

# Factores de Riesgo Cardiovascular en Estudiantes de Bachillerato de Ejutla de Crespo, Oaxaca

Royer Pacheco-Cruz<sup>a</sup>, Liliana Elizabeth Ramos-Reynaga<sup>a</sup>, Lizbeth Mota-Magaña<sup>a</sup>

## Resumen

**Introducción:** Las enfermedades cardiovasculares son multifactoriales y la adolescencia es la principal etapa para adquirir estos factores.

**Objetivo:** Determinar factores de riesgo cardiovascular presentes en estudiantes de Bachillerato de Ejutla de Crespo, Oaxaca.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio transversal descriptivo en estudiantes de bachillerato, en el cual se determinó el índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura cadera (ICC). Se estableció una frecuencia de consumo de alimentos, recordatorio de 24 horas y el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ).

**Resultados:** Fueron 165 estudiantes de entre 15-20 años, 65.5% mujeres y 34.5% hombres. El 1.2% presentó bajo peso, 61.8% normo peso, 37% de prevalencia combinada (sobrepeso-obesidad), el riesgo alto de distribución de grasa prevaleció en ambos sexos determinado por el ICC y está presente en 13.8% de sujetos inactivos. El 40% fueron inactivos, 44.2% moderadamente activos y 15.8% activos. El 50.3% consumen menos energía, 11.5% tienen un consumo adecuado y 38.2% consumen mayor energía de lo requerido. Los alimentos más consumidos fueron refrescos, cereales azucarados, aceites y grasas.

**Conclusión:** Estos resultados se asemejan a los que se pueden encontrar en población adulta, lo cual implica que estas enfermedades se pueden presentar en la población joven o en la vida adulta.

**Palabras clave:** factores de riesgo cardiovascular, adolescentes, sobrepeso, obesidad, dieta inadecuada.

## Abstract

**Introduction:** Cardiovascular diseases are multifactorial and the principal stage to acquire these factors is during adolescence.

**Objective:** To determine cardiovascular risk factors in high school students of Ejutla de Crespo, Oaxaca.

**Material and methods:** A descriptive cross-sectional study was made to determine a Body Mass Index (BMI) and a waist-hip ratio (WHR) among high school students. A frequency of food consumption, 24-hour recall and a questionnaire of international physical activity (IPAQ) were also applied.

**Results:** 165 students aged 15-20, 65.5% women and 34.5% men. 1.2% of them were under weight, 61.8% were at normal weight, and 37% were of combined prevalence (overweight-obesity). A high risk of fat distribution prevailed in both genders determined by the WHR and it is present in 13.8% of inactive subjects. The 40% of subjects were inactive, 44.2% were moderately active and 15.8% were active. 50.3% consume less energy, 11.5% have an adequate consumption and 38.2% consume more energy than the required. The most consumed foods were soda, sweet cereals, fat and oils.

**Conclusion:** These results are similar to those that can be found among adults, which implies that these conditions are not only subjected to adults, but adolescents as well.

**Keywords:** cardiovascular risk factors, teens, overweight, obesity, inadequate diet.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son definidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un grupo de trastornos del corazón y los vasos sanguíneos. Estas enfermedades son de origen multifactorial, siendo los principales factores de riesgo cardiovascular (FRC) la obesidad, dislipidemias, tabaquismo, sedentarismo, dieta poco saludable, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2<sup>1</sup>, como se describe más adelante. La adolescencia es una de las etapas de mayor

impacto para comenzar a adquirir FRC<sup>2, 3</sup>, ya que se modifican algunos factores ambientales como la realización de actividad física (AF). Entre las principales razones por las cuales los adolescentes dejan de realizar actividad física se encuentran el incremento de horas frente a la televisión y de horas de estudio, así como un aumento en las horas en el uso de las computadoras<sup>4</sup>. Las conductas sedentarias se ven más influenciadas por factores sociodemográficos (sexo y edad) que por

<sup>a</sup> Universidad de la Sierra Sur, Licenciatura en Nutrición, Guillermo Rojas Mijangos s/n esq. Av. Universidad, Col. Universitaria, C.P. 70800, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, México.

Correspondencia: Royer Pacheco Cruz  
Universidad de la Sierra Sur, Licenciatura en Nutrición  
Correo electrónico: royer\_0912@hotmail.es

aspectos familiares; el sexo femenino es más inactivo y sedentario en comparación con el sexo masculino, además de que a mayor edad aumenta el número de personas que no realiza algún tipo de actividad física<sup>5</sup>.

Durante la adolescencia, con el rápido crecimiento, se gana el 50% de masa corporal de la edad adulta, el 20% de la talla definitiva y más del 50% de la masa ósea. Las demandas nutricias de esta etapa se contraponen a los cambios en la conducta alimentaria debido a factores culturales, a la necesidad de socialización y a los deseos de independencia. Estos cambios incluyen una alimentación desordenada, con irregularidad en el patrón de comidas y una tendencia creciente a omitirlas, especialmente el desayuno y el almuerzo, concentrando la ingesta en el horario vespertino; un alto consumo de comidas rápidas, golosinas y bebidas azucaradas de alta densidad energética<sup>6</sup>. Aunado a lo anterior, de acuerdo con datos emitidos por la ENSANUT 2012, el 35% de adolescentes de entre 12 y 19 años de edad tienen sobrepeso u obesidad, lo que indica que más de uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad<sup>7</sup>. Debido a lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar qué factores de riesgo cardiovascular están presentes en estudiantes de nivel bachillerato del municipio de Ejutla de Crespo, Oaxaca.

## Factores de riesgo cardiovascular

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa en el tejido adiposo, lo cual conlleva un incremento en el peso corporal. Dichas alteraciones son de etiología multifactorial y en ellos intervienen, principalmente: factores de riesgo no modificables (edad, sexo, genética, raza); de riesgo conductuales (consumo de tabaco, regímenes alimentarios no nutritivos, inactividad física, consumo de alcohol, depresión, estrés); determinantes ambientales y sociales (condiciones sociales, económicas, políticas, condiciones de vida y de trabajo, infraestructura física, ambiente, educación, acceso a los servicios de salud); y la influencia del entorno internacional (globalización, urbanización, tecnología, migraciones)<sup>8</sup>. La obesidad se manifiesta a través de un proceso inflamatorio en el tejido adiposo, lo cual se asocia con la resistencia a la insulina (IR). Ésta se define, desde el punto de vista clínico, como un desorden

en la homeostasis en los niveles de glucosa y otros sustratos energéticos a nivel hepático, muscular y adiposo, siendo la base fisiopatológica de la diabetes mellitus tipo 2<sup>9</sup>.

Aunado a la anterior, el incremento de grasa corporal aumenta la lipólisis, lo que origina una mayor movilización y aumento de los niveles circulantes de ácidos grasos libres. El desarrollo de dislipidemia (hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia y/o concentración baja de lipoproteínas de alta densidad) se debe, en gran parte, al efecto que tiene el exceso de ácidos grasos libres sobre el hígado, ya que éstos estimulan la síntesis de triglicéridos (TG), el ensamblaje y la secreción de lipoproteínas de muy baja densidad ricas en colesterol (VLDL-C). Las VLDL aumentan sus niveles en el plasma, debido a una sobreproducción hepática y a la disminución de su eliminación por el hígado, a causa de la disminución en la actividad de la lipoproteína lipasa (LPL). Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) ricas en TG se hidrolizan rápidamente por la lipasa hepática (LH), dando como resultado partículas LDL pequeñas y densas, propensas a la oxidación y glucosilación, lo que genera LDL oxidadas, proinflamatorias y aterogénicas<sup>10</sup>.

Una de las funciones del tejido adiposo es sintetizar gran cantidad de hormonas e interleucinas que, globalmente, reciben el nombre de adipocinas. Se ha descrito que los valores bajos de adiponectina se asocian con la aparición de hipertensión arterial (HTA) y que, además, se asocian con sobrepeso, edad y trigliceridemia, y menores cifras de HDL. Los pacientes con HTA o insuficiencia cardíaca, independientemente del sobrepeso, presentan valores elevados de leptina. Esta hormona es originada en el tejido adiposo y, de manera reciente, se ha descrito que es capaz de estimular el sistema nervioso simpático, otro mecanismo de HTA<sup>11</sup>.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio transversal descriptivo en un grupo de 165 estudiantes de bachillerato (108 mujeres y 57 varones) entre los 15 y 20 años de edad. La muestra fue a conveniencia con criterio de inclusión que los alumnos tuvieran  $\geq 15$  años de edad, y de exclusión, que presentaran alguna patología que impidiera la toma de mediciones antropométricas o que estuvieran adheridos

a un tratamiento dietético en el momento de la toma de muestra; como criterio de eliminación se consideró el que no contaran con la carta de consentimiento informado firmada. Previo al estudio, se informó a los estudiantes de los objetivos del mismo, sus beneficios y riesgos, siguiendo las consideraciones bioéticas estipuladas en la Declaración de Helsinki, aclarando que ninguna de las técnicas de obtención era invasiva<sup>12</sup>. Para efectos del estudio, los factores ambientales que se tomaron en cuenta fueron el nivel de actividad física y la parte dietética.

**Evaluación Antropométrica.** Se realizó una evaluación antropométrica en la que se midieron peso y talla. El primero se obtuvo a través de una báscula digital (marca Body Composition Monitor® "FitScan" modelo BC-577F), sin zapatos o algún objeto que pudiera modificar la medición (celular, monedas, llaves, cinturón), con ropa habitual y en ayunas. Por políticas de la institución, esta medida se tomó con el uniforme (ropa habitual dentro de la institución); se realizó entre los días martes y viernes, ya que el día lunes se le recordó a los adolescentes participantes que tenían que guardar ayuno por lo menos de 8 horas. La hora en que se realizó la medición fue entre las 7:00 y 9:00 horas, dependiendo del horario de clases. La talla se obtuvo por medio de un estadímetro marca Seca® modelo 213, según la técnica empleada en diferentes estudios<sup>13, 14, 15</sup>. El IMC fue el indicador global del estado nutricional, obtenido mediante la división del peso en kilogramos (kg) entre la talla en metros (m) al cuadrado. Los sujetos fueron clasificados utilizando puntos de corte para adultos (bajo peso  $\leq 18.5$  kg/m<sup>2</sup>; peso normal de 18.5 a 24.9 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso 25.0 a 29.9 kg/m<sup>2</sup> y obesidad  $\geq 30.0$  kg/m<sup>2</sup>) establecidos por la OMS, y los percentiles de las curvas de crecimiento (bajo peso debajo del P5; peso normal entre P5 y P85; sobrepeso entre el P85 y P95; obesidad arriba del P95) de la misma organización en los de mayor y menor a dieciocho años, respectivamente<sup>16, 17</sup>.

La medición de la cintura se efectuó con una cinta métrica de fibra de vidrio marca Body Flex Tape®, en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca, con el sujeto de pie y al final una expiración no forzada. La medición de la cadera se realizó a nivel de la máxima curvatura de los glúteos<sup>18</sup>. El índice de cintura cadera (ICC) se obtuvo de la división de las circunferencias de la cintura entre la de cadera; los valores de referencia consideran

a los sujetos en riesgo bajo:  $\leq 0.80$  en mujeres y  $\leq 0.90$  en hombres; riesgo moderado de 0.80 a 0.85 en mujeres y 0.90 a 0.95 en hombres; y riesgo alto  $\geq 0.85$  en mujeres y  $\geq 0.95$  en hombres, en cuanto a la distribución de grasa<sup>19</sup>.

**Evaluación Dietética.** Se aplicó un recordatorio de 24 horas (R24H) y una frecuencia de consumo de alimentos (FCA), para evaluar la cantidad de energía consumida y el de alimentos obesogénicos (pan dulce, cereales azucarados, papas fritas, postres con azúcar añadida o cremosos)<sup>20, 21, 22</sup>. El R24H se analizó en el programa Nutrimind® para conocer la cantidad de energía ingerida en kilocalorías (Kcal). Estos datos se compararon con el gasto energético total (GET) de cada individuo, que se calculó mediante las formulas del Institute of Medicine (IOM), haciendo una adecuación del  $100 \pm 5\%$ , el cual sirvió para determinar un consumo menor (por debajo del 95% de los requerimientos de energía) o mayor de energía a lo requerido (por arriba del 105% de los requerimientos de energía) con relación a su edad, talla, peso ideal y NAF.

**Actividad Física.** Para conocer el NAF se administró el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ por sus siglas en inglés) emitido por la OMS<sup>23</sup>, el cual clasifica el nivel de actividad física realizada en inactivo o bajo, moderado y alto<sup>24</sup>.

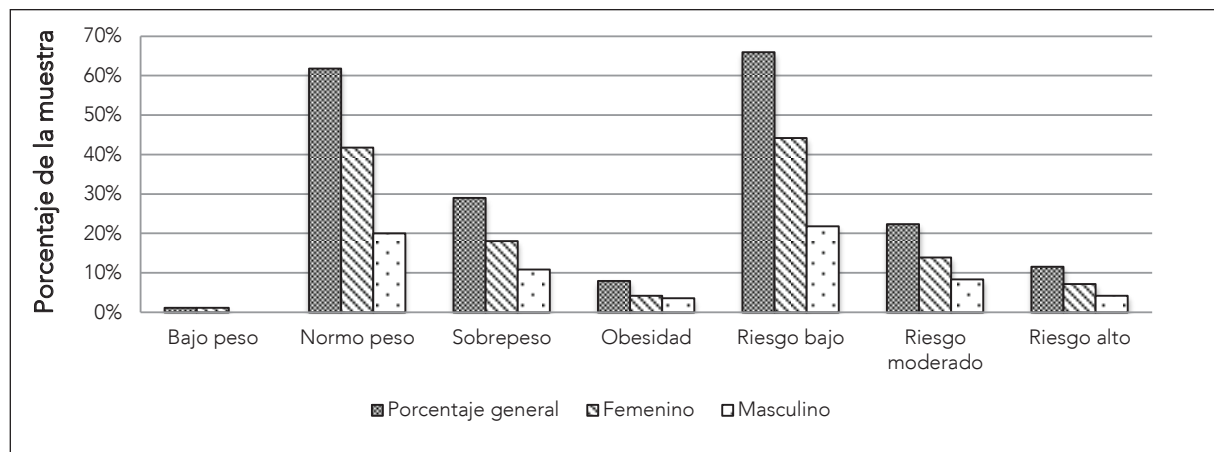
**Análisis Estadístico.** Los datos se registraron en una hoja de Microsoft Excel 2010, posteriormente se analizaron en el programa Statistical Product and Service Solutions "SPSS" versión 20.0, utilizado para determinar las frecuencias y asociaciones entre las diferentes variables a través de  $X^2$ , con un intervalo de confianza del 95% y un error muestral de 5%; también se realizaron tablas de dos por dos (odds ratio-OR)<sup>21</sup>.

## Resultados

Se estudió una muestra final de 165 estudiantes de 15 a 20 años de edad, 65.5% de los cuales fueron del sexo femenino y 34.5% del masculino. Tomando en consideración los criterios de exclusión, un adolescente fue excluido de la muestra debido a problemas anatómicos que impidieron la toma de la talla. Para facilitar la comprensión de los resultados, estos se presentan a continuación por secciones.

a) Evaluación Antropométrica: Los resultados que se muestran a continuación incluyen a toda la población en estudio. De acuerdo con el cálculo del IMC y a los puntos de corte de la OMS, se unificaron los diagnósticos de la siguiente manera: el 61.8% de la muestra (48 sujetos <18 años y 18 sujetos >18 años) presentó peso normal, mientras que el 29.0% (34 sujetos <18 años y 14 sujetos >18 años) se ubicó en los rangos de sobrepeso;

el 8.0% (9 sujetos <18 años y 4 sujetos >18 años) en los de obesidad, y el 1.2% (1 sujeto <18 años y 1 sujeto >18 años) con bajo peso. Con respecto a la determinación del ICC para conocer el riesgo en cuanto a la distribución de grasa ginecoide o androide, el 66.0% presentó riesgo bajo, 22.4% riesgo moderado y 11.6% riesgo alto. En ambos índices la prevalencia fue mayor en el sexo femenino (Gráfica 1).

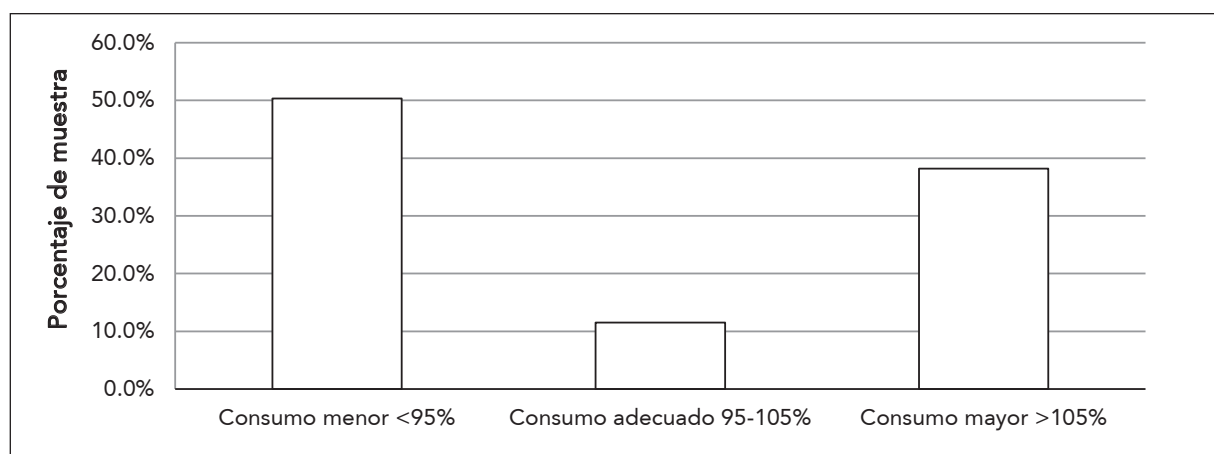


Gráfica 1. Distribución del índice de masa corporal e índice de cintura-cadera.

Fuente: Elaboración propia.

b) Evaluación Dietética: El análisis del R24H que se realizó a cada individuo permitió conocer la cantidad de energía ingerida en un día; esta se comparó con el GET a través de la división de la energía ingerida entre el GET por cien, utilizado para categorizar en consumo menor (<95%), consumo adecuado

(95-105%) y consumo mayor (>105%) de energía. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 50.3% de los adolescentes consume menos energía, mientras que un 38.2% excede las cantidades adecuadas (consumo mayor), y sólo el 12% consume la cantidad de energía que requiere (Gráfica 2).

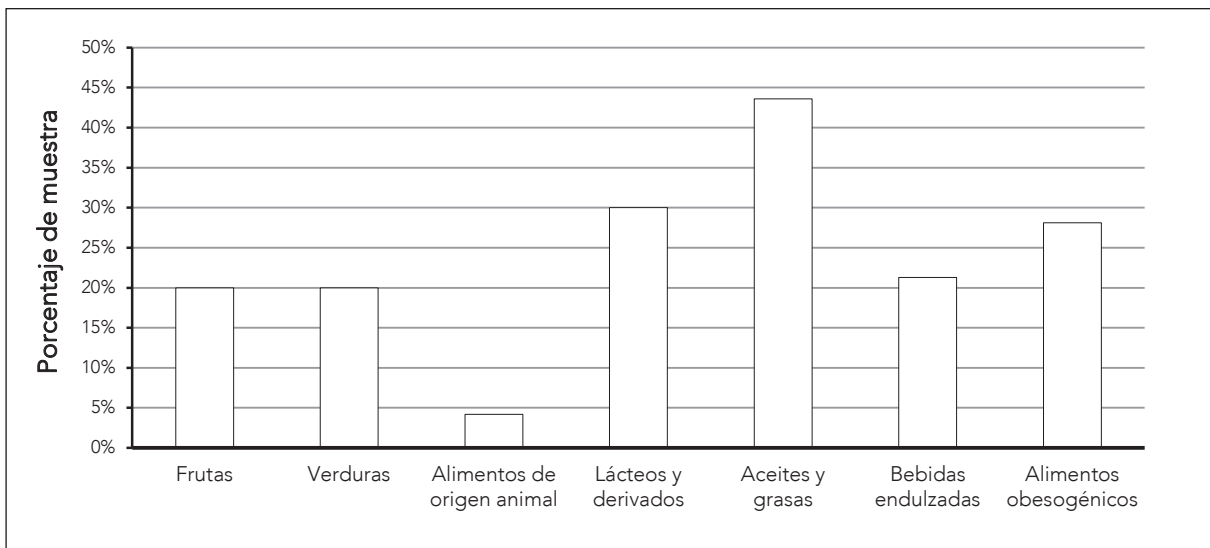


Gráfica 2. Comparaciones del consumo de energía.

Fuente: Elaboración propia

Al establecer las frecuencias de consumo de alimentos se observó que 20% de los adolescentes consumen frutas y verduras de manera diaria; 27.3% lo hace de una a dos veces por semana, y el resto, una a tres veces por mes o bien de tres a cinco veces a la semana. Sin embargo, 21.3%

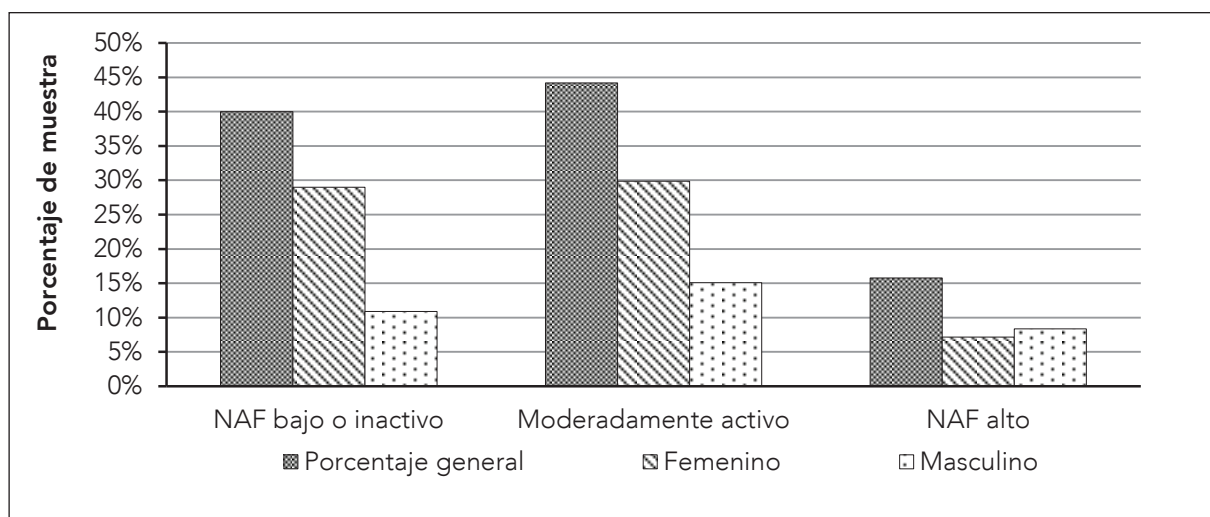
de los estudiantes consume bebidas endulzadas diariamente, incluido el refresco; 54.6% de una a dos veces por semana y 28.1% consume alimentos obesogénicos (pan dulce, cereales azucarados, papas fritas, postres con azúcar añadida o cremosos) al día (Gráfica 3).



Gráfica 3. Frecuencia de consumo diario de alimentos.  
Fuente: Elaboración propia.

c) Evaluación del nivel de actividad física: Al analizar los cuestionarios del IPAQ, los resultados evidenciaron que 40% de los adolescentes tenían un

NAF inactivo, 44.2% eran moderadamente activos y 15.8% tenían un NAF alto. El sexo femenino fue más inactivo que el masculino como se muestra en la Gráfica 4.



Gráfica 4. Nivel de actividad física en los adolescentes.  
Fuente: Elaboración propia.

d) Asociaciones entre las diferentes variables: La relación del IMC con el NAF mostró que 40 sujetos que presentaron sobrepeso u obesidad son inactivos, 21 que tienen NAF alto se encuentran en normo peso (Tabla 1). Estos valores son estadís-

ticamente significativos a través de una prueba de X<sup>2</sup> ( $P \leq 0.05$ ). El OR indicó que los sujetos inactivos tienen 6.4 veces más probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad en comparación con los sujetos que tienen un NAF alto.

Tabla 1. Asociación de índice de masa corporal y el nivel de actividad física.

		Nivel de actividad física			Total
		Bajo o inactivo	Moderado	Alto	
Índice de Masa Corporal	Bajo peso	0	2	0	2
	Normo peso	26	55	21	102
	Sobrepeso	29	14	5	48
	Obesidad	11	2	0	13
Total		66	73	26	165

Fuente: Elaboración propia.

La asociación del IMC con el ICC fue estadísticamente significativa X<sup>2</sup> ( $P \leq 0.05$ ). En la Tabla 2 se observa que con la combinación de sobrepeso y obesidad (19 sujetos) se presenta un riesgo alto, mientras que en 100 estudiantes con normo peso el riesgo es bajo para el desarrollo de distribución grasa corporal ginecoide o androide, siendo

que la distribución androide tiene mayor relación con las enfermedades cardiovasculares debido a los procesos inflamatorios que desencadenan un estado proinflamatorio. El sexo femenino (73 sujetos) no presenta riesgo con respecto al ICC; sin embargo, 12 estudiantes del mismo género mostraron un riesgo alto.

Tabla 2. Asociación del índice cintura-cadera con el índice de masa corporal y el sexo.

		Índice cintura-cadera			Total
		Sin riesgo	Riesgo moderado	Riesgo alto	
Índice de Masa Corporal	Bajo peso	2	0	0	2
	Normo peso	100	2	0	102
	Sobrepeso	7	34	7	48
	Obesidad	0	1	12	13
Total		109	37	19	165
Sexo	Femenino	73	23	12	108
	Masculino	36	14	7	57
Total		109	37	19	165

8

Fuente: Elaboración propia.

El NAF al ser asociado con el sexo mostró que 48 sujetos del sexo femenino son inactivos, mientras que 14 sujetos del sexo masculino tienen un NAF alto. Al relacionar el NAF con el ICC se encontró que 13 sujetos inactivos tienen riesgo alto de una distribución de grasa ginecoide o androide, en comparación con 22 sujetos que tiene un NAF

alto y no tienen riesgo de esta distribución (Tabla 3). Cabe recalcar que no necesariamente se necesita un NAF alto para no tener riesgo con respecto al ICC, pues 60 sujetos con un NAF moderado no presentan el riesgo antes mencionado. La relación del NAF con el ICC es estadísticamente significativa con una  $X^2$  ( $P \leq 0.05$ ).

Tabla 3. Asociación del nivel de actividad física con el sexo y el índice de cintura-cadera.

		Nivel de actividad física			Total
		Bajo o inactivo	Moderado	Alto	
Sexo	Femenino	48	8	12	108
	Masculino	18	25	14	57
Total		66	73	26	165
Índice cintura-cadera	Sin riesgo	27	60	22	109
	Riesgo moderado	26	7	4	37
	Riesgo alto	13	6	0	19
Total		66	73	26	165

Fuente: Elaboración propia.

La asociación entre el IMC y el GET como se muestra en la tabla 4, indica que 32 adolescentes con normo peso consumen más energía de la requerida de acuerdo con sus características indivi-

duales, al igual que 29 estudiantes con sobrepeso u obesidad ( $P \geq 0.05$ ). El sexo femenino consume más energía de su requerimiento en comparación con el sexo masculino ( $P \geq 0.05$ ).

Tabla 4. Asociación entre índice de masa corporal y del gasto energético total.

		Gasto energético total			Total
		Consumo menor	Consumo adecuado	Consumo mayor	
Índice de masa corporal	Bajo peso	0	0	2	2
	Normo peso	57	13	32	102
	Sobrepeso	22	4	22	48
	Obesidad	4	2	7	13
Total		83	19	63	165
Sexo	Femenino	51	11	46	108
	Masculino	32	8	17	57
Total		83	19	63	165

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

El principal hallazgo de esta investigación es la existencia de la asociación entre los diferentes factores ambientales de riesgo cardiovascular en los adolescentes. Se encontró una prevalencia de sobrepeso (29.0%) y obesidad (8.0%), aunado al elevado consumo de alimentos obesogénicos y disminución en la actividad física, mismos que predisponen al desarrollo de enfermedades crónicas degenerativas en los adolescentes. El nivel de actividad física alto tiene un efecto protector sobre el desarrollo del sobrepeso u obesidad. Esto fue demostrado en un estudio realizado por Caballero et al.<sup>13</sup>, quienes encontraron que en adolescentes con niveles elevados de actividad física vigorosa las posibilidades de desarrollar sobrepeso u obesidad disminuyeron 4.5 veces en comparación con los adolescentes sin alguna actividad física. Por su parte, Martínez-Gómez et al.<sup>25</sup>, hallaron que la inactividad física está asociada a FRC, principalmente en adolescentes obesos.

Sin embargo, Ortega et al.<sup>12</sup> realizaron un estudio en 472 adolescentes de entre 14 y 16 años de edad, que participaron en el European Youth Heart Study (España), para observar el efecto que tiene la AF ante las enfermedades cardiovasculares. Ahí se concluyó que los adolescentes que cumplen con las recomendaciones de AF (al menos 60 min/día de AF de moderada a intensa) presentaban 3 veces más la probabilidad de tener un factor de protección contra ECV, a diferencia de los adolescentes que no cubrían dichas recomendaciones. En dicho estudio se observó que un NAF moderado ayuda a no presentar riesgo, determinado por el ICC, a una distribución de grasa androide o ginecoide.

No solamente en la población adolescente existe la presencia de estos factores de riesgo cardiovascular, sino también en la población adulta. Es por ello que Pérez-Noriega et al.<sup>26</sup>, realizaron un estudio para conocer la prevalencia de estos factores en 118 adultos aparentemente sanos de entre 20 y 59 años de edad, de la ciudad de Puebla, en el que encontraron que 66% presentó sobrepeso y obesidad, el 28.5% hipercolesterolemia, el 13.6% hiperglucemia en ayuno, el 11.9% presión arterial normal alta y el 7.1% hipertensión en etapa I. De ello concluyeron que el sobrepeso y la obesidad fue el factor de riesgo más frecuente en adultos aparentemente sanos, lo cual puede ser explicado por estilos de vida no saludables como el seden-

tarismo y una alimentación inadecuada, estilos de vida que adquirieron, posiblemente, desde la adolescencia. Tomando en cuenta los resultados de nuestra investigación, si la población involucrada no hace cambios en sus hábitos tienen más probabilidades de desarrollar ECV a corto plazo, como en el estudio referido.

Datos de la ENSANUT 2006<sup>27</sup> a nivel nacional muestran una prevalencia de sobrepeso 23.3% y obesidad de 9.2%; uno de cada 3 hombres y mujeres de entre 12 y 19 años de edad presentó sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 33.2%). La ENSANUT 2012<sup>28</sup> muestra una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 35.8%, uno de cada cinco sujetos presenta sobrepeso y uno de cada diez obesidad. Específicamente para el estado de Oaxaca, la ENSANUT<sup>29</sup> indica que en 2006 el 17.4% de los encuestados presentaba sobrepeso y el 7.5% obesidad, mientras que en 2012 un 20.3% presentó sobrepeso y 6.5% obesidad. Este estudio revela que los niveles de sobrepeso y obesidad están por arriba de los indicados por la ENSANUT a nivel nacional; para el estado de Oaxaca específicamente, evidencia que 29.0% de la población en estudio presentó sobrepeso (8.7 puntos porcentuales más que la media en el estatal) y 8.0% obesidad (1.5 puntos porcentuales más que la media estatal). Es, sin duda, preocupante el incremento de esta prevalencia a pesar de las diferentes estrategias que se realizan para prevenir la aparición de estas enfermedades.

La actividad física practicada frecuentemente y con elevada intensidad y duración es la más efectiva para el control de los FRC; la actividad física de intensidad baja-moderada (marcha aeróbica, carrera suave, natación, ciclismo -incluso en bicicleta estática-) también modifica favorablemente el perfil de lípidos, control glucémico y disminución de peso si se practica en sesiones de larga duración (>30 min/sesión)<sup>30</sup>.

En cuanto al consumo diario de alimentos obesogénicos (pan dulce, cereales azucarados, papas fritas, postres con azúcar añadida o cremosos), 26.9% están por arriba del consumo de frutas y verduras (20%). Este hallazgo coincide con el encontrado por Castañeda-Sánchez et al.<sup>14</sup>, los cuales demostraron que un 94.2% de su población en estudio consumía hidratos de carbono en forma de cereales y azúcares. Aunque el consumo de frutas (95%) estaba en un porcentaje similar, el consumo de verduras estaba disminuido en un



79% de la población estudiada. Mientras tanto, Macedo-Ojeda et al.<sup>21</sup>, encontraron que más de dos terceras partes de los adolescentes de su estudio no consume frutas y verduras diariamente, resultados que se asemejan a los hallados en esta investigación, en la cual sólo el 20% consume estos alimentos diariamente. El consumo de fruta y verduras protege contra enfermedades crónicas y se ha asociado en la disminución de la morbi-mortalidad<sup>31</sup>.

La ingesta de frutas y verduras no logra ubicarse dentro de las recomendaciones establecidas por las dietas cardioprotectoras (DASH, mediterránea y TLC-ATP III), las cuales recomiendan el consumir este grupo de alimentos de 3 a 5 raciones por día, debido a los beneficios que traen por el alto contenido en fibra, vitaminas y minerales que intervienen en procesos metabólicos. Zamora<sup>32</sup> indica que las frutas y verduras contienen sustancias antioxidantes (vitaminas y minerales); estos compuestos evitan la oxidación de sustancias que puedan alterar funciones fisiológicas, ayudan a reducir los efectos del estrés oxidativo evitando así el desarrollo de EVC y generan una disminución en la oxidación de las cLDL protegiendo así la pared vascular en la cual se desarrolla todo el proceso patológico de ECV. La fibra reduce los niveles de colesterol sérico y genera una disminución de la concentración del suero en la proteína C reactiva. Además, los fitoesteroles tienen la capacidad de inhibir la absorción de colesterol endógeno y exógeno. La alta ingesta de fibra se ha asociado con menor riesgo de exceso de peso, alteraciones en PA, elevado ICC, colesterol y triglicéridos<sup>33</sup>.

Un dato de gran relevancia es la ingesta elevada de bebidas endulzadas, incluyendo el refresco, en 21.3% de sujetos con consumo diario. Este resultado, al ser comparado con el encontrado por Gutiérrez et al.<sup>15</sup>, demostró que la ingesta de estas bebidas cada día se incrementa en la población adolescente. México es el principal consumidor per cápita de bebidas carbonatadas en el mundo, con un consumo anual superior a los 250 litros por persona. Estas bebidas industrializadas tienen dentro de sus ingredientes una gran cantidad de azúcares, por ejemplo, sacarosa o sucrosa y fructosa. Esta última ha sido utilizada en la actualidad para sustituir a la sacarosa en la elaboración de diversos productos. Sin embargo, se ha comprobado que las dietas con alto contenido en fructosa podrían inducir a hiperinsulinemia, hipertrigliceri-

demia e insulinoresistencia, los cuales conllevan a desarrollar ECV<sup>34</sup>.

El estado nutricional de sobrepeso u obesidad y el estilo de vida asociado se consideran como una bomba de tiempo, ya que son FRC en adolescentes en quienes se conjugan con factores genéticos para generar las ECV. May et al.<sup>17</sup> indican que estos últimos llevan una carga sustancial como factores de riesgo de ECV, especialmente en jóvenes que tienen sobrepeso o son obesos.

A pesar de que 50.3% de los adolescentes consume menos energía de sus requerimientos y 1.2% solamente presentó bajo peso, no se puede establecer una relación, y quedan sujetos a posterior investigación a profundidad, ya que se requieren por lo menos 3 recordatorios de 24 horas a la semana para verificar si el consumo de energía menor a lo requerido se mantiene regularmente en los adolescentes.

## Conclusiones

Con base en los resultados se ha determinado que el sedentarismo tiene una asociación con los índices de sobrepeso y obesidad en la población estudiantil, lo cual quiere decir que la disminución de la actividad física aumenta el riesgo de dichos índices. Esto, sumado al alto consumo de bebidas azucaradas y alimentos obesogénicos, representa un factor de riesgo en los individuos para padecer enfermedades crónicas no transmisibles, por las alteraciones fisiológicas y metabólicas que ocurren debido a los ingredientes que contiene cada alimento.

El bajo consumo de frutas y verduras incrementa el riesgo de desarrollar ECV, debido a que este grupo de alimentos se considera cardioprotector<sup>32</sup>. Estos resultados se asemejan a los que se pueden encontrar en población adulta, lo cual implica que estas enfermedades se pueden presentar en la población joven o en la vida adulta. Este estudio no examina los factores genéticos y puede ser que estos tengan una función esencial en la asociación de los factores ambientales con las ECV.

El sobrepeso y la obesidad, así como las enfermedades no transmisibles asociadas, pueden prevenirse mediante cambios en los hábitos alimentarios. Para ello, son fundamentales entornos y comunidades favorables que permitan a los ado-

lescentes tomar decisiones sencillas y adecuadas en materia de alimentos y actividad física, debido a que los adolescentes pasan una parte importante de su vida en la escuela. Por ello, el entorno escolar es ideal para obtener estos conocimientos.

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio se sugiere:

En el plano institucional:

- Ofrecer educación sobre enfermedades derivadas de hábitos alimentarios inadecuados, que ayude a los estudiantes a adquirir conocimientos para tomar decisiones y tener conductas saludables;
- Ofrecer al personal que labora en la institución y a los estudiantes servicios de salud escolar (nutriólogo) que ayude a fomentar la salud y el bienestar, e incluso tratar problemas de manera individual;
- Sensibilizar a los alumnos sobre el origen de los alimentos, mediante la creación de huertos escolares en los jardines de la institución;
- Ofrecer clases extracurriculares con actividades variadas adaptadas a las necesidades, intereses, gustos y capacidades de cada estudiante;
- Promover la utilización de medios de transporte no motorizados para dirigirse a la institución o a sus domicilios, además en actividades sociales.
- Colocar garrafones de agua o bebederos en cada salón para que los alumnos puedan tomar de ella y, para evitar un gasto mayor en garrafones, instalar un filtro de agua institucional en el cual puedan filtrar su propia agua.

En el plano como expendedor de alimentos:

- Ofrecer menús que cumplan requisitos nutricionales mínimos (adecuada, suficiente, variada, completa, equilibrada e inocua);
- Ofrecer desayunos, almuerzos o refrigerios a precios reducidos;
- Cambiar el tamaño de los platos (de grandes a más pequeños), con el fin de controlar los tamaños de porción.

En el plano individual:

- Aumentar el consumo de frutas y verduras, así como el de leguminosas, cereales integrales y leguminosas;

- Realizar una actividad física continua (30 minutos diarios como mínimo);
- Incluir agua simple o preparada con frutas en los refrigerios escolares, para evitar el consumo de bebidas embotelladas y/o endulzadas.

## Agradecimientos

Agradecemos al Licenciado en Nutrición Jonathan Ruíz Ruíz por el apoyo brindado en la toma de mediciones antropométricas y administración de cuestionarios; a los directivos y maestros del Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca, plantel 11 de Ejutla de Crespo, por su confianza para la realización de la investigación, así como a los alumnos que participaron en el estudio.

## Referencias

- [1] Sáez Y, Bernui I. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de instituciones educativas. *Anales de Facultad de Medicina*. 2009; 70: 259-265.
- [2] Riaño YS, Restrepo LV, Sánchez PA. Identificación de factores de riesgo cardiovascular y prueba de calidad de vida en una población de adolescentes de la Ciudad de Cartago (Valle, Colombia). *Umbral Científico*. 2011: 42-48.
- [3] Lobos BJ, Brotons CC. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atencion Primaria*. 2011;43: 668-677.
- [4] Abarca-Sos A, Zaragoza CJ, Generelo LE, Julián CJA. Comportamientos sedentarios y patrones de actividad física en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2010;10: 410-427.
- [5] Lavielle-Sotomayor P, Pineda-Aquino V, Jáuregui-Jiménez O, Castillo-Trejo M. Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Revista de Salud Pública*, 2014;16: 161-172.
- [6] Valdés GW, Álvarez CGL, Espinosa RTM, Palma CF. Hábitos alimentarios en adolescentes de séptimo grado del municipio "10 de octubre". *Revista Cubana de Endocrinología*. 2012;2: 19-29.

- [7] Barrera-Cruz A, Rodríguez-González A, Molina-Ayala MA. Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2013;51: 292-299.
- [8] Córdova-Villalobos JÁ, Barriguete-Meléndez JA, Rivera-Montiel ME, Manuell-Lee G, Mancha-Moctezuma C. Sobrepeso y obesidad. Situación actual y perspectivas. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2010;8: 202-207.
- [9] Carrasco F, Galgani JE, Reyes M. Síndrome de resistencia a la insulina, estudio y manejo. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2013; 24: 827-837.
- [10] Contreras-Leal EA, Santiago-García J. Obesidad, síndrome metabólico y su impacto en las enfermedades cardiovasculares. *Revista Biomédica*. 2011;22: 103-115.
- [11] Cordero A, Moreno J, Alegría E. Hipertensión arterial y síndrome metabólico. *Revista Española de Cardiología*. 2005;5: 38D-45D.
- [12] Ortega FB, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A, Sjöström M. Los adolescentes físicamente activos presentan una mayor probabilidad de tener una capacidad cardiovascular saludable independientemente del grado de adiposidad. *The European Youth Heart Study*. *Revista Española de Cardiología*. 2008;61: 123-129.
- [13] Caballero C, Hernández B, Moreno H, Hernández-Girón C, Campero L, Cruz A, et al. Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2007;57: 231-237.
- [14] Castañeda-Sánchez O, Rocha-Díaz JC, Ramos-Aispuro MG. Evaluación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en adolescentes de Sonora. México. *Archivos de Medicina Familiar*. 2008;10: 7-11.
- [15] Gutiérrez RCL, Vásquez-Garibay E, Romero-Velarde E, Troyo-Sanromán R, Cabrera-Pivaral C, Ramírez MO. Consumo de refresco y riesgo de obesidad en adolescentes del Guadalajara, México. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. 2009;66: 522-528.
- [16] Zaccagn L, Bardieri D, Gualdi-Russo E. Body composition and physical activity in Italian university students. *Journal of Translational Medicine*. 2014;12: 1-9.
- [17] May AL, Kuklina EV, Yoon PW. Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors Among US Adolescents, 1999-2008. *Official Journal of the American Academy of Pediatrics*. 2012;129: 1035-1041.
- [18] Cárdenas-Villarreal VM, López-Alvarenga JC, Bastarrachea RA, Rizo-Baeza MM, Cortés-Castell E. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. *Archivos de Cardiología de México*. 2009;80: 19-26.
- [19] Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Pública de México*. 2013;55: S151-S160.
- [20] Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H, Valero J. Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*. 2013;26: 86-94.
- [21] Macedo-Ojeda G, Bernal-Orozco MF, López-Urriarte P, Hunot C, Vizmanos B, Rovillé-Sausse F. Hábitos alimentarios en adolescentes de la zona urbana de Guadalajara, México. *Antropo*. 2008;19: 29-41.
- [22] Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Rodriguez-Cano A, Muñoz-Manrique C, Mongue-Urrea A, Vadillo-Ortega F. Correlates of Dietary Energy Sources with Cardiovascular Disease Risk Markers in Mexican School-Age Children. *Journal of the American Dietetic Association*. 2011;110: 253-260.
- [23] Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine y Science in Sport y Exercise*. 2003;35: 1381-1395.
- [24] Serón P, Muñoz S, Lanas F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Revista Médica de Chile*. 2010;38: 1232-1239.
- [25] Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en

- adolescentes. Estudio AFINOS. Revista Española de Cardiología. 2010;63: 277-285.
- [26] Pérez-Noriega E, Soriano-Sotomayor MM, Lozano-Galindo V, Morales EML, de la Luz BL M, Rugerio QMA. Factores de riesgo cardiovascular en población adulta aparentemente sana de la ciudad de Puebla. Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica. 2008;16: 87-92.
- [27] Encuesta de salud y nutrición 2006, Disponible en: [<http://ensanut.insp.mx/informes/ensanut2006.pdf>]
- [28] Encuesta de salud y nutrición 2012, Disponible en: [<http://ensanut.insp.mx/>]
- [29] Encuesta de salud y nutrición 2012, Estado de Oaxaca, Disponible en: [<http://ensanut.insp.mx/informes/Oaxaca-OCT.pdf>]
- [30] Carreras-González G, Ordóñez-Llanos J. Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. Revista Española de Cardiología. 2007;60: 565-568.
- [31] Wang X, Ouyang Y, Liu J, Zhu M, Zhao G, Bao W, et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. The British Medical Journal. 2014;349: 1-14
- [32] Zamora SJD. Antioxidantes: micronutrientes en lucha por la salud. Revista Chilena de Nutrición. 2007;34: 17-26.
- [33] Lairon D, Arnault N, Bertrais S, Planells R, Clero E, Hercberg S, et al. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. The American Journal of Clinical Nutrition. 2005;82: 1185-1194.
- [34] García-Almeida JM, Casado FGM, García AJ. Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Nutrición Hospitalaria. 2013;28: 17-31.

**Recibido:** 6 de octubre de 2016

**Corregido:** 30 de noviembre de 2016

**Aceptado:** 5 de diciembre de 2016

**Conflicto de interés:** No existe conflicto de interés