



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD ACADÉMICA

SEDE: UNIDAD MÉDICO FAMILIAR NO. 28
MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

**“PREVALENCIA DE PREHIPERTENSIÓN EN ADOLESCENTES EN LA
CIUDAD DE MEXICALI BAJA CALIFORNIA”**

TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

ROBERTO PEDRAZA MÁRQUEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA. FEBRERO 2011
“PREVALENCIA DE PREHIPERTENSIÓN EN ADOLESCENTES EN LA
CIUDAD DE MEXICALI BAJA CALIFORNIA”

TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

ROBERTO PEDRAZA MÁRQUEZ

AUTORIZACIONES:

DRA. ALMA LILIA IBARRA ROMERO.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN MEDICINA FAMILIAR PARA MÉDICOS GENERALES DEL IMSS
SEDE: UMF NO. 28 IMSS MEXICALI

DR. ARTURO LANDERO RUIZ
ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS
MAESTRO EN CIENCIAS IMSS

DRA. GENOVEVA MACIEL MALDONADO
ASESOR DEL TEMA DE TESIS
CARDIOLOGA PEDIATRA IMSS

DRA. ALMA LILIA IBARRA ROMERO
COORDINADOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UMF NO. 28 IMSS MEXICALI

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

FEBRERO 2011

**“PREVALENCIA DE PREHIPERTENSIÓN EN ADOLESCENTES EN LA
CIUDAD DE MEXICALI BAJA CALIFORNIA”**

TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

ROBERTO PEDRAZA MARQUEZ

A U T O R I Z A C I O N E S :

Dr. Francisco Javier Gómez Clavelina
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

Dr. Felipe De Jesús García Pedroza
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

Dr. isaías hernández torres
COORDINADOR DE DOCENCIA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

Índice

1 Marco Teórico.	05
2 Planteamiento del problema.	15
3 Justificación del estudio	17
4 Objetivos	19
4.1 Objetivo general	19
4.2 Objetivos específicos	19
5 Metodología y análisis estadístico.	20
• 5.1 Material y métodos	20
5.2 Muestreo	20
5.3 Procedimiento	37
6 Criterios de inclusión	37
7 Criterios de exclusión	23
7.1 Cálculo del tamaño de la muestra	38
7.2 Análisis estadístico	39
8 Conceptualización y operacionalización de variables	40
9 Consideraciones éticas	41
10 Resultados Análisis Estadístico	47
Tablas y Gráficas	51
11 Discusión	53
12 Conclusiones	

Marco Teórico

En la última publicación, del séptimo informe de la Junta Nacional para la Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial (JNC7) publicado en Agosto del 2004¹, se propone un nuevo estadio denominado “Prehipertensión”, lo que en la publicación anterior del Sexto informe (JNC6) presentado en Noviembre de 1997 se le denominaba “presión normal alta”.²

El término de prehipertensión está definido como aquellos pacientes que se encuentran con cifras arteriales entre 120-139/80-89 mmHg. Los pacientes clasificados en dicho estadio tienen un doble riesgo de presentar hipertensión que los que tienen cifras menores.³

El concepto que condujo a la categoría de prehipertensión se basa en datos epidemiológicos que documentan el riesgo asociado con la presión arterial elevada continua y escalonada, comparado con los adultos normotensos, se sabe que los prehipertensos también presentan una prevalencia superior de otros factores de riesgo para padecer enfermedades cardiovasculares.⁴⁻⁵

La prehipertensión no está considerada como enfermedad, pero sí está considerada como un factor de riesgo independiente predictivo para enfermedad cardiovascular.²⁻¹

Aun cuando se ha estimado que la transición o progreso de prehipertensión a hipertensión en los adultos es del orden del 10% por año, como se presentó en el estudio Trial of Preventing Hypertension (TROPHY),

se describe la prevención de la hipertensión y proporcionan datos que demuestran que la transición de prehipertensión a hipertensión en los adultos de edad mediana es superior a la esperada, hasta en un 20% por año. También es destacable que la prevalencia de la prehipertensión sea superior entre adultos jóvenes que entre aquellos de más edad.⁶

La presión arterial se clasifica según el séptimo informe (JNC 7), para adultos mayores de 18 años de edad, en el registro de dos o más medidas correctas de la presión arterial, dicha clasificación se expresa de la siguiente manera: Normal a pacientes con cifras menores de 120 mmHg. / 80 mmHg., prehipertensión a pacientes con cifras mayores de 120/80 mmHg. hasta 139/89 mmHg., e hipertensión estadio I a pacientes con más de 140/90 mmHg. hasta 159/99, estadio II a pacientes con más de 160/100 mmHg.¹

Durante los últimos 20 años se han logrado grandes avances clínicos con respecto a la fase temprana de la hipertensión arterial (HTA) al haber establecido los valores normativos de presión arterial (PA) para todas las etapas de la infancia y esbozado la evolución de la PA alta que se inicia en los jóvenes. Asimismo se han elaborado directrices para informar a los médicos sobre la detección, valoración y tratamiento de la HTA en niños y adolescentes.

La definición de HTA en niños y adolescentes se basa en percentiles de la PA respecto a edad, sexo y estatura, más que, como sucede en los adultos, en una cifra invariable. La definición de PA normal y de PA elevada en niños hasta 18 años se establece así: PA normal: tensión sistólica y diastólica menor o igual al percentil 90 según sexo, edad y mismo percentil de estatura. Prehipertensión: PA diastólica o sistólica mayor o igual al

percentil 90 y menor o igual que el percentil 95, o 120/80 mmHg hasta percentil 95 si el valor del percentil 90 es superior a 120/80 mmHg. Estadio 1 de HTA: PA sistólica o diastólica entre el percentil 95 y el percentil 99 más 5 mmHg. Estadio 2 de HTA: PA sistólica o sistólica mayor o igual al percentil 99 más 5 mmHg.

En niños y adolescentes una única medición de la PA dentro del intervalo alto no basta para establecer un diagnóstico clínico de HTA ni de prehipertensión. El diagnóstico de ambas condiciones requiere un promedio de mediciones que se sitúen en dicho intervalo alto, por lo menos en 3 ocasiones distintas.²³

Aquellos individuos clasificados como prehipertensos cuentan con un riesgo incrementado para el desarrollo de hipertensión arterial.⁷

Los factores asociados con la prehipertensión son la obesidad, las dislipidemias y el tabaquismo que son modificables, y pueden responder a cambios en el estilo de vida respecto a dieta, control de peso y supresión del tabaquismo. Por lo que los cambios en el estilo de vida pueden modificar la presión arterial y los factores de riesgo asociados podrían retrasar la transición a hipertensión y la necesidad de intervención farmacológica.¹

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la adolescencia se define como el periodo etario que comprende de los 10 a los 19 años.¹⁹ En sus orígenes la palabra proviene del latín “*adolescere*” que significa crecer.²⁰

Es la transición entre la niñez y la edad adulta, durante la cual se presenta la madurez sexual, y aunque se considera a esta etapa relativamente exenta de problemas de salud, es importante considerar que es aquí donde el individuo se enfrenta al inicio de la posibilidad de desarrollo

de prehipertensión y por lo tanto la asociación de otros factores de riesgo, donde se podría detectar tempranamente y retrasar su progresión a hipertensión en la vida adulta.

En el 2005 según el censo poblacional en el mundo existían 6 465 millones de personas. A las mismas fechas en México se realizó un censo de población y vivienda detectándose una población de 103.3 millones de personas, de los cuales el 10.4% son hombres de los 10 a los 19 años de edad y 10.5% mujeres en el mismo rango etario. Es decir la quinta parte de la población total del país es adolescente, o sea el 20.9%. En Baja California (BC) hay 2 844 469 personas, es decir el 2.8% de la población nacional, en el rango de 10 a 14 años 267,938 individuos, de los 15 a los 19 años 255,309 personas, en conclusión el 18.3% de la población de BC son adolescentes. En el municipio de Mexicali son 855 962 habitantes, de los cuales 79 560 están en el rango de 10 a 14 años, de los cuales 40 708 son hombres y 38 852 mujeres; 76 548 están entre los 15 a 19 años de los cuales 38 872 son hombres y 37 676 mujeres, es decir el 18.2% de la población de Mexicali es adolescente²². Como se puede concluir a todos los niveles geográficos en nuestro país los adolescentes ocupan la quinta parte de la población total, lo que significa que de 10 a 19 años en adelante será la población económicamente activa, por lo que es necesario que en esta etapa de transición se lleve a cabo una detección oportuna, educación y prevención de la prehipertensión, mismo que impactaría en el problema actual de salud pública a nivel mundial. La hipertensión en sus inicios es asintomática, o bien, produce síntomas inespecíficos que difícilmente se asocian a la misma, por lo que es considerada una enfermedad silenciosa,

llamada la “muerte silenciosa”.

La hipertensión arterial es un síndrome que consiste en una elevación sostenida de la presión arterial sistólica y diastólica por arriba de las cifras 140/90 mmHg. respectivamente, que actualmente representa la enfermedad crónica más frecuente que afecta a la humanidad,⁷cuya etiología es desconocida en un 85 a 90% del total de los pacientes que la padecen.³

En un reciente estudio de tamizaje realizado en diferentes escuelas de Houston Texas en los años comprendidos del 2003 al 2005, McNiece y colaboradores examinaron la frecuencia de una PA anormal en los adolescentes con edades comprendidas entre los 11 y los 17 años, según las definiciones actuales de prehipertensión y de HTA. De los 6,790 estudiantes examinados, el 81.1% presentaba valores normales; el 9.5% presentaba lecturas de PA en el intervalo de la prehipertensión y el 9.4% era hipertenso (el 8,4% pertenecía al estadio 1 y el 1% al estadio 2). Tras las tres visitas de los estudiantes con PA elevada, el estado de la PA para toda la muestra se estableció de la forma siguiente: el 81.15% tenía una PA normal, el 15.7% estaba en el intervalo de prehipertenso, y el 3.2% presentaba un perfil hipertenso (2.6% en el estadio 1 y 0.6% en estadio 2). Estos datos demuestran que existe una fluctuación de la PA entre los intervalos que definen la prehipertensión y la HTA. Los datos también demuestran que a pesar de la variabilidad, en mediciones repetidas existe un segmento constante de adolescentes que presenta riesgo de PA alta.²⁴

La Hipertensión arterial es considerada como un factor de riesgo (FR) de todas las manifestaciones clínicas de aterosclerosis y constituye un FR independiente de alta ponderación que predispone a la insuficiencia cardíaca, a la cardiopatía isquémica, al accidente vascular cerebral a la nefropatía y arteriopatías periféricas.⁸

El crecimiento desmesurado en la prevalencia de las enfermedades crónicas esenciales del adulto (ECEA), tales como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, obesidad, síndrome metabólico y aterosclerosis entre otras, ha permitido que estas entidades nosológicas hayan superado a la prevalencia de las enfermedades transmisibles, contribuyendo de manera considerable a la carga de los gastos en el sector salud.⁹

La urgente necesidad de atender los principales problemas de salud pública en nuestro país hace necesaria la participación de todas las entidades relacionadas con la salud de México. Datos epidemiológicos recientemente publicados, ratifican y dan cifras preocupantes de la prevalencia de las ECEA,¹⁰ ya que denotan un crecimiento porcentual importante, sobre todo cuando se comparan con las informadas en la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993 (ENEC), y otras como: Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000, y Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006.¹¹⁻¹²

Una grave consecuencia de este aumento en la prevalencia de éstas, es el incremento exponencial en la tasa de sus complicaciones, ocupando

ya, la primera causa de morbilidad y mortalidad del adulto entre 20 y 69 años.¹³

Una fracción muy importante del presupuesto económico destinado al sector salud, es sin duda, principalmente absorbido por estas enfermedades crónicas y sus complicaciones, siendo además las principales generadoras de invalidez, incapacitando tanto al grupo poblacional económicamente activo como al grupo de la tercera edad. El costo de su atención es multimillonario, y en general al tratarse de padecimientos no curables sino únicamente controlables, requerirán de mayor atención médica y tratamiento farmacológico de por vida.

Se enfatiza en la necesidad de medidas preventivas, la importancia del manejo no farmacológico, tal como la nutrición, el ejercicio y los cambios en el estilo de vida, que idealmente debe iniciarse desde edades muy tempranas esto es crucial para la prevención clínica de cualquier ECAE, y la hipertensión no escapa de este aspecto.¹⁰

En México el comité de expertos se dio a la tarea de revisar de manera crítica y exhaustiva, bajo los principios de la medicina basada en evidencias, la información más destacada vertida en la literatura médica nacional e internacional, con la finalidad de adecuar los conceptos y lineamientos para un mejor control y tratamiento de la hipertensión arterial. Una de las conclusiones más relevantes fue el reconocer que la hipertensión no es un ente aislado, sino que debe abordarse en el contexto de la prevalencia e interacción con otras enfermedades crónicas, así como de otros factores de riesgo señalados.¹⁰

En México, en el año de 1993 se informó una prevalencia de

hipertensión del 25%, sin embargo, para el año 2000 la prevalencia informada entre los 20 y los 69 años fué del 30.05%, es decir, más de 15 millones de mexicanos en dicho grupo de edad.¹⁴ La ENSANUT 2006 informó 31%, es decir que para 2007 se estimó que 17 millones de adultos mayores de 20 años fueron portadores de hipertensión.¹⁵

Los estados del norte de nuestra república entre ellos Baja California alcanzan cifras de prevalencia aún mayores. Aunque definitivamente se ha mejorado la detección, lamentablemente el 61% de las personas detectadas desconocían ser portadores del mal, situación que es de extrema importancia ya que, en general, en México el paciente acude al médico cuando han transcurrido varios años desde el inicio de su enfermedad, existiendo en la mayoría algún grado de daño a órgano blanco.¹²

Además no sólo es la gravedad de la hipertensión en términos de mmHg., sino su interacción con los factores de riesgo, lo que determina la magnitud y velocidad de progresión a órgano blanco, situación que debe de considerarse primordial para la indicación de un tratamiento médico racional. Es por ello que no se debe perder de vista todas las características individuales de la persona con hipertensión arterial.

Es importante reconocer que la mayoría de los lineamientos internacionales están basados en estudios realizados en población anglosajona y/o caucásica. Así, en general, éstos incluyen a personas con edad mayor de 55 años. Sin embargo, en México la distribución poblacional es aún de tipo piramidal, es decir, la mayor parte de la población adulta se ubica entre los 20 y 54 años. Por lo tanto, si bien es cierto que la prevalencia de la hipertensión en términos porcentuales se relaciona de manera directa

con la edad, al cuantificar el número absoluto de pacientes portadores de hipertensión, se encontró que en México el 75% de los hipertensos, tienen menos de 54 años de edad. Por lo tanto debemos desmitificar que la hipertensión es una enfermedad de gente adulta mayor. Por primera vez aparecen recomendaciones para el abordaje en niños y adolescentes.¹⁰

Así en el año 2000 se encontró que el 20% de los enfermos entre 20 y 35 años de edad conocían ser portadores de hipertensión, mientras que casi el 50% de ellos entre 55 y 69 años de edad lo reconoció.

Desde luego que las cifras de presión arterial siguen siendo piedra angular en la estratificación de riesgo, de acuerdo con la OMS, el límite para definir a una persona hipertensa, es mayor a 140 mmHg en la presión sistólica y/o una elevación mayor de 90 mmHg en la diastólica.

Para retrasar la progresión de la enfermedad, es necesario enfocar nuestra atención en el tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial sistémica o en la modificación del estilo de vida, siendo este la piedra angular y tratamiento de la prehipertensión, el plan de alimentación para detener la hipertensión.

Este programa llamado Dietary Approaches to Stop Hypertension, (DASH), que es actualmente utilizado en Estados Unidos, está diseñado para incorporar las recomendaciones nutricionales en hábitos alimentarios saludables para la mayoría de las personas.¹

Se han realizado algunos estudios en relación a los factores de riesgo con sobrepeso y enfermedades crónico degenerativas tales como la prehipertensión en adolescentes encontrándose lo siguiente: El sobrepeso es un factor de riesgo de enfermedades crónicas en el adulto, en especial la

obesidad abdominal. Si se presenta dicho sobrepeso en la niñez y adolescencia puede persistir hasta la vida de adulto.

El sobrepeso en la adolescencia predice sobrepeso en la vida adulta y se acompaña no sólo de alteraciones metabólicas sino también psicosociales.¹⁶ En los estudios realizados con tendencia al sobrepeso las cifras de prevalencia indican un problema de salud pública importante.¹⁷

Los adolescentes presentan factores de riesgo biológicos: El sexo, la edad, factores hereditarios de enfermedades tales como la hipertensión y la diabetes, existe otro clase de factores de riesgo que se conocen como factores sociales y/o culturales tales como el sobrepeso, alcoholismo, tabaquismo, toxicomanías, sedentarismo. Este conjunto de condicionantes inciden en la prevalencia y en la estructuración hacia la prehipertensión y la hipertensión arterial en la adolescencia.¹⁸

Planteamiento del problema

A nivel nacional la quinta parte de la población son adolescentes, en la frontera de Baja California Mexicali se identifican altos índices de enfermedades crónico degenerativas en las que destacan la Hipertensión arterial, el sobrepeso-obesidad, la Diabetes Mellitus y las dislipidemias, es conocido que todo este grupo de enfermedades son factores de riesgo

cardiovascular y que su inicio es durante la adolescencia, por lo tanto es determinante conocer la prevalencia de prehipertensión y la frecuencia de en que genero se presenta mas frecuentemente así como la edad e IMC ya que estos son factores de riesgo en los cuales en el primer nivel de atención puede intervenir modificando o sugiriendo cambio de hábitos alimenticios y estilo de vida saludable, así también hay otros factores de riesgo que manifiesta el adolescente tales como el tabaquismo, sedentarismo, alcoholismo y el tipo de personalidad infieren también en la aparición temprana de la enfermedad.

Dada la problemática actual que presenta nuestro país que ocupa el primer lugar en enfermedades cardiovasculares tanto en morbilidad como en mortalidad, es necesario estudiar a los adolescentes ya que podemos contribuir como Médicos Familiares estando en contacto directo con la familia del adolescente y realizar detecciones tempranas de los factores de riesgo e iniciar con la modificación del estilo de vida ya que esto retrasaría o evitaría la aparición de hipertensión.

Es importante intervenir tempranamente en el adolescente ya que en esta etapa inician las enfermedades crónico degenerativas que más tarde se manifiestan en la vida adulta, por lo que es mi interés estudiar.

¿Cuál es la prevalencia de prehipertensión en adolescentes en la ciudad de Mexicali Baja California?

Justificación

La presente investigación está vinculada a un problema real de salud pública, ya que las enfermedades cardiovasculares actualmente ocupan el primer lugar en estadística de morbilidad y mortalidad en la etapa adulta. Es de considerar la magnitud del problema ya que principalmente el hablar de hipertensión arterial es hablar del factor de riesgo más importante de la cardiopatía isquémica y el evento vascular cerebral así como sus complicaciones en la actualidad. Los adolescentes forman un grupo de impacto, donde se inician cada vez más frecuentemente estas

enfermedades.

La clasificación sobre prehipertensión reconoce la necesidad de incrementar la educación para la salud, por los profesionales sanitarios y la población, para reducir los niveles de presión arterial y sobretodo prevenir el desarrollo de hipertensión en la población en general.

Siendo necesario remarcar que la prehipertensión es una etapa previa a la enfermedad y por lo tanto reversible en donde el tratamiento no consiste en uso de medicamentos sino en el modificar el estilo de vida del adolescente.

La adolescencia es una etapa donde pueden presentarse modificaciones en el estilo de vida saludable a un estilo de vida con un descontrol como el tabaquismo, alcoholismo, toxicomanías, sedentarismo, mala alimentación y pueden desarrollar sobrepeso y obesidad, así como cambios en su conducta y en el ámbito emocional que pueden originar finalmente la aparición de prehipertensión.

La medicina familiar es una especialidad que te permite estar en contacto con el adolescente y con el resto de su familia, donde el Médico Familiar puede informar y educar no sólo al adolescente sino también a los padres, eso nos daría ventaja de las demás especialidades y contribuir en las medidas preventivas para tener menos enfermos de hipertensión arterial y de otras enfermedades crónico degenerativas que se inician en esta etapa.

Disminuiría el gasto elevado del uso de medicamentos a largo plazo que requiere un paciente hipertenso, así como el costo elevado de sus complicaciones, y sobre todo tendríamos adultos jóvenes sanos con menor riesgo de tener enfermedades en etapas más tempranas, esto elevaría la

productividad y mejoraría la sobrevivencia de los pacientes.²⁵

El conocer la prevalencia de prehipertensión en los adolescentes nos da una visión clara del nivel de la historia de la enfermedad es necesario intervenir ya que este grupo de edad es una población cautiva y además el adolescente no acude normalmente a consulta, por lo tanto tenemos que promover que acuda y salir a buscarlos o integrar por diferentes medios en escuelas, en trabajos, en sus casas detectando los factores de riesgo para tratar de modificar sus estilos de vida.

La Finalidad del estudio es que el Médico de primer nivel de atención intervenga en el adolescente modificando sus factores de riesgo presentes para prehipertensión teniendo en cuenta la alta frecuencia de este estado referido en otros artículos recientes.

Objetivos

Objetivo General.

Identificar la prevalencia de prehipertensión en adolescentes en la ciudad de Mexicali Baja California.

Objetivos específicos.

- Identificar en que género es mas frecuente la prehipertensión.
- Identificar por grupos de edad la frecuencia de prehipertensión.

- Determinar el IMC (peso y talla) en los adolescentes y su relación con la prehipertensión.

5. Metodología

- **5.1 Material y métodos**

Se realizará un estudio observacional, prospectivo, transversal, descriptivo en la población adolescente de Mexicali Baja California, de Marzo del 2010 a Octubre del 2010, en escuelas privadas y públicas con un total de 1,013 adolescentes.

5.2 Muestreo

Tipo de Muestreo. Muestreo probabilístico, estratificado, proporcional.

5.3 Procedimiento.

Se registrará la toma de presión arterial, peso y talla en los

adolescentes en la ciudad de Mexicali Baja California escolarizados y no escolarizados. Esto se llevará a cabo mediante la realización de una distribución geográfica de las escuelas de Mexicali las cuáles se dividirán por zonas se tomará una primaria, una secundaria y una preparatoria para cada zona, al norte de la ciudad, al sur, al este y al oeste así como en la zona centro, de tal manera que se cubrirán las 5 áreas geográficas de la ciudad, al igual se tomará un grupo de adolescentes no escolarizados de cada una de las zonas, dichos adolescentes serán elegidos de empleos y comercios diversos donde laboren estos. (Figura 1).

Se tomarán proporcionalmente los siguientes porcentajes para los adolescentes escolarizados, de las Primarias el 20% de alumnos, de las escuelas Secundarias el 35% de alumnos y de las Preparatorias otro 35% de alumnos de cada zona. Los adolescentes no escolarizados representarán el 10% de cada zona ubicados en forma aleatoria.

Distribución de las Escuelas por Zonas

Zona 1:Región Norte (color rojo)

- 1.- Escuela Primaria: Instituto Félix de Jesús Rougier
- 2.- Escuela Secundaria: Instituto Félix de Jesús Rougier.
- 3.- Escuela Preparatoria: CETYS Universidad.

Zona 2:Región Sur (color azul)

1.- Escuela Primaria Anexa a la Normal Fronteriza.

2.-Escuela Secundaria No.16 Ave. Río Culiacán Col.

Independencia.

3.- Escuela Preparatoria 16 de septiembre Col. Carvajal.

Zona 3:Región Este (color verde)

1.- Escuela Primaria “Mariano Matamoros” Col. Alamitos.

2.- Escuela Federal Técnica No. 2 Calzada de las Américas.

3.- Escuela Preparatoria CEBATIS Calzada Cuahutémoc.

Zona 4:Región Oeste (color anaranjado)

1.- Escuela Primaria “Avelardo L. Rodriguez” Col. Orizaba.

2.- Escuela Secundaria No. 5 “Fco. I. Madero” Col. Loma linda

3.- Escuela Preparatoria Cobach Calle 11 Heroico Colegio Militar

Zona 5: Región Centro (color morado)

1.- Escuela Primaria “General Miguel Alemán” Ave. Tapiceros.

2.- Escuela secundaria Técnica 1 Calle E y Vicente Guerrero.

3.- Escuela preparatoria COBACH Ave. Zaragoza.

Figura 1.

Selección aleatoria de los individuos dentro de cada estrato.

Los tamaños de muestra dentro de cada estrato son proporcionales.

Se tomara como base la distribución geográfica de las escuelas primarias, secundarias y preparatorias en 5 grupos, representadas en un mapa de la ciudad de Mexicali, se dividirán de la siguiente manera por zonas: zona norte, zona sur, zona este, zona oeste, y zona centro, así como un grupo de adolescentes de dichas zonas que no estudien, se tomaran alumnos para muestreo aleatoriamente en cantidades iguales de cada salón y se elegirán por número de lista en un salón pares y en otro salón nones respectivamente.

Cálculo del Tamaño de la Muestra

$$\text{Fórmula: } N = \frac{Z\alpha^2 \cdot P (1-P)}{I^2}$$

N = Número de pacientes necesarios

$Z\alpha^2$ = Nivel de confianza del 95%

P = Variabilidad del parámetro 12%

I^2 = Precisión 0.02

Cálculo matemático:

$$\text{Paso 1 } N = \frac{1.96^2 \times 0.12 (1 - 0.12)}{0.02^2}$$

Paso 2 $N = \frac{3.84 \times 0.12 \times 0.88}{0.0004}$

Paso 3 $N = \frac{3.84 \times 0.1056}{0.0004}$

Paso 4 $N = \frac{0.405504}{0.0004}$

Paso 5 $N = 1,013.76$ Pacientes
(Tamaño de Muestra requerida)

Tamaño de Muestra mínima requerida: **1, 013.76 adolescentes**

Se tomará un tamaño de muestra para el estudio de:

1, 014 adolescentes

Procedimiento de captura de la información

Medición de la presión arterial. Debe de utilizarse el método auscultatorio con un instrumento calibrado y adecuadamente validado. Se

eligirá un grupo de 10 estudiantes de medicina del décimo semestre, a quienes se les impartirá una plática del registro adecuado de la presión arterial antes de iniciar con el muestreo, para evitar diferencias en cuanto a criterio y conocimiento de cada uno de los estudiantes.

Se tomará en cuenta el tamaño adecuado del brazalete según sea la circunferencia del brazo, el ancho del brazalete debe ser el 66% de la distancia entre la axila y el espacio antecubital, y su porción inflable debe de cubrir al menos el 80% del brazo. En todos los pacientes con el codo a 90 grados, se medirá la longitud del brazo desde el acrómion hasta la punta del codo, en el punto medio de tal segmento, se registrará el perímetro braquial, se realizará la medición con el brazo desnudo una sola vez, se considerará un registro con el brazalete adecuado si el perímetro braquial es menor a 30 cm se utilizará un brazalete de 12 cm tamaño regular o estándar, pero si la circunferencia braquial es mayor de 30cm se utilizará un brazalete de 15 cm tamaño grande, solo si el perímetro braquial supera los 37.6 cm de longitud se utilizará un brazalete de 17.5 cm que se coloca en el muslo. (Tabla 1) y (Figura 2).

- Tabla 1.
 - **Tamaño recomendado del brazalete según perímetro braquial.**

<u>Tamaño recomendado</u>	<u>Perímetro Braquial</u>
• 12 cm (regular o estándar)	22.5 a 30 cm
15 cm (Grande)	30.1 a 37 cm

17.5 cm (Muslo)

Mayor a 37.6 cm

Figura 2.

Tamaños de brazaletes



Los pacientes deben estar sentados cómodamente y quietos en una silla durante al menos 5 minutos, con los pies debidamente en el suelo y con el brazo izquierdo a la altura del corazón, no deben consumir cafeína, ni cigarrillos y no deben de haber realizado ejercicio físico al menos 30 minutos antes del registro de la presión arterial, se localizará el pulso antecubital de la arteria radial izquierda, se colocará el estetoscopio y se procederá a insuflar aire con el manguito hasta pasar 20 a 30 mmHg. hasta desaparecer el último ruido y se desinflará progresivamente a razón de 2 mmHg por segundo, donde se localiza el 1er ruido de Korotkoff (fase I) se localiza la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica se localizará en el último ruido de Korotkoff (fase V), se deberá anotar en ese momento la lectura de la presión arterial para evitar errores en el registro. (Tabla 3)

El registro de la presión arterial se realizará en 3 ocasiones distintas

en cada paciente con la misma técnica para evitar resultados falsos positivos o falsos negativos y se obtendrá una cifra media la cuál se tomará como definitiva para cada paciente. (Figura 3)

Figura 3.

- **Técnica correcta para la toma de la presión arterial**



Figura 4.

Baumanómetro de mercurio



El Baumanómetro de mercurio Bokang es un clásico entre los aparatos que miden la tensión arterial, están acordes con la normativa vigente, establecida en la directiva según temas de aparatos médicos, es un instrumento validado. (Figura 4).

Características:

- Fabricación según las normas EN 1060 –1/2.
- Subdivisión escala: 2mm Hg.
- Exactitud medida: ± 3 mm Hg.
- El diámetro del tubo interno para el mercurio: $\varnothing 3.5 \pm 0.2$ mm.
- Extensión de la medición 0 ~ 300 mm Hg.
- El valor mínimo de la escala es “0”, la aguja del aneroide de posición “0” tiene que estar comprendido dentro de ± 1.5 mm Hg.

Medición de Índice de Masa Corporal. El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el [peso](#) y la talla de un individuo. Se calcula según la expresión matemática: IMC: Peso (Kgs)

Talla ² (mts)

El valor obtenido no es constante sino que varía con la edad y el sexo.

También depende de otros factores como las proporciones de tejidos musculares y tejido adiposo. Esta medición es propuesta por la OMS y por la CDC y es aceptada internacionalmente para valorar el estado nutricional de los pacientes.

Clasificación del IMC:

- **Bajo peso** = < de 18.5
- **Peso normal** = 18.5-24.9
- **Sobrepeso** = 25-29.9
- **Obesidad** = IMC de 30 ó mayor

Percentiles de Estatura por edad y peso por edad Niños

Percentiles de Estatura por edad y peso por edad Niñas

TABLE 3. BP Levels for Boys by Age and Height Percentile

Age, y	BP Percentile	SBP, mm Hg								DBP, mm Hg							
		Percentile of Height								Percentile of Height							
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th		
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39		
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54		
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58		
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66		
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44		
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59		
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63		
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71		
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48		
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63		
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67		
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75		
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52		
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67		
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71		
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79		
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55		
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70		
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74		
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82		
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57		
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72		
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76		
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84		
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59		
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74		
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78		
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86		
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61		
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	73	74	75	75	76		
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80		
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88		
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62		
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77		
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81		
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89		
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63		
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78		
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82		
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90		
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63		
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78		
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82		
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90		
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64		
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79		
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83		
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91		
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64		
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79		
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83		
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91		
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65		
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80		
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84		
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92		
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66		
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81		
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85		
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93		
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67		
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82		
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87		
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94		
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70		
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84		
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89		
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97		

The 90th percentile is 1.28 SD, the 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the SDs in Table B1 allow one to compute BP Z scores and percentiles for boys with height percentiles given in Table 3 (ie, the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z scores given by: 5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; and 95% = 1.645, and then computed according to the methodology in steps 2 through 4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1 through 4 as described in Appendix B.

TABLE 4. BP Levels for Girls by Age and Height Percentile

Age, y	BP Percentile	SBP, mm Hg								DBP, mm Hg					
		Percentile of Height								Percentile of Height					
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	77	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

* The 90th percentile is 1.28 SD, the 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the SDs in Table B1 allow one to compute BP Z scores and percentiles for girls with height percentiles given in Table 4 (ie, the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z scores given by: 5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; and 95% = 1.645 and then computed according to the methodology in steps 2 through 4 described in Appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1 through 4 as described in Appendix B.

Se utilizará como instrumento una pesa validada y previamente calibrada, se pesarán a los adolescentes sin calzado y con el mínimo indispensable de ropa. (Figura 5).



Figura 5.

Se utilizará la pesa tradicionalmente utilizada en consultorio, con peso en Kilogramos y se medirán a los adolescentes en cuanto a talla en centímetros, para evitar realizar conversiones.

- **Criterios de inclusión**

- Adolescentes de 10 a 19 años que cursen primaria, secundaria y preparatoria en el municipio de Mexicali Baja California.
- Adolescentes que no estudien pero que se encuentren laborando en diferentes empleos donde hayan sido contratados.

- **Criterios de exclusión**

- a) Adolescentes cuyos padres no hayan autorizado el registro de la presión arterial de sus hijos para formar parte del proyecto de investigación.
- b) Padres y adolescentes que se nieguen a contestar el cuestionario.
- c) Cuestionarios donde las respuestas estén incompletas o haya doble respuesta.
- d) Pacientes diagnosticados con Hipertensión Arterial Sistémica.

- **Análisis estadístico.**

La información se capturará y procesará con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 17.

Utilizando medidas de tendencia central, medidas de dispersión, y de asociación.

Conceptualización y operacionalización de variables.

a) variable dependiente.

- Prehipertensión arterial.

b) variable independiente.

- Edad
- Sexo
- Índice de masa corporal
- Peso
- Talla

Consideraciones éticas.

Ley General de Salud, declaración de Helsinki y National research council. Este estudio se ajusta a las normas éticas de la Ley General de Salud y del Comité sobre experimentación en seres humanos de la Institución en que se efectuaron los experimentos, y a la declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1983.

a) Confidencialidad de resultados

Investigación de la unidad hospitalaria y autoridades competentes. conforme a los requisitos legales locales dados por los comites de investigación y ética de las Unidades de Investigación en la que será presentado el proyecto.

- **b) Consentimiento informado**

Antes del inicio del estudio se les informó a los participantes acerca de la investigación y se les pidió su consentimiento para participar si así lo deseaban.

Además a los directores de las escuelas primarias, secundarias y preparatorias donde se llevará a cabo el estudio, se les solicitó su autorización por escrito, así como a los padres de familia de cada alumno.

Cada alumno detectado con prehipertensión y/o algún factor de riesgo asociado se derivará con su médico de primer contacto o a su institución

hospitalaria para ser valorado por su médico.

Todos los participantes en la investigación que aquí se reporta firmarán el consentimiento informado.

Resultados.

En total se registraron 1,014 adolescentes escolarizados y no escolarizados, los cuáles fueron distribuidos en zonas geográficas homogéneas en la ciudad de Mexicali, con una selección aleatoria de los mismos dentro de cada estrato.

Tabla 1. Total de adolescentes por sexo

GENERO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valid	Hombre	519	51.2	51.2	51.2
	Mujer	495	48.8	48.8	100.0
	Total	1014	100.0	100.0	

Dichos datos obtenidos se correlacionaron con el índice de masa corporal total, obteniendo los siguientes resultados: un total de 1,014 adolescentes de los cuáles 519 son hombres y 495 mujeres respectivamente, divididos por grupo de edad de 10 a 12 años 319 adolescentes, de 13 a 15 años 340 adolescentes y de 16 a 19 años 355 adolescentes (tabla 1,2 y gráfica 1).

Grafica 1. **Grupo de edad de los adolescentes**

Tabla 2. Grupos de edad de los adolescentes de estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulada
Valid	De 10 a 12 años	319	31.5	31.5	31.5
	De 13 a 15 años	340	33.5	33.5	65.0
	De 16 a 19 años	355	35.0	35.0	100.0
	Total	1014	100.0	100.0	

Oteniendo una Media de 14.7, una Mediana de 15, una Moda de 15 y con una desviación estándar de 2.6, comprendidos entre el rango menor de edad de 10 años y el rango mayor de 19 años de edad.

Tabla 3.

Estadística. Prevalencia de prehipertensión en Adolescentes en Mexicali Baja California.

Edad		
N	Valid	1014
	Missing	0
Media		14.72
Mediana		15.00
Moda		15
Desviación estándar		2.679
Valor mínimo		10
Valor máximo	44	19

Se registró la presión arterial en 3 ocasiones a cada adolescente obteniendo presión arterial normal en 532 adolescentes, y 482 prehipertensos. (tabla 4).

Tabla 4.

Registro de Presión arterial y percentilas				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Presión normal	532	36.1	36.1	36.1
1 Registro entre percentila 90 y 95	166	16.4	16.4	52.5
2 Registros entre percentila 90 y 95	141	13.9	13.9	66.4
3 Registros entre percentila 90 y 95	341	33.6	33.6	100.0
Total	1014	100.0	100.0	

Se realizó la clasificación del Índice de Masa Corporal obteniendo: con Bajo peso 137 adolescentes, peso normal 584 adolescentes, Sobrepeso 181 adolescentes y con Obesidad 112.

Tabla 5.

Clasificación del Índice de Masa Corporal				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valido				
Bajo peso (menor de 18.5)	137	13.5	13.5	13.5
Peso normal (18.5 a 24.9)	584	57.6	57.6	71.1
Sobrepeso (25.0 a 29.9)	181	17.9	17.9	89.0
Obesidad (30 y más)	112	11.0	11.0	100.0
Total	1014	100.0	100.0	

Se obtuvieron presiones normales a 158 hombres y 208 mujeres, 1 registro elevado por arriba de la percentila 90,78 hombres y 88 mujeres, 2 registros elevados 82 hombres y 59 mujeres y 3 registros elevados 201 hombres y 140 mujeres, lo que nos habla que 2 registros elevados o mas es igual a prehipertensión.

Presión arterial por Sexo y registro de percentilas

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Presión arterial	Presión normal	158	208	366
	1 registros percentilas 90 y 95	78	88	166
	2 registros percentilas 90 y 95	82	59	141
	3 registros percentilas 90 y 95	201	140	341
	Total	519	495	1014

Presión arterial	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Presión normal	43.2%	56.8%	100.0%
1 registros percentilas 90 y 95	47.0%	53.0%	100.0%
2 registros percentilas 90 y 95	58.2%	41.8%	100.0%
3 registros percentilas 90 y 95	58.9%	41.1%	100.0%
Total	51.2%	48.8%	100.0%

Tabla 7.

Total de adolescentes prehipertensos 482 (47.5%), de estos 283 (54.5%) hombres y 199(40.2%) mujeres.

Tabla 8. **Total de Adolescentes Prehipertensos.**

Presión arterial	Hombre	Mujer	Total

	Hombre	Mujer	
Presión normal	30.4%	42.0%	36.1%
1 registros percentilas 90 y 95	15.0%	17.8%	16.4%
2 registros percentilas 90 y 95	15.8%	11.9%	13.9%
3 registros percentilas 90 y 95	38.7%	28.3%	33.6%
Total	100.0%	100.0%	100.0%
Total prehipertensos	54.5%	40.2%	47.5%

Se obtuvo una Chi cuadrada de 21.5, likelihood ratio de 21.6 con una p muy significativa de .000

Tabla 10. Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	21.541 ^a	3	.000
Likelihood Ratio	21.626	3	.000
Linear-by-Linear Association	20.365	1	.000
N of Valid Cases	1014		

Tabla 11. Presión arterial * IMC Clasificado

		IMC clasificado				Total
		Bajo peso (menor de 18.5)	Peso normal (18.5 a 24.9)	Sobrepeso (25.0 a 29.9)	Obesidad (30 y más)	
Presión arterial	Presión normal	63	217	56	30	366
	1 registros percentilas 90 y 95	30	103	24	9	166
	2 registros percentilas 90 y 95	17	81	29	14	141
	3 registros percentilas 90 y 95	27	183	72	59	341
Total		137	584	181	112	1014

Tabla 12. Presión arterial * IMC Clasificado

		IMC clasificado				Total
		Bajo peso (menor de 18.5)	Peso normal (18.5 a 24.9)	Sobrepeso (25.0 a 29.9)	Obesidad (30 y más)	
Presión arterial	Presión normal	46.0%	37.2%	30.9%	26.8%	36.1%
	1 registros percentilas 90 y 95	21.9%	17.6%	13.3%	8.0%	16.4%
	2 registros percentilas 90 y 95	12.4%	13.9%	16.0%	12.5%	13.9%
	3 registros percentilas 90 y 95	19.7%	31.3%	39.8%	52.7%	33.6%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Prehipertensión: 2 o 3 tomas elevadas respectivamente.

2 y 3 tomas **32.1%** **45.2%** **55.8%** **65.2%** **47.5%**

Se lleva a cabo el análisis estadístico, entre la asociación que existe entre la presión arterial y el IMC encontrando que los que corresponden a bajo peso presentan prehipertensión el 32.1%, los de peso normal 45.2% sobrepeso el 55.8% con obesidad 65.2%, lo que indica que a mayor índice de masa corporal mayor posibilidad de prehipertensión.

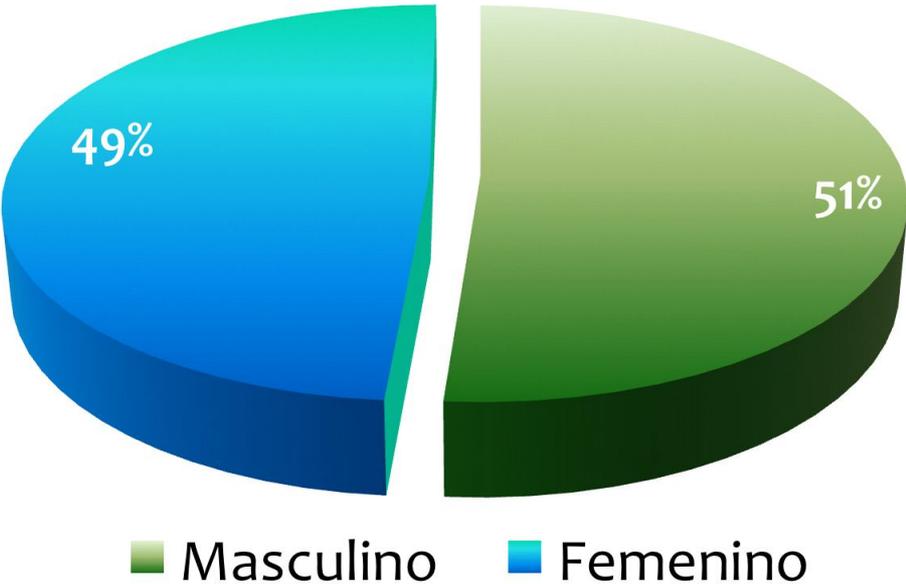
Tabla 13. Chi-Square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig.
Pearson Chi-Square	40.762 ^a	9	.000
Likelihood Ratio	41.210	9	.000
Linear-by-Linear Association	32.335	1	.000
N of Valid Cases	1014		

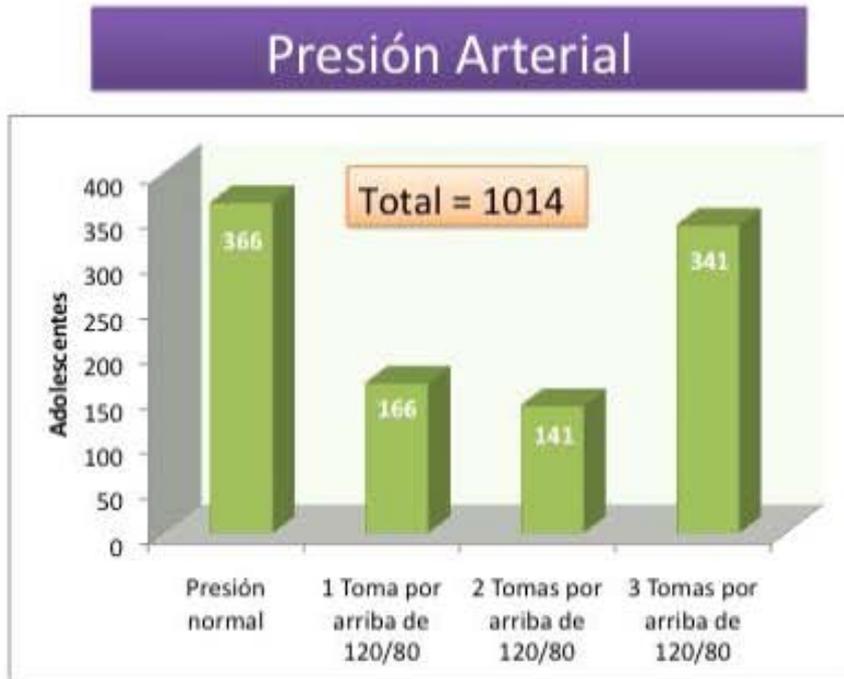
Gráficas representativas.

Grafica 2.

Distribucion por sexo



Gráfica 3.



Gráfica 4.

Gráfica 5.

Discusión.

El conocimiento de las cifras de presión arterial de una población determinada resulta imprescindible, ya que la traspolación de nomogramas de presión provenientes de otros países no serían útiles como valores de referencia debido a diferencias étnicas, geográficas, nutricionales, socioculturales, etc. En la actualidad existen autores que han investigado la variabilidad diaria de la presión arterial mediante el monitoreo ambulatorio en 24 horas y han comparado los resultados obtenidos a través de mediciones casuales, constatándose correlación entre uno y otro método, siendo las cifras de presión arterial de la medición casual más elevadas.²⁶

En nuestro estudio, la prevalencia de adolescentes prehipertensos fue de 47.5%, con predominio en hombres que mujeres, al considerar la relación presión arterial y talla de los adolescentes de la muestra con adolescentes americanos evidenciamos gran disparidad, que podría corresponder a diferencias en la talla, ya que los americanos estudiados previamente superaban la media de talla que los adolescentes Mexicanos.²⁷ La relación entre peso y presión arterial desde edades tempranas de la vida es ampliamente conocida, siendo el peso el principal factor de riesgo dependiente de las características antropométricas que determina el incremento de las cifras tensionales. En el presente estudio, el peso obtuvo una correlación positiva estadísticamente significativa para la presión arterial sistólica a diferencia de otros estudios, en los cuales se observó también correlación entre peso y presión arterial diastólica. En relación a la talla, sólo la presión arterial sistólica se correlacionó significativamente en nuestra investigación, siendo los coeficientes similares a los de Benderski y menores a otras publicaciones.²⁸

De acuerdo a lo expuesto en la actualización del Grupo de trabajo de 1996,²⁹ nomogramas de presión que consideran la talla además de la edad resultarían más precisos para su utilización de rutina. Es por ello que, en la planificación de nuestro estudio, utilizamos como comparación cifras de

presión arterial extraídas del trabajo referido previamente. La asociación entre obesidad y presión arterial es conocida desde hace más de 70 años y avalada por datos epidemiológicos provenientes de poblaciones occidentales, informándose incluso que la prevalencia de Hipertensión es tres veces mayor en los obesos que en la población general. Sin embargo en grupos poblacionales con bajo índice de obesidad la relación entre esta última y la presión arterial es controvertida, habiendo informado algunos investigadores la falta de relación entre dichas variables. Por el contrario Jiang He y colaboradores³⁰ demostraron en un estudio llevado a cabo en el sudoeste de China, donde la prevalencia de obesidad es baja, una asociación positiva entre las variables en cuestión. La Obesidad durante la adolescencia es un importante predictor de morbilidad a largo plazo como consecuencia de su relación con la presión arterial, nivel plasmático de lípidos y riesgo de aparición de diabetes y coronariopatía. En nuestra investigación, la obesidad se presentó en 18% y sobrepeso en el 11%. Obesidad de la muestra, cifra inferior a la que encontramos en un estudio anterior de adolescentes de 13 años. Consideramos que deben fomentarse medidas de prevención que conduzcan a la reducción del peso corporal en los adolescentes obesos para disminuir el riesgo de complicaciones cardiovasculares en la edad adulta y disminuir la aparición de prehipertensión en los adolescentes.

Conclusión.

La prehipertensión arterial es un estadio previo a la enfermedad de la presión arterial sistémica donde no se requiere el uso de medicamentos para el control de la misma, sólo se requiere modificar el estilo de vida para retrasar o evitar el progreso a hipertensión.

Se estima que dicho progreso aparece en un lapso aproximado de 5 años posterior a la detección de prehipertensión.

Ha sido muy poco estudiada como tal, todavía menos estudiada en gente joven, que precisamente es el grupo de impacto de esta elevación persistente de la presión arterial que contribuirá a desencadenar la enfermedad irreversible.

Se documentan los mismos factores de riesgo cardiovascular que para Cardiopatía Isquémica, Hipertensión arterial, Enfermedad vascular cerebral, Diabetes Mellitus, Síndrome metabólico.

Se infiere que la prehipertensión ya es considerado un factor de riesgo cardiovascular, mismo que no da síntomas de enfermedad.

En Mexicali tenemos un alto porcentaje de adolescentes prehipertensos, por lo cual se tendrá que considerar el estudio integral del adolescente (Clínica del adolescente) y la importancia de sus visitas con sus médicos de confianza, para detecciones tempranas y manejo oportuno.

Los especialistas en Medicina de Familia, se nos da la oportunidad de ser la puerta de entrada (1er. contacto) de la mayor parte de las enfermedades, tenemos el deber de prevenir, orientar y tratar dichas patologías, además de que podemos interrelacionarnos con sus los familiares del adolescentes para apoyo en las modificaciones que se lleven a cabo.

Consideramos clasificarlos como prehipertensos, es necesario informarles acerca de su condición clínica, no de enfermos, pero sí de personas en riesgo, cuyas cifras de presión arterial deben vigilar y tratar de llevar con las recomendaciones de sus médicos modificar el estilo de vida

hasta bajarlos a una categoría de Presión arterial normal, se debe intervenir en la cómorbilidad asociada así como en el abordaje de los demás factores de riesgo desencadenantes o asociados.

Se informará a cada escuela de los resultados obtenidos así como a los Padres de los adolescentes de los resultados obtenidos, para derivarlos a primer nivel con sus médicos familiares e iniciar con una educación y corrección de los padecimientos encontrados.

Conjuntamente se mencionará la importancia de la Intervención del Nutriologo y del Psicologo ya que el manejo debe de ser multidisciplinario con la vigilancia del Especialista en Familia.

Anexos

ENCUESTA PARA PADRES Y ADOLESCENTES Prehipertensión y Factores de riesgo en Adolescentes

Nombre de su Hijo: _____

Lea cuidadosamente y conteste lo siguiente.

- Marque con un X el inciso correcto:
1. - Edad de su hijo:
 - 10 a 12 años
 - 13 a 15 años
 - 16 a 19 años
 2. – Sexo de su Hijo:
 - Hombre
 - Mujer
 3. – Grado Escolar que cursa actualmente:
 - Primaria
 - Secundaria
 - Preparatoria
 4. – Antecedente Familiar Directo (sólo de los Padres y hermanos mayores) de enfermedad con la Presión Alta:
 - Si
 - No
 5. - Su hijo padece de la presión Alta:
 - Si
 - No
 6. - Su hijo realiza ejercicio físico por las tardes:
 - Si
 - No
 7. - Sabe si su hijo actualmente es fumador:
 - Si
 - No
 8. - Sabe si su hijo consume bebidas alcohólicas:
 - a) Si
 - b) No
 9. - Conoce el tipo de personalidad de su Hijo:
 - Nervioso
 - Deprimido
 - Indiferente
 10. - El peso actual de su hijo es?
 - Normal
 - Sobrepeso leve
 - Obesidad
 11. – Su ingreso mensual aproximado es de:
 - a) Menos de 4,000 pesos
 - b) De 4,000 a 8,000 pesos
 - c) Mayor de 8,000

Firma y nombre del Padre o la Madre
Mexicali Baja California a 18 de Mayo del 2009.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimados Directores y Maestros:
Primaria, Secundaria y Preparatoria.
Presente.

Por medio de la presente reciban un cordial saludo.

Me permito solicitarles a ustedes su consentimiento y autorización para colaborar con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Unidad Médico Familiar No. 28 en el Estudio de Investigación: "Prevalencia de prehipertensión en adolescentes en el municipio de Mexicali".

Dicho estudio consistirá en detectar oportunamente a los adolescentes de 10 a 19 años de edad respectivamente, que cursan en los diferentes grados educativos de primaria, secundaria y preparatoria, con presión arterial elevada y sus factores de riesgo con el fin de disminuir la incidencia de enfermedad cardiovascular como primera causa de morbimortalidad en México.

Se realizará la medición de la presión arterial en 3 ocasiones diferentes así como el registro de talla y peso de los alumnos, se enviará un cuestionario con los alumnos para los Padres de familia e hijos acerca de los antecedentes familiares y de la salud actual de sus hijos, los alumnos no tendrán que salir de sus escuelas ya que personal profesional formado por médicos y enfermeras del IMSS acudirán a las escuelas seleccionadas para dicho estudio. Aquellos alumnos que se les identifique con cifras de presión arterial mayor de lo normal, se les orientará acerca de que deberán hacer para su manejo y control.

Agradeciendo su atención y su autorización para colaborar en este estudio me permito ponerme a sus órdenes y para cualquier duda o pregunta que ustedes tengan al respecto.

ATENTAMENTE

Dr. Roberto Pedraza Márquez

Residente de la Especialidad de Medicina Familiar IMSS-UNAM

Si autoriza Firmar y devolver

Nombre Director de la escuela.

Mexicali Baja California a 18 de Mayo del 2009.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimados Padres de Familia:
Primaria, Secundaria y Preparatoria.
Presente.

Por medio de la presente reciban un cordial saludo.

Me permito solicitarles a Ustedes su consentimiento y autorización para colaborar con el Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médico Familiar No. 28, habiendo obtenido el permiso por el Director de la escuela para llevar acabo dicho estudio de investigación, a favor de la salud de sus hijos adolescentes de primaria, secundaria y preparatoria, para el registro y toma de la presión arterial de sus hijos, así como el registro de su talla y peso.

El Instituto Mexicano del Seguro Social en colaboración con las Escuelas de sus hijos, iniciará un estudio de investigación que consiste en detectar la presión alta en edades tempranas durante la adolescencia período comprendido entre los 10 a los 19 años de edad, dicho estudio consta en medir en 3ocasiones la presión arterial de sus hijos en su salón de clases y registrar su talla y su peso, los alumnos no tendrán que salir de sus escuelas ya que personal profesional formado por médicos y enfermeras del IMSS acudirán a las escuelas seleccionadas para dicho estudio.

También se les enviará a su domicilio un cuestionario el cuál deberá ser llenado por Ustedes y sus hijos, donde se realizaran preguntas básicas y claras acerca de la historia familiar de enfermedades y la salud actual de su hijo.

Agradeciendo su atención y su autorización para colaborar en este estudio me permito ponerme a sus órdenes y para cualquier duda o pregunta que ustedes tengan al respecto se realizará a través de su escuela de procedencia.

A T E N T A M E N T E

Dr. Roberto Pedraza Márquez

Residente de la Especialidad de Medicina Familiar IMSS-UNAM

Si autoriza Firmar y devolver

Nombre y firma del Padre ó la Madre.

Bibliografía.

1 **Chobaniam AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC.** Seven Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. (JNC 7 Report), et al *JAMA*. 2003 Mayo 21; 289 (19): 2560-72.

2 **Chobaniam AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC.** The sixth report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. (JNC 6 Report) National High Blood Pressure Education Program. *ArchIntern Med* 1997; 157: 2413-46.

3 **Ramiro, Lifshitz G, Halabe Cherem, Frati Munari.** 2008. *El Internista*. Colegio de Medicina Interna de México, Nieto Editores México. Vol. I. Cap. 57: 331-361.

4 **Lurbe, Empair, Parati, Gianfranco.** Out of office blood pressure measurement in children's and adolescents *Journal of hypertension* 2008 Vol. 26 Issue 8.

5 **Hsia J, Margolis KI, Eaton CB, et al.** Prehypertension and cardiovascular disease risk in the Women's Health Initiative. *Circulation*. 2007; 115:855-60.

6 **Julius S, Nesbitt SD, Egan BM, et al.** Feasibility of treating prehypertension with angiotensin-receptor blocker. *N Eng J med*. 2006; 354:1685-97.

7 **Gonzalo Tomás 2005.** Prevalencia de prehipertensión y características

saludables del estilo de vida en adultos de Barrio Municipal. Rev. Facultad de Medicina Vol. 6 Suplemento 1;32-35

8 **Fauci, Braunwald, kasper, Hauser, Longo, Jameson, Loscalzo.** 2009. 17a Edición Harrison Principios de Medicina Interna. Mc Graw Hill, México. Cap.241: 1559-1562.

9 **Mascie-Taylor CG, Karim E.** The burden of chronic disease. Science 2003; 302:1921-1922.

10 **Guías clínicas para la detección, prevención, diagnóstico y tratamiento de hipertensión arterial sistémica en México 2008.** Archivo de Cardiología de México; Vol. 78 Supl. 2/Abril-Junio 2008: 5-57.

11 **Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006.** Secretaria de Salud de México 2006.

12 **Velázquez–Monroy O, Rosas Peralta M, et al:** Prevalence and interrelations of non-communicable chronic diseases and cardiovascular risk factors in México. Arch Cardiol Mex 2003 Jan-Mar; 73(1): 62-77.

13 **Córdova Villalobos JA:** Políticas públicas en Salud para el desarrollo de México. Academia Nacional de Medicina 14 febrero 2007.

14 **Wolf-Maier K, Cooper RS, Banegas JR, et al:** Hypertension prevalence and blood pressure levels in 6 European Countries, Canada, and United States. JAMA 2003; 289: 2363-2369.

- 15 **Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, et al.:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
- 16 **Koff E. Rierdan J.** Perceptions of weight and attitudes toward eating in early adolescents girls. J adolescent Health 1991; 12-307-12.
- 17 **Guillium R.** The association of body fat distribution with hypertensive, hypertensive heart disease, coronary heart disease, diabetes and cardiovascular risk factors in men and women 18-79 years. J Crohn Dis 1987; 40(5)421-8.
- 18 **Ahumada García, García de Alba García.** Prevalencia de hipertensión, presión arterial normal alta y factores de riesgo en estudiantes de una preparatoria.
- 19 **Díaz Sánchez Vicente.** El embarazo de las adolescentes en México. Gac Med Mex 2003 Vol. 139, Suplemento No. 1.
- 20 **Meneses Garduño Jorge.** Salud del Adolescente, estudio integral del adolescente. PAC MF 1, 2. Editorial intersistemas. 1999.
- 21 **Mohsen Janghorbani, Masoud Amini, Mohammad Mehdi Gouya, et al.** Nationwide survey of prevalence and risk factors of prehypertension and hypertension in Iranian adults. Journal of Hypertension 2008, 26:419-426.
- 22 **INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía:** departamento de estadística/ conteo de población y vivienda 2005. <http://www.inegi.org.mx>
- 23 **National High Blood Pressure Education Program Working Group**

on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics 2004; 114:555-76.

24 **McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM Portman RJ.** Prevalence of hipertensión and prehypertension among adolescents. J Pediatr. 2007;150:640-4

25 **Amigo I, Fernández C, Pérez M.** Hipertensión Arterial. Psicología de la Salud. Madrid: Ediciones Pirámide; 1998.

26 **Nishibata K, Nagashima M, Tsuji A et al.** Comparison casual blood pressure and twenty-four-hour ambulatory blood pressure in high school students. J. Pediatr 1995; 127: 34-9.

27 **Needle RD,** Crecimiento y desarrollo. In: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AMS eds. Nelson: Tratado de Pediatría 15ª edición. Madrid: MC Graw-Hill Interamericana de España, 197: 35-79.

28 **Bendersky M, Resk J, Kuschnir E et al.** Blood pressure control in children of Córdoba, Argentina. Hypertension 1992; 19 Suppl: 273-8

29 **National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control Children and Adolescents.** Update on the 1987 Task Force Report on High blood pressure in Children and adolescents: A Working group Report from the National High Blood Pressure Education Program. Pediatrics 1996; 98: 649-58.

30 **He J, Klag MJ, Welton PK, Chen JY, He GQ.** Body mass and blood pressure in a lean population in the southwestern China. *AM J. Epidemiol* 1994; 94: 180-4.