

## Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal

*Claudia Caballero, Bernardo Hernández, Hortensia Moreno, Carlos Hernández-Girón, Lourdes Campero, Aurelio Cruz, Eduardo Lazcano-Ponce*

Instituto de Salud Pública (ISP). Universidad Veracruzana. Centro de Investigación en Salud Poblacional.  
Instituto Nacional de Salud Pública, México (INSP). México

**RESUMEN.** La prevalencia de obesidad durante la niñez y adolescencia se ha incrementado en México, pudiendo explicarse por un decremento en la actividad física. Nuestro objetivo fue determinar la asociación entre la prevalencia de obesidad o sobrepeso con niveles de actividad e inactividad física en adolescentes mexicanos. Se utilizó información de 446 adolescentes de entre 12 y 17 años, que acudían a escuelas públicas secundarias en Cuernavaca, Morelos, México. Se empleó un diseño longitudinal con 2 mediciones, basal y final. Se captó información antropométrica, actividad e inactividad física, edad y sexo. Se calculó la prevalencia de obesidad o sobrepeso de acuerdo al criterio propuesto por el *International Obesity Task Force*, y se estimaron razones de momios o posibilidades mediante regresión logística. La prevalencia basal de obesidad o sobrepeso fue de 37.21% (42.99% para hombres y 30.95% para mujeres) y la final de 35.50% (38.46% para hombres y 32.28% para mujeres). La media final de tiempo total viendo TV fue de 3.90 h/d, de actividad vigorosa 0.73 h/d y de moderada 0.58 h/d. Ajustando el efecto de obesidad o sobrepeso inicial, sexo y escuela, no se encontraron asociaciones significativas entre tiempo viendo televisión o practicando actividad física con la prevalencia de obesidad o sobrepeso. Al incluir un término de interacción por sexo en nuestros modelos se encontró un efecto protector de la actividad vigorosa en los adolescentes varones ( $\hat{\alpha}=0.22$ , IC 95% (0.05, 0.89)). Los resultados sugieren que la actividad física vigorosa disminuye el riesgo de obesidad o sobrepeso en adolescentes varones.

**Palabras clave:** Obesidad, sobrepeso, actividad física, tiempo viendo televisión, adolescentes.

### INTRODUCCION

La obesidad es un importante problema de salud pública, y consiste en una excesiva acumulación de grasa corporal en el organismo (1). La obesidad es producto de la interacción de una serie de factores genéticos, ambientales y de estilo de vida (2).

**SUMMARY. Obesity, physical activity and inactivity among adolescents in Morelos, Mexico: a longitudinal study.** The prevalence of obesity in childhood and adolescence has increased in Mexico. This increase can be explained partly by a decrease in physical activity. The objective of this study was to assess the association between the prevalence of obesity and overweight with physical activity and inactivity among Mexican adolescents. We analyzed data from a longitudinal study with baseline and follow-up measures in 446 adolescents 12 to 17 years old, attending public schools in Cuernavaca, Morelos, Mexico. We collected information on weight, physical activity and demographic characteristics. Obesity and overweight were determined using as indicator the body mass index, and the cutoff points proposed by the International Obesity Task Force. The baseline prevalence of obesity or overweight was 37.22% (42.99% for males and 30.95% for females), and in the final measure 34.30% (38.46% for males and 32.28% for females). The median time of TV viewing was 3.90 h/d, with 0.73 h/d dedicated to vigorous physical activity and 0.58 h/d to moderate physical activity. Using logistic regression, after adjustment for obesity in the baseline measure, sex and clustering by school, we found no significant associations between the prevalence of obesity or overweight with time dedicated to TV viewing, vigorous or moderate physical activity. However, when conducting the analysis with an interaction term by sex, we found significantly lower risk of obesity or overweight associated with an increase in vigorous physical activity among males only ( $\hat{\alpha}=0.22$ , 95% CI (0.05, 0.89)). Results suggest that vigorous physical activity may reduce the risk of obesity or overweight among male adolescents.

**Key words:** Obesity; television viewing; physical activity; adolescents.

La prevalencia de obesidad juvenil e infantil está en aumento tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo (3). En México, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006), la prevalencia nacional combinada de obesidad y sobrepeso en niños de entre 5 y 11 años fue de 26% para ambos sexos (4,158,800 escolares con sobrepeso u obesidad), en comparación con la prevalencia de 1999, que fue de 18.6%. El aumento entre 1999 y 2006 fue de 39.7% para los sexos combinados en tan solo siete años en este grupo de edad (4).

La obesidad ha sido explicada a partir de la ecuación de

Este proyecto se desarrolló gracias a financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México y de la Fundación Bristol-Myers-Squibb.

ingestión y gasto de energía, según la cual la obesidad surge cuando la ingestión de energía es mayor al gasto energético, dentro del cual la actividad y la inactividad física juegan un papel importante. El tiempo dedicado a ver televisión es un componente importante de la actividad física, y el que muestra mayor variabilidad, entre adolescentes (5).

Si bien la asociación entre obesidad con la actividad e inactividad física ha sido documentada en estudios longitudinales y transversales en países desarrollados (6), hasta donde tenemos conocimiento, esta asociación sólo se ha documentado en México mediante un estudio transversal (7). No contamos con información de estudios longitudinales que nos permita establecer relaciones causales entre la actividad e inactividad física con la obesidad en México. El objetivo de la presente investigación, es evaluar esta asociación en un diseño longitudinal con adolescentes de la ciudad de Cuernavaca, Morelos, México.

## METODOLOGIA

### Población y muestra

Esta investigación se deriva del Estudio de Salud Integral de Adolescentes del Estado de Morelos, México. Como parte de este proyecto, se desarrolló una intervención para promover la actividad física y dieta saludable, y se recolectó información para evaluar esta intervención en seis escuelas secundarias en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, seleccionando aleatoriamente tres escuelas que recibieron la intervención y tres escuelas que no la recibieron y que funcionaron como grupo control. En este análisis, se utilizó únicamente la información proveniente de las escuelas control, contando con una muestra de 446 adolescentes de ambos sexos que habían asistido a los turnos matutino y vespertino de tres escuelas secundarias en Cuernavaca, Morelos, México. La muestra se restringió al grupo control para evitar el sesgo que pudiera introducir el hecho de que algunos adolescentes recibieran la intervención y otros no, ya que esto puede modificar su ambiente, sus condiciones de actividad e inactividad física e incluso su reporte de estas variables.

### Diseño del estudio

Este estudio sigue un diseño longitudinal e incluye una medición basal (realizada en febrero de 1999) y una medición posterior (realizada en octubre de 2000). Se captó información referente a actividad e inactividad física, antropometría y características demográficas.

### Variables del estudio

#### Variable de resultado

La variable de resultado fue la obesidad o sobrepeso. Se tomaron mediciones de peso y talla por personal previamente

estandarizado. Para estimar la obesidad o sobrepeso, se empleó como indicador el índice de masa corporal (IMC), dividiendo el peso medido en kilogramos entre la talla medida en metros al cuadrado. Los participantes fueron considerados con obesidad o sobrepeso si se situaban por encima de los puntos de corte específicos para su edad y sexo propuestos por el *Internacional Obesity Task Force* (8).

### Variables de exposición

**Actividad física.** Para medir el tiempo dedicado a actividad física se empleó el cuestionario de actividad e inactividad física (Cuestionario de actividad e inactividad de los estudiantes mexicanos, CAINM). El cuestionario consta de 14 ítems para estimar las horas al día dedicadas a realizar actividad moderada y vigorosa (puntaje de equivalentes metabólicos (EM)/hora >6.0) durante el mes anterior sin distinguir entre días de entre semana y de fin de semana. Se consideró una actividad moderada si el puntaje era de un valor EM/hora entre 3 y 6 y vigoroso si era mayor a 6, según el compendio de Ainsworth y colaboradores (9). Este cuestionario ha mostrado una aceptable validez y reproducibilidad para estimar actividad física vigorosa (10).

**Inactividad física.** Esta variable incluyó el tiempo dedicado a ver programas de televisión, videojuegos o videos, tiempo de sueño, de transportación, sentado, lectura y tareas. Dado que el tiempo dedicado a ver horas de televisión es el principal componente de la inactividad física en adolescentes (con excepción de las horas de sueño), y el que muestra mayor variabilidad, se analizaron para este estudio las horas de ver televisión (TV) y otras formas de video (videojuegos y tiempo viendo películas o videos en videogradora). Se aplicó un cuestionario que incluye preguntas sobre el tiempo dedicado a ver distintas formas de TV, y permite estimar el tiempo durante el cual se ven programas de TV cada día de la semana, y el tiempo que se dedica a jugar videojuegos, a ver películas en días hábiles y fines de semana durante el mes anterior. Los ítems se ponderaron por día de la semana y fueron sumados para obtener una estimación total de tiempo al día viendo TV. Este cuestionario ha mostrado alta validez y reproducibilidad para medir el tiempo dedicado a ver televisión en niños de la Ciudad de México (10).

### Otras covariables

**Consumo dietético.** La evaluación total del consumo de energía y porcentaje de energía derivado de las grasas se hizo utilizando un cuestionario de frecuencia de consumo para niños basado en un cuestionario de frecuencia de consumo para Mexicanos Adultos (11).

**Percepción del estado nutricional de los padres.** Como por razones logísticas no fue posible medir directamente el estado nutricional de los padres, se evaluó el estado de éstos usando un sistema de nueve figuras en rango de delgado a obeso, que ha demostrado buena confiabilidad y validez comparada con mediciones de peso (12). Los adolescentes indicaron la figura que mejor representaba a su madre y a su padre; los niños cuyos padres hubieran fallecido no contestaron la pregunta.

**Variabes sociodemográficas.** La edad en años se obtuvo mediante el cuestionario. El sexo se clasificó durante la medición de los antropometristas. La educación de los padres se evaluó usando dos preguntas para grado máximo de estudios para el padre y la madre, respectivamente.

#### **Procedimientos para la recolección de información, instrumentos utilizados y métodos para el control y calidad de los datos**

Inicialmente se hizo contacto con los participantes, sus padres o tutores, y las autoridades de las escuelas a las que asistían para describirles los objetivos y métodos del estudio, y obtener una carta de consentimiento informado. Posteriormente, los participantes completaron un cuestionario autoadministrado, que contenía secciones relativas a actividad física e imagen corporal, frecuencia de consumo, uso de servicios de salud, uso de drogas, violencia en el hogar, comportamientos sexuales y de salud reproductiva y de enfermedades crónicas cuyo llenado se realizaba en el hogar. Asimismo, se realizaron mediciones antropométricas (peso y talla) a todos los participantes en las escuelas. Para la medición de talla, los estudiantes se midieron sin zapatos y mediante un estadímetro portátil con aproximación de 0.1 cm. El peso fue medido utilizando básculas *Tanita digital*. Las básculas se calibraron usando pesos estándar y efectuando el procedimiento de calibración al comienzo de cada sesión de medición. La medición fue tomada sin zapatos y con ropa ligera, en aproximación a 0.1 kg. Todos los procedimientos y métodos empleados en este estudio fueron aprobados por los comités de ética, bioseguridad e investigación del Instituto Nacional de Salud Pública de México.

#### **Análisis**

Los análisis estadísticos fueron analizados en el paquete Stata VII (13). Se analizó información de 729 adolescentes, de los cuales 446, contaban con información en la medición basal y final. Se excluyeron valores implausibles para edad de más de 17 años, de peso mayor a 97 kg, y de talla mayor a 1.90 cm. Se excluyó a los participantes que reportaran tiempo dedicado a actividad física o tiempo total viendo TV de más de 10.5 h/d en días entre semana y 13.5 h/d en fin de semana. Debido a que no fue posible contactar a algunos

adolescentes en el seguimiento, se evaluó si los adolescentes que tenían información en ambas mediciones del estudio eran similares a los que sólo tenían información en la basal, comparando características basales de los adolescentes con información completa (con información de todas las variables de interés en todos los cuestionarios en la primera y segunda medición) contra los datos de individuos con información incompleta (sin información en la segunda medición) empleando la prueba de Wilcoxon. Se realizó la prueba de normalidad con Sktest y Shapiro–Wilk en las variables continuas (edad, talla, peso, IMC, actividad e inactividad física y tiempos de TV), resultando no cumplirse una distribución normal. El análisis univariado consistió en los cálculos de medias, medianas y de DE para las variables continuas y de frecuencias simples y porcentajes en las categóricas. Se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar la media de las variables continuas entre sexo masculino vs. femenino, así como para comparar los resultados de la medición basal vs. la medición final. Se estimó la prevalencia de obesidad inicial y final. Se calculó la persistencia, regresión e incidencia de obesidad. Para evaluar la relación entre obesidad o sobrepeso en la medición final con los niveles de actividad e inactividad física presentados en la medición basal, se ajustaron modelos de regresión logística incluyendo como variable dependiente a la obesidad o sobrepeso en la segunda medición y como covariables la edad de los participantes, sexo, tiempo dedicado a ver programas de TV, tiempo dedicado a actividad física vigorosa y moderada y obesidad en la medición basal, ajustando por agrupamiento de observaciones en escuelas y calculando errores estándar robustos. El mismo modelo se ajustó incluyendo las variables de tiempo dedicado a ver programas de TV, tiempo dedicado a actividad física vigorosa y moderada en la segunda medición. El análisis también se realizó incluyendo en el modelo antes descrito un término de interacción entre sexo y actividad e inactividad física, para poder evaluar el efecto diferencial de la actividad e inactividad física sobre la obesidad o sobrepeso en hombres o mujeres.

## **RESULTADOS**

De los 446 casos estudiados (61.18%), 231 observaciones fueron de sexo masculino (51.79%) y 215 de sexo femenino (48.20%). La media de edad fue de 13.46 años  $\pm$ 0.60. La media de peso fue 54.23  $\pm$ 11.85 Kg. y la de talla 156.64  $\pm$  7.53 cm. El IMC no varió significativamente en el transcurso de un año (Tabla 1). En la segunda medición, la prevalencia de obesidad o sobrepeso disminuyó (35.50%) con respecto a la inicial (37.21%), siendo en la medición basal mayor en los hombres (42.99%) que en las en las mujeres (30.95%) (Tabla 2). Debido a que no existieron diferencias estadísticamente significativas en la comparación de las medias de las variables de interés en individuos con datos completos e incompletos, se decidió utilizar los datos completos.

TABLA 1

Características antropométricas basales y finales por sexo de un estudio longitudinal en estudiantes adolescentes mexicanos

Característica	Media	D.E	Rango	Masculino Basal (n 231)		Femenino Basal (n 215)		Media (valor p**)	D.E	Rango	Masculino Final (n 221) 18 meses después		Femenino Final (n 210) 18 meses después	
				Media	D.E	Media	DE				Media	D.E	Media	D.E
				(valor p*)							(valor p***)			
Edad(años)	13.46	0.60	12-17	13.44 (0.4277)	0.64	13.47	0.57	14.12 (0.0000)	0.48	13-17	14.11 (0.6366)	0.48	14.13	0.48
Talla(cm.)	156.64	7.53	151.2-161.2	159.74 (0.0000)	7.71	153.31	5.72	158.91 (0.0000)	7.93	152.8-164.0	163.32 (0.0000)	7.23	154.27	5.66
Peso (kg.)	54.23	11.85	45.8-60.8	56.25 (0.0010)	13.07	52.05	9.96	56.45 (0.0000)	12.30	48.2-62.4	59.45 (0.0000)	13.54	53.28	9.94
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.01	4.02	19.06-24.15	21.93 (0.3284)	4.24	22.09	3.77	22.27 (0.0000)	4.11	19.46-24.38	22.21 (0.2492)	4.44	23.33	3.73

\*Valor p de la prueba Wilcoxon comparando sexo masculino vs. femenino en la medición basal.

\*\*Valor p de la prueba Wilcoxon comparando la medición basal vs. la medición final.

\*\*\*Valor p de la prueba Wilcoxon comparando sexo masculino vs. femenino en la medición final

TABLA 2

Comparación de prevalencia de obesidad basal y final en estudiantes adolescentes y por sexo (n=431) (1)

Obesidad	Total	Medición basal		Total	Medición final	
		Masculino	Femenino		Masculino	Femenino
Prevalencia (%)	37.21 (160/431)	42.99* (95/221)	30.95 (65/210)	35.50 (153/431)	38.46 (85/221)	32.38 (68/210)
Persistencia(%)				85.63 (137/160)	83.16 (79/95)	89.23 (58/65)
Regresión(%)				14.37 (23/160)	16.84 (16/95)	10.77 (7/65)
Incidencia(%)				5.90 (16/271)	4.76 (6/126)	6.90 (10/145)

(1) Los individuos fueron clasificados como con sobrepeso u obesidad si su IMC estaba por encima de los puntos de corte propuestos por el International Obesity Task Force (8).

\* p&lt;0.05 al comparar sexo masculino vs. femenino utilizando la prueba de Chi-cuadrada.

Se construyó un índice para evaluar el tiempo total viendo TV, integrando el tiempo total de programas de TV, tiempo de video y de juegos de video. Para las variables de actividad física y de tiempos de TV, la media del tiempo dedicado a ver TV en la medición final fue de 3.90 h/d, así como 0.73 h/d para actividad vigorosa y 0.58 h/d para actividad moderada. Se encontró una reducción significativa ( $p<0.05$ ) entre la medición basal y final para el tiempo total dedicado a ver televisión y el tiempo dedicado a ver programas de televisión. (Tabla 3). Estratificando por sexo, la comparación entre medición basal y final mostró que las únicas variables con una reducción significativa ( $p<0.05$ ) entre la medición basal y la final fueron el tiempo dedicado a ver TV y a ver programas de TV en las mujeres. Los varones realizaron mayor actividad vigorosa en ambas mediciones (Tabla 4). Los varones presentaron mayores tiempos viendo TV en la medición inicial (4.72 h/d) que las mujeres (3.86 h/d). En cuanto al tiempo dedicado a ver programas de TV, en la medición inicial las

mujeres dedicaban menos tiempo a ver programas de TV (2.26 h/d) que los hombres (2.98 h/d) (Tabla 4).

TABLA 3

Características sobre actividad e inactividad física de los adolescentes mexicanos

Característica	Basal (n=446)		Final (n=446)		valor p*
	Media	DE	Media	DE	
Actividad total (h/d)	1.39	0.90	1.31	0.86	0.1177
Actividad vigorosa (h/d)	0.78	0.63	0.73	0.59	0.0706
Actividad moderada (h/d)	0.61	0.43	0.58	0.42	0.4147
Tiempo total TV (h/d)	4.21	2.04	3.90	1.98	0.0000
Tiempo de video (h/d)	1.28	1.28	1.20	1.18	0.2389
Tiempo de programas de TV (h/d)	2.12	1.86	1.83	1.78	0.0056
Tiempo de juegos de video (h/d)	0.81	1.44	0.87	1.26	0.5671

\*valor p de la prueba de Wilcoxon comparando la medición basal vs. la medición final.

**TABLA 4**  
Medias y Desviaciones estándar de actividad física y tiempos de televisión de los adolescentes mexicanos estratificados por sexo

Característica	Basal (n =215)		Final (n =215)		valor p*
	Media	DE	Media	DE	
<b>Femenino</b>					
Actividad vigorosa (h/d)	0.53	0.46	0.48	0.46	0.0550
Actividad moderada (h/d)	0.62	0.43	0.63	0.45	0.7375
Total de actividad (h/d)	1.15	0.76	1.11	0.76	0.3757
Tiempo total de TV (h/d)	3.86	2.05	3.96	2.05	0.0206
Tiempo de programas de TV (h/d)	2.26	1.98	2.50	1.68	0.0003
Tiempo de video (h/d)	1.16	1.22	1.0	1.07	0.0835
Tiempo jugando video juegos (h/d)	0.44	0.95	0.46	0.90	0.6160
<b>Masculino</b>					
Actividad vigorosa (h/d)	1.02	0.67	0.95	0.61	0.3326
Actividad moderada (h/d)	0.61	0.44	0.54	0.37	0.1430
Total de actividad (h/d)	1.63	0.96	1.49	0.96	0.1531
Tiempo total de TV(h/d)	4.72	2.03	4.51	1.87	0.9274
Tiempo de programas de TV(h/d)	2.98	1.74	2.85	2.03	0.6114
Tiempo de video(h/d)	1.40	1.27	1.40	1.25	0.9300
Tiempo jugando video juegos (h/d)	0.34	1.66	0.26	1.41	0.9759

\*valor p de la prueba de Wilcoxon comparando la medición basal vs. la medición final.

Para evaluar la asociación entre la prevalencia de obesidad o sobrepeso con la actividad e inactividad física se ajustaron modelos de regresión logística, en donde inicialmente se analizó el tiempo dedicado a la actividad física vigorosa, moderada y tiempo dedicado a ver TV como variables continuas (Tabla 5). En los análisis crudos, la única variable que se

asoció con la prevalencia de obesidad u sobrepeso fue el tiempo dedicado a ver videos, la cual se asoció negativamente con la prevalencia de obesidad (RM=0.68, IC 95% 0.51, 0.91). Ajustando modelos para cada forma de actividad o inactividad por la presencia de obesidad o sobrepeso en la medición basal, tiempo dedicado a actividad vigorosa, tiempo dedicado a ver programas de TV, edad, sexo y agrupamiento de observaciones a nivel de escuela, no se encontró ninguna asociación significativa entre el tiempo de ver TV, las formas de actividad e inactividad con la prevalencia de obesidad o sobrepeso. Se obtuvieron resultados similares al analizar esta asociación categorizando el tiempo dedicado a distintas formas de actividad e inactividad física en cuartiles, o incluyendo en el modelo los tiempos de actividad e inactividad física en la medición final en lugar de la final (datos disponibles a solicitud). Finalmente, se evaluó la asociación entre el tiempo dedicado a actividad vigorosa, tiempo viendo programas de TV y edad sobre la prevalencia de obesidad, incluyendo un término de interacción entre los tipos de actividad y el sexo. Se encontró un efecto protector de la actividad física entre los adolescentes varones, donde de acuerdo al modelo de regresión logística, por cada hora adicional dedicada a actividad vigorosa en la medición basal, las posibilidades de presentar sobrepeso u obesidad en la medición final fueron 4.5 veces menores (RM = 0.22, IC 95% 0.05, 0.89). El inverso de la razón de momios estimada por el modelo (1/0.22) corresponde a 4.5, que indica la reducción en las posibilidades de presentar obesidad por cada hora adicional dedicada a actividad vigorosa (Tabla 6). No se encontró asociación significativa entre el tiempo viendo programas de TV con la prevalencia de sobrepeso u obesidad entre los varones, y ninguna asociación significativa en el caso de las mujeres.

**TABLA 5**  
Características basales asociadas a obesidad en la medición final en estudiantes adolescentes mexicanos (variables continuas)

Característica Medición basal (n=262)	RM* cruda	(IC 95%)**	RM * ajustada***	(IC 95%)**
Actividad vigorosa	0.78	(0.51,1.18)	0.53	(0.15,1.86)
Actividad moderada	0.92	(0.55,1.18)	—	—
Actividad total	0.87	(0.68,1.11)	—	—
Tiempo total de TV	0.92	(0.80,1.07)	—	—
Tiempo de programas	0.99	(0.86,1.15)	1.06	(0.76,1.49)
Tiempo de video	0.68	(0.51,0.91)	—	—
Tiempo jugando videojuegos	0.90	(0.74,1.10)	—	—
Edad	1.34	(0.90,1.99)	1.31	(0.58,2.96)
Sexo				
Niños	1.03	(0.57,1.84)	0.80	(0.31,2.08)
Niñas	1	—	1	—

\* RM= Razón de momios \*\* IC 95% = Intervalo de confianza al 95%

\*\*\*Razón de momios ajustada por obesidad, actividad vigorosa, tiempo dedicado a ver programas de televisión (en la medición basal), edad, sexo y escuela.

**TABLA 6**  
Características basales asociadas a obesidad en la medición final en estudiantes adolescentes mexicanos (continuas) según sexo

Característica (n = 262)	Masculino		Femenino	
	RM * ajustada***	(IC 95%)**	RM* ajustada***	(IC 95%)**
Actividad vigorosa	0.22	(0.05,0.89)	0.97	(0.10,9.27)
Tiempo viendo programas de TV	0.88	(0.22,3.44)	0.94	(0.62,1.42)
Edad	1.35	(0.61,2.95)	1.35	(1.61,2.95)

\* RM= Razón de momios \*\* IC 95% = Intervalo de confianza al 95%

\*\*\*Razón de momios ajustada por obesidad, actividad vigorosa, tiempo dedicado a ver programas de televisión (en la medición basal), edad, sexo y escuela.

### DISCUSION

El principal hallazgo de esta investigación fue que existió un efecto protector de la actividad física vigorosa sobre la obesidad y el sobrepeso en los adolescentes varones. Los resultados de este estudio coinciden con el realizado en Morelos, el cual reveló que en promedio, los participantes realizaban media hora/día de actividad vigorosa y reportaban 3.7 horas/día viendo televisión (14), en una población que involucró a estudiantes de todo el estado. Comparando estos resultados con los de ENSANUT 2006, se muestra que la población estudiada dedica una alta cantidad de su tiempo a ver televisión. La media de tiempo dedicado a ver televisión encontrada en este estudio (3.90 h/d), quedaría incluida dentro del rango como de alto tiempo dedicado a ver televisión, donde quedaron ubicados un 27.65% de los adolescentes de 10 a 19 años a nivel nacional. No obstante, la media de tiempo dedicado a actividad física vigorosa o moderada encontrada en este estudio (1.31 h/d) quedaría apenas incluida dentro de la categoría de "individuos activos" (con más de 1 hora diaria de actividad) (4). Nuestra población de estudio tiene niveles altos de tiempo dedicado a ver televisión, pero también niveles de actividad altos. No encontramos una asociación entre el tiempo dedicado a ver televisión con la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Si bien los adolescentes mostraron altos niveles de tiempo viendo televisión, la variabilidad de esta variable es menor en términos relativos que la encontrada para la actividad física vigorosa (donde la desviación estándar es mayor a la mediana).

El estudio tiene limitaciones que se deben considerar al interpretar los resultados. La muestra de estudio se restringió al grupo control de un estudio de intervención desarrollado con adolescentes en Morelos. El grupo de intervención se excluyó para evitar el posible sesgo que pudiera introducir el hecho de que la intervención puede afectar los niveles de actividad e inactividad física en sí. La evaluación de impacto de

esta intervención es sujeto de otras investigaciones, mientras que este artículo se limita a examinar el efecto de la actividad e inactividad física sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

No fue posible incluir la información de todos los niños inscritos en el estudio, debido a valores perdidos en el seguimiento o a valores implausibles en las variables de interés, lo que pudiera estar relacionado en un momento dado, con obesidad o con la práctica de actividad física. Es posible que adolescentes obesos se negaran a participar en la medición de seguimiento como reacción negativa sobre el tema. Sin embargo, el no encontrar diferencias en las características basales de los individuos con y sin información en la medición de seguimiento nos hace pensar que es difícil que este sesgo de selección afecte los resultados de manera importante. En este estudio se realizó una medición de dieta mediante la aplicación de un cuestionario de consumo de alimentos. Esta medición fue poco confiable debido a las dificultades observadas por los adolescentes para responder este tipo de instrumento, siendo los resultados obtenidos inconsistentes, por lo que no fue posible controlar por esta posible variable confusora. El uso del IMC para evaluar obesidad tiene como principal limitación la incapacidad para distinguir entre la masa grasa y masa libre de grasa. A este respecto, el hecho de realizar el estudio con una población de adolescentes con bajo nivel de actividad física nos hace pensar que la prevalencia de adolescentes con altos niveles de masa magra en el cuerpo puede ser relativamente baja, y por lo mismo es difícil que se sesguen los resultados.

La actividad física vigorosa en la medición basal fue el único factor protector para obesidad o sobrepeso en la medición final, únicamente entre adolescentes varones, lo cual puede deberse a una mayor dispersión en el tiempo dedicado a actividad vigorosa para los varones. A diferencia de estudios anteriores que han documentado la asociación entre actividad física y obesidad en diseños transversales, el identifi-

car esta asociación en un estudio longitudinal permite inferir causalidad entre la práctica de actividad física y la prevalencia de obesidad. Debido al rápido incremento en la prevalencia de obesidad o sobrepeso en jóvenes y patologías relacionadas, además de los costos económicos y sociales, es importante realizar esfuerzos para prevenirla en la niñez y adolescencia a nivel poblacional, principalmente con acciones encaminadas principalmente al aumento de la actividad física vigorosa.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo de Fernanda Nava y Edith Yáñez en la capacitación de personal encargado de la recolección de información, y de Noemí Figueroa y Esperanza Piña en la integración de la base de datos de este estudio.

### REFERENCIAS

1. Pi-Sunyer FX. Obesity: criteria and classification. *Proc Nutr Soc* 2000;59:505-509.
2. Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. La Obesidad en México. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. Grupo para el estudio y tratamiento de la Obesidad. Obesidad, Diagnóstico y Tratamiento. *Rev Endocrinol Nutr* 2004;12(S3):S80-S87.
3. Proimos J, Sawyer S. Obesity in childhood and adolescence. *Aust Fam Physician*, 2000; 29:321-327.
4. Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernandez S, Hernandez-Avila M, Sepulveda-Amor J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, Mexico: Instituto Nacional de Salud Publica, 2006.
5. Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersen RE. Television watching, energy intake and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:360-365.
6. Davison KK, Marshall SJ, Birch LL. Cross-sectional and longitudinal associations between TV viewing and girls' body mass index, overweight status, and percentage of body fat. *Pediatr* 2006;149:32-37.
7. Hernández B, Gortmaker SL, Colditz GA, Peterson KE, Laird NM, Parra-Cabrera S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in México City. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23:845-854.
8. Cole TJ, Bellizzi M, Flegal KM, Dietz W. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-1243.
9. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Montoye HJ, Sallis JF et. al. Compendium of physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:71-80.
10. Hernandez B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 2000;42:315-323.
11. Hernández-Avila M, Romieu I, Parra S, Hernández-Avila J, Madrigal H, Willett W. Validación y reproducibilidad de un cuestionario de frecuencia de consumo para estimar la ingesta alimentaria en mujeres de la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 1998;40:133-140.
12. Sorensen T, Stunkard AJ, Teasdale TW, Higgins MW. The accuracy of reports of weight children's recall of their parents' weight 15 years earlier. *Int. J. Obes* 1983; 7:115-122.
13. StataCorp. *Intercooled Stata 7.0* College Station, TX: Stata Corporation 2001.
14. Lazcano-Ponce E, Hernandez B, Cruz-Valdez A, Allen B, Diaz R, Hernández C, et al. Chronic disease risk factors among healthy adolescents attending public schools in the state of Morelos, Mexico. *Arch Med Res* 2003;34: 222-236.

Recibido: 08-06-2007

Aceptado: 08-09-2007