



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

Título de la Tesis:

“Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad”

Producción Científica

Presenta:

M. en C. Vanessa Mota Sanhua

Para obtener el grado de Doctor en Ciencias de la Salud

Campo de estudio principal: Epidemiología Clínica

Avalado por:

Tutor Principal:

Dr. Héctor Ávila Rosas

Comité Tutorial:

**Dr. Luis Alberto Vargas
Dr. Niels Wachter Rodarte**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice general

Resumen.....	5
Antecedentes	7
Justificación.....	13
Pregunta de investigación	14
Hipótesis.....	14
Objetivos.....	14
Modelo conceptual	16
Metodología.....	17
Aspectos éticos.....	29
Análisis estadístico.....	30
Desarrollo del proyecto.....	30
Resultados.....	32
Discusión.....	35
Conclusiones.....	38
Referencias.....	70

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis estadístico.....	30
Tabla 2. Descripción del desarrollo del proyecto.....	30
Tabla 3. Programación de productos de investigación.....	32
Tabla 4. Características de los participantes del estudio.....	33
Tabla 5. Correlaciones de Pearson para la TAS y TAD con variables del adolescente y de los padres.....	34
Tabla 6. Modelos de regresión múltiple stepwise para explicar la varianza de la TAS y la TAD.....	35
Tabla 7. Revisión de la literatura.....	38

Índice de anexos

Anexo 1. Manual de Procedimientos.....	39
Anexo 2. Estandarización por Habitch.....	45
Anexo 3. Carta invitación a junta informativa	51
Anexo 4. Cartas de consentimiento informado.....	52
Anexo 5. Entrega de resultados	57
Anexo 6. Hoja de recolección para datos	59
Anexo 7. Cuestionario para adolescentes.....	61
Anexo 8. Carta comité de Investigación.....	67
Anexo 9. Carta comité de Ética.....	68
Anexo 10. Cronograma de actividades.....	69

Resumen

La hipertensión arterial, es la enfermedad cardiovascular, de mayor prevalencia en el mundo y su frecuencia aumenta con la edad. La frecuencia cardíaca elevada actúa como predictor del desarrollo futuro de hipertensión arterial y como un factor de riesgo de morbimortalidad. Hasta ahora, se ha referido que la ocurrencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes es baja. Un factor importante que puede explicar el aumento en la prevalencia de hipertensión arterial en estas etapas es la presencia de sobrepeso u obesidad y un bajo nivel de actividad física. En México, no se cuentan con evidencias contundentes sobre el efecto conjunto de la AF, la presencia de sobrepeso y de mayor grasa corporal sobre la tensión arterial y frecuencia cardíaca de adolescentes.

En el presente estudio transversal analítico se evaluó la relación de la actividad física y el estado de nutrición con la tensión arterial y la frecuencia cardíaca de los adolescentes de 12 a 16 años de edad, controlando por sexo, edad cronológica, madurez sexual, y presencia de antecedentes heredo-familiares de sobrepeso u obesidad y hipertensión arterial.

La recolección de datos se obtuvo a partir de la fuente primaria de información. El estudio se realizó dentro del plantel de las escuelas y después de obtener el consentimiento informado de la madre y/o padre y el asentimiento del adolescente. Las técnicas de medición se hicieron de manera estandarizada. En total, 548 adolescentes se encontraron susceptibles para participar dentro del estudio. La muestra de estudio quedó representada por 136 adolescentes con ambos padres y con valores para todas las variables. En el análisis estadístico se utilizaron medidas de frecuencia y proporciones, correlaciones de pearson y análisis de regresión lineal.

Poco más de la mitad de la muestra fue del sexo masculino (50.7%). El promedio de edad de las mujeres y hombres adolescentes fue de 13.6 (± 0.907) y 13.4 (± 1.114) años, respectivamente. La prevalencia de pre-HTA y HTA fue de 14.7%. El 30.2% de los adolescentes presento sobrepeso u obesidad y el 7.4% obesidad central. La prevalencia de sobrepeso u obesidad en las madres y padres de los adolescentes fue de 75% y 78.6%, respectivamente. La prevalencia de FC elevada ajustada por sexo y edad fue de 38.2%. En los modelos de las mujeres para la TAS y la TAD, se identificó únicamente un predictor por modelo. Sin embargo, el coeficiente de determinación más alto se observó en el modelo para la TAS de las mujeres. En ambos sexos, el perímetro de cintura se asoció con la TAS. El IMC se relacionó con la TAD en mujeres y hombres. La edad, el IMC del padre y el uso de TV y películas determinaron cambios en la TAD de los hombres.

El perímetro de cintura y el IMC predicen cambios en la TA de los adolescentes, particularmente en los de sexo masculino. El perímetro de cintura fue el indicador que mejor se comporto para explicar variabilidad de la TAS de las mujeres adolescentes.

Abstract

Hypertension is the cardiovascular disease of major interest and the highest prevalence in the world. In the other hand, heart rate acts as a blood pressure predictor and as a morbidity risk factor. The presence of hypertension and high heart rate in adolescents is low. Two important factors that may explain hypertension and high heart rate prevalence in early life is the presence of overweight and obesity and a low level of physical activity. In Mexican adolescents there is no data about the combined effect of physical activity level, overweight or obesity presence and, fat mass on blood pressure and heart rate.

The present cross-sectional study assessed the association between the physical activity and nutrition variables with the blood pressure and heart rate in adolescents between 12 and 16 y.o. The effect of sex, age, sexual development and presence of overweight or obesity and hypertension in the mother and/or father of the adolescent were controlled.

Data was collected in two public school settings. Informed consent from the mother and or father was obtained as well as the assent of the adolescent. All techniques used to measure study variables were standardized. Overall 548 adolescents were liable to participate. The study sample was represented by 136 adolescents with complete data. The statistical analysis consisted in the estimation of means and SD and frequencies and proportions. Pearson correlations and linear regression analysis were obtained.

More than half of the study sample was represented by male adolescents (50.7%). The mean age of women and men was of 13.6 (± 0.907) and 13.4 (± 1.114) y.o., respectively. The prevalence of prehypertension and hypertension was of 14.7%. In total, 30.2% of all adolescents were overweight or obese; 7.4% of them had abdominal obesity. The prevalence of overweight and obesity in the mothers and fathers of the adolescents was of 75% and 78.6%, respectively. The prevalence of high heart rate adjusted for age and sex was of 38.2%. In the models of systolic and diastolic blood pressure in women, only one variable was predictor. The highest coefficient of determination was found in the systolic blood pressure model in women. In both sexes, waist circumference predicted changes in systolic blood pressure. BMI was related to diastolic blood pressure in men and women. Age, fathers' BMI and TV and movie use predicted changes in diastolic blood pressure in men.

Waist circumference and BMI predicted changes in the blood pressure in the male adolescents. In women, waist circumference best explained systolic blood pressure variability.

Antecedentes

La hipertensión arterial (HTA), es la enfermedad cardiovascular, de mayor prevalencia en el mundo y su frecuencia aumenta con la edad¹. En la **Encuesta Nacional de Salud y Nutrición** (ENSANUT-2006), se estimó que la prevalencia de HTA en adultos es del 30.8%². La HTA es un factor de riesgo importante para las enfermedades del corazón y las cerebrovasculares, las cuales hasta el 2006 ocupan la primera y quinta causa de muerte en México³. La presencia de este problema se asocia con aumento en el riesgo de morbilidad y mortalidad en la vida adulta, particularmente por enfermedades cardiovasculares y cánceres

En adolescentes, acorde con el **Comité Especializado en la Medición de la Tensión Arterial** (TA) en humanos⁴, las cifras de TA “normales altas” ubicadas entre las percentilas 50 y 90, predicen el desarrollo de HTA en la vida adulta⁵. La presencia de pre-HTA en adolescentes se define cuando las cifras de TA se encuentran entre las percentilas 90 y 95 y el diagnóstico de HTA se establece cuando la TA esta por arriba de la percentila 95. Hasta ahora, se ha referido que la ocurrencia de HTA en niños y adolescentes es baja. En 6600 niños estadounidenses entre 5 y 18 años de edad, se reportó que la prevalencia de TA persistentemente alta es del 1%⁶. Se ha descrito, aunque no consistentemente, que niños y adolescentes afro-americanos presentan valores superiores de TA que los caucásicos e hispanos⁷. En México, se tiene el informe de la prevalencia de HTA de un estudio realizado en 400 menores de 19 años en la Ciudad de Colima. La prevalencia de HTA sistólica estimada fue de 8% y diastólica de 9%⁸.

Además de la HTA, otro problema de salud pública que se ha incrementado desde etapas tempranas de la vida, es la presencia del sobrepeso y obesidad⁹. En la ENSANUT 2006, se estima que uno de cada tres hombres o mujeres adolescentes presentan sobrepeso u obesidad. Comparando la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes, usando los criterios propuestos por el **International Obesity Task Force** (IOTF)¹⁰ en 2006 con la de 1999, se observa un incremento en sobrepeso de 21.6% a 23.3% y un aumento en obesidad de 6.9% a 9.2%. El problema de sobrepeso u obesidad en etapas tempranas de la vida también es importante porque predice el sobrepeso en la vida futura¹¹. Además, la presencia de este problema se asocia con aumento en el riesgo de morbilidad y mortalidad en la vida adulta, particularmente por enfermedades cardiovasculares y cánceres¹².

Un factor importante que puede explicar el aumento en la prevalencia de sobrepeso u obesidad en estas etapas es la presencia de un bajo nivel de actividad física (AF). La ENSANUT 2006, reporto datos sobre el nivel de AF en la adolescencia. Para ello, clasificó a los adolescentes de acuerdo con los siguientes criterios: los adolescentes que informaron realizar al menos siete horas a la semana de actividad moderada y/o vigorosa fueron clasificados como activos, los que informaron realizar menos de siete horas y al menos cuatro, como moderadamente activos, y como inactivos a los que realizan menos de cuatro horas a la semana de actividad vigoroso y/o moderada. De acuerdo con esta clasificación, 35.2% de los adolescentes son activos, 24.4% son moderadamente activos y 40.4% son inactivos. Con esta información se destaca que solo la tercera parte de la población adolescente realiza la AF deseable. Igualmente, en esta misma encuesta se midió la ausencia de AF a través del indicador de uso de TV. Se aplicó un cuestionario sobre el número de horas que ven televisión de lunes a viernes sin incluir videojuegos o películas. Destaca que 45.0% de los adolescentes de 10 a 19 años que viven en el Distrito Federal ven de 1 a 2 horas de televisión de lunes a viernes y 3.4% declaró que ve más de nueve horas¹³. Estos datos epidemiológicos, podrían explicar en cierta medida el aumento en la prevalencia de sobrepeso u obesidad lo cual podría asociarse con una mayor susceptibilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Por otra parte, se conoce que la TA esta asociada con la frecuencia cardíaca (FC). Un determinante importante de la TA es el gasto cardíaco (cantidad de sangre bombeada por el corazón hacia la aorta). El gasto cardíaco se controla por la cantidad de sangre que llega al corazón procedente de las venas y por el aumento de la frecuencia cardíaca producido por la distensión del corazón. Los cambios en la FC y en la TA se pueden explicar a través de los efectos del sistema nervioso autónomo. El aumento del impulso de la sangre por el corazón y la resistencia al flujo de la misma a través de los vasos sanguíneos se deriva de la estimulación simpática, con lo que habitualmente se observa un incremento agudo notable en la TA y la FC. La disminución del bombeo cardíaco que carece de efecto sobre la resistencia periférica se deriva de la estimulación parasimpática y el efecto habitual es una caída de la TA y FC.

La FC elevada actúa como predictor del desarrollo futuro de HTA y como un factor de riesgo de morbimortalidad¹⁴. La primera investigación que considera la FC como predictora de HTA fue realizada en 1945; en ella se hizo un seguimiento durante 5 años a 22,741 oficiales adultos de la Armada de los EU, para identificar grupos con taquicardia y HTA transitoria. En los resultados se observó que el grupo con taquicardia transitoria presentó tres veces más HTA que el grupo con valores de FC normales. Los sujetos que tenían HTA y taquicardia transitoria experimentaron una incidencia de HTA mayor¹⁵. La consistencia de estas observaciones fue evaluada en 1971 en el estudio de Framingham en 5,209 hombres y mujeres entre 30 y 62 años. En este estudio se comparó la influencia de la FC sobre la mortalidad cardiovascular. Con base en sus hallazgos, se concluyó que en adultos, la FC elevada y la obesidad pueden predecir con el mismo poder el desarrollo de HTA¹⁶. En México, no se conoce la respuesta de la FC bajo la presencia de obesidad en adolescentes. Además, en el mundo se conoce poco sobre la distribución normal de los valores de la FC la cual se sabe que aumenta con la edad. Es hasta en el año 2005, que en el Reino Unido se realizó una investigación para establecer valores de referencia de FC actualizados y ajustados para la edad en niños y adolescentes entre 4 y 16 años de edad¹⁷.

Dado que en investigaciones observacionales y experimentales en adultos hipertensos y normotensos y en sujetos con sobrepeso y de peso normal se sustenta la asociación entre la AF aeróbica y la disminución en la TA, en el presente estudio se propone evaluar dicha relación pero en población adolescente¹⁸. En adultos, se ha visto que después de una semana de intervención con AF, se presentan disminuciones en la TA aún cuando no existan modificaciones en la composición corporal. Esto sugiere que el efecto del entrenamiento en la morfología muscular no necesita ocurrir para controlarse la TA. Para nuestro conocimiento, en México, no se cuentan con evidencias contundentes sobre el efecto conjunto de la AF, la presencia de sobrepeso y de mayor grasa corporal sobre la TA de adolescentes.

Indicadores del estado de nutrición

a. Indicadores del estado de nutrición y TA

Actualmente, se conoce que la TA esta determinada por diversos factores que pueden explicar su variabilidad. En diferentes investigaciones, se han estudiado factores tales como la estatura, los indicadores del estado de nutrición (el índice de masa corporal (IMC), el índice de peso/estatura³, perímetros y pliegues cutáneos), el estado de madurez sexual y la hemoglobina en suero, entre otros. En el presente trabajo, en particular se hablará sobre el efecto en la TA de algunos indicadores del estado de nutrición y la madurez sexual¹⁹.

Un creciente cuerpo de pruebas destaca que el grado de madurez sexual tiene una fuerte influencia sobre algunos indicadores del estado de nutrición (IMC) y la distribución de grasa

corporal (perímetro de la cintura), y este a su vez sobre el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas. En un estudio realizado en 819 adolescentes portugueses, se encontró que la prevalencia de obesidad era mayor en el grupo de adolescentes de ambos sexos con mayor grado de madurez sexual. Además, el grupo de adolescentes de ambos sexos con presencia madurez sexual temprana presentó dos veces más riesgo de presentar obesidad que aquel con madurez sexual tardía. Como se puede ver, el grado de madurez sexual puede contribuir en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares a través de la presencia de sobrepeso u obesidad¹². Estos hallazgos demuestran que para evaluar la relación entre la situación nutricia y los cambios en la TA durante el crecimiento, es necesario controlar la influencia del grado de madurez sexual.

La presencia de sobrepeso u obesidad es un factor relacionado con elevaciones en la TA desde la niñez hasta la vida adulta. Se ha visto que el 60% de niños entre 5 y 18 años con TA persistentemente alta, tenían un peso relativo >120% de la mediana para su sexo y edad. La TA alta se ha presentado 9 veces más frecuentemente en los niños obesos. A pesar de que se conoce poco sobre las consecuencias a largo plazo de la HTA en niños, se ha propuesto que ésta y el peso corporal, son los predictores más importantes de la TA en la vida adulta⁶. En hombres y mujeres que tuvieron sobrepeso u obesidad en la adolescencia, la morbilidad y mortalidad en la vida adulta por enfermedades cardiovasculares es mayor¹¹.

Se ha indicado que los niños con sobrepeso, tienen entre 4.5 y 2.4 veces mas probabilidad de presentar valores elevados en la tensión arterial sistólica y diastólica, respectivamente²⁰. En un estudio realizado en Estados Unidos de América en 308 niños y adolescentes hispanoamericanos entre 6 y 18 años de edad, se encontró que comparado con sus pares sin sobrepeso, aquellos con sobrepeso presentaron valores superiores de tensión arterial sistólica de manera estadísticamente significativa. Además, se encontró una correlación positiva entre el IMC y la tensión arterial sistólica y diastólica. En este estudio, se categorizó la madurez sexual mediante la técnica de Tanner para controlar los cambios en la composición corporal caracterizados por diferencias en el sexo²¹.

En un estudio transversal realizado en Brasil en 380 estudiantes entre 10 y 14 años de edad en escuelas públicas se evaluó la relación entre la presencia de sobrepeso u obesidad y los valores de TA controlando la madurez sexual evaluada por la presencia de la menarca en las mujeres y de vello axilar en los varones. La prevalencia de sobrepeso u obesidad en los estudiantes de ambos sexos fue del 14% y la de HTA fue de 3.4%. El IMC se correlacionó de manera positiva y estadísticamente significativa con la TAS de los estudiantes con y sin madurez sexual temprana ($r=0.24$ y $r=0.47$, respectivamente). A partir de estos resultados, los investigadores concluyen que en la relación entre el IMC y la TA, la madurez sexual temprana no parece influir dado que esta ocurre independientemente de su presencia²². En otra investigación transversal del mismo país en 456 adolescentes entre 12 y 17 años de edad de escuelas públicas y privadas, se evaluó la asociación del IMC con la TA ajustada por la madurez sexual. En esta muestra, la prevalencia de obesidad fue de 10.7% y la de pre-HTA y HTA fue de 13.2%. El IMC se asoció de manera positiva y estadísticamente significativa con la TAS y la TAD controlando el sexo y la edad ($r=0.30$ y $r=0.35$, respectivamente)²³.

Por otra parte, se ha explorado la asociación entre el perímetro de cintura, como un indicador de obesidad central²⁴, y el incremento en la tensión arterial. En un estudio de niñas y adolescentes entre 5 y 16 años de edad con sobrepeso u obesidad, acorde con los criterios IOTF, se demostró una correlación estadísticamente significativa entre el perímetro de cintura y la tensión arterial sistólica. Esta correlación se mantuvo presente después de controlar la edad y la madurez sexual mediante la técnica de Tanner²⁵. En el estudio Belo,

de diseño transversal y llevado a cabo en Brasil en 1450 estudiantes de escuelas públicas y privadas entre 6 y 18 años de edad cuyo objetivo fue estudiar la relación del sobrepeso y obesidad y el perímetro de la cintura con la TA, se encontró que aquellos estudiantes con IMC igual o mayor a la percentila 85, definido de acuerdo con las tablas de referencia de los *Institutos Nacionales de Salud* de los Estados Unidos de América, tenían 3.5 veces más probabilidad de presentar TAS elevada mientras que los que tenían un IMC mayor a la percentila 90 tenían 2.6 veces más probabilidad de presentar TAD elevada. Por otra parte, se vio que las mujeres presentaron mayores niveles de grasa abdominal que los hombres, lo cual a su vez se asoció con la presencia de niveles de TAS y TAD superiores²⁶. Como se puede ver, a partir de estas investigaciones, los indicadores de adiposidad tales como el IMC y el perímetro de cintura se asocian con valores de TA superiores, lo cual puede sugerir mayor riesgo cardiovascular.

b. Indicadores del estado de nutrición y FC

En un estudio realizado en el Servicio de Pediatría de un Hospital General en 84 niños estadounidenses entre 6 y 18 años de edad con sobrepeso u obesidad que acudían a consulta, se evaluó la asociación del IMC y perímetro de cintura con la FC en períodos de alerta y sueño controlado los efectos del sexo, la edad y el nivel de madurez sexual (mediante la escala de Tanner). La medición de la FC se realizó con un monitor de oscilometría que midió la FC a lo largo de las 24 horas del día. La FC en período de alerta se definió de 8 de la mañana a 10 de la noche y la de sueño de 12 a 6 de la mañana. En los resultados del análisis multivariado, el IMC explicó el 30% y el 20% de la varianza de la FC en períodos de alerta y sueño, respectivamente²⁷.

Actividad Física (AF)

a. AF y TA

En adultos, se ha demostrado la relación entre menor AF y el riesgo cardiovascular aumentado²⁸. En niños y adolescentes algunos resultados muestran la misma tendencia que la observada en adultos. En un estudio realizado en 1461 niños portugueses entre 8 y 15 años de edad se evaluó la relación del nivel de AF con factores de riesgo cardiovasculares. La AF se evaluó aplicando un cuestionario sobre la AF realizada al aire libre y con duración de más de 15 minutos. En los resultados se encontró que una mayor nivel de AF se asocia significativamente con mayor riesgo cardiovascular²⁹. En un estudio transversal hecho en 456 adolescentes entre 12 y 17 años de edad se evaluó el efecto de la AF en la TA. La AF se evaluó a partir de la aplicación de un cuestionario sobre el número de horas destinadas a realizar AF por motivos de recreación y/o para mejorar la salud o condición física. La TA se evaluó como variable continua y dicotomizada como prehipertensión arterial. En los hallazgos, el nivel de AF no tuvo efecto sobre la TA ni como variable continua ni dicotómica²³. En otra investigación llevada a cabo en 99 adolescentes afroamericanas, se compararon durante un semestre dos maniobras: 1) Impartir clases de ejercicio aeróbico en períodos de 50 minutos e 2) Implementar el esquema habitual de clases educación física. En los resultados se observó que el grupo con ejercicio aeróbico presentó niveles de TA significativamente inferiores a los del grupo con el esquema habitual de educación física. Estos datos demuestran el efecto positivo del aumento en la AF sobre la disminución de riesgo cardiovascular³⁰. En un estudio de diseño transversal realizado en 1921 niños de diferentes áreas europeas (Dinamarca, Estonia y Portugal) se midió la relación entre el nivel de la AF y el uso de TV con la TA. El nivel de AF se evaluó por acelerometría durante dos semanas y se aplicó un cuestionario para recabar la información sobre el número de horas

de uso de TV. En los resultados se encontró relación entre la AF y la TAS y la TAD. El uso de TV no se asoció con la TA³¹.

b. AF y FC

La FC también puede quedar determinada por los efectos positivos de la AF. La FC es un indicador cardiovascular importante por su correlación positiva con la TA en todas las edades y en ambos sexos. En un estudio realizado en 2230 adolescentes italianos se observó una asociación independiente entre la FC y el nivel de AF. Esto sugiere que la AF, por su acción cardioprotectora, puede implementarse para disminuir los niveles de FC y TA desde etapas tempranas de la vida³².

c. AF e indicadores del estado de nutrición

En un estudio transversal realizado en el 2005 en adolescentes rusos entre 12 y 17 años de edad (195 mujeres y 259 hombres) se investigó el efecto de la AF sobre indicadores del estado de nutrición. La AF se midió a partir de la clasificación de tres grupos de adolescentes: 1) aquellos que no realizaban ninguna AF de forma regular, 2) los que se encontraban en programas deportivos habituales de escuelas y 3) los que se ubicaban en programas deportivos de escuelas con elevada actividad deportiva. Los indicadores del estado de nutrición evaluados fueron los pliegues: subescapular, supraíliaco, abdominal, pantorrilla, pierna, tricipital y bicipital. A partir de ellos, se estimaron la masa grasa y la masa libre de grasa. En los resultados se encontró que en el grupo de adolescentes en programas deportivos de escuelas con elevada actividad deportiva, se presentaron niveles superiores de masa libre de grasa e inferiores de masa grasa, particularmente en mujeres. Además, se vio que, en las mujeres, el efecto de un mayor nivel de AF se asocia con mayor disminución en la masa grasa comparada con la disminución vista en los hombres. En éstos últimos, la disminución de la masa grasa fue más estable. A partir de dichos hallazgos, los investigadores discuten que la relación de la AF con la composición corporal debe ser evaluada controlando la influencia del sexo³³. En el estudio Belo, previamente referido, realizado en 1450 escolares brasileños, midió el efecto del nivel de la AF sobre la distribución de grasa corporal central evaluada por el perímetro de cintura. En los resultados se vio que los participantes con menor nivel de AF tienen 1.2 veces más probabilidad de ubicarse en el tercil más alto de grasa corporal central comparado con aquellos con mayor nivel de AF. Las mujeres presentaron valores de probabilidad superiores comparado con los de los hombres²⁶.

En otro estudio realizado en adolescentes entre 11 y 15 años de edad que asistían a clínicas de primer nivel de atención en Estados Unidos, se evaluó la relación entre el nivel de actividad física, el uso de TV y la presencia de sobrepeso u obesidad. La AF se midió a través del uso de acelerómetro y el uso de TV se midió preguntando el número de horas de uso de TV en días de no escuela. En los hallazgos, se demostró que la insuficiente actividad física vigorosa se asoció con presencia de sobrepeso u obesidad en adolescentes de sexo masculino. El uso de TV no se relacionó con la presencia de sobrepeso u obesidad³⁴.

d. AF, indicadores del estado de nutrición y TA

En un estudio realizado en Brasil, referido previamente, en 1450 estudiantes de escuelas públicas y privadas entre 6 y 18 años de edad se evaluó la relación del perímetro de cintura como indicador de distribución de grasa corporal central con el nivel de AF evaluada a partir de un cuestionario de registro de AF en 24 horas y la TA. En sus hallazgos se demostró que aquellos estudiantes con menos AF presentaron 1.3 veces más probabilidad de ubicarse en los cuartiles superiores de la distribución de la variable de perímetro de cintura comparado

con aquellos con mayor AF. Además de acuerdo con lo esperado, el grupo de estudiantes con menos AF presentaron mayores niveles de TA²⁶.

En otra investigación de diseño transversal realizada por Ekelund et al, en 1921 niños de 9 y 10 años y de 15 y 16 años de edad de 3 regiones europeas (Dinamarca, Estonia y Portugal) se evaluó la relación del tiempo de ver la televisión con la adiposidad y el nivel de la AF. Así como también la asociación de la AF con la TA. El tiempo de ver televisión se midió a través de la siguiente pregunta: ¿Cuántas horas antes y después de la escuela ves televisión? El nivel de AF se midió por un podómetro que debía registrar la AF al menos de tres días y la composición corporal se estimó por la sumatoria de cuatro panículos adiposos (tricipital, subescapular, bicipital y suprailiaco). En los resultados se obtuvo la prevalencia de sobrepeso y obesidad que fue de 12% y 3%, respectivamente. La variable de tiempo de ver televisión no se asoció con la AF, lo cual demostró que son entidades para considerarse por separado. La variable de tiempo de ver televisión se asoció con la adiposidad independientemente de la AF, lo que sugirió que ver televisión no desplaza la AF. La AF se relacionó con la TAS y la TAD de manera positiva y significativa ajustando la edad, el sexo, la madurez sexual, la adiposidad, el peso al nacimiento, la variable de tiempo de ver televisión y el nivel socioeconómico de los padres. Los autores concluyen que las asociaciones encontradas pueden no ser clínicamente tan importantes sin embargo, mencionan que dichas tendencias podrían acumularse en el tiempo y verse reflejadas en el desarrollo de enfermedades futuras³¹.

Consumo de tabaco y TA

En la Encuesta de Adicciones del 2008 se estimó que en el país, el 20.6% de los pobladores entre 18 y 65 años eran fumadores activos. En el Distrito Federal, el 28.4% de los pobladores en el mismo intervalo de edad, eran fumadores activos. Además, se encontró que la prevalencia de consumo de tabaco en el Distrito Federal es la segunda más alta en la República Mexicana. Un dato interesante reportado, fue que los fumadores activos iniciaron el consumo diario de cigarrillos a los 16.7 años edad. Por otra parte, entre la población adolescente, se estimó que en el Distrito Federal, la prevalencia de exposición al humo de tabaco ambiental, fue de 42.3%³⁵.

En datos de la ENSANUT 2006, la prevalencia en el Distrito Federal de la población adolescente entre 10 y 19 años que han fumado 100 cigarrillos o más en su vida es de 14.9%, esta estimación, fue mayor a la reportada a nivel nacional (7.6%). La proporción de jóvenes que reportaron haber fumado 100 cigarrillos o más fue mayor en hombres (19.2%), que en mujeres (10.0%). Con respecto a la edad, 27.3% de los adolescentes de 15 a 19 años y 1.4% de los adolescentes de 10 a 14 años declararon haber fumado cinco cajetillas o más durante su vida.

En el período 1998-2003, se tienen informes de que en este mismo grupo de edad, la prevalencia de consumo de tabaco se mantuvo estable³⁶. En un estudio realizado con datos de las encuestas nacionales de adicciones del 2000 y 2006, se vio que en el 2000, 9.7% (IC95%: 8.9 a 10.6) de los adolescentes declaró que había fumado por lo menos cien cigarrillos de tabaco durante toda su vida, y en el 2006 se encontró que fue 7.6% (IC95%: 7.0 a 8.2). Como se puede ver, comparado con el 2006, desde el año 2000, comienza a verse una disminución en el tiempo en el consumo de por lo menos cien cigarrillos durante toda su vida³⁷.

En un estudio realizado en Guadalajara, Jalisco, México en el 2004 en 3056 estudiantes entre 14 y 22 años de edad, se estimó una prevalencia del "consumo alguna vez en la vida" de 58.2%, de 32.4% en los últimos 12 meses y de 23.9% en el último mes. En este estudio

no se detectaron diferencias en la prevalencia de consumo por sexo. Cuando se evaluó la prevalencia por patrón de consumo se observó que en el 48% de los estudiantes el consumo era experimental y que en el 10% de los estudiantes ya se tenía un patrón habitual de consumo de tabaco³⁸.

Cabe destacar, que el consumo de tabaco puede presentarse junto con otros factores que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares. En una investigación realizada en 2000 niños iraníes entre 11 y 18 años de edad, se observó que los varones tuvieron más riesgo de ser inactivos, de presentar valores de TA normal alta y de consumir tabaco que las mujeres³⁹.

Antecedentes heredofamiliares con HTA y TA

Por último, los antecedentes de HTA en el padre y/o madre, predisponen a una persona a presentar HTA. La presencia de uno o más familiares cercanos (padre, madre o hermanos) con HTA antes de los 60 años, aumenta 2 veces el riesgo de presentar HTA en adultos⁴⁰.

En un estudio de cohorte prospectivo realizada en 1160 estudiantes de medicina de sexo masculino con 54 años de seguimiento, se midió la relación entre la presencia de HTA en los padres con el riesgo de desarrollar HTA desde la juventud hasta los 90 años de edad, independientemente del IMC, el consumo de alcohol, tabaco, café y el nivel de actividad física. En los resultados se demostró, que la presencia de HTA en la madre, padre y ambos, aumenta riesgo de desarrollar HTA en 1.5 veces más el, 1.8 y 2.4 respectivamente. Además, se encontró que la aparición de HTA temprana en los padres aumenta 6 veces más el riesgo de desarrollar HTA⁴¹.

Antecedentes heredofamiliares con obesidad y TA

También se conoce, que la presencia familiares obesos, incluyéndose al padre, madre, abuelos, tíos, tías y hermanos se asocia con un IMC alto en niños y adolescentes. Sin embargo, se ha dicho que en niños de 10 años o más, el sobrepeso del niño es el mejor predictor que el sobrepeso u obesidad de uno de los padres¹¹.

Justificación

El número de adolescentes con sobrepeso ha aumentado en las últimas décadas⁴². La adolescencia es un período crítico para el desarrollo y la expresión de co-morbilidades relacionadas con el sobrepeso, tales como las enfermedades cardiovasculares⁴³; conocer la relación del sobrepeso y la AF disminuida, sobre los cambios en la tensión arterial, permitirá establecer estrategias preventivas para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

Además, en adolescentes mexicanos, se conoce poco sobre la prevalencia de valores de TA altos y la fuerza de los factores asociados con su desarrollo. Se ha sugerido que variables como la edad y la adiposidad pueden confundir la estimación del problema. Al evaluar el comportamiento de la TA en adolescentes y sus determinantes puede explicar la susceptibilidad para la presentación de enfermedades tales como la HTA en el futuro.

La detección temprana de factores asociados con la TA puede ser crucial para el pronóstico y la prevención de daños en órganos específicos. La prevención primaria desde la adolescencia es prioritaria aún cuando las manifestaciones clínicas de la HTA suelen presentarse hasta la vida adulta. A partir de dicha prevención, se podría influir en la incidencia y severidad de enfermedades cardiovasculares futuras²².

Otra razón importante para realizar el presente estudio es porque se tiene conocimiento de que en particular la población femenina hispanoamericana puede presentar mayores niveles de adiposidad y menores de AF que la caucásica y la afroamericana. La presencia de dichos factores de riesgo cardiovasculares tiene implicaciones importantes en la salud futura. Por ello, es prioritaria la comprobación de dichas tendencias para tener mayor conocimiento sobre el comportamiento de las variables relacionadas con la TA y dar sustento al desarrollo de intervenciones en el estilo de vida dirigidas a la población adolescente⁴⁴.

Metas

Las metas en este proyecto de investigación son las siguientes: 1) A los pacientes: informar la condición de su estado de nutrición, dar conocimiento de sus cifras de tensión arterial y frecuencia cardíaca y brindar orientación alimentaria con base en los lineamientos establecidos por Norma Oficial Mexicana para brindar promoción y educación para la salud en materia alimentaria⁴⁵ y 2) A la comunidad académica y científica: generar y difundir publicaciones en materia de enseñanza e investigación.

Pregunta de investigación

¿Cómo se relacionan la Tensión Arterial (TA) y la Frecuencia Cardíaca (FC) con la Actividad Física (AF) y el estado nutricio^a independientemente del sexo, la edad cronológica, la madurez sexual y la presencia de antecedentes heredo-familiares de sobrepeso u obesidad e HTA?

Hipótesis

Los adolescentes con mayor AF se relacionarán con valores menores de TA y FC independientemente de su estado de nutricio^a controlando el sexo, la edad cronológica, la madurez sexual, y la presencia de antecedentes heredo-familiares de sobrepeso u obesidad y HTA.

Objetivo general

Evaluar la relación de la AF y el estado de nutricio^a con la TA y la FC de los adolescentes de 12 a 16 años de edad, controlando por sexo, edad cronológica, madurez sexual, y presencia de antecedentes heredo-familiares de sobrepeso u obesidad y HTA.

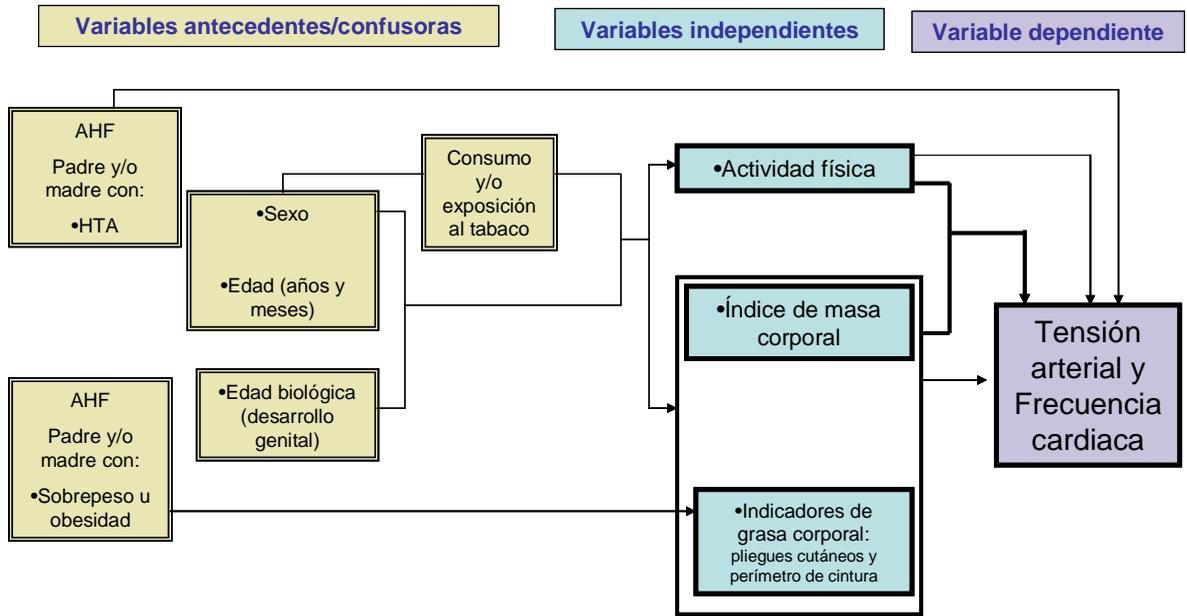
^a Definido por masa corporal, perímetro de cintura y panículos adiposos.

Objetivos específicos:

Evaluar la relación de la TA y la FC de los adolescentes de 12 a 16 años con:

- La presencia del antecedente heredo-familiar materno y/o paterno de HTA controlado por sexo, edad y estatura de los adolescentes.
- La presencia del antecedente heredo-familiar de sobrepeso u obesidad controlado por sexo, edad, madurez sexual y estatura de los adolescentes.
- Masa corporal, panículos adiposos y perímetro de cintura controlado por sexo, edad, madurez sexual y estatura de los adolescentes.
- La AF controlado por sexo, edad y estatura de los adolescentes.

Modelo conceptual



Metodología

I. Diseño

El estudio tuvo un diseño transversal analítico.

II. Población blanco

Adolescentes entre los 12 y 16 años de edad.

III. Muestra de estudio

Representada por adolescentes entre 12 y 16 años de edad, alumnos en educación pública secundaria.

IV. Criterios de selección

Inclusión

- Entre 12 y 16 años de edad,
- Productos únicos
- Sin enfermedad aparente
- Sin diagnóstico de enfermedades que se asocian con elevación de la TA (trastornos renales, hipertiroidismo)
- Sin malformaciones que impidan realizar las evaluaciones del estudio
- Que den su consentimiento informado
- Expuestos: sobrepeso u obesidad
- No expuestos: con peso normal

Exclusión

- Que hubieran tomado medicamento en las últimas 24 horas

Eliminación

- Con datos incompletos o inconsistentes

V. Procedimientos

En el anexo 1 se presenta el manual de procedimientos del proyecto cuyo propósito es asegurar el mantenimiento de la calidad de las mediciones y actividades.

La recolección de datos se obtuvo a partir de la fuente primaria de información. Las técnicas de medición de las variables de estudio se hicieron de manera estandarizada. En el anexo 2, se presentan los resultados de la técnica de estandarización por la técnica de Habitch de las mediciones realizadas: estatura, peso, perímetro de cintura y panículos adiposos tricipital, bicipital y subescapular. El observador y supervisor midieron un grupo de adolescentes dos veces, pero no de manera consecutiva (para evitar el sesgo de memoria).

Los adolescentes junto con sus padres fueron invitados a participar en el proyecto de investigación mediante una junta informativa. En el anexo 3 se presenta la carta invitación a la junta informativa. En dicha junta, se informaron objetivos, procedimientos, molestias, posibles riesgos y beneficios del estudio. Al padre y/o madre interesado(a) en participar junto con su hijo(a), se les programa su cita. Los padres inasistentes fueron contactados vía

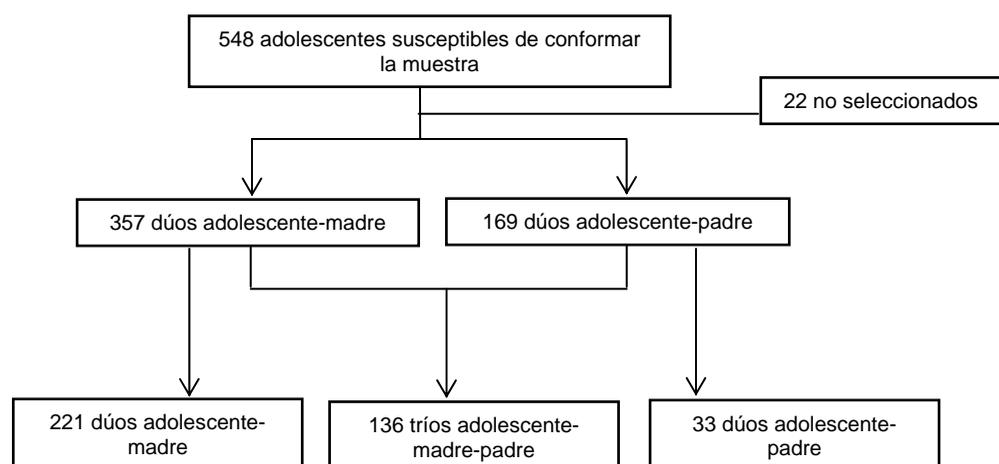
telefónica, para explicarles el motivo de la junta y preguntarles si estaban de acuerdo en participar para entonces programarles una cita y realizar sus mediciones.

Los padres y/o madres que aceptaron participar junto con su hijo(a)s, firmaron dos cartas de consentimiento informado (por duplicado) una para el consentimiento de la participación de su hijo(a) y la otra para el consentimiento de su participación. Además, cada adolescente firmó una carta que explicó los procedimientos del estudio (Anexo 4).

Las mediciones de las variables de los niños, se llevaron a cabo dentro del horario escolar entre 9:00 y 13:00 horas. Cada evaluación consiste en la aplicación de un cuestionario de AF y madurez sexual, en mediciones antropométricas y de TA. Además se registró el sexo, la fecha de nacimiento y de la evaluación y la presencia de antecedentes heredofamiliares. Las evaluaciones de los padres se realizaron de lunes a viernes entre 7:00 y 9:00 horas o en sábado entre 9:00 y 11:00 horas. Las evaluaciones consistieron en mediciones de peso corporal, estatura y tensión arterial. También se registraron los siguientes datos: sexo, fecha de nacimiento y fecha de la evaluación. Los datos obtenidos se vaciaron con bolígrafo en una hoja de recolección de datos para adolescentes y padre y/o madre en los anexos 5 y 6, respectivamente. Aquellos que no asisten a su cita programada, se les llamó por teléfono para reprogramación de la misma.

Las técnicas de medición se encuentran en el apartado de operacionalización de variables. Los resultados de las mediciones, fueron entregados al adolescente y al padre y/o madre en forma oral y escrita (anexo 5). Además, se les proporcionó una breve explicación de los mismos y orientación sobre alimentación saludable.

En total, 548 adolescentes se encontraron susceptibles para participar dentro del estudio. La muestra de estudio quedó representada por 136 adolescentes con ambos padres y con valores para todas las variables. Poco más de la mitad de la muestra fue del sexo masculino (50.7%). El promedio de edad de las mujeres y hombres adolescentes fue de 13.6 (± 0.907) y 13.4 (± 1.114) años, respectivamente. En promedio, las mujeres y los hombres adolescentes, se encontraban en la etapa de Tanner 3.8 (± 0.618) y 3.4 (± 0.915), respectivamente.



VI. Variables de estudio

Variables dependientes

- TAS
- TAD
- FC

Variables independientes

- AF
- Sobrepeso y obesidad
- Perímetro de cintura
- Panículo bicipital
- Panículo tricípital
- Panículo subescapular

Variables control

- Antecedente de padre y/o madre de HTA
- Antecedente de padre y/o madre de sobrepeso u obesidad
- Sexo
- Edad
- Madurez sexual
- Consumo-exposición al tabaco

Cálculo de tamaño de muestra

El tamaño de muestra se calculó con base en la fórmula de coeficiente de correlación:

1. Fórmula

$$n = ((Z_{\alpha} + Z_{\beta}) / (C))^2 + 3$$

Donde:

$$C = 0.5 \times \ln \left(\frac{(1+r)}{(1-r)} \right)$$

2. Datos:

Correlación Esperada (r)	%Grasa	p 2 colas		
TAD	0.249	Z α	0.05	1.050
		Z β	0.20	0.841

3. Resultado

n	194
10% pérdidas	19.4
Por grupo	213

VII. Operacionalización de variables

Variables dependientes	Operacionalización	Tipo, escala y cambio	Unidades / Categorías
Tensión Arterial Sistólica (TAS)	<p>Definición operacional: Se obtuvo del cálculo del promedio de las mediciones de la TAS.</p> <p>Definición conceptual: La TAS se define como el periodo de contracción, durante el ciclo cardíaco. El ciclo cardíaco está conformado por los hechos que ocurren desde el comienzo de un lado hasta el comienzo del siguiente. Cuando se contrae el ventrículo izquierdo la presión ventricular se eleva rápidamente hasta que se abre la válvula aórtica. Después la presión ventricular aumenta con menor rapidez debido a que la sangre fluye inmediatamente del ventrículo a la aorta, y de ella a las arterias de distribución del organismo. La entrada de sangre a las arterias hace que las paredes de las mismas se distiendan, y que se eleve la TAS⁴⁶.</p> <p>Técnica: Se midió con estetoscopio y esfigmomanómetro de mercurio. Se mide considerando las siguientes condiciones⁴⁷:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir la TA después de por lo menos, cinco minutos en reposo. • La medición debe hacerse en el brazo derecho. • El paciente se abstiene de fumar, tomar café, productos cafeinados y refrescos de cola, por lo menos 30 minutos antes de la medición • El paciente no debe tener necesidad de orinar o defecar • El paciente debe estar tranquilo y en un ambiente apropiado • La TA se registra en posición de sentado con un buen soporte para la espalda, y con el brazo descubierto y flexionado a la altura del corazón. • El observador se situó de tal forma que la vista este a nivel del menisco de la columna de mercurio. • Se aseguro que el menisco coincida con el cero de la escala, antes de empezar a inflar. • Se coloco el brazalete, situando el manguito sobre la arteria 	Cuantitativa, continua	mm de Hg

	<p>humeral y colocando el borde inferior del mismo 2 cm. por encima del pliegue del codo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mientras se palpaba la arteria humeral, se inflo rápidamente el manguito hasta que el pulso desapareció, a fin de determinar por palpación el nivel de la presión sistólica. • Se desinflató nuevamente el manguito y se colocó la cápsula del estetoscopio sobre la arteria humeral. • Se infló rápidamente el manguito hasta 30 o 40 mm de Hg por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica y se desinflató a una velocidad de aproximadamente 2 mm de Hg/seg. • La aparición del primer ruido de Korotkoff marco el nivel de la tensión sistólica. • Los valores se expresaron en números pares y nones. <p>Los valores se registraron en la hoja de captura de datos (Anexo 6). Se midió por duplicado y se reportó el promedio.</p> <p>Si las dos lecturas difieren en más de cinco mm de Hg, se realizó una tercera medición. Se promediarán aquellas que no excedían en 5 mmHg entre una y otra.</p>		
Tensión Arterial Diastólica (TAD)	<p>Definición operacional: Se obtuvo a partir del cálculo del promedio de las mediciones de la TAD.</p> <p>Definición: La TAD se define como el periodo de relajación, durante el ciclo cardíaco. Cuando se cierra la válvula aórtica, la presión en la aorta cae lentamente a lo largo de toda la diástole. Debido a que toda la sangre almacenada en las arterias elásticas distendidas fluye de forma continua a través de los vasos periféricos hacia las venas. Antes de que el ventrículo vuelva a contraerse, la TAD cae aproximadamente dos tercios de la TAS durante la contracción ventricular.</p> <p>Técnica: Se siguió la técnica empleada para medir TAS. La aparición del quinto ruido de Korotkoff marcó el nivel de la tensión diastólica.</p>	Cuantitativa continua	mm de Hg

Frecuencia Cardíaca (FC)	<p>Definición operacional: Se obtuvo a partir del cálculo del promedio de FC.</p> <p>Definición conceptual: La FC se define como las veces que el corazón se contrae por minuto. La presencia de FC elevada se definió cuando la FC se encontraba igual o sobre el percentil 50, para el sexo y la edad, según la referencia de FC en adolescentes.</p> <p>Técnica: Se siguió la misma técnica para medir TAD y TAS. Se tomó por palpación de la arteria radial en la muñeca^{17,48}.</p>	Cuantitativa, continua	Pulsaciones por minuto
--------------------------	--	------------------------	------------------------

Variables independientes	Operacionalización	Tipo, escala y cambio
Actividad Física (AF)	<p>Definición operacional: Se definió con base en las respuestas del cuestionario para AF.</p> <p>Definición conceptual: Todos los movimientos que forman parte de la vida diaria, incluyendo el trabajo, la recreación, el ejercicio y las actividades deportivas.</p> <p>Técnica: Se aplicó el cuestionario validado en adolescentes con las características de la población de estudio. El cuestionario fue de autoaplicación y sin tener interacción con ningún otro adolescente. Las instrucciones de llenado fueron previamente explicadas por un asesor capacitado el cual estuvo presente durante la aplicación del cuestionario para resolver dudas (Anexo 7). En el cuestionario se incluyeron preguntas sobre AF y uso de TV y películas.</p>	Cualitativa, ordinal
Sobrepeso y obesidad del adolescente	<p>Definición operacional: Se estableció por medio de la aplicación de los puntos de corte en el IMC que define su presencia.</p> <p>Definición conceptual: El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Se considera sobrepeso cuando el IMC se encuentra entre el percentil 85 al 95 y obesidad cuando el IMC es mayor al percentil 95⁴⁹. (De acuerdo con las tablas de referencia para sexo y edad en años y meses cumplidos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos).</p>	Cualitativa, nominal

	<p>Técnica: La variable se obtuvo del cálculo del IMC dividiendo el peso corporal (kg) entre la estatura elevada al cuadrado (m²). Posteriormente se usan las tablas de referencia de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos de América para sexo y edad en años y meses cumplidos para establecer el diagnóstico de riesgo de sobrepeso o de sobrepeso.</p> <p>Peso: La medida se hizo sin zapatos y utilizando una báscula digital. El sujeto se colocó en el centro de la balanza sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies⁵⁰. Estatura (Método de talla con tracción): Se midió con un estadiómetro: El paciente debía estar sin zapatos, con los pies juntos, los talones pegados a la pared, glúteos y la parte superior de la espalda en contacto con la escala. La cabeza debía mantenerse en el plano Frankfort (cuando el Orbitale está en el mismo plano horizontal del Tragion y al estar alineados, el Vértex es el punto más alto del cráneo). El evaluador colocó sus manos separadas al margen de la mandíbula del sujeto para asegurar que la tracción hacia arriba se transfiera al proceso mastoideo, el anotador ubicó la estatura firmemente sobre el Vertex, comprimiendo el cabello lo más posible. La medida se tomó al final de una inspiración profunda.</p> <p>Los valores de peso y estatura se registraron en la hoja de captura de datos (Anexo 6). Se midió por duplicado y se reportó el promedio para calcular el IMC y posteriormente establecer el diagnóstico de sobrepeso u obesidad.</p> <p>Las medidas no debían tomarse después de un entrenamiento o competencia, sauna, andar o bañarse, ya que el ejercicio, el agua caliente y el calor podían producir deshidratación o hiperemia.</p>	
Perímetro de cintura	<p>Definición operacional: Se obtuvo del cálculo del promedio de las mediciones del perímetro de la cintura.</p> <p>Definición conceptual: Es el nivel más estrecho entre el borde del costal inferior (10ma costilla) y la cresta ilíaca. Se considero presencia de obesidad central cuando el perímetro de cintura se encontraba sobre el percentil 90, para el sexo y la edad, según la referencia de la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos (NHANES III)⁵¹.</p> <p>Técnica: El antropometrista se ubicó al frente del sujeto quien tiene los brazos</p>	Cuantitativa, continua

	<p>levemente en abducción, para permitir que la cinta corra alrededor del abdomen. El fragmento y el estuche de la misma se colocaron en la mano derecha, mientras el antropometrista ajustó la cinta con la mano izquierda en la espalda y en el nivel más estrecho de la cintura. El antropometrista retomó el control del fragmento de la cinta con la mano empleando la técnica de manos cruzadas por la espalda del sujeto, para alinearla al frente en el nivel más estrecho de la cintura. Se le solicitó al sujeto bajar sus brazos a una posición relajada y abducida. La cinta se reajustó para asegurar que no resbala ni se encaja excesivamente en la piel. El sujeto debía respirar normalmente y la medición se tomó al final de una espiración (al final del volumen tidal). Si no existía una cintura mínima obvia, la medida se tomó en el punto medio entre el borde del costal inferior (10ma costilla) y la cresta ilíaca⁵⁰.</p> <p>Los datos se registraron en la hoja de captura de datos en cm (Anexo 6). Se midió por duplicado. Si la medición difiere de 5 mm se hizo una tercera medición y se tomaron las dos más cercanas y se reportó el promedio.</p>	
Panículo adiposo bicipital	<p>Definición operacional: Se obtuvo del cálculo del promedio de las mediciones del panículo adiposo bicipital.</p> <p>Definición conceptual: La parte más anterior del bíceps⁵⁰.</p> <p>Técnica: El sujeto adoptó la posición anatómica para la marcación del sitio de panículo del bíceps que se marcó encima de la parte más anterior del bíceps visto de costado a nivel de la marcación correspondiente al acromio-radio medio cuya ubicación es la distancia lineal entre las marcaciones radio y acromio con el brazo relajado y colgando al costado del cuerpo. Se colocó una pequeña marca horizontal a nivel del punto medio entre estos dos puntos, se proyectó esta marca hacia la superficie antero-posterior del brazo en la forma de una línea horizontal.</p> <p>La medición se realizó por duplicado y los datos se registraron en la hoja de captura de datos (Anexo 6). Si la medición difiere de 3 mm se hizo una tercera medición y se tomaron las dos más cercanas. Se reportó el promedio.</p>	Cuantitativa, continua
Panículo adiposo tricipital	<p>Definición operacional: Se obtuvo del cálculo del promedio de las mediciones del panículo adiposo tricipital.</p> <p>Definición conceptual: La parte posterior del tríceps, en la línea media, a nivel de la marcación correspondiente al acromio-radio medio.</p>	Cuantitativa, continua

	<p>Técnica: El sujeto adoptó la posición anatómica para la marcación del sitio del panículo del tríceps que se marcó en la línea media del tríceps a nivel de la marcación correspondiente al acromio-radio medio cuya ubicación es la distancia lineal entre las marcaciones radio y acromio con el brazo relajado y colgando al costado del cuerpo. Se colocó una pequeña marca horizontal a nivel del punto medio entre estos dos puntos, se proyectó esta marca hacia la superficie antero-posterior del brazo en la forma de una línea horizontal.</p> <p>La medición se realizó por duplicado y los datos se registraron en la hoja de captura de datos (Anexo 6). Si la medición difiere de 3 mm se hizo una tercera medición y se tomaron las dos más cercanas. Se reportó el promedio.</p>	
Panículo adiposo subescapular	<p>Definición operacional: Se obtuvo del cálculo del promedio de las mediciones del panículo adiposo subescapular.</p> <p>Definición conceptual: El punto más bajo del ángulo inferior de la escápula.</p> <p>Técnica: El sujeto adoptó una postura relajada con los brazos colgando a ambos lados del cuerpo. Se debía palpar el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo. De haber dificultad en ubicar al ángulo inferior de la escápula, el sujeto debía mover su brazo derecho lentamente en dirección hacia la espalda. Se palpó continuamente el ángulo inferior de la escápula mientras el brazo volvía al costado del cuerpo. Se debía efectuar una última revisión o control de esta marcación con el brazo relajado al costado del cuerpo.</p> <p>La medición se realizó por duplicado y los datos se registraron en la hoja de captura de datos (Anexo 6). Si la medición difiere de 3 mm se hizo una tercera medición y se tomaron las dos más cercanas. Se reportó el promedio.</p>	Cuantitativa, continua
<p>Variables control: Antecedente de hipertensión arterial</p>	<p>Definición operacional: Se definió su presencia cuando la madre y/o el padre se identifican con cifras de HTA durante la evaluación o bien si referían tomar medicamento para el control de la TA.</p> <p>Definición conceptual: Presencia del antecedente de HTA paterna y/o materna con cifras de TAS ≥ 140 o TAD $>90$⁵².</p> <p>Técnica: La tensión arterial se midió siguiendo la misma técnica de la variable de TAS y TAD en adolescentes. Para establecer el diagnóstico de HTA se utilizaron los puntos de referencia para adultos establecidos por los Institutos Nacionales de Salud de los</p>	Cualitativa, dicotómica

	<p>Estados Unidos. Las cifras de tensión arterial se vaciaron en la hoja de captura de datos del padre y/o madre (anexo 6). La información sobre el medicamento para el control de la TA se vació en una hoja electrónica para captura de datos,</p>	
Antecedente de sobrepeso u obesidad	<p>Definición operacional: Se estableció a partir de la aplicación de los puntos de corte en el IMC que definen su presencia.</p> <p>Definición conceptual: El sobrepeso u obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. De acuerdo con los criterios establecidos por los Institutos Nacionales de Salud, sobrepeso u obesidad se define a partir del IMC igual o superior a 25⁵³.</p> <p>Técnica: La variable se obtuvo a partir del cálculo del IMC dividiendo el peso corporal (kg) entre la estatura elevada al cuadrado (m²). El peso y la estatura se tomaron de acuerdo con la técnica descrita en la variable de sobrepeso u obesidad.</p> <p>Los valores de peso y estatura se registraron en la hoja de captura de datos de los padres (Anexo 6). Se midieron por duplicado y se reportó el promedio para calcular el IMC y posteriormente establecer el diagnóstico de sobrepeso u obesidad.</p>	Cualitativa, dicotómica
Sexo	<p>Definición operacional: Se obtuvo de acuerdo con lo referido por el adolescente el día de la evaluación.</p> <p>Definición conceptual: Condición biológica que distingue a las personas en hombres y mujeres⁵⁴.</p> <p>Técnica: Lo referido por el adolescente al momento de la evaluación. El dato se registró en el cuestionario anexo 7.</p>	Cualitativa, dicotómica.
Edad	<p>Definición operacional: Se obtuvo en años y meses a partir de los años y meses cumplidos hasta el día de la evaluación.</p> <p>Definición conceptual: Número de años cumplidos o vividos por la persona, desde la fecha de su nacimiento hasta el momento de la evaluación⁵⁴.</p> <p>Técnica: Se calculó con la fecha de nacimiento y la de la evaluación.</p> <p>Las fechas recabadas se registraron en el cuestionario anexo 7 para posteriormente</p>	Cuantitativa, continua

	calcular la edad.	
Madurez sexual	<p>Definición operacional: Se obtuvo de lo que el adolescente refiere más se acerca al desarrollo de sus genitales.</p> <p>Definición conceptual: Se midió utilizando el criterio de Tanner que mide características sexuales secundarias⁵⁵.</p> <p>Técnica: En el cuestionario de auto-aplicación específico para hombre o mujer (anexo 7) se presentaron imágenes de la etapa de desarrollo de los genitales por sexo. El o la adolescente debía identificar la imagen que más se acerca a su desarrollo. El cuestionario se aplica en un consultorio y lo responde de manera privada. En el cuestionario para la mujer también se preguntó a cerca de la primera menstruación: 1.- ¿Ya tuviste tu primera menstruación? Si o No 2.- Recuerdas la fecha de tu primera menstruación (dd/mm/aa) ___ ___ / ___ ___ / ___ ___ (Con esta pregunta se calcula la edad de la menarca)</p> <p>La información sobre madurez sexual se recabó en el cuestionario que se ve en el anexo 7.</p>	<p>Cualitativa, ordinal</p> <p>Cualitativa, nominal</p> <p>Cuantitativa, continua</p>
Consumo y exposición al tabaco	<p>Definición operacional: Se obtuvo de la información referida por el adolescente acerca de su consumo y exposición al tabaco.</p> <p>Definición conceptual: Consumo de tabaco para fumar, para uso oral y rapé⁵⁶.</p> <p>Técnica: El consumo y exposición se midió a partir de la aplicación de las siguientes preguntas: 1) ¿Consumes tabaco? Si, No Si la respuesta es afirmativa pase a la pregunta 2, si es negativa pase a la pregunta 3. 2) ¿Cuántos cigarrillos fumas al día? 3) ¿En tu casa, algún integrante fuma en una zona cerrada?</p> <p>En la hoja de captura de datos (anexo 6) se recabó la información.</p>	<p>1) Cualitativa, nominal</p> <p>2) Cuantitativa, continua</p> <p>3) Cualitativa, nominal</p>

VIII. Factibilidad del estudio

La aspirante, se mantuvo calificada y estandarizada en los procedimientos antropométricos y en la toma de tensión arterial. Se contó con el instrumento validado para medir la AF. Se contó con los recursos materiales para medir las variables de estudio.

Aspectos éticos

De acuerdo con la Ley General de Salud⁵⁷, se ofreció a cada adolescente y a su padre y/o madre una explicación clara y completa del estudio sobre los siguientes aspectos: la justificación y objetivos de la investigación, los procedimientos que se usaron, las molestias esperadas, los beneficios que se podían obtener, la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta o aclaración, la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento, la seguridad de que se mantuvo la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad y el compromiso de proporcionar información obtenido durante el estudio.

La investigación fue con riesgo mínimo para los adolescentes y para los padres y madres ya que una parte de la información se obtuvo de cuestionarios de auto-aplicación y la otra a partir de mediciones de rutina cuya probabilidad de afectar a los participantes fue mínima: peso, estatura, plicometría y tensión arterial.

Los adolescentes y los padres y/o madres obtuvieron información de orientación alimentaria y de hábitos para un estilo de vida saludable para toda la familia. El estudio no tuvo costo alguno.

El protocolo se aprobó por el **Comité de Investigación y Ética del Centro Médico ABC**.

Análisis estadístico

Los datos periódicamente se vaciaron al programa **Statistical Package for Social Sciences™** (SPSS) versión 13, lugar donde se llevó a cabo el control de calidad de los datos y el análisis estadístico de los mismos.

De acuerdo con el comportamiento de las variables, se aplicó análisis de varianza, correlaciones y análisis de regresión múltiple. En la tabla 1 se presenta el tipo de prueba para resolver los objetivos planteados.

Tabla 1. Análisis estadístico

	OBJETIVO	PRUEBA
1	Evaluar la relación de la actividad física y el estado de nutrición con la TA y la FC de los adolescentes de 12 a 16 años de edad, controlando por sexo, edad cronológica, madurez sexual, y presencia de antecedentes heredo-familiares de sobrepeso u obesidad y HTA.	Regresión múltiple
1.a	Evaluar valores promedio del % de adecuación de la TA* con relación a: La presencia del antecedente heredo-familiar materno y/o paterno de HTA.	ANOVA
1.b	Evaluar valores promedio del % de adecuación de la TA* con relación a: La presencia del antecedente heredo-familiar de sobrepeso u obesidad.	ANOVA
1.c	Evaluar la relación de la TA y FC con: Masa corporal, pliegues cutáneos y perímetro de cintura.	Correlaciones

Desarrollo del proyecto

En la tabla 2 se pueden ver las respuestas a las observaciones y recomendaciones que se realizaron al proyecto durante las evaluaciones hechas en los seminarios y comités evaluadores.

Tabla 2. Descripción del desarrollo del proyecto

Semestre	Observaciones realizadas por: seminarios de Epidemiología Clínica, Comité UNAM, Comité Tutorial, Comité de Investigación y Ética, Hospital ABC)	Respuesta a observaciones
Primero 2007-1	Seminario de Epidemiología Clínica Comité UNAM Comité Tutorial	En el proyecto no se mide el efecto de dieta y café debido a que no se busca estudiar la influencia de dichos factores en los adolescentes. Presentar avances de resultados con análisis descriptivo y evitar uso de pruebas estadísticas que pueden sesgar resultados finales. En las presentaciones subsecuentes no se usaron pruebas estadísticas. Se recomendó el uso de figuras humanas para evaluar madurez sexual. Dichas figuras quedaron integradas en el cuestionario a los adolescentes.

	Comité de Investigación y Ética, Hospital ABC	Se aclaró el alcance del proyecto para extrapolar hallazgos a la población con las características de la muestra evaluada.
Segundo 2007-2	Seminario de Epidemiología Clínica Comité UNAM Comité Tutorial	Se propuso realizar el análisis estadístico a partir de generación de grupos de adolescentes expuestos al sobrepeso u obesidad. Dicha propuesta requería cambiar el cálculo y el tamaño de la muestra de estudio, cuando ya se iba al 50% de la captura de la misma. Se hicieron recomendaciones para medir un mayor número de padres y madres. Una de las estrategias implementadas fue hacer evaluaciones en días de fin de semana y en horarios vespertinos. Se revisó el protocolo para medir frecuencia cardíaca y tensión arterial en adolescentes.
Tercero 2008-1	Comité Tutorial	Por la medición no detallada del antecedente de HTA, se establece contacto con madres y padres para complementar información de toma antihipertensivos. Se realiza verificación sobre técnica de medición de la TA y FC con el propósito de prevenir redondeo en las cifras. Se re-estandariza a la medidora en las técnicas de toma de TA y FC.
Cuarto 2008-2	Seminario de Epidemiología Clínica, Comité UNAM y Comité Tutorial	Se inicia desarrollo de material para publicaciones.

En la tabla 3 se presentan la programación del desarrollo de los productos de investigación derivados del presente proyecto.

Tabla 3. Programación de productos de investigación

Semestre	Actividad	Status
2008-2	Presentación de proyecto en reunión de investigación INP 2008	Realizado
2009-1	Desarrollo de publicación	En proceso
2010-1	Publicación enviada	Por realizar
2010-2	Aceptación de artículo	Por realizar

Modelos de análisis para trabajos de publicación**a. Análisis con tríos adolescente-madre-padre**

- Muestra 136 adolescentes
- Objetivo: Medir efecto de estado de nutrición del adolescente y los padres y del nivel de AF sobre la TA y amplitud de pulso.

b. Análisis con adolescentes

- Muestra 548 adolescentes
- Objetivo: Desarrollar curvas ROC para validar valores de FC de acuerdo con tablas de FC según sexo y edad propuestas por los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos.

c. Análisis con pares de adolescente y madre

- Muestra 357 adolescentes
- Objetivo: Medir efecto estado de nutrición del adolescente y la madre en la TA y FC.

Resultados

Se realizó el análisis estadístico con una submuestra de 136 tríos conformados por el adolescente y su padre y madre. La prevalencia de pre-HTA y HTA fue de 14.7%. El 30.2% de los adolescentes presento sobrepeso u obesidad y el 7.4% obesidad central. La prevalencia de sobrepeso u obesidad en las madres y padres de los adolescentes fue de 75% y 78.6%, respectivamente. La prevalencia de FC elevada ajustada por sexo y edad fue de 38.2%.

En la tabla 4 se presenta el promedio y la desviación estándar para IMC, perímetro de cintura, TAS y TAD de los adolescentes y edad e IMC de la madre y padre de acuerdo con el sexo del adolescente. Además, se encuentran las frecuencias y proporciones para uso de TV y películas. Como se puede ver, el promedio del IMC y la TAD en las mujeres adolescentes son superiores al de los hombres adolescentes. El perímetro de cintura y la TAS, así como la edad de la madre y el padre fueron inferiores en las mujeres que en los hombres. El promedio del IMC de la madre y el padre es de sobrepeso para ambos sexos. En cuanto a la distribución de uso de TV y películas no se observan diferencias en las categorías entre mujeres y hombres.

Tabla 4. Características de los participantes del estudio.

	Femenino (n= 67)		Masculino (n= 69)	
	Promedio	D.E.	Promedio	D.E.
Variables del adolescente				
Edad (años)	13.6	0.9	13.4	1.1
IMC (kg/m ²)	21.9	3.8	21.5	4.2
Perímetro de cintura (cm)	69.4	8.9	71.3	10.1
TAS (mmHg)	100.1	10.7	104.1	11.8
TAD (mmHg)	64.4	10.4	64.0	9.2
Uso de TV y película ¹				
Bajo	23	34.3	24	34.8
Medio	22	32.8	20	29.0
Alto	22	32.8	25	36.2
Variables de la madre				
Edad (años)	38.2	6.1	39.5	5.3
IMC (kg/m ²)	28.8	4.5	28.5	4.5
Variables del padre				
Edad (años)	41.6	7.3	42.4	5.9
IMC (kg/m ²)	27.0	3.6	27.7	3.8

¹ Frecuencias y proporciones

En la tabla 5 se pueden ver las correlaciones de Pearson para la TAS y la TAD en mujeres y hombres adolescentes con las variables independientes. La TAS y TAD se asociaron de manera significativa con el IMC y el perímetro de cintura de las mujeres y hombres. La TAS se asoció más fuertemente con el perímetro de cintura que con el IMC en ambos sexos. En los adolescentes de ambos sexos la TAD se correlacionó más fuertemente con el IMC que con el perímetro de cintura. La TAS se asoció con el IMC de la madre en los adolescentes de ambos sexos y la TAD sólo en los varones. La TAS y la TAD se correlacionaron con el IMC del padre entre las mujeres pero no entre los varones adolescentes. El uso de TV y películas no se asoció con la TAS ni con la TAD.

Tabla 5. Correlaciones de Pearson para la TAS y TAD con variables del adolescente y de los padres

	Femenino (n= 67)		Masculino (n= 69)	
	R	Sig. (2-colas)	r	Sig. (2-colas)
TAS (mmHg)				
Edad (años)	0.095	0.444	0.161	0.186
IMC (kg/m ²)	0.617	0.000	0.513	0.000
Perímetro de cintura (cm)	0.677	0.000	0.530	0.000
Uso de TV y películas	-0.224	0.069	0.048	0.697
IMC de la madre (kg/m ²)	0.271	0.026	0.429	0.000
IMC del padre (kg/m ²)	0.256	0.037	0.115	0.345
TAD (mmHg)				
Edad (años)	0.161	0.193	0.307	0.010
IMC (kg/m ²)	0.560	0.000	0.379	0.001
Perímetro de cintura (cm)	0.543	0.000	0.280	0.020
Uso de TV y películas	-0.045	0.715	0.214	0.078
IMC de la madre (kg/m ²)	0.180	0.146	0.340	0.004
IMC del padre (kg/m ²)	0.318	0.009	-0.116	0.342

Los modelos de regresión múltiple stepwise para explicar la variabilidad de la TAS y la TAD en las mujeres y hombres adolescentes se presentan en la tabla 6. Como se puede ver, en los modelos de las mujeres para la TAS y la TAD, se identificó únicamente un predictor por modelo. Sin embargo, el coeficiente de determinación más alto se observó en el modelo para la TAS de las mujeres. En ambos sexos, el perímetro de cintura se asoció con la TAS. El IMC se relacionó con la TAD en mujeres y hombres. La edad, el IMC del padre y el uso de TV y películas determinaron cambios en la TAD de los hombres.

En el modelo para la TAS de las mujeres, se explicó el 46% de la varianza mediante el perímetro de cintura. El porcentaje de varianza de la TAD se explicó en un 31% por el IMC. En los hombres, el porcentaje de varianza de la TAS y la TAD se explicó en un 6.3% y 4.5% respectivamente. Las TAS se explicó por el perímetro de cintura e IMC. La TAD por la edad, IMC, IMC del padre y uso de TV y películas.

Tabla 6. Modelos de regresión múltiple stepwise para explicar la varianza de la TAS y la TAD

Adolescentes	R ²	Beta est.	Beta	IC para Beta al 95%	
				Inferior	Superior
Femenino (n= 67)					
TAS					
	0.459				
Perímetro de cintura (cm)		0.677	0.808	0.591	1.025
TAD					
	0.314				
IMC (kg/m ²)		0.560	1.508	0.955	2.061
Masculino (n= 69)					
TAS					
	0.344				
Perímetro de cintura (cm)		0.431	0.502	0.253	0.751
IMC (kg/m ²) de la madre		0.270	0.712	0.149	1.275
TAD					
	0.347				
Edad (años)		0.309	2.543	0.877	4.210
IMC (kg/m ²)		0.459	0.995	0.526	1.465
IMC (kg/m ²) del padre		-0.280	-0.676	-1.197	-0.154
Uso de TV y películas		0.214	2.308	0.111	4.505

Variables incluidas en el modelo: edad, IMC, perímetro de cintura, uso de TV y películas, IMC de la madre y del padre.

Discusión

En el presente estudio, la prevalencia de sobrepeso u obesidad en los adolescentes fue de 30.2%. En la ENSANUT 2006, la prevalencia de sobrepeso u obesidad en la población adolescente del Distrito Federal fue de 32.3%⁵⁸. Como se puede ver, la prevalencia estimada del presente estudio fue poco menor a la reportada en la ENSANUT 2006. La muestra utilizada para este análisis quedo conformada por adolescentes mas seleccionados del total de los evaluados (548). En total, fue el 75.2% de los adolescentes que junto con sus padres se negaron a participar. A pesar del importante tamaño de la tasa de no respuesta, la magnitud de la diferencia entre la prevalencias fue pequeña. Con respecto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad en poblaciones de adolescentes de otros países latinos, se ha visto que esta es inferior a la

reportada en este estudio. En la investigación Belo realizada en 1450 estudiantes brasileños de escuelas públicas y privadas entre 6 y 18 años de edad, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 11.5%⁵⁹. La diferencia entre las prevalencias del presente estudio con la del estudio Belo, es de poco menos de 3 veces. Dicha diferencia sugiere que el problema en el estado de nutrición entre los adolescentes en nuestro país es significativamente mayor comparado con el de sus pares en países como Brasil.

Por otra parte, la prevalencia de pre-HTA o HTA estimada en el presente estudio, fue de 14.7%. En una investigación realizada en la Ciudad de Colima en 400 menores de 19 años de edad captados en consulta de control del niño sano en la Unidad de Medicina Familiar y en escuelas públicas, se estimó la prevalencia de HTA. La medición de la TA se realizó utilizando esfigmomanómetro. Se emplearon los criterios de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos para establecer el diagnóstico de HTA. La prevalencia de HTA sistólica y diastólica reportada fue del 8 y 9%, respectivamente⁶⁰. Dado que en el presente estudio se estimó la prevalencia de preHTA y HTA, no fue posible comparar los datos aquí presentados con los del estudio de Colima. En una investigación hecha en 456 adolescentes brasileños entre 12 y 17 años de edad y de escuelas públicas y privadas, la prevalencia de pre-HTA y HTA fue de 13.2%⁶¹. En el estudio Belo, la prevalencia de pre-HTA y HTA fue de 12%. En ambos estudios brasileños, se emplearon los criterios de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos para definir presencia de pre-HTA y HTA. Como se puede ver, la prevalencia de pre-HTA y HTA en los adolescentes mexicanos fue ligeramente mayor a la de los brasileños.

En este estudio, en el análisis de correlaciones (tabla 7), el IMC y el perímetro de cintura se asociaron con la TAS y TAD de los adolescentes en ambos sexos. El IMC se relacionó más fuertemente con la TAD mientras que el perímetro de cintura se asoció más fuerte con la TAS. De manera similar a lo visto en el presente estudio, en una investigación hecha en 452 niños franceses entre 8 y 17 años de edad el IMC se relacionó más fuertemente con la TAD que con la TAS en adolescentes de ambos sexos. El perímetro de cintura se relacionó más fuertemente con la TAS en los niños y con la TAD en las niñas⁶². En otra investigación con diseño transversal en 380 adolescentes brasileños entre 10 y 14 años de edad, el IMC correlacionó con la TAS sólo entre las mujeres adolescentes. En un estudio transversal en 536 adolescentes brasileños entre 11 y 18 años de edad de escuelas públicas y privadas el IMC y el perímetro de cintura correlacionaron con la TAS pero no con la TAD⁶³. En un estudio realizado en 87 niños entre 6 y 18 años de edad con sobrepeso u obesidad, se encontró que existe relación entre el IMC y la TAS en período de alerta. El IMC y el perímetro de cintura se relacionaron con la TAS en período de sueño. Como se ve, a partir de la comparación entre estos hallazgos, existen inconsistencias entre la relación del IMC y el perímetro de cintura con la TAS y/o la TAD. Dado que los cambios de la TA pueden ser determinantes para la salud futura, en especial los de la TAD, es importante desarrollar estudios de seguimiento que

permitan evaluar su evolución y su relación con indicadores del estado de nutrición desde etapas tempranas de la vida.

Así mismo, en los modelos de regresión múltiple del presente estudio se demostró que el perímetro de cintura explica cambios en la TAS y el IMC en la TAD de los adolescentes de ambos sexos. Sólo en el modelo de la TAS para los hombres, ambos indicadores tanto el IMC como el perímetro de cintura determinaron cambios. En una investigación realizada en 610 adolescentes brasileños entre 12 y 19 años de edad, el IMC y el perímetro de cintura explicaron cambios en la TAS y la TAD en ambos sexos⁶⁴. A partir de la comparación entre estos hallazgos, se puede señalar la inconsistencia en los indicadores que explican cambios en la TAS y la TAD (tabla 7).

Por otra parte, en el análisis multivariado de las mujeres, llamó la atención el reducido número de variables que explicaron la variabilidad de la TAS y la TAD con respecto al número de variables que explicaron la variabilidad de la TAS y la TAD en el de los hombres. Es importante referir que esta condición no determinó el poder explicativo de los modelos. Particularmente, el poder explicativo más alto, se observó en el modelo de la TAS de las mujeres, siendo el perímetro de cintura la única variable que explicó cambios para el desenlace. Este hallazgo es consistente con lo que se ha mencionado respecto al perímetro de cintura, el cual se ha mostrado como mejor indicador que el IMC para relacionarse con el desarrollo de HTA⁶⁵.

Por último, es importante mencionar que en el modelo de la TAD de los adolescentes de sexo masculino, el uso de TV y películas también determinó cambios en el desenlace. Por cada unidad de aumento en el uso de TV y películas, la TAD aumentó 2.3 mmHg. En un estudio realizado en 111 niños estadounidenses entre 3 y 8 años de edad de una comunidad rural, se vio que el uso de TV y pantallas (excluyendo el uso de computadora) se relacionaba positivamente con la TAS y la TAD. Aquellos que se encontraron en el tercil más bajo de número de horas de uso de TV y pantallas, presentaron valores menores de TAS y TAD⁶⁶. En otra investigación hecha en 1693 adultos daneses entre 30 y 64 años de edad, se encontró que el número de horas de uso de TV se relacionó de manera positiva con la TAS y la TAD. Al comparar los hallazgos de este estudio con los observados en los estudios estadounidense y danés, se puede ver la inconsistencia del efecto del número de horas de uso de TV sobre la TAS y la TAD⁶⁷ (tabla 7).

Tabla 7. Revisión de la literatura

Lugar	Fecha	No. de sujetos	Intervalo de edades (años)	Datos sobre sobrepeso y obesidad
Francia (Botton, et al.)	1999	235 niños 217 niñas	8-17	Prevalencia de 10% ambos sexos
Brasil (Rodríguez, et al)	2003-2005	177 niños 203 niñas	10-14	Prevalencia de 7% ambos sexos
Brasil (Britto, et al)	2005-2006	217 niños 391 niñas	11-18	Prevalencia de 60.4% ambos sexos Promedio 24.7 (+4.7)
España (Lurbe, et al)	2005	37 niñas 50 niños	6-18	Prevalencia 100% ambos sexos (19.5% sobrepeso 80.5% obesidad)
Brasil (Álvarez, et al)	2001	222 niños 388 niñas	12-19	Promedio IMC niños 21.1 (20.6-21.7) Promedio IMC niñas 21.0 (20.5-21.6)
EUA (Martínez, et al)	2009	111 ambos sexos	3-8	No se presenta
Dinamarca (Aadahl, et al)	2009	835 hombres 805 mujeres	33-64	No se presenta

En cuanto a las limitaciones de este estudio, se puede referir la dificultad para completar un mayor número de adolescentes evaluados junto con su padre y madre. Para resolver esta dificultad se citaron a los padres en horarios extraordinarios y en días de fin de semana. Un punto relevante para destacar, es que los adolescentes que representaron la muestra de este análisis, pueden no ser representativos de la población adolescente del DF debido al proceso de selección requerido para que ellos junto con sus padres quedaran incluidos dentro del análisis.

Conclusiones

El perímetro de cintura y el IMC predicen cambios en la TA de los adolescentes, particularmente en los de sexo masculino. El perímetro de cintura fue el indicador que mejor se comportó para explicar variabilidad de la TAS de las mujeres adolescentes.

Anexo 1. Manual de procedimientos

Clínica ABC Amistad, Centro Médico ABC

Manual de Procedimientos

Fecha de elaboración: marzo de 2007

Índice

I. Introducción.....	3
II. Objetivo.....	3
III. Descripción del procedimiento.....	4
IV. Diagrama de flujo.....	13

Introducción

El presente manual reúne los lineamientos que ayudarán a mantener un desempeño uniforme en las actividades del proyecto. Específicamente tiene los siguientes propósitos: 1) Explicar el orden de las actividades y/o procedimientos y 2) Ser una guía de estandarización de mediciones haciéndolas más exactas y precisas

El propósito final de la implementación del manual será el de tener una guía escrita que detalle los procedimientos a seguir en cada una de las mediciones y actividades con el fin de asegurar la calidad del Proyecto.

El manual se aplicará a lo largo de todo el Proyecto y la responsable de los procedimientos es la alumna Paulina Olmedo Hastings bajo la supervisión y apoyo de su tutora la M. en C. Vanessa Mota Sanhua.

El manual consta de la descripción de los procedimientos y de un diagrama de flujo donde se especifica el orden de los mismos con el fin de dar mayor comprensión al documento.

Objetivo

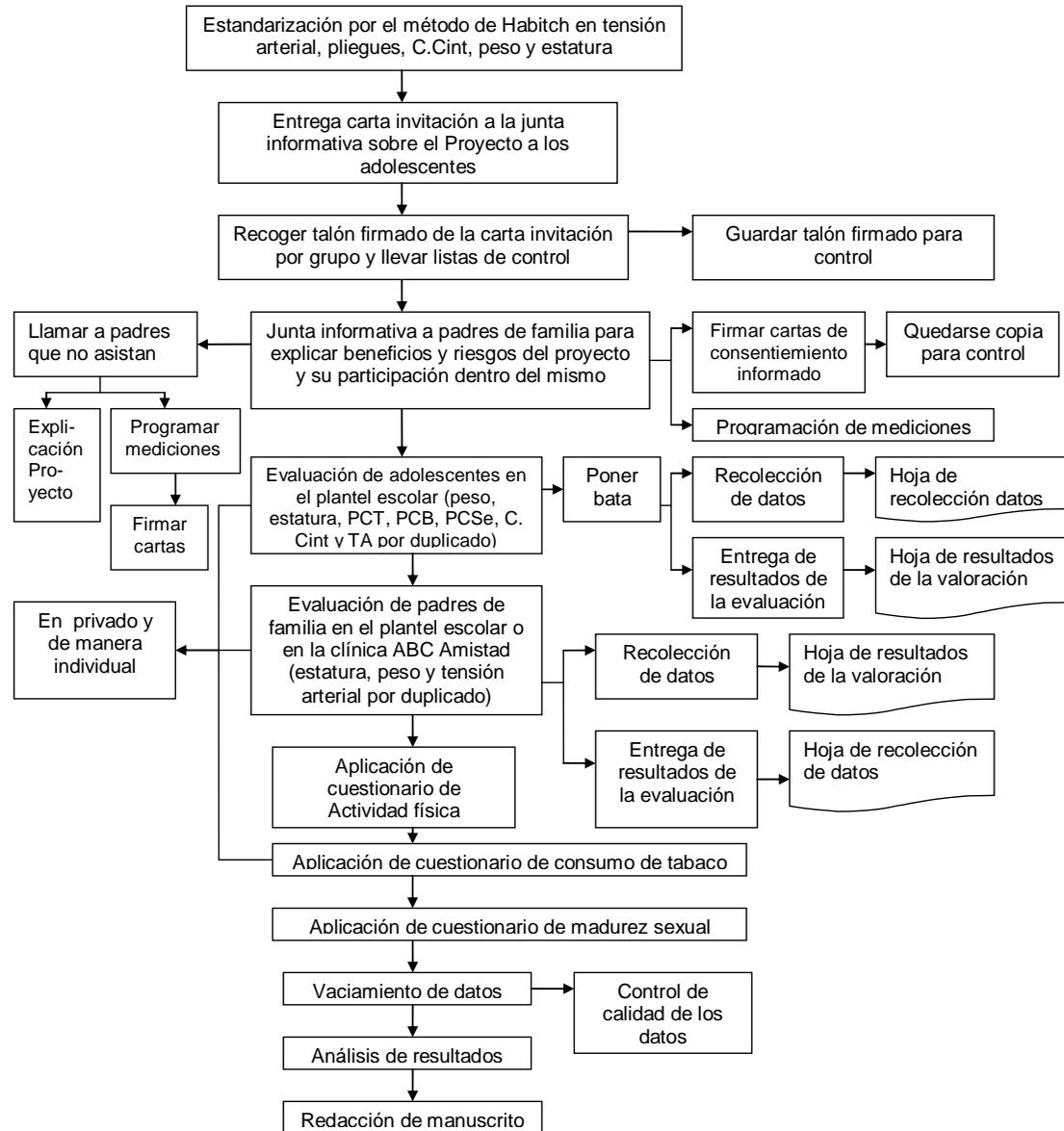
- Establecer los lineamientos que deberán seguirse a lo largo del Proyecto con el fin de estandarizar cada procedimiento y así obtener resultados exactos y precisos que puedan reducir al mínimo el margen de error y aumentar la calidad del mismo.

Descripción del procedimiento

Secuencia de etapas	Actividad
1. Entrega carta invitación	Se entregará a cada adolescente una carta invitación para sus padres a una junta informativa sobre el proyecto en el plantel escolar.
2. Junta Informativa	En esta reunión, se informará a los padres la importancia de participar en el proyecto: objetivos, procedimientos, molestias y beneficios del estudio.
3. Programación de mediciones	<p>En una agenda, se anotarán las citas de los padres que junto con su hijo (a) acepten participar. Se registrará su número de teléfono, casa o trabajo.</p> <p><i>Se dará un recordatorio con la fecha de la cita.</i></p>
4. Evaluación de adolescentes:	<p>La información se recabará en la hoja de recolección de datos con bolígrafo (Anexo 6), en caso de cometer un error se tachará y se pondrá a un costado el dato correcto. El dato incorrecto se le extenderá una flecha que señale "No".</p> <p>En la hoja de captura de datos del adolescente se vaciará:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensión arterial sistólica y diastólica ▪ Frecuencia cardíaca ▪ Peso ▪ Estatura ▪ Perímetro de cintura ▪ Panículo adiposo bicipital ▪ Panículo adiposo tricipital ▪ Panículo adiposo subescapular ▪ Antecedente de padre y/o madre de HTA ▪ Antecedente de padre y/o madre de sobrepeso u obesidad ▪ Consumo-exposición al tabaco <p>En el cuestionario específico hombre/mujer de auto-aplicación se recabará información sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ AF ▪ Sexo

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Edad ▪ Madurez sexual
5. Evaluación padres	<p>La información se recabará en la hoja de recolección de datos con bolígrafo (Anexo 6), en caso de cometer un error se tachará y se pondrá a un costado el dato correcto. El dato incorrecto se le extenderá una flecha que señale "No".</p> <p>En la hoja de captura de datos del padre y/o madre se vaciará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión arterial sistólica y diastólica • Peso • Estatura
6. Entrega de resultados	Se entregarán los resultados en forma individual, oral y escrita al momento de concluir las mediciones. Se brindará una explicación sobre los mismos.
7. Vaciamiento de resultados	La captura de datos se realizará en una base de datos de Excel con el fin de reducir el margen de error, producto de las transcripciones. La base de datos se enviará al paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Versión 13.0. La calidad de los mismos se controlará periódicamente a fin de realizar el análisis descriptivo y analítico.
8. Análisis de Resultados	<p>Se llevará a cabo el análisis descriptivo de los resultados a través de la obtención de medias y desviación estándar de variables cuantitativas y se obtendrán proporciones de las cualitativas.</p> <p>Se realizarán análisis de varianza, correlaciones y análisis de regresión múltiple para resolver cada uno de los objetivos planteados.</p>
9. Revisión sistemática de literatura	<p>Se hará revisión sistemática de la literatura sobre el tema en cuestión (artículos de investigación, libros de texto, normas oficiales mexicanas, etc.) con el fin de actualizar la información.</p> <p>Se realizan fichas bibliográficas con la síntesis del contenido metodológico y resultados más relevantes de cada referencia.</p>
10. Redacción de manuscrito	Se elaborará el manuscrito siguiendo el índice para el protocolo de investigación.

DIAGRAMA DE FLUJO



Anexo 2

Estandarización mediante los criterios de Habitch

1. Estatura

Estatura															
	Observador						Supervisor								
	a	b	d (a-b) obs	d2 obs	Signo	s (a+b) obs	a	b	d (a-b) sup	d2 sup	S (a+b) sup	D (s-S)	D2	Signo	
1	164.4	164.3	0.1	0.01	-	328.7	164.4	164.4	0.0	0	328.8	-0.1	0.01	-	
2	163.4	163.3	0.1	0.01	+	326.7	163.4	163.3	0.1	0.01	326.7	0.0	0	-	
3	167.7	167.7	0	0	+	335.4	167.9	167.7	0.2	0.04	335.6	-0.2	0.04	-	
4	165	164.9	0.1	0.01	-	329.9	164.9	164.8	0.1	0.01	329.7	0.2	0.04	+	
5	152.6	152.7	-0.1	0.01	+	305.3	152.7	152.7	0.0	0	305.4	-0.1	0.01	+	
6	155.8	155.7	0.1	0.01	+	311.5	155.8	155.8	0.0	0	311.6	-0.1	0.01	-	
7	154.8	154.7	0.1	0.01	+	309.5	154.7	154.7	0.0	0	309.4	0.1	0.01	+	
8	158	158.1	-0.1	0.01	+	316.1	157.9	158.0	-0.1	0.01	315.9	0.2	0.04	-	
9	151	151.1	-0.1	0.01	-	302.1	151	151.0	0.0	0.0	302.0	0.1	0.01	+	
10	150.4	150.5	-0.1	0.01	-	300.9	150.5	150.5	0.0	0	301.0	-0.1	0.01	+	
Total				0.09	6 de 10					0.07			0.18	5 de 10	
										0.14	0.21				

1	La suma d2 del supervisor será la menor	✓	$0.07 < 0.09$
2	La suma d2 del observador no excede el doble de la suma d2 del supervisor	✓	$0.09 < 0.14$
3	La suma D2 del observador no excede el triple de la suma d2 del supervisor	✓	$0.18 < 0.21$
4	La suma D2 del observador es mayor que su suma d2	✓	$0.18 > 0.09$
5	Las columnas d o D tienen tantos signos más como menos	✓	SI

2. Peso corporal

Peso	Observador						Supervisor								
	a	b	d (a-b) obs	d2 obs	Signo	s (a+b) obs	a	b	d (a-b) sup	d2 sup	S (a+b) sup	D (s-S)	D2	Signo	
1	98.6	98.67	-0.07	0.0049	-	197.27	98.6	98.6	0	0	197.2	0.07	0.0049	+	
2	118.6	118.6	0	0	+	237.2	118.6	118.6	0	0	237.2	0	0	+	
3	100.7	100.7	0	0	+	201.4	100.7	100.7	0	0	201.4	0	0	+	
4	47.3	47.3	0	0	+	94.6	47.3	47.3	0	0	94.6	0	0	+	
5	53.2	53.2	0	0	+	106.4	53.2	53.2	0	0	106.4	0	0	-	
6	46.1	46	0.1	0.01	+	92.1	46.0	46	0	0	92	0.1	0.01	+	
7	52.8	52.8	0	0	+	105.6	52.8	52.8	0	0	105.6	0	0	+	
8	45.9	45.9	0	0	+	91.8	45.9	45.9	0	0	91.8	0	0	+	
9	70.3	70.3	0	0	+	140.6	70.3	70.3	0	0	140.6	0	0	+	
10	44.9	44.9	0	0	+	89.8	44.8	44.9	-0.1	0.01	89.7	0.1	0.01	+	
Total				0.0149	9 de 10					0.01			0.0249	9 de 10	
										0.02			0.03		

1 La suma d2 del supervisor será la menor



0.01 < 0.014

2 La suma d2 del observador no excede el doble de la suma d2 del supervisor



0.014 < 0.02

3 La suma D2 del observador no excede el triple de la suma d2 del supervisor



0.024 < 0.03

4 La suma D2 del observador es mayor que su suma d2



0.024 > 0.014

5 Las columnas d o D tienen tantos signos más como menos



SI

3. Perímetro de cintura

P cintura		Observador						Supervisor							
	a	b	d (a-b) obs	d2 obs	Signo	s (a+b) obs	a	b	d (a-b) sup	d2 sup	S (a+b) sup	D (s-S)	D2	Signo	
1	70	69.8	0.2	0.04	+	139.8	69.9	70	-0.1	0.01	139.9	-0.1	0.01	+	
2	65.9	66	-0.1	0.01	-	131.9	65.8	66	-0.2	0.04	131.8	0.1	0.01	+	
3	86	86.1	-0.1	0.01	-	172.1	86	86	0.0	0	172.0	0.1	0.01	+	
4	72.5	72.5	0	0	+	145	72.3	72.5	-0.2	0.04	144.8	0.2	0.04	-	
5	73	73	0	0	+	146	72.9	72.9	0.0	0	145.8	0.2	0.04	+	
6	73.3	73.2	0.1	0.01	-	146.5	73.2	73.2	0.0	0	146.4	0.1	0.01	-	
7	73.7	73.7	0	0	+	147.4	73.7	73.7	0.0	0	147.4	0.0	0	+	
8	63	62.9	0.1	0.01	+	125.9	63	63.0	0.0	0	126.0	-0.1	0.01	+	
9	65.3	65.5	-0.2	0.04	-	130.8	65.4	65.5	-0.1	0.01	130.9	-0.1	0.01	-	
10	81	81	0	0	+	162	81	81	0.0	0	162.0	0.0	0	+	
Total				0.12	6 de 10					0.1			0.14	7 de 10	

0.2

0.3

1 La suma d2 del supervisor será la menor



0.1 < 0.12

2 La suma d2 del observador no excede el doble de la suma d2 del supervisor



0.12 < 0.2

3 La suma D2 del observador no excede el triple de la suma d2 del supervisor



0.14 < 0.3

4 La suma D2 del observador es mayor que su suma d2



0.14 > 0.12

5 Las columnas d o D tienen tantos signos más como menos



SI

4. Panículo adiposo tricípital

PCT															
Observador								Supervisor							
	a	b	d (a-b) obs	d2 obs	Signo	s (a+b) obs		a	b	d (a-b) sup	d2 sup	S (a+b) sup	D (s-S)	D2	Signo
1	13	12	1	1	-	25		12	12	0.0	0	24.0	1.0	1	+
2	22	22	0	0	+	44		22	23	-1.0	1	45.0	-1.0	1	-
3	24	23	1	1	+	47		23	24	-1.0	1	47.0	0.0	0	+
4	23	22	1	1	+	45		22	22	0.0	0	44.0	1.0	1	+
5	23	23	0	0	+	46		24	23	1.0	1	47.0	-1.0	1	+
6	22	23	-1	1	+	45		23.0	23	0.0	0	46.0	-1.0	1	+
7	34	33	1	1	+	67		34.0	34	0.0	0	68.0	-1.0	1	+
8	13	13.0	0	0	+	26		13	13.0	0.0	0	26.0	0.0	0	-
9	20	20	0	0	-	40		20	20	0.0	0	40.0	0.0	0	+
10	19	19	0	0	+	38		19	19	0.0	0	38.0	0.0	0	+
Total				5	8 de 10						3			6	8 de 10
											6	9.0			

1 La suma d2 del supervisor será la menor	✓	3 < 5
2 La suma d2 del observador no excede el doble de la suma d2 del supervisor	✓	5 < 6
3 La suma D2 del observador no excede el triple de la suma d2 del supervisor	✓	6 < 9
4 La suma D2 del observador es mayor que su suma d2	✓	6 > 5
5 Las columnas d o D tienen tantos signos más como menos	✓	SI

5. Panículo adiposo bicipital

PCB		Observador					Supervisor								
	a	b	d (a-b) obs	d2 obs	Signo	s (a+b) obs	a	b	d (a-b) sup	d2 sup	S (a+b) sup	D (s-S)	D2	Signo	
1	6	5	1	1	-	11	6	6	0.0	0	12.0	-1.0	1	+	
2	13	12	1	1	+	25	12	13	-1.0	1	25.0	0.0	0	+	
3	9	11	-2	4	+	20	11	10	1.0	1	21.0	-1.0	1	+	
4	10	10	0	0	-	20	11	11	0.0	0	22.0	-2.0	4	+	
5	10	11	-1	1	-	21	11	11	0.0	0	22.0	-1.0	1	+	
6	16	16	0	0	+	32	16.0	16	0.0	0	32.0	0.0	0	-	
7	20	20	0	0	+	40	19.0	21	-2.0	4	40.0	0.0	0	-	
8	7	7.0	0	0	+	14	8	8.0	0.0	0	16.0	-2.0	4	-	
9	9	9.0	0	0	+	18	9	9.0	0.0	0	18.0	0.0	0	+	
10	8	8	0	0	+	16	8	8	0.0	0	16.0	0.0	0	-	
Total					7	7 de 10				6			11	6 de 10	

12 18.0

1 La suma d2 del supervisor será la menor	✓	6 < 7
2 La suma d2 del observador no excede el doble de la suma d2 del supervisor	✓	7 < 12
3 La suma D2 del observador no excede el triple de la suma d2 del supervisor	✓	11 < 18
4 La suma D2 del observador es mayor que su suma d2	✓	11 > 7
5 Las columnas d o D tienen tantos signos más como menos	✓	SI

6. Panículo adiposo subescapular

PCSe															
Observador								Supervisor							
	a	b	d (a-b) obs	d2 obs	Signo	s (a+b) obs		a	b	d (a-b) sup	d2 sup	S (a+b) sup	D (s-S)	D2	Signo
1	22	21.0	1	1	+	43		22	22.0	0.0	0	44.0	-1.0	1	-
2	22	22.0	0	0	-	44		22	23.0	-1.0	1	45.0	-1.0	1	-
3	20	21.0	-1	1	+	41		21	21.0	0.0	0	42.0	-1.0	1	+
4	14	14.0		0	+	28		14	14.0	0.0	0	28.0	0.0	0	-
5	12	12.0	0	0	-	24		12	12.0	0.0	0	24.0	0.0	0	+
6	25	24	1	1	-	49		24.0	25	-1.0	1	49.0	0.0	0	-
7	17	18	-1	1	+	35		17.0	18	-1.0	1	35.0	0.0	0	+
8	15	16.0	-1	1	-	31		15	15.0	0.0	0	30.0	1.0	1	-
9	25	26.0	-1	1		51		26	25.0	1.0	1	51.0	0.0	0	
10	19	19.0	0	0	+	38		20	20.0	0.0	0	40.0	-2.0	4	+
Total				6	5 de 10						4			8	4 de 10
											8				12

1 La suma d2 del supervisor será la menor	✓	4 < 6
2 La suma d2 del observador no excede el doble de la suma d2 del supervisor	✓	6 < 8
3 La suma D2 del observador no excede el triple de la suma d2 del supervisor	✓	8 < 12
4 La suma D2 del observador es mayor que su suma d2	✓	8 > 6
5 Las columnas d o D tienen tantos signos más como menos	✓	SI

Anexo 3. Carta invitación a junta informativa.

México D.F. a 12 de Marzo de 2007

Estimados padres de familia:

Por medio de presente queremos invitarlos una junta informativa del Proyecto que la Clínica ABC Amistad está implementando sobre el estado de nutrición y salud de su hijo(a).

Su asistencia es importante ya que se le explicará la relevancia de participar usted junto con su hijo en el Proyecto. La junta se llevará a cabo el día miércoles 21 de marzo del presente año a las 7:00 de la mañana. Solicitamos su presencia en dicha reunión.

Para cualquier duda o aclaración a cerca del Programa, le rogamos comunicarse con la responsable del proyecto, Paulina Olmedo Hastings al teléfono 044 55 39 91 81 50 o con M. en C. Vanessa Mota al número de teléfono 1103 1600 ext. 1109 de lunes a viernes entre 8 y 17 horas.

Agradecemos su amable atención.

Atentamente,

Nutrición y Epidemiología
Clínica ABC Amistad
Centro Médico ABC, Campus Santa Fe.

Escuela Secundaria No. 169
"Carmen Serdán"

ASUNTO: Junta Informativa Clínica ABC Amistad

Nombre del alumno: _____ Fecha: _____

Grupo: _____ Asistiremos a la junta informativa: SI _____ NO _____

Si contesto que no, ¿Por qué razón?: _____

Firma de enterado del padre o tutor

Firma de enterada de la madre o tutora

Anexo 4

Carta de consentimiento informado: Adolescentes. Para papá o mamá

ESTUDIO: Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad

Algunos estudios han demostrado que desde la adolescencia, se pueden detectar alteraciones en la presión arterial. Este estudio tiene el propósito de investigar la influencia que puede tener la presencia de padecimientos crónicos en la familia, el nivel de la actividad física y la composición corporal en la presión arterial y frecuencia cardiaca de los adolescentes.

El estudio consistirá en realizarle una evaluación a usted y a su hija(o) en las instalaciones de la Escuela Secundaria No. 169 "Carmen Serdán". La participación de su hija(o) consistirá en la aplicación de cuestionarios y de exámenes físicos comunes que no representan ningún riesgo. La duración de su participación será de una hora.

La evaluación a su hija(o) se llevará a cabo por una persona del sexo femenino capacitada y estandarizada en los procedimientos. La evaluación se realizará en privado y en compañía de una maestra o de sus padres si es una mujer adolescente y de un maestro o de sus padres si es un varón. El estudio consiste en dos fases. En la primera, se le dará un cuestionario sobre actividad física y sobre características alcanzadas en el desarrollo sexual. En la segunda, se tomarán mediciones de estatura, peso, **panículos adiposos** (bicipital, tricipital y subescapular), perímetro de cintura, frecuencia cardiaca y presión arterial (figuras 1-6). Para dichas mediciones, se requerirá que su hija(o) permanezca tranquila(o), se retire sus zapatos, se quede con ropa ligera (se le dará una bata desechable) y con el brazo derecho descubierto. Los procedimientos implicarán un riesgo menor al mínimo.

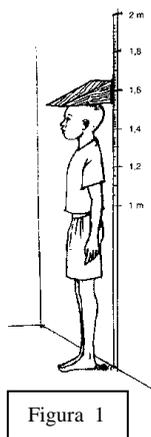


Figura 1

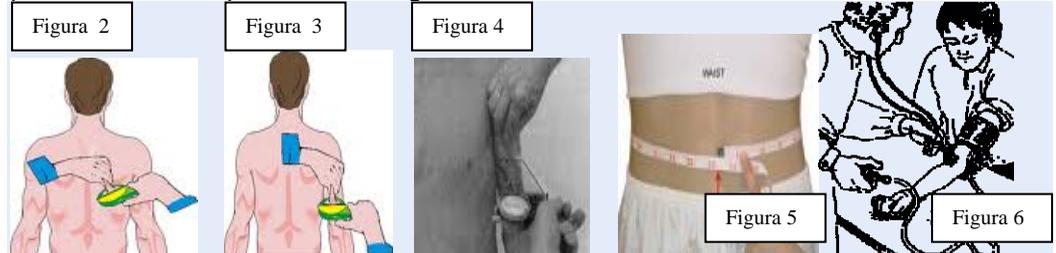


Figura 1: Medición de estatura, figura 2: Sitio de medición de panículo subescapular, figura 3: Sitio de medición de panículo tricipital, figura 4: Sitio de medición de panículo bicipital, figura 5: Sitio de medición de perímetro de cintura y figura 6: Sitio de medición de tensión arterial y frecuencia cardíaca.

El beneficio que su hija(o) obtendrá al aceptar que participe en el estudio, será el de conocer su nivel de crecimiento alcanzado hasta ese momento, su composición corporal en masa grasa y masa muscular, el nivel de actividad física y su presión arterial y frecuencia cardiaca. Además, si usted lo desea, también se le podrá brindar orientación alimentaria y consejos para llevar un estilo de vida saludable para su hija(o) y su familia.

Los resultados de las mediciones serán informados de inmediato; estos explicarán la condición de salud de su hija(o) y no implicarán ningún otro juicio de valor. Si se llegara a detectar alguna alteración se le recomendará acudir con su médico familiar para la atención médica adecuada. La participación de su hija(o) será totalmente confidencial, por lo que en ningún momento se revelarán ni su nombre ni los resultados a personas ajenas a la investigación. En caso que usted decida participar junto con su hija(o) tendrán derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones. La evaluación será totalmente voluntaria y gratuita, y si decide no participar, de ninguna manera afectará la atención que recibe en la Clínica ABC Amistad. Al no

participar, su hija(o) podrá conocer su nivel de crecimiento y su estado de salud a través de una valoración con el médico familiar.

En caso de cualquier duda relacionada con este estudio, favor de comunicarse con la responsable de la investigación, Paulina Olmedo Hastings al teléfono 044 55 19 91 81 50 o con la M. en C. Vanessa Mota al número de teléfono 1103 1600 ext. 1109 de lunes a viernes entre 8 y 17 horas. Si esta de acuerdo con que usted y su hija(o) participen en este estudio, por favor proporcione la información que se solicita debajo:

Nombre del adolescente	_____
Firma del adolescente	_____
Nombre de la madre y/o padre	_____
Firma de la madre y/o padre	_____
Domicilio	_____
Teléfono	_____
Nombre testigo 1	_____
Dirección del testigo 1	_____
Relación con el padre y/o madre del testigo 1	_____
Nombre testigo 2	_____
Dirección del testigo 2	_____
Relación con el padre y/o madre del testigo 2	_____

Continuación anexo 4

Carta de consentimiento informado: Adolescentes. Para adolescentes.

ESTUDIO: Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad

Algunos estudios han demostrado que desde la adolescencia, se pueden detectar alteraciones en la presión arterial. Este estudio tiene el propósito de investigar la influencia que puede tener la presencia de padecimientos crónicos en la familia, el nivel de la actividad física y la composición corporal en la presión arterial y frecuencia cardiaca de los adolescentes.

El estudio consistirá en realizarte una evaluación en las instalaciones de tu escuela. Tu participación consistirá en la aplicación de cuestionarios y de exámenes físicos comunes que no representan ningún riesgo. La duración de su participación será de una hora.

Tu evaluación se llevará a cabo por una persona del sexo femenino capacitada y estandarizada en los procedimientos. La evaluación se realizará en privado y en compañía de una maestra o de tus padres si eres una mujer adolescente y de un maestro o de tus padres si eres un varón. El estudio consiste en dos fases. En la primera, se te dará un cuestionario sobre actividad física y sobre características alcanzadas en el desarrollo sexual. En la segunda, se tomarán mediciones de estatura, peso, **panículos adiposos** (bicipital, tricipital y subescapular), perímetro de cintura, frecuencia cardiaca y presión arterial (figuras 1-6). Para dichas mediciones, se requerirá que permanezcas tranquila(o), te retires tus zapatos, te quedes con ropa ligera (se te dará una bata desechable) y con el brazo derecho descubierto. Los procedimientos implicarán un riesgo menor al mínimo.

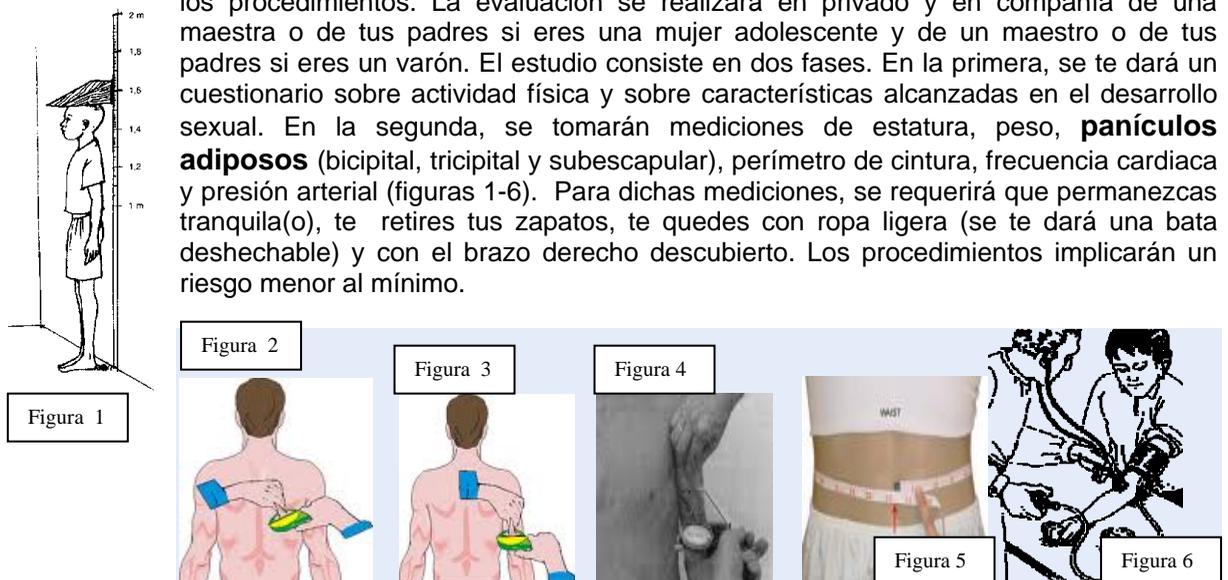


Figura 1: Medición de estatura, figura 2: Sitio de medición de panículo subescapular, figura 3: Sitio de medición de panículo tricipital, figura 4: Sitio de medición de panículo bicipital, figura 5: Sitio de medición de perímetro de cintura y figura 6: Sitio de medición de tensión arterial y frecuencia cardíaca.

Los resultados de las mediciones te serán informados de inmediato, si se llegara a detectar alguna alteración se te recomendará acudir con tu médico familiar para la atención médica adecuada. Tu participación será totalmente voluntaria y confidencial, por lo que en ningún momento se revelarán ni tu nombre ni los resultados a personas ajenas a la investigación. En caso que decidas participar tendrás derecho a retirarte del estudio en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones.

En caso de cualquier duda relacionada con este estudio, favor de comunicarse con la responsable de la investigación, Paulina Olmedo Hastings al teléfono 044 55 39 91 81 50 o con la M. en C. Vanessa Mota al número de teléfono 1103 1600 ext. 1109 de lunes a viernes entre 8 y 17 horas.

La evaluación será totalmente gratuita, y tu decisión de ninguna manera te afectará académicamente. Si estás de acuerdo con participar en el estudio, por favor llena los siguientes datos.

Nombre del adolescente	_____
Firma del adolescente	_____
Nombre de la madre y/o padre	_____
Firma de la madre y/o padre	_____
Domicilio	_____
Teléfono	_____
Nombre testigo 1	_____
Dirección del testigo 1	_____
Relación con el padre y/o madre del testigo 1	_____
Nombre testigo 2	_____
Dirección del testigo 2	_____
Relación con el padre y/o madre del testigo 2	_____

Continuación anexo 4

Carta de consentimiento informado: Madres y/o Padres

ESTUDIO: Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad

Algunos estudios han demostrado que desde la adolescencia, se pueden detectar alteraciones en la presión arterial. Este estudio tiene el propósito de investigar la influencia que puede tener la presencia de padecimientos crónicos en la familia, el nivel de la actividad física y la composición corporal en la presión arterial y frecuencia cardiaca de los adolescentes.

El estudio consistirá en realizarle una evaluación en las instalaciones de la Escuela Secundaria No. 169 "Carmen Serdán". Su participación consistirá en exámenes físicos comunes que no representan ningún riesgo. La duración de su participación será de 20 minutos.

El estudio consistirá en realizarle una evaluación en las instalaciones de la escuela o en la Clínica ABC Amistad. Se le medirá peso, estatura y presión arterial. Los procedimientos implicarán un daño menor al mínimo. Únicamente se requerirá que usted se encuentre tranquila(o), se retire sus zapatos y se descubra el brazo derecho. El beneficio que usted obtendrá al aceptar participar en el estudio, será el de conocer su nivel de TA y si tiene presencia de sobrepeso u obesidad.

Los resultados de las mediciones le serán informados de inmediato, si se llegara a detectar alguna alteración se le recomendará acudir con su médico familiar para la atención médica adecuada. Su participación será totalmente voluntaria y confidencial, por lo que en ningún momento se revelarán ni su nombre ni los resultados a personas ajenas a la investigación. En caso que usted decida participar tendrá derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones.

En caso de cualquier duda relacionada con este estudio, favor de comunicarse con la responsable de la investigación, Paulina Olmedo Hastings al teléfono 044 55 39 91 81 50 o con la M. en C. Vanessa Mota al número de teléfono 1103 1600 ext. 1109 de lunes a viernes entre 8 y 17 horas.

La evaluación será totalmente gratuita, y su decisión de ninguna manera lo afectará académicamente. Si usted está de acuerdo con participar en el estudio, por favor llene los siguientes datos.

Nombre del adolescente	_____
Firma del adolescente	_____
Nombre de la madre y/o padre	_____
Firma de la madre y/o padre	_____
Domicilio	_____
Teléfono	_____
Nombre testigo 1	_____
Dirección del testigo 1	_____
Relación con el padre y/o madre del testigo 1	_____
Nombre testigo 2	_____
Dirección del testigo 2	_____
Relación con el padre y/o madre del testigo 2	_____

Anexo 5. Entrega de resultados al adolescente.



"Relación de la Actividad Física con la Tensión Arterial en Adolescentes de 12 a 16 años de edad"



RESULTADOS DE MEDICIONES

FECHA:
 D D M M A A

NOMBRE: _____

PESO: . Kg IMC: . INTERPRETACIÓN: _____

TALLA: . m

PRESION ARTERIAL

TAS mm Hg. TAD mm Hg. INTERPRETACIÓN: _____

RECOMENDACIONES: _____

"EL PLATO DEL BIEN COMER "

Recomendaciones para integrar una alimentación correcta



- Incluye al menos un alimento de cada grupo en cada una de las tres comidas del día.
- Come la mayor variedad posible de alimentos.
 - Muchas verduras y frutas, en lo posible crudas y con cáscara, prefiere las de temporada que son más baratas y de mejor calidad.
 - Suficientes cereales (tortilla, pan integral, pastas y galletas, arroz o avena) combinados con leguminosas (frijoles, lentejas, habas o garbanzos).
 - Pocos alimentos de origen animal, prefiere el pescado o el pollo sin piel a las carnes de cerdo, borrego, cabrito o res.

Continuación anexo 5. Entrega de resultados a padre o madre.

Nombre del Proyecto: "Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad"

Fecha _____
 Nombre _____

Peso _____ Kg
 Estatura _____ m
 IMC _____

Tension arterial _____

Recomendaciones para integrar una alimentación correcta

- Incluye al menos un alimento de cada grupo en cada uno de las tres comidas del día
- Come la mayor variedad de alimentos
 - Frutas y verduras crudas y con cáscara, prefiere las de temporada que son más baratas y de mejor calidad
 - Cereales combinado con leguminosas
 - Pocos alimentos de origen animal, prefiere el pescado o el pollo sin piel a las carnes de cerdo, borrego, cabrito o res
- Come de acuerdo a tus necesidades y condiciones. Ni de más ni de menos.
- Consume lo menos posible de grasas, aceite, azúcar y sal
 - Prefiere los aceites a la manteca, mantequilla o margarina
 - Cocina con poca sal, endulza con poca azúcar, no las pongas en la mesa y modera el consumo de productos que los contengan en exceso
- Acumula 30 minutos de actividad física al día
 - Inicia por períodos de 5 ó 10 minutos e incrementa poco a poco el tiempo
- Cuida que tu cintura mida menos que tu cadera

Anexo 6. Hoja de recolección para datos de los adolescentes.

Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad

HOJA DE CAPTURA DE DATOS ALUMNOS

Fecha FOLIO

Instrucciones generales: La información se obtendrá durante la medición. Utilizar tinta y solo una casilla por número.

Datos del adolescente

1 Nombre

2 Indicadores de estudio:

2.1	Peso 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Kg	Peso 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Kg	
2.2	Estatura 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	m	Estatura 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	m
2.3	PCT 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm	PCT 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm	
2.4	PCB 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm	PC B2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm	
2.5	PCSe1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm	PCSe2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm	
2.6	CCINT 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm	CCINT 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm	
2.7	TAS 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	TAD 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	
2.8	TAS 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	TAD 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	
2.9	TAS 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	TAD 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	
2.10	TAS 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	TAD 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	
2.11	TAS 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	TAD 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	
2.12	TAS 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	TAD 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	mm Hg.	
2.13	FC 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Latidos/min	FC 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Latidos/min	

3. Consumo de tabaco

3.1. ¿Consume tabaco?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si la pregunta es SI pase a la pregunta 3.2, si la respuesta es NO, pase directo a la pregunta 3.3	
3.2. ¿Cuántos cigarrillos fuma al día?	<input type="text"/>
3.3 En su casa, ¿Algún integrante fuma en una zona cerrada?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

4. Antecedentes heredofamiliares

4.1 ¿Tu papá o mamá tienen diagnóstico de hipertensión arterial?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
--	--

Continuación anexo 6. Hoja de recolección para datos de padre y/o madre.

HOJA DE CAPTURA DE DATOS PADRES

Folio Mes

Fecha

Código de admisión

Instrucciones generales: La información se obtendrá durante la medición. Utilizar tinta y sólo una casilla por número.

Datos de la madre

1 Datos generales:

1.1 Nombre

1.2 Edad

2 Indicadores de estudio:

2.1 Peso 1 . Kg .

2.2 Peso 2 . Kg

2.3 Estatura 1 . m

2.4 Estatura 2 . m

2.5 TAS 1 mm Hg TAD 1 mm Hg

2.6 TAS 2 mm Hg TAD 2 mm Hg

2.7 TAS 3 mm Hg. TAD 3 mm Hg.

2.8 TAS 4 mm Hg. TAD 4 mm Hg.

2.9 TAS 5 mm Hg. TAD 5 mm Hg.

3.0 TAS 6 mm Hg. TAD 6 mm Hg.

Datos del padre

1 Datos generales:

1.1 Nombre

1.2 Edad

2 Indicadores de estudio:

2.1 Peso 1 . Kg .

2.2 Peso 2 . Kg

2.3 Estatura 1 . m

2.4 Estatura 2 . m

2.5 TAS 1 mm Hg TAD 1 mm Hg

2.6 TAS 2 mm Hg TAD 2 mm Hg

2.7 TAS 3 mm Hg. TAD 3 mm Hg.

2.8 TAS 4 mm Hg. TAD 4 mm Hg.

2.9 TAS 5 mm Hg. TAD 5 mm Hg.

3.0 TAS 6 mm Hg. TAD 6 mm Hg.

Anexo 7. Cuestionario para adolescentes - Mujer.



Nombre del Proyecto: "Relación de la Actividad Física con la tensión arterial en adolescentes de 12 a 16 años de edad"



Cuestionario sobre actividad física y madurez sexual. Mujer.

DATOS PERSONALES

FOLIO

NOMBRE: _____

EDAD: **AÑOS** **MESES** **FECHA DE NACIMIENTO** **D D** **M M** **A A**

SEXO: HOMBRE MUJER

DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA Y NOMBRE DEL JEFE DEL HOGAR

(CALLE, AVENIDA, CALLEJÓN, CARRETERA, CAMINO, BOULEVARD, KM)

 _____ _____
NUM. EXTERIOR NUM. INTERIOR LOCALIDAD COLONIA

MUNICIPIO
CÓDIGO POSTAL

APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO

NOMBRE DEL ENTREVISTADOR

FECHA:
DÍA MES AÑO

HORA DE INICIO : **HORA DE TERMINO** :

Instrucciones de llenado

Lee con cuidado cada pregunta y pon un tache dentro del cuadro de la respuesta correcta. Únicamente podrás tachar un solo cuadrito.

EJEMPLO: Si la respuesta correcta fuera "Nada" entonces:

		Como SI llenar	Como NO llenar	Como corregir
1. ¿Cuánto tiempo dedicas a ver la televisión normalmente?	Nada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Menos de media hora a la semana	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	De media hora a 2 horas a la semana	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Procura no corregir, pero si es así en el ejemplo te mostramos como hacerlo. Circula la respuesta correcta y a un lado escribe la palabra CORRECTA.

<p>7. En un día de fin de semana ¿Cuántas horas ves películas o videos en una videograbadora?</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Nada</td></tr> <tr><td>Menos de media hora a la semana</td></tr> <tr><td>De media hora a 2 horas a la semana</td></tr> <tr><td>De 3 a 4 horas a la semana</td></tr> <tr><td>De 5 a 6 horas a la semana</td></tr> <tr><td>7 o más horas a la semana</td></tr> </tbody> </table>	Nada	Menos de media hora a la semana	De media hora a 2 horas a la semana	De 3 a 4 horas a la semana	De 5 a 6 horas a la semana	7 o más horas a la semana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nada								
Menos de media hora a la semana								
De media hora a 2 horas a la semana								
De 3 a 4 horas a la semana								
De 5 a 6 horas a la semana								
7 o más horas a la semana								
<p>8. En día de fin de semana ¿Cuántas horas juegas video juegos (atari, sega, nintendo, gameboy, x-box, play-station, u otros juegos de video y computadora)?</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Nada</td></tr> <tr><td>Menos de media hora a la semana</td></tr> <tr><td>De media hora a 2 horas a la semana</td></tr> <tr><td>De 3 a 4 horas a la semana</td></tr> <tr><td>De 5 a 6 horas a la semana</td></tr> <tr><td>7 o más horas a la semana</td></tr> </tbody> </table>	Nada	Menos de media hora a la semana	De media hora a 2 horas a la semana	De 3 a 4 horas a la semana	De 5 a 6 horas a la semana	7 o más horas a la semana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Nada								
Menos de media hora a la semana								
De media hora a 2 horas a la semana								
De 3 a 4 horas a la semana								
De 5 a 6 horas a la semana								
7 o más horas a la semana								

MADUREZ SEXUAL. MUJERES

1. ¿Ya tuviste tu primera menstruación?

SI NO

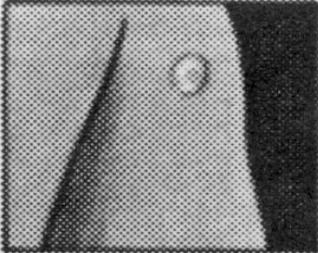
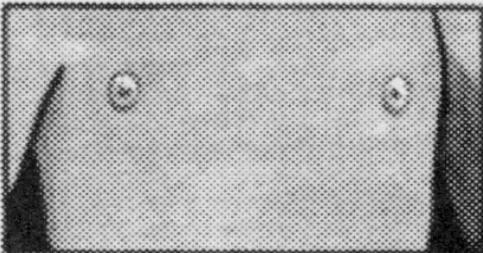
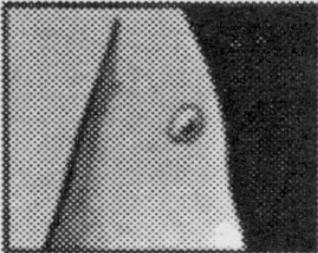
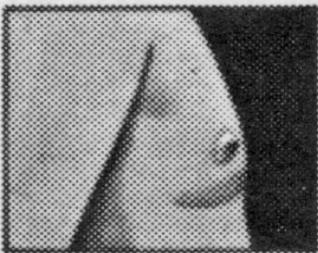
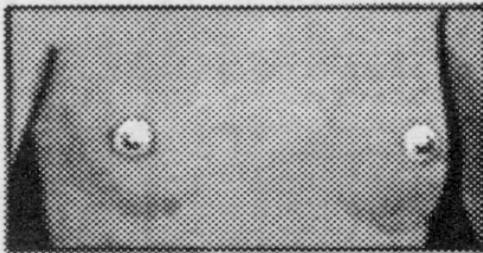
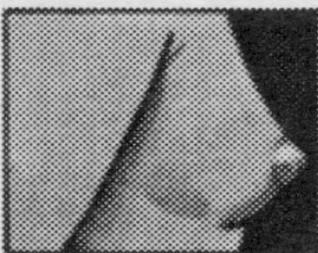
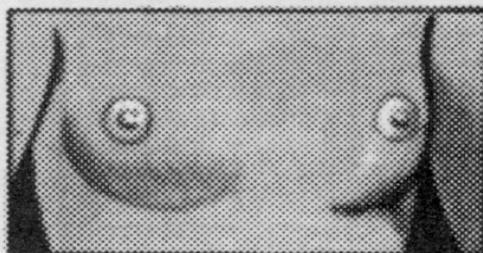
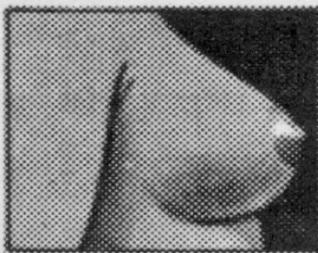
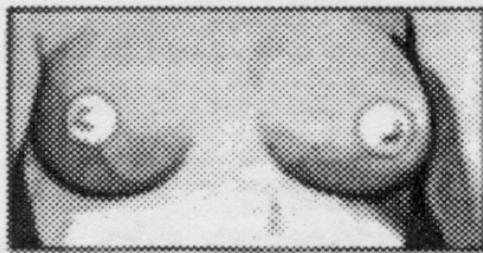
2. Fecha de la primera menstruación

<input type="text"/>					
D	D	M	M	A	A

En el cuestionario para mujer se colocan estas imágenes:

Parte 2. Madurez.

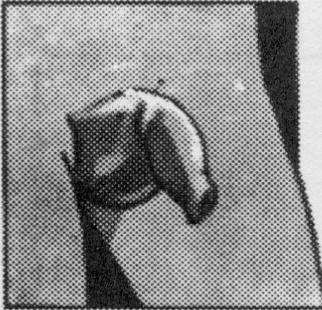
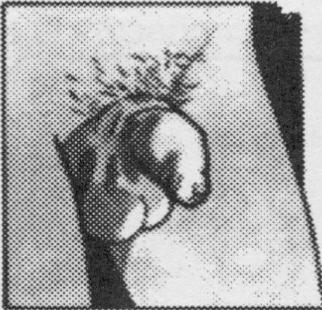
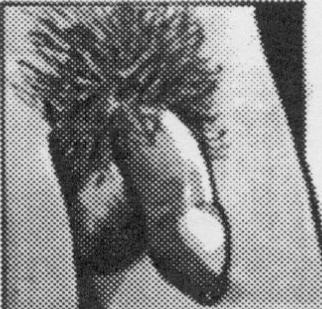
El desarrollo sexual varía entre las personas y éste se evalúa según el desarrollo genital. Este cuestionario nos permitirá evaluar cuál es el desarrollo sexual en el que te ubicas. Por favor marca el ejemplo de la foto que más se acerca al desarrollo de tus genitales. En cada grado se presenta la foto de perfil y frente.

	Grado 1		<input type="checkbox"/>
	Grado 2		<input type="checkbox"/>
	Grado 3		<input type="checkbox"/>
	Grado 4		<input type="checkbox"/>
	Grado 5		<input type="checkbox"/>

En el cuestionario para hombre se colocan estas imágenes:

Parte 2. Madurez.

El desarrollo sexual varía entre las personas y éste se evalúa según el desarrollo genital. Este cuestionario nos permitirá evaluar cuál es el desarrollo sexual en el que te ubicas. Por favor marca el ejemplo de la foto que más se acerca al desarrollo de tus genitales.

		
Grado 1	Grado 2	Grado 3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		
Grado 4	Grado 5	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Anexo 8. Carta Comité de Investigación



México, D.F. a 24 de abril de 2007.

M. en C. Vanesa de Guadalupe Mota Sanhua
 Nutrióloga-Epidemióloga
 Presente

Estimada Maestra:

Con relación a su solicitud de revisión del protocolo *"Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad"*, me permito hacerle los siguientes comentarios:

- No encontramos problemas relacionados a la metodología del protocolo, ni a la recolección de datos.
- Nos genera cierto grado de preocupación la magnitud de alcance que los resultados encontrados en la presente investigación puedan llegar a tener, considerando el grupo de población blanco. Por lo que de antemano sugerimos meditar con cautela la manera en que dichos resultados impacten o no en desenlaces cardiovasculares de esta población al alcanzar una edad adulta.
- El grado de correlación entre el porcentaje de grasa y la tensión arterial será aceptable si esta asociación es establecida en población con sobre peso y obesa, sin embargo será reducida si la asociación de busca en una población general y sobre todo si la prevalencia de obesidad en dicha población es baja.
- Creemos necesario recoger información referente a variables confusotas que pudieran modificar las cifras de frecuencia cardiaca y tensión arterial (condiciones preexistentes, uso de fármacos).

A la vez me permito recordarle el realizar el trámite correspondiente ante el Comité de Ética de nuestra Institución, para su debida aprobación, siendo responsabilidad del investigador principal someter a dicho comité, tanto el protocolo, como las enmiendas, consentimiento informado, anuncios publicitarios (en caso de existir) y la monografía del investigador. De igual forma deberá reportar de manera inmediata sobre eventos adversos serios (si aplica) y enviar un reporte del progreso del estudio de manera semestral.

Por otro lado, de generar este proyecto de investigación, ganancias económicas y de acuerdo a la normatividad del Centro Médico ABC, el 30% de las mismas se depositará en un Fondo para Investigación de la propia institución, para lo cual le solicito ponerse en contacto con el Lic. Álvaro López Aldana, representante legal de esta institución, con el objetivo de ultimar detalles y firmar de ser necesario, un contrato financiero, del cual existe un modelo institucional.

Por las atenciones que se sirva presentar a la presente y poniéndome a sus estimables órdenes para cualquier asunto relacionado con esta misiva, me suscribo a su persona.

Atentamente,




COMITÉ INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN

Dr. José J. Elizalde González
 Vicepresidente
 Comité Institucional de Investigación

COMITÉ INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER, I.A.P.

Sur 136 No. 116 Col. Las Américas, 01120 México, D.F.
 Tel. 52-30-80-97, 52-30-80-00, Ext. 8497 Fax: 52-30-80-98
 www.abchospital.com
 Licencia Sanitaria 2001003633



Institución de
Asistencia
Privada

Anexo 9. Carta Comité de Ética



9 de julio de 2007.

M. en C. Vanesa de Guadalupe Mota Sanhua
Nutrióloga-Epidemiología
Presente.

Estimada Maestra Mota Sanhua:

Informo a usted que el Comité de Ética de esta Institución aprobó la realización del protocolo "Efecto de la masa corporal y la actividad física en la tensión arterial y frecuencia cardiaca de adolescentes entre 12 y 16 años de edad", en el que usted participa como investigadora principal.

Agradeciendo la atención a la presente, quedo de usted.

Atentamente,

Dr. Bernardo Tanur
Presidente del Comité de Ética

c.c. Dr. José Javier Elizalde González, Jefe División de Enseñanza e Investigación

DIRECCIÓN MÉDICA

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER, I.A.P.

Sur 136 No. 116 Col. Las Américas, 01120 México, D.F.
Tels. 52-30-80-75, 52-30-80-71, Fax: 52-30-80-37
www.abchospital.com
Licencia Sanitaria 2001003633



Anexo 10. Cronograma de actividades.

Actividad	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
	a	b	a	u	u	g	e	c	o	i	n	e	a	b	a	u	u	g	e	c	o	i	n	e	a	b	a	u	u	g	e	c	o	i	n	e	a	b	a	u
	r	r	y	n	l	o	p	t	v	c	e	b	r	r	y	n	l	o	p	t	v	c	e	b	r	r	y	n	l	o	p	t	v	c	e	b	r	r	y	n
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Revisión bibliográfica	[Barra de actividad desde inicio hasta inicio de agosto]																																							
Elaboración de proyecto	[Barra de actividad desde inicio hasta inicio de junio]																																							
Aprobación por comité	[Barra de actividad desde inicio hasta inicio de mayo]																																							
Estandarización	[Barra de actividad desde inicio hasta inicio de mayo]																																							
Recolección de muestra	[Barra de actividad desde inicio de agosto hasta inicio de febrero]																																							
Mediciones a padres y	[Barra de actividad desde inicio de agosto hasta inicio de febrero]																																							
Entrega de resultados	[Barra de actividad desde inicio de agosto hasta inicio de febrero]																																							
Vaciamento de datos	[Barra de actividad desde inicio de agosto hasta inicio de febrero]																																							
Control de calidad de datos	[Barra de actividad desde inicio de agosto hasta inicio de febrero]																																							
Análisis estadístico	[Barra de actividad desde inicio de febrero hasta inicio de agosto]																																							
Redacción de manuscrito	[Barra de actividad desde inicio hasta inicio de agosto]																																							
Redacción de 1er artícu	[Barra de actividad desde inicio de agosto hasta inicio de agosto]																																							

Referencias

- ¹ Swales J. Overview of essential hypertension. En: Swales J editor. Textbook of hypertension. Boston: Blackwell Scientific Publications; 1995. p. 655-660.
- ² Olaiz G, Rivera J, Shamah T, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006: 96-97.
- ³ INEGI. Defunciones generales. [Citado 2008 Jul 29]. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=pampob45&s=est&c=3222>.
- ⁴ Pickering T, Hall J, Apel L, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1. Blood pressure measurement in humans. Hypertension 2005;45:142-61.
- ⁵ Bao W. Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: The Bogalusa Heart Study. Am J Hypertens 1995; 8:657-665.
- ⁶ Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. Pediatrics 1998;101:518-25.
- ⁷ Goran M, Ball G, Cruz M. Cardiovascular endocrinology 2. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. J Clin Endocrinol Metab 2003;88:1417-27.
- ⁸ Cervantes J, Acoltzin C, Aguayo A. Diagnóstico y prevalencia de hipertensión arterial en menores de 19 años en la ciudad de Colima. Salud Publica Mex 2000;42:529-32.
- ⁹ Daniels S, Arnett D, Eckel R, et al. Overweight in children and adolescents. Circulation 2005; 111: 1999-2012.
- ¹⁰ Cole T, Bellizzi M. Establishing a Standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. BMJ 2000; 320: 1-6.
- ¹¹ Deckelbaum R, Williams C. Childhood obesity: the health issue. Obes Res 2001;9:239S-43S.
- ¹² Ribeiro J, Santos P, Duarte J, Mota J. Association between overweight and early maturation in Portuguese boys and girls. Ann Hum Biol 2006;33:55-63.
- ¹³ Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Distrito Federal. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007.p. 50, 57.
- ¹⁴ Palatini P, Casiglia E, Pauletto P, Staessen J, Kaciroti N, Julius S. Relationship of Tachycardia with High Blood Pressure and Metabolic Abnormalities. Hypertension. 1997; 30: 1267-1273.
- ¹⁵ Levy RL, White PD, Stroud WD, Hillman CC. Transient tachycardia: prognostic significance alone and in association with transient hypertension. JAMA 1945, 129: 585-588. En: National Heart, Lung, and Blood Institute. Framingham Heart Study. [Citado 2007 Ene 11]. Disponible en: <http://www.framingham.com/heart/>.
- ¹⁶ National Heart, Lung, and Blood Institute. Framingham Heart Study. [Citado 2007 Ene 11]. Disponible en: <http://www.framingham.com/heart/>.
- ¹⁷ Wallis LA, Healy M, Undy MB, Maconochie I. Age related reference ranges for respiration rate and heart rate from 4 to 16 years. Arch Dis Child 2005;90:1117-21.
- ¹⁸ Whelton S, Chin A, Ma MPH, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med 2002;136:493-503.
- ¹⁹ Voors A, Foster A, Frerichs R, Webber L, Berenson G. Studies of blood pressure in children ages 5-14 years, in a total biracial community: the Bogalusa Heart Study. Circulation 1976;54:319-27.
- ²⁰ Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. Pediatrics 1999.
- ²¹ Mirza N, Kadow K, Palmer M, Solano H, Rosche C, Yanovski J. Prevalence of overweight among inner city hispanic-american children and adolescents. Obes Res 2004;12:1298-1310.
- ²² Rodrigues AN, Moyses MR, Bissoli NS, Pires JGP, Abreu GR. Cardiovascular risk factors in a population of Brazilian schoolchildren. Braz J Med Biol Res 2006;39:1637-42.
- ²³ Garcia L, Matos V, Oigman G, Tinoco E. Arterial prehypertension and elevated pulse pressure in adolescents: prevalence and associated factors. Arq Bras Cardiol 2006;87: 46-53.
- ²⁴ International Diabetes Federation (IDF). The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Part 1: the new definition for use in clinical practice. Belgium: IDF; 2005.
- ²⁵ Maffei C, Corciulo N, Livieri C, et al. Waist circumference as a predictor of cardiovascular and metabolic risk factors in obese girls. Eur Journal of Clinical Nutrition 2003; 57:566-73.
- ²⁶ Ribeiro R, Lotufo P, Lamounier J, Oliveira R, Soares JF, Botter S. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents. The Belo Horizonte Heart Study. Arq Bras Cardiol 2006; 86: 408-18 .
- ²⁷ Lurbe E, Torro I, Aguilar F, et al. Added impact of obesity and insulin resistance in nocturnal blood pressure elevation in children and adolescents. Hypertension 2008;51:635-41.
- ²⁸ Wisloff U, Najjar S, Ellingsen O, et al. Cardiovascular risk factors emerge after artificial selection for low aerobic capacity. Science 2005;307: 418-20.
- ²⁹ Ribeiro J, Guerra S, Oliveira J, et al. Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. Prev Med 2004;39:596-601.

- ³⁰ Ewart C, Rohm D, Hagberg J. Effects of school-based aerobic exercise on blood pressure in adolescent girls at risk for hypertension. *Am J Public Health* 1998;88:949-51.
- ³¹ Ekelund U, Brage S, Froberg K, et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European youth heart study. *Plos Med* 2006;3: 2449-57.
- ³² Rabbia F, Grosso T, Cat G et al. Assessing resting heart rate in adolescents: determinants and correlates. *J Hum Hypertens* 2002;16:327-32.
- ³³ Godina E, Khomyakova I, Purundzhan A, Tretyak A, Zadorozhnaya L. Effect of physical training on body composition in moscow adolescents. *J Physiol Anthropol* 2007; 26:229-34.
- ³⁴ Patrick K, Norman G, Calfas K, et al. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for overweight in adolescence. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158: 385-90.
- ³⁵ Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Adicciones 2008. Resultados por entidad federativa, Distrito Federal. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud; 2009.p.24-30.
- ³⁶ Villatoro J, Medina ME, Amador N, et al. Consumo de drogas, alcohol y tabaco en estudiantes del DF: Medición Otoño 2003. Reporte Global INP-SEP. México. 2004.
- ³⁷ Villalobos A, Rojas R. Consumo de tabaco en México. Resultados de las Encuestas Nacionales de Salud 2000 y 2006. *Salud Pública Méx* 2007; Vol. 49(2):147-54.
- ³⁸ Nuño B, Álvarez J, Madrigal E, Rasmussen B. Prevalencia y factores asociados al consumo de tabaco de una preparatoria de Guadalajara, Jalisco, México. *Salud Mental* 2005;28: 64-70.
- ³⁹ Kelishadi R, Sadri G, Akbar A, et al. Cumulative prevalence of risk factors for atherosclerotic cardiovascular diseases in Iranian adolescents: IHHP-HHPC. *J Pediatr (Rio J)* 2005; 81:447-53.
- ⁴⁰ National Heart, Lung, and Blood Institute. National Institutes of Health. Family history and high blood pressure. 2005 (Citado 2006 Sep 24). Disponible en URL: http://www.cdc.gov/PCD/issues/2005/apr/pdf/04_0134_01.pdf#search=%22family%20history%20of%20high%20blood%20pressure%20%22
- ⁴¹ L, Wang N, Young H, Meoni L, Ford D Erlinger T, Klag M. Blood pressure change and risk of hypertension associated with parental hypertension. *Arch Intern Med* 2008; 168(6):643-8.
- ⁴² Sturm R. Qué podemos aprender de la información existente sobre las tendencias sociales, parte 2. *Prev Chronic Dis* Abril 2005 (2006 Oct 18). Disponible en URL: <http://www.cdc.gov./pcd/issues/2005/>
- ⁴³ Must A. Does overweight in childhood have an impact on adult health? *Nutr Rev* 2003; 61:139-42.
- ⁴⁴ Perry A, Rosenblatt E, Wang X. "Physical, behavioral and body image characteristics in a tri-racial group of adolescent girls. *Obes Res* 2004;12:1670-9.
- ⁴⁵ Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, SERVICIOS BÁSICOS DE SALUD. PROMOCIÓN Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD EN MATERIA ALIMENTARIA. CRITERIOS PARA BRINDAR ORIENTACIÓN. Diario Oficial de la Federación. Enero de 2006.
- ⁴⁶ Guyton AC. Fisiología Humana. 6ª edición. Editorial McGraw Hill. México. 1987: 357 – 320.
- ⁴⁷ Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999: Para la prevención, tratamiento y control de la HTA. 2001 Ene 17 (Citado 2006 Sep). Disponible en URL: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/030ssa29.html>
- ⁴⁸ Hwu YJ, Coates VE, Lin FY. A study of the effectiveness of different measuring times and counting methods of human radial pulse rates. *J Clin Nurs.* 2000 Jan;9:146-52.
- ⁴⁹ Nutritional Center for Health Statistics / National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion CDC. Growth charts. USA: 2000 (Citado 2006 Ene). Disponible en URL: <http://www.cdc.gov/growthcharts/>
- ⁵⁰ Norton K, Whittingham N, Carter L, Kerr D, Gore C, Marfell – Jones M. ISAK Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica. 1ª edición. Editorial UNSW. Sydney. 2001: 53 -56.
- ⁵¹ Fernández J, Redden D, Pietrobelli A, Allison D. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004;145: 439-444
- ⁵² National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. National High Blood Pressure Education Program. 2003 Dec (Citado 2006 Oct). Disponible en URL: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/express.pdf>
- ⁵³ Centers for Disease Control and Prevention. About Body Mass Index for adults. 2006 May 30 (Citado 2006 Oct 20). Disponible en URL: http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/bmi/adult_BMI/about_adult_BMI.htm
- ⁵⁴ Encuesta Nacional de Salud 2006. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
- ⁵⁵ Tanner JM, Whitehouse R. Atlas of children's growth: normal variation and growth disorders. New York: Academic Press; 1982.
- ⁵⁶ Organización Mundial de la Salud. Estadísticas Sanitarias Mundiales. 2005 (Citado 2006 Sep). Disponible en URL: http://books.google.com.mx/books?vid=ISBN9243593269&id=bppcTN4EfBsC&pg=RA1-PA88&lpg=RA1PA88&ots=pJ_foAZEAz&dq=consumo+de+tabaco,+definici%C3%B3n&sig=xlsnw-3T9Olij75wZWQZL905KmQ
- ⁵⁷ De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos de 1987, Pub Diario Oficial. Ley General de Salud. 100-104 (Ene, 1987).

-
- ⁵⁸ Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Distrito Federal. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007.p. 50, 57.
- ⁵⁹ Ribeiro R, Lotufo P, Lamounier J, Oliveira R, Soares JF, Botter S. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents. The Belo Horizonte Heart Study. *Arq Bras Cardiol* 2006; 86: 408-18.
- ⁶⁰ Cervantes J, Acoltzin C, Aguayo A. Diagnóstico y prevalencia de hipertensión arterial en menores de 19 años en la ciudad de Colima. *Salud Publica Mex* 2000;42:529-32.
- ⁶¹ Garcia L, Matos V, Oigman G, Tinoco E. Arterial prehypertension and elevated pulse pressure in adolescents: prevalence and associated factors. *Arq Bras Cardiol* 2006;87: 46-53.
- ⁶² Botton J, Heude B, Kettaneh, et al. Cardiovascular risk factor levels and their relationship with overweight and fat distribution in children: the Fleurbaix Laventine Ville Santé II study. *Metabolism* 2007;56(5):614-22.
- ⁶³ Britto C, Moura A, Souza A, Batista D, Costa A. Blood pressure: effect of body mass index and waist circumference on adolescents. *Arq Bras Cardiol* 2008;90(6):393-9.
- ⁶⁴ Alvarez M, Vieira A, Sichieri R, Viega G. Association between central body anthropometric measures and metabolic syndrome components in a probabilistic sample of adolescents from public schools. [Arq Bras Endocrinol Metabol](#). 2008;52(4):649-57.
- ⁶⁵ Fernández J, Redden D, Pietrobelli A, Allison D. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* 2004;145: 439-444.
- ⁶⁶ [Martinez D](#), [Tucker J](#), [Heelan KA](#), [Welk GJ](#), [Eisenmann JC](#). Associations between sedentary behavior and blood pressure in young children. [Arch Pediatr Adolesc Med](#). 2009;163(8):724-30.
- ⁶⁷ [Aadahl M](#), [Kjaer M](#), [Jørgensen T](#). Influence of time spent on TV viewing and vigorous intensity physical activity on cardiovascular biomarkers. The Inter 99 study. [Eur J Cardiovasc Prev Rehabil](#). 2007 Oct;14(5):660-5.