



11237
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO 22

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO 20j-

I. S. S. S. T. E.

HOSPITAL GENERAL DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ

**CORRELACION DE LA PRESION ARTERIAL
CON VARIABLES ANTROPOMETRICAS Y
CRONOLOGICAS EN ESCOLARES Y
ADOLESCENTES MEXICANOS**

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el Titulo de Especialista en

PEDIATRIA MEDICA

presenta:

Dr. Miguel E Blanco Del Toro

ASESOR DE TESIS Dra Ma. Eugenia Espinoza Pérez



MEXICO, D. F.

TESIS CON
TAMPA DE ORIGEN

1992.



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 está 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.

I N D I C E

I.	ANTECEDENTES HISTORICOS	1
	I.I Consideración Epidemiológicas	1
	I.II Fisiología de Presión Arterial	3
	I.III Tensión Arterial en el Niño	8
	I.IV Métodos para la Determinación de la Presión Arterial en Niños	9
	I.V Errores en la toma de la Tensión Arterial	13
	I.VI Correlación de la Tensión Arterial en el Niño con variables Cronológicas y Antropométricas	14
II.	HIPOTESIS DE TRABAJO	15
III.	OBJETIVOS	17
IV.	MATERIAL Y METODOS	18
	RESULTADOS	26
	CONCLUSIONES	29
	SUGERENCIAS	30
	BIBLIOGRAFIA	31

I N T R O D U C C I O N

La Hipertensión Arterial en niños no es tan frecuente como en los adultos; pero es de vital importancia tratar de detectar a todos los infantes conriesgos de padecer dicha enfermedad.

En este trabajo, producto de una investigación teórica práctica, se correlacionaron diversas variables, como la edad, la talla, el peso y la superficie corporal, con la Tensión Arterial Sistólica y Diastólica, cuya finalidad fue conocer cuál y cuáles de las variables mencionadas nos reportan mayor confiabilidad para determinar la presión arterial.

En principio se hace una revisión histórica en lo que al estudio y aportaciones sobre la tensión arterial se refiere. A continuación se describen los aspectos epidemiológicos y fisiológicos así como los métodos tradicionalmente se presentan los resultados obtenidos en gráficas que nos muestran las correlaciones de las variables trabajadas con los resultados de la presión arterial. Es importante destacar que las variables consideradas son directamente proporcionales al aumento de la presión arterial. Una aportación importante, de este trabajo es el desarrollo de ecuaciones útiles para predecir, que tensión arterial posee el sujeto en estudio con sólo utilizar una variable.

Para finalizar se presentan las conclusiones generales del trabajo así como unas sugerencias sobre el tema tratado.

1. ANTECEDENTES HISTORICOS

El primero en medir las arterias y venas fue --- Stephen Hales en 1733, introdujo una cánula en una arteria y en una vena de una yegua, observando el ascenso de la -- columna de sangre en un tubo, en la columna correspondiente a la arteria dicho ascenso fue de 2.4 metros mientras -- que en la de la vena fue de 30 centímetros (26). Sin embargo la HTA (Hipertensión Arterial) es un cuadro que fue descrito hasta principios de este siglo, ya que es en 1896 -- cuando Riva-Rocci crea el prototipo del esfigmomanómetro y hace posible el registro indirecto y sencillo de la TA -- (tensión arterial) (2).

Posteriormente Korotkoff perfecciona la técnica de registro y describe los ruidos que llevan su nombre.

En 1968 Ware describe la medición indirecta de la TA mediante el efecto doppler.(12).

Si bien se sabe que la HTA juega un papel importante en la génesis de las cardiopatías y accidentes cerebrovasculares, fue hasta 1955 cuando se hace la primera descripción de la historia natural de esta entidad. (4,21).

1.1 Consideraciones Epidemiológicas.

La hipertensión que ocurre aproximadamente en un -- 30% de la población adulta, aumenta el riesgo de enfermedad cardíaca e insuficiencia renal. La incidencia de HTA -- en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales oscila al -- alrededor del 2.5%, en los niños es del 1 al 2%, en los adolescentes de aproximadamente un 10% y en adultos jóvenes -- negros de un 25 a un 30%. todos estos porcentajes se refieren a población de Estados Unidos. Así pues la HTA es tan -- frecuente en la infancia como las cardiopatías congénitas

y debido a su frecuencia y potencial mortalidad, la determinación de la tensión arterial debe formar parte de todo examen físico pediátrico rutinario. La HTA en los adolescentes casi siempre es de naturaleza secundaria y la morbilidad suele estar relacionada con la causa subyacente de la hipertensión ya sea en enfermedades litiásicas, glomerulopatías, hereditarias, etc.

Así mismo existen importantes evidencias de que la prevención de la HTA reduciría notablemente la morbimortalidad por cardiopatías isquémicas y enfermedad vascular cerebral. Es lógico suponer que la prevención de estas complicaciones graves sería más exitosa si la HTA fuese controlada en fases más tempranas.

En las últimas cuatro décadas, el patrón patológico de diversas sociedades Latinoamericanas como la Mexicana ha ido cambiando hasta parecerse cada vez más al patrón patológico de países industrializados. De hecho en México las enfermedades cardiovasculares son actualmente junto a los homicidios y otras muertes violentas las causas más frecuentes de muerte; la HTA es responsable de un tercio de las muertes por enfermedades cardiovasculares.

En el grupo de edad pediátrica es difícil definir límites entre la norma e hipertensión. Precisamente por esta dificultad en definir cual de la prevalencia de la HTA resulta importante.

Se han realizado estudios que sugieren que los niños y adolescentes que son hipertensos para su edad continuarán siendo hipertensos a lo largo de su vida adulta.

Sin embargo estas observaciones han sido hechas en grupos pequeños de pacientes y ameritan estudios de confirmación practicados en grupos poblacionales mayores. Las

diferencias regionales en los niveles de TA en los niños - han sido también postuladas por algunos investigadores, -- de aquí la necesidad de practicar estudios en poblaciones in-
fantiles de diferentes regiones geográficas para estable-
cer si tales diferencias existen realmente.

Clásicamente se ha considerado que todo niño cuya TA se encuentra por encima de dos desviaciones estandar -- para su edad es altamente sospechoso de padecer HTA y re-
queriría vigilancia estrecha y posiblemente estudios para su confirmación.

I. II Fisiología de la Presión Arterial

La tensión arterial se define como la fuerza que - ejerce la sangre sobre la pared vascular al ser bombeada por el corazón. (5). La tensión arterial se mide en unida-
des Torr en recién nacidos o en milímetros de mercurio y -- se ha utilizado el manómetro como instrumento estandar -- para medir la misma. Para que haya una adecuada irrigación tisular se requiere que la TA se mantenga constante. Para lograr esto la circulación tiene un complejo sistema de re-
gulación. La TA es regulada por diversos mecanismos, al-
gunos que actúan en forma rápida y otros cuya respuesta es más lenta. Entre los mecanismos reguladores de la TA se -- cuentan los siguientes:

A) Sistema Nervioso:

- Simpático (baroreceptores carotídeos y aórticos quimiorreceptores carotídeos). Ambos tipos de receptores -- detectan respuestas vasoconstrictoras y responden inmedia-
tamente a cualquier cambio a la TA.

- Central . El centro vasomotor responde a cual- -- quier disminución del flujo sanguíneo cerebral como una --

intensa vasoconstricción generalizada (respuesta isquémica del Sistema Nervioso Central SNC). (14).

B) Sistema Endocrino:

a) Catecolaminas: la noradrenalina y adrenalina son -- hormonas producidas en la médula suprarrenal y que tienen diversas acciones sobre el sistema circulatorio. Existen dos tipos de receptores adrenérgicos: alfa y beta, a su vez los receptores alfa se dividen en receptores alfa 1 y alfa 2. Los receptores alfa 1 responden a su estimulación con vasoconstricción arterial y venosa, los receptores alfa 2 por el contrario al ser estimulados inhiben la liberación de la noradrenalina contenida en las vesículas de las terminaciones nerviosas. A nivel del SNC los receptores alfa 2 al ser estimulados reducen las descargas adrenérgicas de origen central.

Por otro lado los receptores beta, también se dividen en beta 1 y beta 2. los receptores beta 1 están localizados sobre todo en miccardio, al ser estimulados inducen efectos crono e inotrópicos positivos, los receptores beta 2 están localizados, en la periferia y al ser estimulados median vasodilatación en músculo esquelético, así -- como efectos metabólicos como hiperglucemia y aumento de los ácidos grasos.

b) Corticoides: tanto los glucocorticoides como -- los mineralocorticoides tiene acción sobre la TA. Cabe mencionar que el cortisol tiene efectos sobre el metabolismo del sodio y agua. A su vez la aldosterona es una poderosa hormona que induce retención de sodio e indirectamente de -- agua, condicionado elevación de la TA. La aldosterona regula la TA sobre todo en conjunción con el sistema Renina-Angiostensina-Aldosterona. (12 y 13).

c) Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona: a nivel del riñón y en la nefronas yuxtaglomerulares se localiza el aparato yuxtaglomerular, en esa estructura se produce la renina, enzima que hidroliza al sustrato de la alfa-globulina hepática para formar el decapeptido angiotensina I, compuesto biológicamente inactivo. A nivel pulmonar y a través de convertasa de angiotensina I se forma la angiotensina II, compuesto biológico que tiene la mayor capacidad vasoconstrictora conocida. El sistema renina-angiotensina-aldosterona puede intervenir en la TA de diversas formas:

- 1.- Por efecto arteriolo-constrictor propio de angiotensina II.
 - 2.- Por acción de angiotensina II en el área postrema y en el tercer ventrículo, causando un aumento en las descargas adrenérgicas del SNC.
 - 3.- Facilitando la liberación de noreadrenalina en la placa neuromuscular cuando los nervios simpáticos son estimulados.
 - 4.- Aumentando la secreción de aldosterona, lo que condiciona retención de sodio con expansión del volumen plasmático. La mayor parte de la renina plasmática es derivada del riñón, donde es secretada por las células del aparato yuxtaglomerular.
- Un aumento de la secreción de renina ocurre en tres circunstancias:
- Cuando ocurre una disminución de perfusión del riñón
 - Cuando se reduce el volumen intravascular.
 - Por la estimulación de los receptores beta-adrenérgicos localizados en las células yuxtaglomerulares.

d) Prostaglandinas: son sustancias sintetizadas por todas las células de los mamíferos. Tienen diversas accio-

nes vasoactivas e intervienen en la agregación plaquetaria; igualmente intervienen en la hemodinámica renal y en la excreción de sal y agua. Las prostaglandinas se forman a través de la oxidación del ácido araquidónico, se han identificado a tres productos biológicamente activos provenientes del ácido araquidónico:

- El tromboxano (TXA₂), que es generado sobre todo en plaquetas, tiene efecto vasoconstrictor y favorece la agregación plaquetaria.
- La prostaciclina (PGI₂), que es el producto principal del metabolismo del ácido araquidónico, que es un vasodilatador y agente antiplaquetario, al parecer.
- La prostaglandina E es sintetizada en los endotelios vasculares, pero difiere de la PGI₂ en sus efectos sobre las plaquetas, promoviendo la agregación de las mismas; tiene efectos vasodilatadores.

No se ha podido documentar la real importancia de las prostaglandinas en la regulación de la TA; sin embargo debe recordarse que en la mujer embarazada hay aumento en la síntesis de estos compuestos y parece que dicho aumento sería importante en la reducción de la TA. Así mismo se ha encontrado que en la toxemia gravídica hay disminución en la producción de la PGI₂ y la prostaglandina E (PGEs).

Cuando el sistema renina-angiotensina está activado, las prostaglandinas desempeñan al parecer un papel importante en el mantenimiento del flujo renal; se sabe que la administración concomitante de inhibidores de la síntesis de prostaglandinas, cuando el sistema renina-angiotensina se encuentra activado, puede llevar a isquemia renal grave con la consecuente insuficiencia renal aguda (22).

e) Cininas: Son oligopéptidos que pueden tener ac-

ciones sobre el flujo sanguíneo local y tal vez también a nivel sistémico, las dos principales cininas son las calicreína plasmática y calicreína glandular.

Se ha propuesto que estos compuestos, junto con -- las prostaglandinas contribuyen a mantener la hipotensión que se presenta en el embarazo. (22).

f) Hormona antidiurética: se trata de un octapéptido, producido en el núcleo supraóptico del hipotálamo y almacenado en la neurohipófisis, la hormona (ADH) interviene en la regulación de la TA a través de dos mecanismos:

- En situaciones de alarma, tales como quemaduras, cirugía y otros eventos que condicionan pérdida de líquidos y disminución de la TA, hay liberación masiva de esta hormona; el efecto de la hormona antidiurética (ADH) es el retener agua a través de la absorción de la misma en túbulo distal y colector, favoreciendo la corrección de la hipotensión arterial.
- La osmolaridad sérica también influye en la liberación de la ADH, en estados de hiperosmolaridad, hay liberación de ADH y en consecuencia hay retención de líquidos, a la inversa cuando hay condiciones de hipotonicidad sérica, se inhibe la liberación de la -- ADH, favoreciendo la eliminación de líquidos por vía urinaria.

g) Alteraciones de la membrana celular: se postula que diferentes alteraciones iónicas sobre todo el aumento en la concentración de calcio a nivel del músculo liso arteriolar conducen a la HTA, ya que favorece el aumento del -- tono intrínseco del músculo arteriolar aumentando la resistencia periférica cuando el sujeto ingiere sal.

Por lo que toca a los mecanismos a largo plazo, estos actúan en días, semanas, meses e incluso años.

El sistema renal y los líquidos corporales conforman al mecanismo principal para la regulación de la TA a largo plazo.

En condiciones de hipotensión, hay disminución de la excreción de agua y sal por vía renal, esto conlleva a una acumulación de agua y electrolitos en la economía, produciendo un aumento del gasto cardíaco y a su vez aumento de la TA.

Dentro del sistema renal y del metabolismo hidroelectrolítico desempeña un papel importante el sistema renina angiotensina. (19). El sistema renina angiotensina actúa sobre los riñones para producir retención de agua y sal.

La eficacia de los mecanismos que regulan la TA a corto plazo se pierde en horas a días; en cambio los mecanismos que actúan a largo plazo aumentan su eficacia para elevar la tensión arterial; los mecanismos que regulan la tensión arterial a corto plazo no tienen la capacidad de volver la tensión arterial a sus límites normales, en cambio los mecanismos a largo plazo son capaces de restaurar la tensión arterial a sus límites normales.

I.III Tensión Arterial en el Niño.

En 1974 la Task Force, presentó las guías que debe seguir todo personal médico que se dedique al cuidado de los niños (9,18).

- 1.- Debe tomarse la presión a todo niño mayor de 3 años, como parte integral del control del niño sano.
- 2.- Cuando se detecte HTA en un niño debe incorporarse éste a un programa específico de estudio y de esta forma buscar la causa.
- 3.- La medición de la TA en lactantes y niños debe reali-

ze en un ambiente tranquilo, con un manguito de tamaño correcto para la edad y empleando el cuarto ruido de Korotkoff como indicador de la TA diastólica.

- 4.- Las cifras obtenidas deben compararse contra las tablas propuestas por la Task Force On Blood Pressure Control in Children de acuerdo a edad y sexo de cada paciente.
- 5.- Las mediciones de TA mayores del percentil 95 para edad y sexo obtenidas en tres tomas diferentes deben considerarse anormales.
- 6.- Los niños con HTA, se deben someter a historia clínica completa, exámenes de laboratorio y gabinete, para determinar la posible causa y elaborar un programa de control adecuado.
- 7.- Deben valorarse los niños con riesgo elevado de presentar HTA en busca de otros factores como la Arterioesclerosis y deben enseñarseles a observar las medidas higiénicas necesarias para disminuir los riesgos.
- 8.- El personal de enfermería y cualquier otro miembro del equipo paramédico adecuadamente adiestrado y supervisado, deben participar en la identificación y cuidado de niños hipertensos.
- 9.- Debe estimularse la investigación específica en el campo del control de la HTA en niños. Para este propósito deben elaborarse guías para la investigación en niños, incluyendo la valoración de nuevos medicamentos y otros métodos para el control de la TA en los mismos.

I. IV Métodos para la Determinación de la Presión Arterial en Niños.

Tenemos métodos directo e indirecto para determinar la TA. Clínicamente la TA se determina por métodos indirectos.

- 1.- **Método Auscultatorio:** se coloca el estetoscopio a nivel del pliegue del codo procurando que quede encima de la

arteria antecubital. Se insunfla un manguito de presión alrededor de la raíz del brazo con el fin de ocluir la arteria. posteriormente se abre la válvula del manguito y al disminuir la presión ejercida sobre la arteria, ésta se abrirá y permitirá el fluido de sangre produciendo diversos ruidos provocados por la columna sanguínea con la pared arterial (ruidos de Korotkoff) (12,14,10,11). Las causas verdaderas de los ruidos de Korotkoff son todavía objeto de discusión, pero se cree que depende de la sangre, que choca contra la pared del vaso parcialmente ocluido, el choque provoca turbulencia en las porciones del vaso que se encuentran abiertas más allá del manguito y ésta turbulencia se percibe con el estetoscópio. Los ruidos de Korotkoff constan de 5 fases las cuales se describen a continuación. (10,11).

Fase I: Período correspondiente a la aparición inicial de los sonidos (latidos) arteriales, los cuales progresivamente aumentan de intensidad. Esta fase corresponde a la TA sistólica.

Fase II: Período durante el cual se escuchan murmullos o soplos vasculares.

Fase III: Período durante el cual los sonidos vasculares son claros, nítidos y aumentan progresivamente de intensidad.

Fase IV: Período caracterizado por disminución acentuada (apagamiento) o amortiguación de la intensidad de los sonidos vasculares. Se considera que esta fase corresponde a la TA sistólica.

Fase V: Período en el cual los sonidos vasculares desaparecen. (1,10,11)

- 2.- Métodos Oscilométrico: un oscilómetro es un aparato de registro que indica las pulsaciones que dentro del manguito se producen en el antebrazo.

Al aplicar este método, se eleva la presión en el manguito colocado en la raíz del brazo hasta valores superiores a la TA sistólica, no se percibe pulsación alguna en arteria radial ni se registra por el oscilómetro; la disminución ulterior de la presión en el manguito origina que se disminuya la intensidad de las pulsaciones cerca del nivel diastólico de presión esta variación será captada por el oscilómetro. Sin embargo este cambio a nivel de la presión diastólica es tan poco definido que la estimación está sujeta a errores.

El método oscilométrico es útil para medir presiones -- cuando no pueden percibirse los ruidos de Korotkoff en -- forma clara en las arterias del antebrazo. Esto ocurre -- frecuentemente en niños muy pequeños o en adultos cuando -- las arterias están en espasmo, como puede ser el caso de -- pacientes que se encuentran con choque. Este método de- -- muestra el valor de conocer otro método accesorio para -- medir la presión arterial sistólica, además del método -- auscultatorio. (5.6.16).

3.- Método del Enrojecimiento: este es empleado en posición na- cidos y lactantes el procedimiento en el siguiente:

- a) Se coloca al niño en decúbito, el manguito en la muñeca o en el tobillo.
- b) La extremidad distal del manguito se venda en forma -- compresiva, el propósito de esta maniobra es drenar -- de sangre la mano o el pie, el vendaje debe hacerse -- desde la punta de los dedos hasta el borde inferior -- del manguito.
- c) Después de haber hecho el vendaje compresivo se infla el manguito hasta 200mmHg y se retira el vendaje.
- d) Se abre la válvula del baumanómetro hasta que denote un evidente enrojecimiento de la presión distal de la extremidad que se encontraba pálida, en este momento se toma la lectura, la cual indicará la presión arte-

rial media. Se recomienda que sean dos los observadores, uno para manipular el bulbo de coarrensión y otro para observar el enrojecimiento de la extremidad. Existen condiciones tales como la anemia grave, el edema y la hipotermia severo que puede afectar -- adversamente la lectura. (16).

4.- Método de Ultrasonido Doppler.

La base de este método en el efecto doppler: es cuando las ondas ultrasónicas son dirigidas hacia una estructura inmóvil, son reflejados sin cambios de frecuencia. -- sin embargo en el caso de una estructura móvil, como la pared de una arteria pulsátil, la frecuencia de las ondas reflejadas es alterada (efecto doppler). Por consiguiente, la alteración de la frecuencia y el tono del -- sonido audible varían según la velocidad del flujo sanguíneo. La frecuencia alterada de los sonidos reflejados en amplificada para producir una señal audible con audífonos o un sistema de bocinas o incluso esta señal puede ser gravada y visualizada.

El aparato en cuestión consiste en un pequeño transductor transmisor y receptor que se inserta en el hueco de un manguito inflable que se aplica sobre el brazo a la manera convencional. Debe ser colocado de modo que el -- transductor quede sobre la arteria humeral.

El manguito es inflado hasta un nivel en que se ocluye la arteria y las ondas ultrasónicas reflejadas no cambian de frecuencia. Al desinflar el manguito el vaso se abre causando un cambio en la frecuencia de las ondas -- reflejadas y produciendo señales audibles. El inicio de esta señales de alta frecuencia es el índice de la presión sistólica. Las señales se repiten con cada pulsación hasta que la presión dentro del manguito es inferior a la de la arteria. En ese punto, la arteria perma

necesaria abierta durante todo el ciclo cardiaco y la señal ultrasónica se apaga. Esto corresponde al índice de la presión diastólica.

1.V Errores en la Toma de Tensión Arterial (TA)

Los resultados de la toma de la TA se pueden ver - afectados por diferentes causas:

1.- Errores por defectos en el equipo:

- a) **Baumanómetro:** éste debe ser de mercurio ya que el baumanómetro aneróide tiende a descalibrarse con facilidad.
- b) **Tubos:** se deberá vigilar que los tubos de conexión no presenten roturas o dobleces de modo que permitan fugas de aire u obstrucción al paso.
- c) **Manguito:** es vital tener un manguito de tamaño adecuado para el paciente. Normalmente para un paciente Recién Nacido se usará un brazalete 2.5 cm de un año de edad uno de 5 cms de 2 a 6 años uno de 7.5 cms de 6 a 8 años se usará un manguito de 9 a 10 cms y en niños mayores un manguito de 12 cms. El manguito debe estar íntegro.
- d) **Estetoscópio:** deberá estar en buen estado, tanto la cápsula como la membrana.

2.- Técnica deficiente:

- a) **El brazo del sujeto debe quedar a la altura del corazón,** ya sea que el paciente se encuentre sentado o en decúbito.
- b) **El inflar y desinflar el manguito muy rápidamente altera las cifras de presión sistólica y diastólica.**
- c) **Es importante mantener la vista al nivel de la columna de mercurio,** para evitar errores de paralaje.

3.- Otros:

Es importante que el examinador conozca adecuadamente - la técnica ya que de no dominarla, los resultados serán poco confiables, así mismo si el examinador tiene alguna deficiencia auditiva la precisión con la que determine los ruidos de Korotkoff es inexacta. Lo ideal es - tomar la TA en tres ocasiones diferentes ya que como - veremos adelante la presión arterial (PA) sanguínea en los niños es muy lábil ante los estímulos externos.

4.- Sujeto:

Cabe enfatizar que en el sujeto examinado pueden presentarse variaciones de la TA debido a: dolor, ejercicios, comida, distensión vesical, alcohol, ansiedad, - infección, tabaquismo, café o té, medicamentos, fiebre, así como las variaciones que pueden presentarse.

I.VI Correlación de la Tensión Arterial en el Niño
Variables Cronológicas y Antropométricas.

Normalmente se considera en pediatría que al TA se - debe relacionar con la edad y sexo del sujeto en estudio, - está plenamente estudiado y comprobado que la TA aumenta - con la edad hasta los 18 ó 20 años. (32).

A los 40 a 45 años hay incremento de la TA sistólica otros investigadores consideran que tanto la sistólica como la diastólica aumentan progresivamente con la edad.

Otros estudios sugieren que la masa corporal y la tg lla se correlacionan importantemente con los niveles de TA, mejor que con la edad. Esto se explica ya que en personas - obesas es posible que exista un desajuste metabólico, desta cando el hiperinsulinismo y el aumento del tono simpático y se ha propuesto que en estas personas existe retención de - sodio intracelular que contribuye a desencadenar un aumento

del tono simpático y éste junto al hiperinsulinismo produce liberación de adrenalina, lo que a su vez contribuye a la retención intracelular de NA y a incrementar la TA. (15,8,9 13,27).

Se ha observado que los niveles de TA muestran un incremento de 1.2 a 1.7mmHg por año, para la tensión sistólica y de 1mmHg por año para diastólica. (23).

Existe un estudio que concluye un alto grado de relación entre la talla, el peso y la superficie corporal con la TA, dicha relación se da solamente con la TA sistólica pero no con la diastólica. (23).

En estudios realizados en Venezuela se encontró que la TA sistólica y diastólica se incrementa con la edad pero es significativamente mayor en las mujeres. (30,32,16).

Con todas estas teorías anteriores es importante que se correlacionen otras variables, que no son las tradicionales, para de esta forma la medición de la TA sea lo más cercana a la realidad. Las otras variables que se correlacionan son la Superficie Corporal (SC), la talla y el peso.

Al respecto en el Hospital Fernando Quiroz Gutiérrez los Pediatras Esteban Rodríguez y Rogelio Gaméz realizaron estudios utilizando las variables antes mencionadas.

II. **HIPOTESIS DE TRABAJO**

**El parámetro antropométrico más confiable para -
determinar la Tensión Arterial en niños escolares y -
adolescentes es la superficie corporal.**

III. O B J E T I V O S

- 1.- Establecer tablas de presión arterial correlacionando variables antropométricas que sean útiles para niños -- Mexicanos.
- 2.- Demostrar que la superficie corporal es la variable -- que nos ofrece mayor confiabilidad para determinar la -- presión arterial en niños escolares y adolescentes.
- 3.- Correlacionar gráficamente la relación que existe entre las variables como peso, talla, edad y superficie corporal con la tensión arterial sistólica y diastólica.
- 4.- Establecer ecuaciones por medio de las rectas de regre sión que nos permitan predecir la presión arterial pro bable utilizando una sola variable.
- 5.- Hacer conciencia en todos los pediátras de la importan cia de tomar la presión arterial en todos los niños sa nos después de los tres años, para detectar temprana-- mente Hipertensión Arterial.

IV. MATERIAL Y METODO

Este estudio se llevó a cabo con 531 niños cuyas edades están comprendidas entre los cinco y catorce años de edad, de ambos sexos, todos ellos estudiantes de la escuela primaria y secundaria No.21 "Jovita A. Elguero" localizada en tacubaya, delegación Alvaro Obregón en México, D.F. El trabajo se realizó de enero a febrero de 1990. Se solicitó autorización por escrito al Director del establecimiento y se trabajó en coordinación con los servicios médicos. A todos los alumnos incluidos en el estudio se le realizó una pequeña historia clínica en donde se hizo énfasis en antecedentes heredo-familiares de HTA.

El peso y la talla se tomaron en una báscula con esta diámetro (marca Bame), para determinar la TA se utilizó baumánómetro de mercurio (marca Adex), la tira reactiva utilizada en orina fue el Multistix (de laboratorios Ames), otros materiales utilizados fueron el estetoscópio (marca Riester), lápiz, pluma y hojas de recolección de datos.

A todos los niños incluidos en el estudio se les indicó reposo previo por más de una hora para posteriormente tomarles nombre, edad, talla, peso, tira reactiva en orina y registro de la TA sistólica y diastólica.

La toma de la TA se realizó en un ambiente tranquilo en un aula acondicionada para tal fin, se empleo el brazo derecho, colocando al paciente en posición de sentado y procurando que el brazo quedara a la altura del corazón.

La TA se determinó en 3 ocasiones, la presión sistólica fue determinada al aparecer la primera fase de los ruidos de Korotkoff y la presión diastólica fue determinada al presentarse la cuarta fase de los ruidos de Korotkoff. De las tres determinaciones tomadas, se eligió la que mostró los va

lores más altos tanto de TA sistólica como TA diastólica.

El criterio de inclusión fue, todos los niños que -- cursaran desde primero de primaria hasta tercero de secundaria. Se incluían los alumnos con multístix negativo de patología renal. Como criterio de eliminación se utilizó el que - tuvieran presión por arriba del percentil 95 para la edad, - en 3 determinaciones.

El método estadístico que se utilizó comprendió: variables, media, técnicas de muestreo, análisis de regresión, coeficientes de correlación y ecuaciones de las rectas de regresión con el objeto de predecir la tensión arterial utilizando una sola vairable.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 531 niños de 5 y 14 años de edad, 300 femeninos (56.49%) y 231 masculinos (43.51%). Las variables que se manejarón fueron edad, peso, talla, superficie corporal, tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica y tensión arterial promedio.

La correlación entre la talla y la tensión arterial sistólica y diastólica, en base a análisis de regresión -- nos muestra una relación lineal en las gráficas, las pendientes son positivas, lo que significa que a medida que se incrementa la talla, también se incrementa la tensión arterial sistólica y diastólica. La pendiente de la T.A.S. es más grande, esto significa que un cambio de talla trae consigo un cambio más significativo en la tensión arterial sistólica que en la diastólica (gráfica 1 y 2).

Las gráficas que nos relacionan el peso muestra que a medida que aumenta la TA sistólica y diastólica, aumenta el peso también. El peso afecta en mayor grado a la tensión arterial sistólica que a la diastólica (gráfica 3 y 4).

La relación que existe con la edad es directamente proporcional al incremento de la T.A.S. y T.A.D. (gráfica 5 y 6).

En cuanto a la S.C. observamos que a medida que esta se incrementa, también aumenta la T.A.S. y T.A.D. La S.C. tiene mayor influencia sobre la tensión arterial sistólica que la diastólica (gráfica 7 y 8).

Se obtuvieron ecuaciones que nos proporcionan valores probables de las tensiones (sistólica y diastólica) -- con el sólo hecho de conocer las variables de interés; las que mencionaremos a continuación:

ECUACION TALLA Vs. T.A.S.

T.A.S. = 9.062 + (66.45) TALLA

ECUACION TALLA Vs. T.A.D.

T.A.D. = -23.43 + (60.99) (TALLA)

ECUACION EDAD Vs. T.A.S.

T.A.S. = 65.09 + (3.243) (EDAD)

ECUACION EDAD Vs. T.A.D.

T.A.D. = 28.29 + (2.947) (EDAD)

ECUACION SUP. CORPORAL Vs. T.A.S.

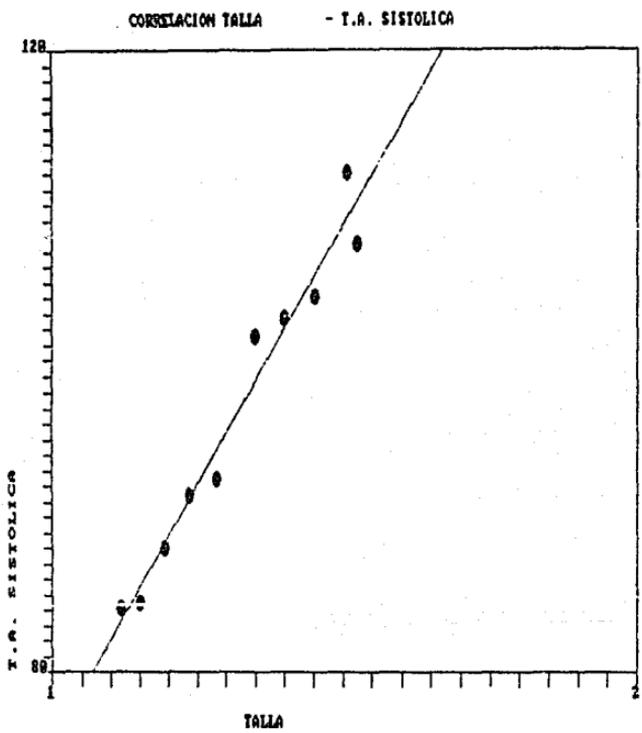
T.A.S. = 48.03 + (44.11) (S.C.)

ECUACION SUP. COPORAL Vs. T.A.D.

T.A.D. = 12.25 + (40.56) (S.C.)

No hubo niños que resultarán con datos de laboratorio (multistix y Exámen general de orina), negativo de --
patología renal.

22

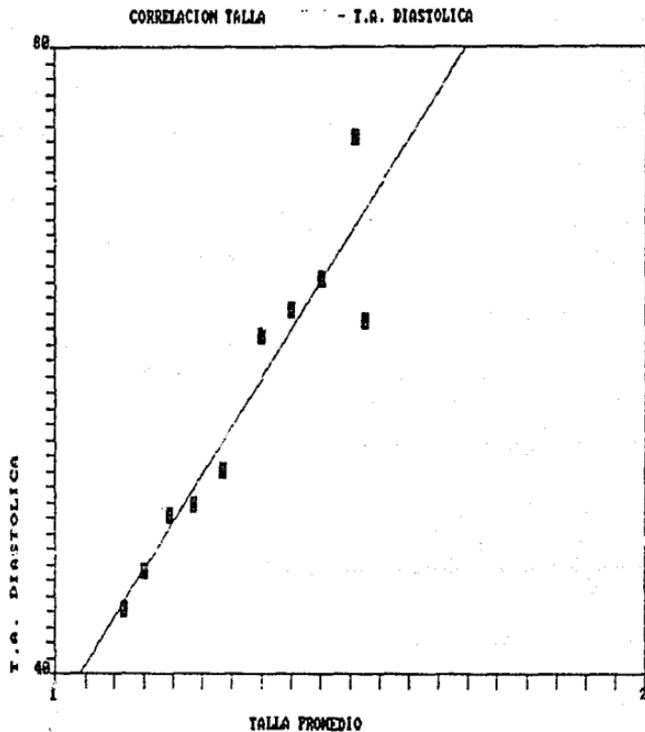


THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(9.062E+00) + (6.645E+01)*X$$

THE VARIANCE - 3.327E+00

23



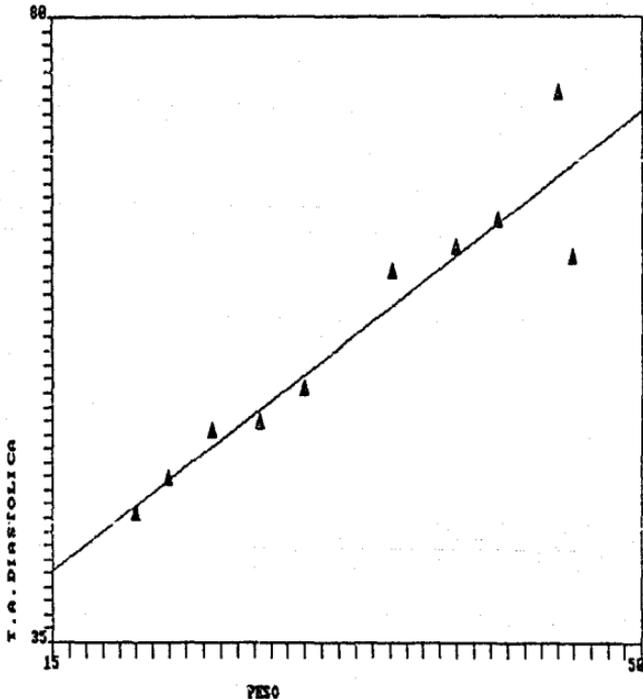
THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$(-2.343E+01) + (6.099E+01)*X$
THE VARIANCE - 9.750E+00

2 d

CORRELACION PESO

- T.A. DIASTOLICA

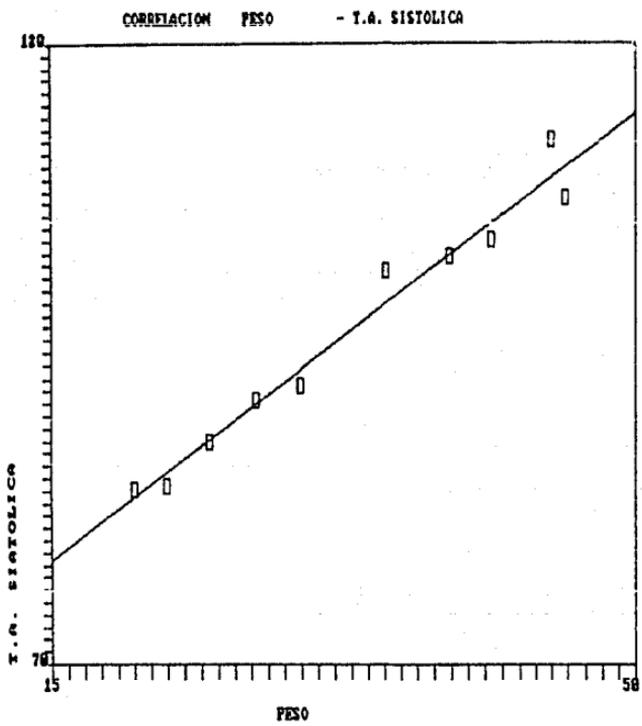


THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(2.599E+01) + (9.441E-01)*X$$

THE VARIANCE - 8.906E+00

25



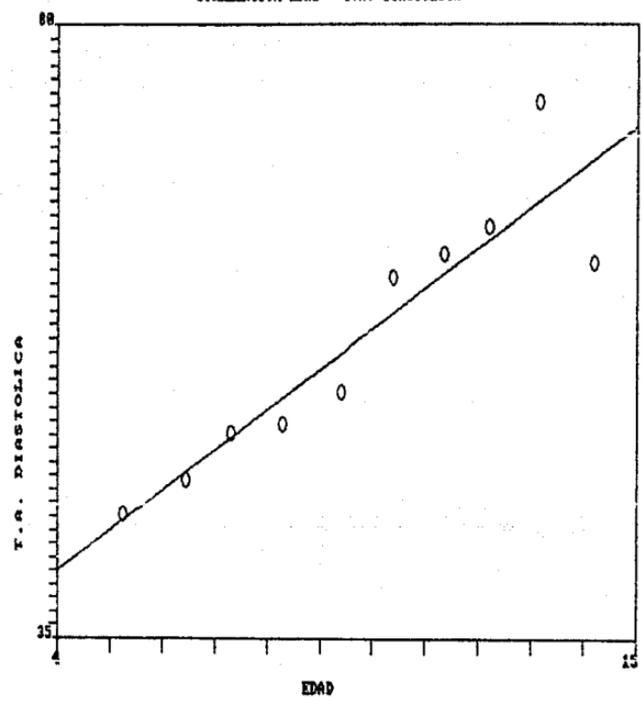
THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(6.296E+01) + (1.027E+00)*X$$

THE VARIANCE - 2.669E+00

26

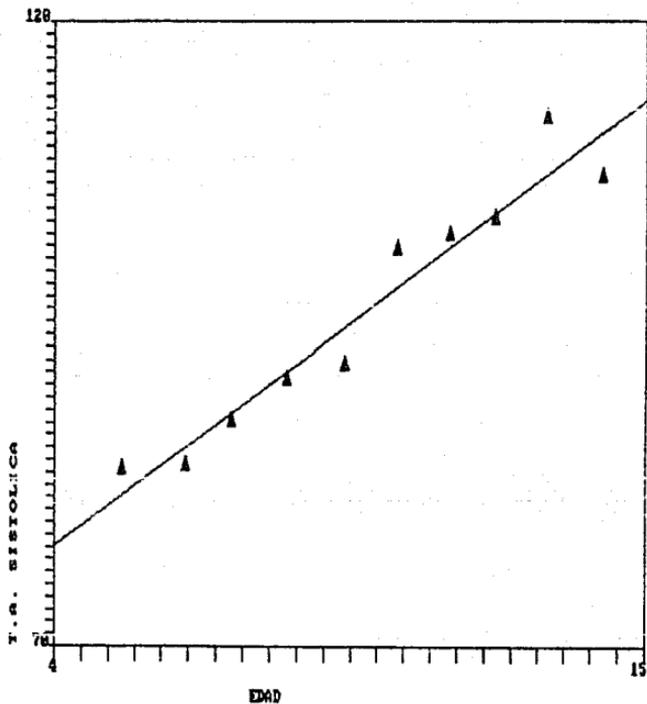
CORRELACION EDAD - T.A. DIASTOLICA



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$(2.830E+01) + (2.947E+00) * X$
THE VARIANCE - $1.324E+01$

CORRELACION EDAD - T.A. SISTOLICA



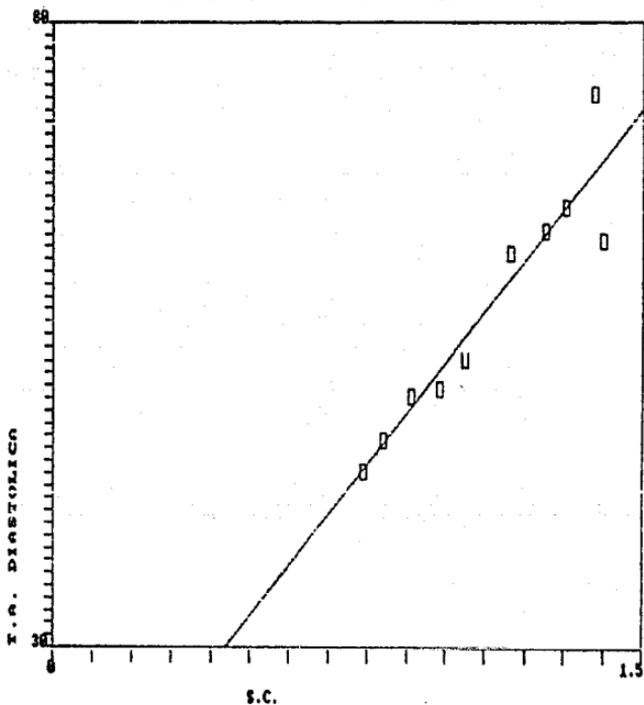
THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(6.509E+01) + (3.243E+00)*X$$

THE VARIANCE - 5.773E+00

27

CORRELACION S.C. - T.A. DIASTOLICA

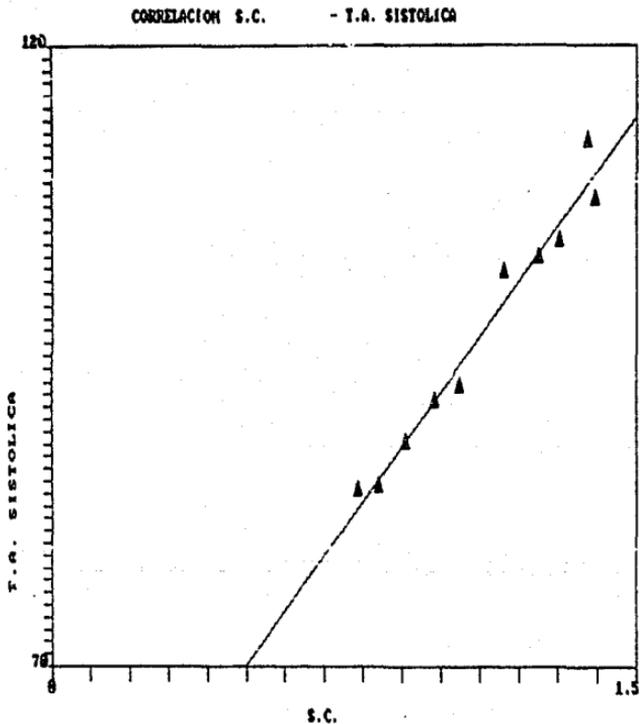


THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$$(1.225E+01) + (4.056E+01)*X$$

THE VARIANCE - 9.010E+00

28



THE REGRESSION POLYNOMIAL OF LINE 1 -

$(4.803E+01) + (4.411E+01)*X$
THE VARIANCE - 2.963E+00

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 29 -

C O N C L U S I O N E S

- 1.- La muestra estudiada no es representativa de toda la - Ciudad de México, es una escuela perteneciente a una - población de clase media.
- 2.- La muestra original se pudo trabajar con tal grado de -- confiabilidad gracias a los ajustes hechos con la técnica de muestreo.
- 3.- En todos los casos de correlación, existe una relación directamente proporcional entre la TA y las variables -- correlacionadas.
- 4.- En base a la buena correlación, es posible de manera general realizar pronósticos de la TA en función de cada - na de las variables.
Ejemplo: S.C .8 TAS= 48.03 +(44.11) (0.8)
TAS= 83
- 5.- Con los datos que nos proporcionan los coeficientes de -- correlación, se observa que existen en general una mayor dependencia de la TA sistólica con cada una de las variables.
- 6.- Las mayores correlaciones se observan entre la tensión - arterial sistólica con las variables talla y superficie corporal, tensión arterial media con superficie corporal
- 7.- Aunque en el punto anterior se destacaron las mejores correlaciones, no significa que las demás no son aceptables, por el contrario representan valores muy significativos los cuales se recomienda sean analizados en un estudio - posterior de correlación múltiple, para reconocer la dependencia de las variables entre sí.
- 8.- No se detectaron niños con patología renal, ni con hiper-- tensión arterial.

SUGERENCIAS

- 1.- Realizar un trabajo con una muestra más amplia en donde se comprendan edades desde los 5 hasta los 18 años.
- 2.- Elaborar tablas en donde se tome como parámetro antropométrico la S.C. y correlacionarlas con las tablas propuestas por la Organización Panamericana de la Salud.
- 3.- Considerar para próximos trabajos las ecuaciones obtenidas en esta investigación para predecir las presiones arteriales utilizando un sólo parámetro como variable.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ANTONIE H. Metodología para el registro de la Tensión Arterial. Bol. Med. Hosp. Inf. Mex. Vol. 45 Jun. 1988 No. 6 Pag. 345.
- 2.- BUCK C.W. The persistence of elevated blood pressure - first observed at. age five. J. chronic Dis 26: 101-104, 1973.
- 3.- CLARE W.R. Tracking of blood lipid and blood pressure in school age children. The Muscatine Study. Circulation 58: 626-34. 1978.
- 4.- DANIEL, S.R.. Difficulties with ambulatory blood pressure monitors in children and adolescents J. Pediat 111: 397-400. 1978.
- 5.- Gutgessel, H. Pediatric blood pressure. Ethnic comparison in a primary care center Hipertensión 3: 39 1981.
- 6.- GUYTON A. Física de la sangre, circulación y la presión hemodinámica En: TRATADO DE FISILOGIA MEDICA pags. 244-64, 10a. edic. ed. Interamericana México 1983.
- 7.- GUYTON A.C. Regulación de la presión arterial. Regulación a corto y largo plazo. En: TRATADO DE FISILOGIA MEDICA Pags. 206-16 ed. Interamericana, México 1983.
- 8.- HEYDEN J.R. Elevated blood pressure levels in adolescents Evans County GA Seven year follow-up 30 patients and 30 controls J. A. M. A. 209: 1683-89, 1969.
- 9.- JESSE J.M. Essential Hipertensión in children Hosp. Pract 17-81, 1982.
- 10.- KOROTKOFF, NC On the question of methods for determining the blood pressure. Reports of the Imperial Military Academy. St Petesburg 11: 365, 1905

- 11.- KOROTKOFF, N.C. On methods of studying blood pressure. *Izviest Imp Voyenno-Med. Akad. St. Petersburg.* 11:365, 1905
- 12.- LAGARGH, NIARCHOS, A; SEALEY J. Hipertensión Arterial. *Medicina Interna Stein, Salvat, editores S.A. España -- 1983.*
- 13.- LOGGIE, J. Blood Pressure cuff confusion. *Pediatrics* 81: 328-29, 1988.
- 14.- LOGGIE, J. Hypertensión in children and adolescents. - *Hosp. Pract.* 10: 81, 1982
- 15.- Mc MILLAN, J.A. Presión Sanguinea en niños En MANUAL - PRACTICO DE PEDIATRIA. Pags. 3-13 2a. edic. Nueva Editorial Interamericana. México 1985.
- 16.- MOSS, A. Hypertensión in childhood and adolescence. -- *Ped. Clin. of North Ame.* Pag. 23-27, feb. 1978.
- 17.- MOSS, J. indirect methods of blood pressure measurement pediatric clinics of North America. Vol. 25-1, 3-14 Feb 1978.
- 18.- NUÑOZ S. Blood pressure in school age population. Distribution and prevalence of elevated valves. *Mayo clinic Proc.* 55:623. 1980.
- 19.- NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTES TASK FORCE - ON PRESSURE CONTROL, Report of the Task Force on blood pressure control in children *Pediatric* 59 (s) 795, 1977
- 20.- NELSON, R.E. Presión Arterial en la infancia En: TRATADO DE PEDIATRIA, Pags. 348-49 13a. Edición, Nueva Editorial Interamericana México 1986.
- 21.- PERERA G.A. Hypertensión vascular disease: DESCRIPTION AND NATURAL HISTORY. *JOUR OF CHRONIC DISEASES* 1:33, 1955.

- 22.- PEREZ-ESTABILE, E: *Fisiopatología de la hipertensión arterial*, pags. 225-229 En: *DIAGNOSTICO INTERAMERICANO DE MEDICINA*, Departamento de Medicina de la Escuela de Medicina de la Universidad de Miami. Ed.: Lerner, 1985.
- 23.- ROCHINNI A. *Hipertensión Arterial en la infancia: citología, diagnóstico y tratamiento*. Clin. Pedia. Nor. AMe. pags. 1273-87, 1984.
- 24.- RODRIGUEZ, R.S. *La presión arterial normal*. En: -- *NUEVA GUIA PARA EL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO EN PEDIATRIA*, pags. 333-35, 6a. edición, ed. Interamericana.
- 25.- RODRIGUEZ S.E. *Variables antropométricas y cronológicas y su correlación con la tensión arterial en niños*. Tesis recepcional. 1985.
- 26.- TARAZI, R.C; GIFFORD, K.W. *Presión arterial sistémica. Fisiopatología Clínica- Sodemán 167-95*, ed. - Interamericana (5a. edición) México 1978.
- 27.- VILLEGAS, P.J. *Valores de presión sanguínea en niños*. *Criterios Pediatricos del INP Vol. 3 #12 Junio 1987*.