niños tenían un percentil de IMC por arriba de 95 y un pliegue trictpital igual o mayor al

percentil 90. Para los niños menores de 10 años, se sugirió usar el peso para la talla a partir del puntaje Z mayor a 2. En el 2007, se publicó una nueva referencia para niños de 6 a 19 años basada en una “reconstrucción” de datos de la referencia del NCHS/OMS de 1977. Estos datos se combinaron con un estudio multinacional desarrollado desde 1997 en niños de 0 a 5 años.

Existen problemas en la clasificación de sobrepeso al usar distintas referencias de IMC para la edad

Se ha observado que el IMC es dependiente de la estatura: los escolares de mayor estatura tienen mayor posibilidad de ser clasificados con sobrepeso que los escolares de la misma edad y género pero con menor estatura (19, 20). En la Figura 1 se analiza esta situación.

FIGURA 1. Clasificación de sobrepeso con las referencias de IMC/edad en tres escolares de la misma edad, con diferente estatura para la edad pero con un peso equivalente al percentil 95 (obesidad). La figura muestra la dependencia del IMC con respecto a la estatura. Los escolares más altos tienen mayor probabilidad de ser clasificados con riesgo de sobrepeso en comparación con escolares de estatura más baja pero con un peso equivalente.



*NCHS/WHO1977.

NCHS; National Center for Health Statistics.
 WHO; World Health Organization, 2007.
 CDC; Centers for Disease and Prevention Control, 2000.
 IOTF; International Obesity Task Force, 2000.

Como lo muestra la Figura 1, las diferencias en la clasificación de sobrepeso en un mismo escolar o en una población, no sólo se deben a la relación entre el peso y la estatura en el IMC, sino también son el resultado del método o diseño con el que se desarrolló cada referencia de IMC, el tipo de población del que se componen y el tipo de población en donde se apliquen. Al evaluar con estas referencias a poblaciones distintas a las de su origen, las diferencias en la prevalencia de sobrepeso pueden aumentar o disminuir si el sobrepeso es alto, si es mayor en niños que en niñas o si se evalúa un grupo específico de edad (21). Elegir una referencia conveniente de IMC/edad es importante cuando se realizan comparaciones entre poblaciones. La Tabla 1 muestra una lista de limitaciones que se han reportado para cada referencia.

Referencia	Limitaciones y ventajas	Discusión
IOTF	Limitaciones	1. En niños chinos, se reportó un número alto de escolares menores de 10 años con sobrepeso. Cuando se les evaluó nuevamente 5 a 6 años después

2000	<p>1. No es sensible para detectar sobrepeso en adolescentes.</p> <p>2. Los puntos de corte de 25 y 30 son arbitrarios.</p> <p>3. Los puntos de corte basados en los límites de 25 y 30 sólo permiten clasificar obesidad pero no permiten observar un seguimiento de los niños.</p> <p>4. No es más representativa que las otras.</p> <p>5. Aunque se ha descrito similar confiabilidad que las tablas del CDC para predecir morbilidad en la etapa adulta, no se recomienda su uso clínico.</p> <p>Ventajas</p> <p>6. El uso de los cortes de 25 y 30 como en adultos resulta práctico.</p> <p>7. De forma reciente fueron publicadas nuevas tablas para clasificar delgadez en la misma población y grupo de edad.</p> <p>8. Tienen amplia aceptación internacional.</p>	<p>en la adolescencia, sólo el 10% seguía padeciendo sobrepeso. Por el contrario, el uso de las tablas Chinas mostraba que un tercio a un 50% de los escolares chinos permanecían con sobrepeso en la etapa adulta.</p> <p>2. No existe suficiente evidencia de su relación con indicadores de mortalidad como si sucede en adultos, aunque en éste último grupo también se requiere una revisión de los puntos de corte.</p> <p>3. Al representar solo a algunos países deja de incluir a muchos más. De hecho, si consideramos al resto de los países, específicamente a los de occidente, la población de esta referencia es insuficiente. Reciente evidencia sugiere que los chinos de Hong Kong están lejos de estar representados por los chinos continentales, los cuales forman parte de la muestra de la IOTF.</p> <p>4. Esta propuesta pretende establecer una clasificación estándar y con puntos de corte prácticos como los empleados en adultos.</p>
CDC/NCHS 2000	<p>Limitaciones</p> <p>1. Sólo representa a los niños de Estados Unidos.</p> <p>2. No necesariamente describen un adecuado patrón de crecimiento ya que de hecho puede subestimar la prevalencia de obesidad en niños contemporáneos al igual que la referencia de la IOTF.</p> <p>Ventajas</p> <p>3. Los puntos de corte se han asociado con indicadores de morbilidad.</p> <p>4. Se usa como referencia internacional.</p>	<p>1. Aunque la OMS recomienda el uso de las tablas de EU para su uso internacional, eso es debido principalmente a su rigor metodológico pero no necesariamente a una mejor representatividad.</p> <p>2. Los puntos de corte basados en los percentiles 85: riesgo de sobrepeso, y 95: sobrepeso, están relacionados con alteraciones bioquímicas y de riesgo cardiovascular en niños.</p> <p>3. Aunque existe evidencia de la asociación entre los puntos de corte y la morbilidad, los puntos de corte aun se consideran arbitrarios.</p>
OMS 2007	<p>Limitaciones</p> <p>1. El grupo de 0 a 5 años de edad representan un grupo multiétnico de un estudio internacional, mientras que las tablas de 6 a 19 años son una</p>	<p>1. Aunque existe evidencia de la asociación entre los puntos de corte y la morbilidad, los puntos de corte aun se consideran arbitrarios.</p> <p>2. Se demostró que los niños expuestos a similares condiciones ambientales mantenían un mismo</p>

	<p>extrapolación matemática partiendo del grupo de 0 a 5 años y empleando datos del NCHS de 1977.</p> <p>2. Las diferencias entre infantes parecen acentuarse cuando se comparan con la referencia del CDC.</p> <p>Ventajas</p> <p>3. Es la propuesta más reciente de la OMS como referencia internacional.</p> <p>4. Los percentiles son más precisos y se ofrecen por mes de edad en comparación con las tablas de 1995.</p>	<p>crecimiento. No obstante, esto no excluye la posibilidad de un diferente potencial de crecimiento entre diversos grupos étnicos.</p>
--	--	---

¿Una referencia de IMC nacional o una internacional?

Aunque cada vez más países cuentan con sus propias tablas de referencia como en Inglaterra, comités de expertos recomiendan el uso de referencias internacionales (22). Lo anterior ha generado una discusión que se refleja en diversos artículos. Los que se oponen al uso de una referencia internacional argumentan que esto no es conveniente para los sistemas nacionales de salud. Por ejemplo; con una referencia nacional es posible seguir el crecimiento de los escolares, no solo en el IMC, sino en los indicadores como el peso para la estatura y la estatura para la edad. Una referencia como la del IOTF no permite lo anterior. En la consulta diaria, una referencia nacional relaciona las características propias de los niños de esa población y el riesgo de morbilidad; las referencias internacionales no tienen ese sustento (23). Los dos argumentos anteriores, intrínsecamente contemplan el hecho de que las diferencias en la composición corporal entre regiones y grupos étnicos se traducen en diferencias en el riesgo de morbilidad. Se espera que otros estudios al comparar las referencias nacionales e internacionales hagan énfasis en la relación que cada una tiene con la presencia o riesgo de enfermedades. Tales resultados darán sustento en la toma de decisiones del sector salud. Deurenberg señala que en un principio, la idea de una sola referencia internacional evitaría comparar peras con manzanas; pero, en realidad, al usar una sola referencia, se están comparando peras con manzanas (24): si cada población es diferente, la única forma de compararse con otra población es con sus propias tablas de referencia, las cuales reflejan características propias de cada población.

Panorama del sobrepeso en escolares mexicanos.

México está en una etapa de crecimiento y aumento del sobrepeso en escolares. Algunos datos demostraron que los escolares mexicanos de ahora son más altos pero más pesados que los niños de hace tres décadas (25). No obstante, sin tomar en cuenta el incremento en la estatura, es posible que el incremento de peso este acompañado de un aumento en la grasa corporal, resultando en unos niños más grandes, más pesados pero con menor proporción de masa muscular. En los niños ingleses (y probablemente de otros países) el perímetro de cintura se ha incrementado en mayor razón que el IMC (26). El perímetro de cintura se relaciona con un depósito mayor de grasa en la región abdominal, la cual representa a su vez un riesgo de salud mucho mayor, pero el IMC no detecta este riesgo adecuadamente. En nuestro país, hay evidencia de la presencia de los efectos más adversos de la obesidad; la diabetes y la hipertensión en niños jóvenes (27). El panorama no es alentador. Los programas de prevención y control del sobrepeso como los propuestos para las escuelas apenas se están desarrollando, y necesitaran mayor tiempo para que demuestren su efectividad.

En nuestro país al igual que en América Latina, los primeros estudios específicos de obesidad en escolares iniciaron hace menos de 15 años. En 1994, sólo un estudio había reportado una comparación entre escolares de la región norte (Sonora) y del sur (Veracruz) con el uso del IMC/edad, pero no se encontró diferencia en la proporción de sobrepeso (28). Nuestros datos preliminares de un estudio entre escolares de los estados de Sonora y Yucatán, muestran una mayor presencia de sobrepeso en este último estado. No obstante, las relaciones entre el IMC y la proporción de grasa corporal pudieran ser diferentes: la presencia elevada de sobrepeso pudiera no estar necesariamente acompañada de una mayor proporción de grasa corporal.

En el 2006, se publicó el mayor número de estudios de sobrepeso en niños mexicanos; la Tabla 3 resume los principales resultados desde 1999. Los estudios publicados aun son pocos, pero el principal problema es que resulta difícil compararlos porque se emplean diferentes tablas de referencia de IMC. Esto es el resultado de que a la fecha, no hay consenso acerca de cual referencia es la más adecuada para nuestra población.

El problema con el uso de distintas referencias de IMC en niños mexicanos es evidente y llega a confundir incluso a las autoridades gubernamentales (Ver Tabla 2). Mientras que en otros países se ha demostrado que gran parte de los adolescentes por arriba del percentil 80 del IMC/edad llegan a ser adultos con sobrepeso; en nuestro país aun debemos establecer con que criterios podemos evaluar adecuadamente a nuestra población.

TABLA 2. Principales estudios de sobrepeso en escolares Mexicanos desde 1999 con el uso de las distintas referencias de índice de masa corporal para la edad.*

<i>Autor y año</i>	<i>Año de estudio, lugar, edad y número de escolares</i>	<i>Referencia de IMC/edad</i>	<i>Resultados más importantes</i>
Encuesta Nacional de Nutrición-99, 2001. (29)	Datos de 1999 que representaron a 3 regiones del país y el DF. 11,415 escolares de 5 a 11 años.	OMS	La prevalencia de sobrepeso en la región norte fue de 35%, en la región centro de 24%, en el Distrito Federal de 33% y en la región sur de 22%. Las zonas urbanas fueron más afectadas (32.8%) que las rurales (29.7%) y las niñas más que los niños.
Sánchez-Castillo y Colaboradores, 2001 (30).	Datos de 1996. Cuatro comunidades rurales de los estados de Morelos, San Luis Potosí, Michoacán y Tamaulipas. Se incluyeron 292 niños entre 5 y 9 años.	IOTF	La prevalencia de sobrepeso fue de 18%. Se encontraron problemas de obesidad pero no de desnutrición. El grosor del pliegue tricípital que representa cierta proporción de grasa corporal, fue similar al de los niños de Estados Unidos.
Encuesta Urbana de Alimentación, Nutrición y salud-2003 (31)	Datos del 2002 de varias delegaciones del Distrito Federal con población de estrato socioeconómico bajo. Se evaluaron 564 escolares de 5 a 12 años.	Peso para la talla OMS/NCHS	La prevalencia de sobrepeso fue 34.2%. Se utilizó también la referencia de Rolland-Corchera de 1999 basada en escolares de Estados Unidos y se emplearon puntajes $z > 1$ para definir sobrepeso. Con esta última referencia la prevalencia de sobrepeso fue de 27%.
Peña-Reyes y colaboradores, 2002 (32).	Datos de 1993 de las ciudades de Hermosillo y Veracruz. Se evaluaron 649 escolares 6 a 12 años.	OMS-95	No hubo diferencias en los niños de las 2 ciudades. La prevalencia de sobrepeso fue de 38%. Comparados con escolares de igual edad y estatura de las tablas de Ramos Galván de 1970. Los escolares evaluados fueron aproximadamente 3 centímetros más altos pero proporcionalmente más pesados.
Hernández y Colaboradores, 2003 (33).	Datos de la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 analizados con la nueva referencia internacional.	IOTF	Comparada con la referencia de la OMS utilizada inicialmente, el Distrito Federal pasó a ser la entidad con mayor sobrepeso (27%) y la región norte como la segunda (26%). La prevalencia nacional de sobrepeso fue de 20%. El riesgo mayor de sobrepeso se encontró en las niñas. El riesgo se incremento si la madre tenía una escolaridad y nivel socioeconómico más altos
Alves de Moraes y colaboradores, 2004 (34).	Datos del 2004 en el área urbana de la ciudad de Chilpancingo. Se evaluaron 662 escolares de 5 a 13 años.	IOTF	La prevalencia de sobrepeso fue de 42%. El riesgo de sobrepeso fue mayor si la madre tenía menor escolaridad. El riesgo se incremento también por comer mientras estudiaban los escolares y por el tiempo que veían televisión.

Ramírez y colaboradores, 2006 (35).	Datos del 2003 en varios municipios del estado de Sonora. Se evaluaron 611 escolares de 6 a 11 años	CDC/NCHS, IOTF y OMS-95	La prevalencia de sobrepeso fue de 20% con la referencia del CDC/NCHS, de 17% con IOTF y de 39% con OMS. Solo las 2 primeras referencias fueron equivalentes.
Encuesta Nacional de Salud y Nutrición-2006 (36).	Datos del 2006 de estados de las 3 regiones del país. Se evaluaron 15,111 escolares de 5 a 11 años de edad.	IOTF	La prevalencia nacional de sobrepeso fue de 26%. En comparación con la Encuesta Nacional de 1999, la prevalencia aumento 8%, equivalente a un incremento de 1% por año. Los niños tuvieron mayores problemas de sobrepeso.
Villa-Caballero y colaboradores, 2006 (37).	Datos del 2002 en la ciudad de Tijuana. Se evaluaron 1,172 escolares de 6 a 13 años.	CDC/NCHS-2000	La prevalencia de sobrepeso fue de 23%. Los escolares de escuelas privadas tuvieron menor sobrepeso pero mayor riesgo de tenerlo. Los escolares de mediano y bajo ingreso de escuelas publicas tuvieron un pliegue trictpital más alto.

*Se incluyeron sólo estudios publicados y que reportaran rangos de edad entre 5 y 13 años.

Conclusiones

Como indicador exclusivo de obesidad en escolares, el IMC tiene limitaciones como el enmascarar las diferencias en la composición corporal entre individuos y poblaciones, principalmente entre las proporciones de grasa y masa magra. Estas diferencias pueden repercutir directamente en un riesgo de enfermedad distinto entre grupos étnicos. Como indicador antropométrico, el IMC sólo permite detectar individuos con riesgo de sobrepeso, por lo tanto: el uso de las referencias de IMC/edad para clasificar a los niños con sobrepeso y obesidad debe ser cuidadoso. Se dispone de las nuevas tablas de referencia del 2007 de la OMS. No obstante, el reporte simultáneo con la referencia de la IOTF, permitirá comparar los datos que se generen.

Resumen

Las relaciones entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal difieren entre las poblaciones. Las diferencias geográficas y socioeconómicas entre las regiones de México pueden afectar a la composición corporal y el IMC no puede determinar la verdadera relación entre la masa corporal libre de grasa y de grasa. Se argumenta que las referencias de índice de masa corporal Internacional no son convenientes para ser aplicado a nivel epidemiológico nacional. Esta revisión discute el uso del índice de masa corporal para la edad en niños mexicanos.

Palabras claves: indice de masa corporal , datos referenciales, composición corporal, sobrepeso, niños mexicanos

Abstract

Relations between BMI and percent of body fat differ across populations. The geographical and socioeconomic differences among regions of Mexico may affect body composition and BMI cannot determine the true relation between body fat and fat free mass. It is argued that the International BMI references are not convenient to be applied a national epidemiological level. This review discusses the use of body mass index for age in Mexican children.

Key words: body mass index, reference data, body composition, overweight, mexican children,

Referencias

1. Eknoyan, G 2008. Adolphe Quetelet (1796–1874)—the average man and indices of obesity. *Nephrol. Dial. Transplant.* 23: 47-51.

2. Prentice, A.M and S.A Jebb 2001. Beyond body mass index. *Obes. Rev.* 2:141-7.
3. Saxena, S., G.Ambler, T.J Cole and A Majeed 2004. Ethnic group differences in overweight and obese children and young people in England: cross sectional survey *Arch. Dis. Child.* 89:30-36.
4. Sorof, J.M., D. Lai, J. Turner, T Poffenbarger and R Portman 2004. Overweight, Ethnicity, and the Prevalence of Hypertension in School-Aged Children. *Pediatrics*; 113: 475-482.
5. Deurenberg, P., M. Yap, and WA van Staveren 1998. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 22: 1164-71.
6. Luke, A., R.Durazo-Arvizu, C.Rotimi, TE Prewitt, T. Forrester, R Wilks, OJ Ogunbiyi, DA Schoeller, D.McGee and RS Cooper 1997. Relation between body mass index and body fat in black population samples from Nigeria, Jamaica, and the United States. *Am. J. Epidemiol.* 145: 620-28.
7. *Idem.*
8. Deurenberg, P., M Deurenberg-Yap, L.F. Foo, G.Schmidt and J Wang 2003. Differences in body composition between Singapore Chinese, Beijing Chinese and Dutch children. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57: 405-9.
9. Deurenberg, P., *et. al., Op. cit.*
10. Ruff, C 1994. Morphological Adaptation to Climate in Modern and Fossil Hominids 1994. *Year Book of Physical Anthropology.* 37: 65-107.
11. *Idem.*
12. Comisión Nacional Para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas 2006. La situación de los Pueblos Indígenas. ¿Dónde Estamos?. En. Programa Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas 2001-2006. [Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, CDI] Ed. CDI. Cap 1: 21.
13. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 2005. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México 2004. [Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo]. Ed. Grupo Mundi prensa. 95 pags.
14. Butte, N.F., C. Garza, and M de Onis 2007. Evaluation of the Feasibility of International Growth Standards for School-Aged Children and Adolescents. *J. Nutr.* 137: 153-157.
15. Cole, T.J., M.C. Bellizzi, K.M.Flegal and W.H Dietz 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey, *B.M.J.* 320: 1240.
16. Kuczmarski, R.J., C.L. Ogden, S.S.Guo, L.M. Grummer-Straw, K.M.Flegal, Z Mei *et al.* 2002. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. *Vital. Health. Stat.* 246: 147-148.
17. Must, A. And G. W Dallal 1991. Diets Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am. J. Clin. Nutr.* 53:839-846.
18. de Onis, M., A.W.Onyango, E Borghi, A. Siyam, C.Nishida and J Siekmann 2007. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, Sep 2007; 85: 660-7.
19. Y, Wang 2004. Epidemiology of Childhood obesity-methodological aspects and guidelines: what is new. *Int. J. Obes. Metab. Disord.* 28: S21-S28.
20. *Idem.*

21. *Idem.*
22. Cole, T.J., *et al*, *Op. cit.*
23. Reilly, J.J 2002. Assessment of childhood obesity: national reference data or international approach? *Obes. Res.* 10: 838-40.
24. Deurenberg P, 2001. Universal cut-off BMI points for obesity are not appropriate. *Br. J. Nutr*, 85: 135-6.
25. Peña-Reyes, M.E., E.E.Cárdenas-Barahona, M.B.Cahuich, A.Barragán and R.M Malina 2002. Growth status of children 6-12 years from two different geographic regions of Mexico. *Ann. Hum. Biol.* 2002; 29:11-25.
26. Saxena, S., *et al*, *Op. Cit.*
27. Yamamoto-Kimura, L., C.Posadas-Romero, R. Posadas-Sanchez, K. Zamora-Gonzalez, G. Cardoso-Saldana and I Mendez-Ramírez 2006. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents. *J. Adolesc. Health*; 38: 591-8.
28. Peña-Reyes, M.E., *et al*, *Op. cit.*
29. Hernández, B., J.Dommarco, T Shamah, L.Cuevas, I.Ramírez, M.Camacho y S.Barquera 1999. Escolares. En: Dommarco, J., Shamah, T., Villalpando, S., González, T., Hernández, B., J, Sepúlveda 2001 ed. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública: 69-101.
30. Sánchez-Castillo, CP., J.J.Lara, A.R.Villa, J.Aguirre, M. Escobar,H.Gutiérrez, A.Chávez and W.P.T James 2001. Unusually high prevalence rates of obesity in four Mexican rural communities. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:833-840.
31. Ávila Curiel, A., S T hamah-Levy, A. C hávez-Villasana y C Galindo-Gómez 2003. Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México 2002. México D.F.: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Instituto Nacional de Salud Pública.
32. Peña-Reyes, M.E., *et al*, *Op. cit.*
33. Hernández, B., L.Cuevas-Nasu, T.Shamah-Levy, E.A.Monterrubio, Cl.Ramírez-Silva, R.García-Feregrino, J.A.Rivera y J. Sepúlveda-Amor 2003. Factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños mexicanos de edad escolar: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Salud. Publica. Mex.* 45 suppl 4: S551-S557.
34. Moraes, S.A., J.Beltran-Rosas, L.Mondini and I.C Freitas 2004. Prevalence of overweight and obesity, and associated factors in school children from urban area in Chilpancingo, Guerrero, Mexico. *Cad. Saude. Publica*;22:1289-1301.
35. Ramírez-López E, M.I Grijalva-Haro, M.E Valencia y J.A Ponce 2006. Prevalencia de obesidad en niños sonorense por 3 referencias de índice de masa corporal: diferencias en la clasificación. *Arch. Latinoam. Nutr*;56:251-256.
36. Olaiz-Fernández, G., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Rojas. R., Villalpando-Hernández, S., Hernández-Avila, M., J, Sepúlveda-Amor 2006. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

37. Villa-Caballero, L., Caballero-Solano, V., Chavarria-Gamboa, M., Linares-Lomeli, P., Torres-Valencia E, Medina-Santillan, R., Palinkas, L.A. Obesity and socioeconomic status in children of Tijuana. *Am. J. Prev. Med.* 2006;30:197-203.