

11237

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO 69



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

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

HOSPITAL GENERAL DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ

RELACION DE LA TENSION ARTERIAL
Y SUPERFICIE CORPORAL EN
ESCOLARES Y ADOLESCENTES
MEXICANOS

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el Titulo de Especialista en

PEDIATRIA MEDICA

presenta:

Dr. Rogelio Gamez Moreno

ASESOR DE TESIS *Esteban Rodriguez Solis*



FALLA DE CRIGEN

MEXICO D.F.

1991.



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.

INDICE

INTRODUCCION	1
HISTORIA	3
CONSIDERACIONES EPIDEMIOLOGICAS	5
FISIOLOGIA DE LA TENSION ARTERIAL	7
TENSION ARTERIAL EN EL NINO	14
CORRELACION DE LA TA Y VARIABLES ANTROPOMETRICAS Y CRONOLOGICAS EN EL NINO	17
METODOS PARA LA TOMA DE LA TA EN EL NINO	19
POSIBLES FUENTES DE ERROR EN LA TOMA DE LA TA	24
HIPOTESIS DE TRABAJO	26
MATERIAL Y METODOS	27
RESULTADOS	29
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	33
BIBLIOGRAFIA	34

RELACION DE LA TENSION ARTERIAL Y SUPERFICIE CORPORAL EN
ESCOLARES Y ADGOLESCENTES MEXICANOS
INDICE

I.- INTRODUCCION

II.- MARCO TEORICO

- A).- HISTORIA
- B).- CONSIDERACIONES EPIDEMIOLOGICAS
- C).- FISIOLOGIA DE LA TENSION ARTERIAL
- D).- TENSION ARTERIAL EN EL NINO
- E).- CORRELACION DE LA T.A Y VARIABLES ANTROPOMETRICAS Y CRONOLOGICAS EN EL NINO
- F).- METODOS PARA LA TOMA DE LA TENSION ARTERIAL EN EL NINO
- G).- POSIBLES FUENTES DE ERROR EN LA TOMA DE LA TENSION ARTERIAL

III.- HIPOTESIS DE TRABAJO

IV.- MATERIAL Y METODOS

V.- RESULTADOS

VI.- CONCLUSIONES

VII.- RECOMENDACIONES

VIII.-BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION :

La hipertensión arterial (HTA) es, a nivel mundial, un grave problema de salud pública . De hecho, la prevalencia de la HTA en la población adulta de los EUA llega al 30% . (48)

Por otra parte, la HTA incide significativamente en la alta morbi-mortalidad por cardiopatía isquémica y enfermedad cerebro-vascular. (42).

En países subdesarrollados que han industrializado parcialmente su economía, como México, el patrón de morbimortalidad ha ido cambiando hasta parecerse al que se presenta en países industrializados occidentales . (1)

De hecho en la población adulta, las cardiopatías son ya la segunda causa de muerte y la HTA probablemente sea la responsable de un tercio de todas las muertes cardiovasculares .

Por otra parte, se ha propuesto, que el control o la prevención de la HTA reduciría la morbi-mortalidad por cardiopatía isquémica y - enfermedad vascular cerebral (48,50).

Por la sugerencia de diversos investigadores de que los niños y adolescentes cuya TA se encuentra elevada para su edad permanecerán con esta tendencia a lo largo de su vida, se ha propuesto y aceptado por parte de los pediatras la necesidad de vigilar la TA . (20)

Sin embargo es difícil definir los límites entre la HTA y la normotensión . De hecho no deben utilizarse los criterios establecidos para el adulto para determinar si un niño es hipertenso o no (36)

Se han reportado tablas de distribución de TA normal relacionadas con edad y sexo . (36) Sin embargo se ha criticado notablemente los defectos de estas tablas de agrupación sobre todo con respecto a tres factores :

- I.- Ausencia de procedimientos estandarizados para la toma de la TA .
- II.- No toman en cuenta los efectos que el peso, talla y la pubertad ejercen sobre la distribución de los niveles de la TA .
- III.- Falta de ajuste para las diferencias raciales y socioeconómicas . (9.11.19.49)

Cabe mencionar que pueden haber variaciones en los niveles de TA en las diferentes regiones geográficas .

De ahí que hay autores que sugieren que las tablas de TA en niños pueden tener o no aplicación universal . (36)

Por todo lo anterior se decidió investigar si la TA en escolares y adolescentes mexicanos, tiene relación más directa con variables antropométricas como peso, talla y superficie corporal que con la edad de los sujetos y de acuerdo a los resultados, tratar de elaborar tablas de distribución de TA normal en escolares y adolescentes mexicanos .

HISTORIA

El primero en medir la presión arterial y venosa fué Stephan - Hales en 1733 . Introdujo una cánula en la carótida y yugular de una yegua y observó el ascenso de la columna de sangre en un tubo . (12) En la columna correspondiente a la arteria, dicho ascenso fue de 2.4 metros, mientras que la columna correspondiente a la vena el ascenso sanguíneo fué de solo 30 cm .

En 1896, Riva-Rocci crea el prototipo del esfigmomanómetro y hace posible el registro indirecto y sencillo de la presión arterial . Posteriormente Korotkoff perfecciona la técnica de registro y describe los ruidos que llevan su nombre . (3)

En 1968 Ware describe la medición indirecta de la TA mediante el efecto Doppler (12) . Actualmente se sabe que la HTA es uno de los factores que guarda relación con los accidentes cardio y cerebrovasculares, y fué hasta 1955 cuando se hace la primera descripción de la historia natural de la HTA .

En un intento por establecer los patrones normales de TA en niños, se organizó un grupo de estudio a mediados de los años 70 a través de los National Heart, Lung and Blood Institutes de los EUA para encontrar los parámetros específicos en la medida y valoración de la TA en la infancia . (37,42)

Los estudios sobre TA normal en pediatría en nuestro país no son lo abundantes que quisiéramos y sus resultados son en ocasiones contradictorios .(8,14,31,32,33,44,46,47)

Diferentes autores han sugerido que la TA en los niños tiene una

mayor correlación con variables antropométricas como peso, talla y superficie corporal que con la edad . (2,5,7,11,16,17,19,32 - 33,36,44,48,49)

CONSIDERACIONES EPIDEMIOLOGICAS

Existen importantes evidencias de que la prevención de la HTA reduciría importantemente la morbilidad por cardiopatías isquémicas y enfermedad vascular cerebral . (50)

Es lógico suponer que la prevención de estas graves complicaciones sería más exitosa si la HTA fuese controlada en fases más tempranas . (48)

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 de países industrializados . (1,36) 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 aproximadamente un tercio de las muertes por enfermedades cardiovasculares (1) .

En el grupo de edad pediátrica es difícil definir los límites entre la norma e hipertensión .

Cabe mencionar que hay estudios que sugieren que los niños y adolescentes que son hipertensos para su edad continuarán siendo hipertensos a lo largo de su vida adulta (20) .

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 infantiles de diferentes regiones geográficas para establecer si tales diferencias realmente existen . (36)

En 1877, los National Heart, Lung and Blood Institutes publicaron las tablas de agregación y correlación de la TA contra edad y sexo en el grupo pediátrico . (37)

Clásicamente se ha considerado que todo niño cuya TA se encuentra por encima de dos desviaciones estándar para su edad es altamente sospechoso de padecer HTA y requerirá vigilancia estrecha y posiblemente estudios confirmatorios .

(7,8,16,17,32,33,37,42,48)

Desde la publicación de estas tablas se han producido críticas - en relación a la validez de dichos estándares, sobre todo cuando se tratan de aplicar a una población joven .

Las principales críticas se dirigen sobre todo a la no consideración de :

- 1.- Influencia de factores como son peso, talla y pubertad .
- 2.- Estandarización en el procedimiento de toma de la TA en niños
- 3.- Caracteres raciales y situación socioeconómica-cultural .

(5,11,36,42)

FISIOLOGIA DE LA TENSION ARTERIAL

Definición : La TA se define como la fuerza que ejerce la sangre sobre la pared vascular al ser bombeada por el corazón . (12)

La TA se mide en unidades Torr o en mm de Hg, y se ha utilizado el manómetro de mercurio como instrumento estandar para medirla .

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 regulación de la TA .

La TA es regulada por diversos mecanismos, algunos que actúan en forma rápida y otros cuya respuesta es más lenta .

Entre los mecanismos reguladores rápidos que actúan en cuestión de segundos a minutos para la regulación de la TA se cuentan los siguientes:

I).- Sistema Nervioso :

a).- Simpático (barorreceptores carotídeos y aórticos, quimiorreceptores carotídeos) .

Ambos tipos de receptores median respuestas vasoconstrictoras y responden inmediatamente a cualquier cambio en la TA . (13)

b).- Central : el centro vasomotor responde a cualquier disminución del flujo sanguíneo cerebral con una intensa vasoconstricción generalizada (respuesta isquémica del SNC) . (13)

II).- 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 (42) .

Los receptores alfa-1 se localizan en vasos sanguíneos y al ser estimulados por la adrenalina responden con vasoconstricción arterial y venosa . Los receptores alfa-2, localizados en SNC, al ser estimulados por la adrenalina inhiben la liberación de la noradrenalina contenida en las vesículas de las terminaciones nerviosas simpáticas produciendo reducción de las resistencias vasculares periféricas (42) .

Los receptores beta también se dividen en beta-1 y beta-2 .

Los receptores beta-1 están localizados sobre todo en miocardio; al ser estimulados por la adrenalina inducen efectos crono e inotrópicos positivos . Los receptores beta-2 están localizados en pulmones, vasos sanguíneos, músculo liso y al ser estimulados inducen vasodilatación en músculo esquelético, arterias coronarias relajación de miometrio y músculo esquelético, así como efectos metabólicos como hiperglucemia y aumento de los ácidos grasos (42).

b).- Corticoides : Tanto los glucocorticoides como los mineralocorticoides tienen 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, condicionando elevación de la TA . La aldosterona regula la TA sobre todo en conjunción con el sistema Renina-Angiotensina (12,13,42) .

c).- Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona : A nivel de riñón

y en las nefronas yuxtamedulares se localiza el aparato yuxtaglomerular, en esa estructura se produce la renina, enzima que hidroliza al sustrato de alfa-globulina hepática para formar el decapeptido angiotensina I, compuesto biológicamente inactivo .

A nivel pulmonar y a través de la convertasa de angiotensina I se forma la angiotensina II, compuesto biológico que tiene la mayor capacidad vasoconstrictora conocida .

El sistema renina-angiotensina-aldosterona puede influenciar la TA de varias maneras :

c1.- Por el efecto arteriolo-constrictor propio de la angiotensina II .

c2.- Por acción de la angiotensina II en el área postrema y en el tercer ventrículo, causando un aumento en las descargas adrenérgicas del Sistema Nervioso Central .

c3.- Facilitando la liberación de Noradrenalina en la placa neuromuscular cuando los nervios simpáticos son estimulados .

c4.- Aumentando la secreción de aldosterona, lo que condiciona retención de sodio con expansión del volumen plasmático (42) .

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 la renina ocurre en tres circunstancias :

Cuando ocurre una disminución de perfusión del riñón .

Cuando se produce una reducción del volumen intravascular .

Por la estimulación de los receptores beta-adrenérgicos localizada

dos en las células yuxtaglomerulares (42) .

d).- Prostaglandinas : son sustancias sintetizadas por todas las células de los mamíferos . Tienen diversas acciones vasoactivas e intervienen en la agregación plaquetaria; igualmente intervienen en la hemodinamia 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 metabolitos biológicamente activos provenientes del ácido araquidónico.

d1.- El tromboxano (TXA₂), que es generado sobre todo en plaquetas tiene efectos vasoconstrictores y favorece la agregación plaquetaria .

d2.- La prostaciclina (PGI₂), que es el producto principal del metabolismo del ácido araquidónico, es un vasodilatador y agente antiplaquetario . Al parecer puede tener efectos sistémicos y no solo locales .

d3.- La prostaglandina E (PGEs), 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 PGI₂ y PGEs (42) .

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. (42)

e).- Cininas : Son oligopéptidos que pueden tener acciones sobre el flujo sanguíneo local y tal vez también a nivel sistémico, las dos principales cininas son la calicreína plasmática y la calicreína glandular .

Se ha propuesto que estos compuestos, junto con las prostaglandinas contribuyen a mantener la hipotensión que se presenta en el embarazo. (42)

f).- Hormona antidiurética : Se trata de un octapéptido, producido en el núcleo supraóptico del hipotálamo y almacenado en la neurohipófisis, la hormona antidiurética (ADH) interviene en la regulación de la TA a través de 2 mecanismos :

f.1.-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 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 .

f.2.- La osmolaridad sérica también influye en la liberación de la ADH, en estados de hiperosmolaridad, hay liberación de la 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.(42)

g).- Alteraciones de la membrana celular

Se postula que diferentes alteraciones iónicas, sobre todo el aumento en la concentración de calcio a nivel de 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 el 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 hidro-electrolítico desempeña un papel importante el sistema renina-angiotensina. (38)

El sistema renina-angiotensina-aldosterona 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.

TENSION ARTERIAL EN EL NIÑO

En 1974, la Task Force on Blood Pressure Control in Children auspiciada por los National Health Institutes y la Academia Americana de Pediatría presentó las guías que debiera observar todo personal médico que se dedique al cuidado de los niños . (19,37)

Sus recomendaciones generales son las siguientes :

- 1.- Debe examinarse la presión sanguínea de todo niño una vez al año a partir de los 3 años de edad, como parte integral del control de niño sano .
- 2.- Cuando se detecte HTA en un niño, debe incorporarse este a un programa específico para estudio y control de la HTA .
Deben identificarse las fuentes de envío y de control antes de iniciar los estudios específicos de detección y las medidas terapéuticas .
- 3.- La medición de la TA en lactantes y niños, debe realizarse en un ambiente tranquilo, con un manguito de tamaño correcto para la edad y empleando el IV 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 la edad y sexo de cada paciente .
- 5.- Debe tenerse precaución al catalogar a un niño como hipertenso debido a las implicaciones psicológicas y económicas que esto implica; el empleo del término "presión sanguínea normal elevada" es apropiado durante la evaluación y control, para evitar impli-

ciones negativas innecesarias .

6.- Los niveles sostenidos de TA mayores del percentil 95 para edad y sexo, obtenido es 3 mediciones diferentes deberán considerarse anormales .

7.- En lactantes y niños con TA elevada por encima del percentil-95 para su edad y sexo, deberá obtenerse historia clínica, efectuar examen físico y realizar pruebas adicionales para determinar la posible causa y elaborar un programa de control apropiado .

8.- Los niños con TA elevada y sostenida deberán someterse a un programa de control sistemático a largo plazo, que puede tener una orientación higiénica, incluyendo control de peso, reducción en la ingesta de sal, ejercicio, reducción o eliminación del tabaquismo, así como indicar la farmacoterapia apropiada .

9.- Los médicos que traten niños hipertensos con farmacoterapia - deberán emplear un método escalonado de tratamiento, poniendo en énfasis en las dosis eficaces mínimas de los agentes apropiados .

10.- Deben valorarse los niños con riesgo elevado de presentar - HTA, en busca de otros factores de riesgo arteriosclerótico y de enseñárselos a observar las medidas higiénicas necesarias para disminuir los riesgos .

11.- Las enfermeras y cualquier otro miembro del equipo parafarmacéutico, adecuadamente adiestrado y supervisado, deben participar en la identificación y cuidado de niños hipertensos .

12.- 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 .

TENSION ARTERIAL EN EL NIÑO Y SU RELACION CON VARIABLES ANTROPOMETRICAS Y CRONOLOGICAS

Lo habitual en Pediatría ha sido considerar la relación de la TA con la edad y sexo del sujeto examinado .

Clásicamente se ha considerado que la TA aumenta con la edad, hasta que se alcanzan los 18 a 20 años (32) cuando hay estabilización de los niveles de la mismas . Posteriormente hacia los 40 a 45 años de edad hay incremento de la TA sistólica .

Sin embargo existen estudios como los de Moragrega (32) los cuales encontraron una clara tendencia de elevación de la TA conforme avanza la edad .

Otros estudios (31,32,14,17,19,24) sugieren que la masa corporal y la talla se correlacionan importantemente con los niveles de TA, mejor que con la edad . Esto se explica ya que en personas con aumento de masa corporal (obesos) es posible que exista un desajuste metabólico, destacando 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 este junto al hiperinsulinismo produce liberación de adrenalina, lo que a su vez contribuye a la retención intracelular de sodio y a incrementar la TA .(50)

A pesar de las dificultades técnicas para obtener valores confiables de TA en niños menores de 6-7 años, es posible que los estudios que relacionan la TA y la edad sean válidos para edades

mayores a los 2 años .

Se ha observado que los niveles de TA muestran un incremento de 1.2 a 1.7 mmHg por año, para la tensión sistólica y de 1 mmHg por año para la diastólica (44) .

Se han reportado estudios que demuestran que existe correlación entre la TA, la talla y el peso .

Existe un estudio que indica que si bien hay un alto grado de relación entre el peso, la talla y la superficie corporal con la TA, dicha relación se da solo con la TA sistólica pero no con la diastólica (44) .

Moragrega (33) encontró cifras de TA mayores en las mujeres menores de 15 años de edad y en hombres de más de 15 años .

Sin embargo McMillan no encontró influencia del sexo sobre la TA. En los estudios hechos en Venezuela se encontró que la TA sistólica y diastólica se incrementa con la edad pero es significativamente mayor en las mujeres (30,32,36) .

METODOS PARA LA DETERMINACION DE LA TENSION ARTERIAL EN NIÑOS

Existen métodos tanto directos como indirectos para determinar la TA . En general el clínico determina la TA por métodos indirectos .

1.- METODO AUSCULTATORIO : El método consiste en colocar el estetoscopio a nivel del pliegue del codo, procurando que quede encima de la arteria antecubital . Se insufla un manguito de presión alrededor de la raíz del brazo con el fin de conseguir ocluir la arteria, posteriormente se abre la válvula del manguito y al disminuir la presión ejercida sobre la arteria, esta se abrirá y permitirá el flujo de sangre produciendo diversos ruidos provocados por el choque de la columna sanguínea con la pared arterial (ruidos de Korotkoff) . (12,13,22,23)

La causa verdadera de los ruidos de Korotkoff es 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 esta turbulencia se percibe con el estetoscopio .

Los ruidos de Korotkoff constan de 5 fases las cuales se describen a continuación . (22,23)

Fase I : Periodo 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 : Periodo 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 diastólica .

Fase V : Período en el cual los sonidos vasculares desaparecen .
(3,22,23)

2.- METODO OSCILOMETRICO : Un oscilómetro es un aparato de registro que indica las pulsaciones que dentro del manguito resultan de pulsaciones 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, se disminuye progresivamente la presión en el manguito y tan pronto se igualan las presiones del manguito y la presión arterial sistólica se comienzan a detectar vibraciones en 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 de esta esta sujeta a un error grave .

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 ó en adultos cuando las arterias están en espasmo como puede ser el caso de pacientes que se encuentren con choque . Este método demuestra el valor de conocer otro método accesorio para medir la presión arterial sistólica, además del método auscultatorio . (12,13,35)

3.- METODO DEL ENROJECIMIENTO : Es empleado sobre todo en recién nacidos y lactantes, el procedimiento es el siguiente :

- a).- Se coloca al niño en decubito y se coloca el manguito en la muñeca o en el tobillo
- b).- La extremidad distal al 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 200 mmHg y se retira el vendaje .
- d).- Se abre la válvula del baumanómetro hasta que hay un evidente enrojecimiento de la porción distal de la extremidad que se encontraba pálida, en este momento se toma la lectura la cual indicará la presión arterial media .

Se recomienda que sean dos los observadores, uno para manipular el bulbo de compresión y otro para observar el enrojecimiento de la extremidad, existen condiciones tales como la anemia grave, el edema y la hipotermia severa que pueden afectar adversamente la lectura . (35)

4.- METODO POR ULTRASONIDO DOPPLER

La base del método es el efecto Doppler : cuando las ondas ultrasónicas son dirigidas hacia una estructura inmóvil, son reflejadas sin cambiar 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 es amplificada para producir una señal audible con audífonos o un sistema de bocinas, o incluso esta señal puede ser grabada y visualizada .

El aparato en cuestión consiste en un pequeño transductor-transmisor y receptor que se inserta en el hueco de una 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 de pronto causando un cambio en la frecuencia de las ondas reflejadas y produciendo señales audibles . El inicio de estas 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 permanece abierta durante todo el ciclo cardíaco, y la

señal ultrasónica se apaga .

esto corresponde al índice de la presión arterial diastólica .

(35)

POSIBLES FUENTES DE ERROR AL MEDIR LA T.A

Existen diferentes fuentes de error que pueden afectar los resultados de la toma de la T.A, entre las cuales contamos con las siguientes :

1.- Errores por defectos en el equipo :

El baumanómetro : Debe emplearse el baumanómetro de mercurio ya que el baumanómetro anerode tiende a descalibrarse con facilidad .

Tubos : Deberá vigilarse que los tubos de conexión no estén rotos o doblados de modo que permitan fugas de aire u obstrucción al paso .

Manguito : Es vital tener un manguito de tamaño adecuado para el paciente . Normalmente para un paciente recién nacido se usará un brazalete de 2.5 cm; de un año de edad uno de 5cm; de 2 a 6 años uno de 7.5 cm; de 6 a 8 años se usará un manguito de 8 a 10 centímetros y en niños mayores un manguito de 12 cm .

El manguito debe estar íntegro .

Estetoscopio : 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, ya que de otro modo se cae en errores de paralaje .

3.- Otros :

Es importante que el examinador conozca adecuadamente la técnica ya que de no dominarla las determinaciones serán poco confiables, igualmente si el examinador tiene alguna deficiencia auditiva la precisión con la que determine los ruidos de Korotkoff es pobre; idealmente se debe tomar la TA en 3 ocasiones diferentes ya que como veremos adelante la presión sanguínea en los niños es muy lábil ante los estímulos externos .

4.- Sujeto :

Es conveniente recordar y señalar que en el sujeto examinado puede haber variaciones de la TA debido a : dolor, ejercicio, comidas, distensión vesical, alcohol, ansiedad, infecciones, tabaquismo, café o té, medicamentos, fiebre así como las variaciones que pueden presentarse en el ortostatismo .

5.- Ambiente : Es importante el tener un ambiente lo más tranquilo posible ya que la presencia de ruidos fuertes, frío o calor excesivo pueden alterar al niño; por otro lado es bien sabido que los niños tienen con frecuencia el llamado "terror a las batas blancas", por todo ello es importante el dar confianza al niño . (31)

HIPOTESIS DE TRABAJO

"LA PRESION ARTERIAL SISTOLICA Y DIASTOLICA EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES MEXICANOS ESTA EN RELACION DIRECTA A SU SUPERFICIE CORPORAL" .

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron en este estudio a 773 alumnos, con edades comprendidas entre los 12 a 17 años de edad, de ambos sexos, todos ellos estudiantes de la Escuela Secundaria #21 "Jovita A. Elguero", localizada en Tacubaya, Delegación Alvaro Obregón en México DF. El estudio se llevó a cabo de Mayo a Julio de 1980. A los alumnos comprendidos en este estudio se les indicó previamente reposo por más de 1 hora para posteriormente tomarles nombre, edad, talla, peso, tira reactiva en orina (Multistix, laboratorios Ames), y registro de la TA sistólica y diastólica.

El peso y talla se tomaron en centímetros, con una báscula con estadímetro (marca BAME), descalzos y únicamente con el uniforme sin suéter o chamarra.

La tira reactiva en orina se tomó con el fin de detectar pacientes sospechosos de patología renal y excluirlos del estudio.

La toma de la T.A se realizó en un ambiente tranquilo (en el gimnasio de la escuela), se empleo el brazo derecho, colocando al paciente en posición de sentado y procurando que el brazo quedase a la altura del corazón.

La TA se determinó en tres 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 determinación

HOSPITAL "DR. FDO. QUIROZ GTZ"
ISSSTE

GRUPO :

NOMBRE :

EDAD :

FECHA DE NAC :

SEXO :

PESO :

TALLA :

SUPERFICIE CORPORAL :

T.A :

EGO :

Hb :

Aib:

Glu :

que mostro los valores mas altos tanto de TA sistólica como de TA diastólica . La TA fué determinada con baumanómetro de mercurio marca "Adex"; una sola persona fué la que determinó la TA en todas las ocasiones . Una enfermera se encargó de tomar peso y talla a todos los alumnos .

Otros materiales empleados fueron : estetoscopio marca "Riester", lápiz, pluma, hoja de recolección de datos .

Los pacientes cuyo Multistix fué sugestivo de patología renal fueron excluidos del estudio .

La superficie corporal fôe calculada en base al nomograma de Gehan y George (38) .

Los datos obtenidos de cada alumno fueron capturados en una - computadora marca "Printaform" modelo 6551 . Se ordenaron los datos obtenidos por : edad, sexo, peso, talla, superficie corporal y se procedio a graficar la T.A sistolica y diastólica contra cada una de las variables antropométricas (peso, talla y superficie corporal) y la edad .

Se aplicó a los resultados el método estadístico de análisis de regresión, con el auxilio del paquete de computación EPI-INFO 5 .

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 773 alumnos, de los cuales 52.4% correspondieron al sexo femenino y 47.6% correspondieron al sexo masculino .

Las edades comprendidas en el estudio fueron de 12 años hasta los 17 años . La distribución por edades fué : de 12 años (11.1%); de 13 años (16.2%); de 14 años (47.7%); de 15 años (19.4%); de 16 años (9.7%); y de 17 años (1.9%) .

Por lo que toca a las determinaciones de TA tanto sistólicas como diastólicas se encontró que los promedios para los diferentes grupos de edades fueron los siguientes : para los 12 años de edad la TA sistólica fué de 105.52 mm Hg ; en los de de 13 años fué de 109.2 mm Hg; en los de 14 años fué de 111.24 mm Hg; en los de 15 años fué de 113.57; en los de 16 años fué de 115.33 mm Hg y en los de 17 años la TA sistólica fué de 116.67 mm Hg . En todos los grupos de edad, la Desviación Standard (D.S) fué de ± 10.25 mm Hg .

En lo que toca a la TA diastólica; los promedios encontrados para los diferentes grupos de edad fueron los siguientes : para los 12 años fué de 70.93 mm Hg; en los de 13 años fué de 72.76 mm Hg; en los de 14 años fué de 70.98 mm Hg; en los de 15 años fué de 70.43 mm Hg; en los de 16 años fué de 73.6 mm Hg y en los de 17 años fué de 75 mm Hg . En todos los grupos de edad la D.S fué de ± 7.09 mm Hg .

Se sometieron los resultados al método estadístico de análisis de

regresión, se utilizó un coeficiente de correlación (r) para el análisis cruzado de las variables : superficie corporal vs T.A. sistólica y diastólica; peso vs T.A. sistólica y diastólica, talla vs TA sistólica y diastólica, edad vs TA sistólica y diastólica y la TA sistólica y diastólica contra el sexo .

El coeficiente de correlación entre TA sistólica y superficie corporal mostró una r de 0.48, con límites de confianza de 0.42 a 0.54 .

El coeficiente de correlación entre TA diastólica y superficie corporal mostró una r de 0.44 con límites de confianza de 0.38 a 0.5 .

El coeficiente de correlación entre peso y TA sistólica mostró una r de 0.16 con límites de confianza de 0.09 a 0.23 .

El coeficiente de correlación entre peso y TA diastólica mostró una r de 0.12 con límites de confianza de 0.05 a 0.19 .

El coeficiente de correlación entre talla y TA sistólica mostró una r de 0.47 con límites de confianza de 0.42 a 0.52 .

El coeficiente de correlación entre talla y TA diastólica mostró una r de 0.32 con límites de confianza de 0.26 a 0.38 .

El coeficiente de correlación entre edad y TA sistólica tuvo una r de 0.26 con límites de confianza de 0.2 a 0.33 .

El coeficiente de correlación entre edad y TA diastólica mostró una r de 0.04 con límite de confianza de 0.03 a 0.11 .

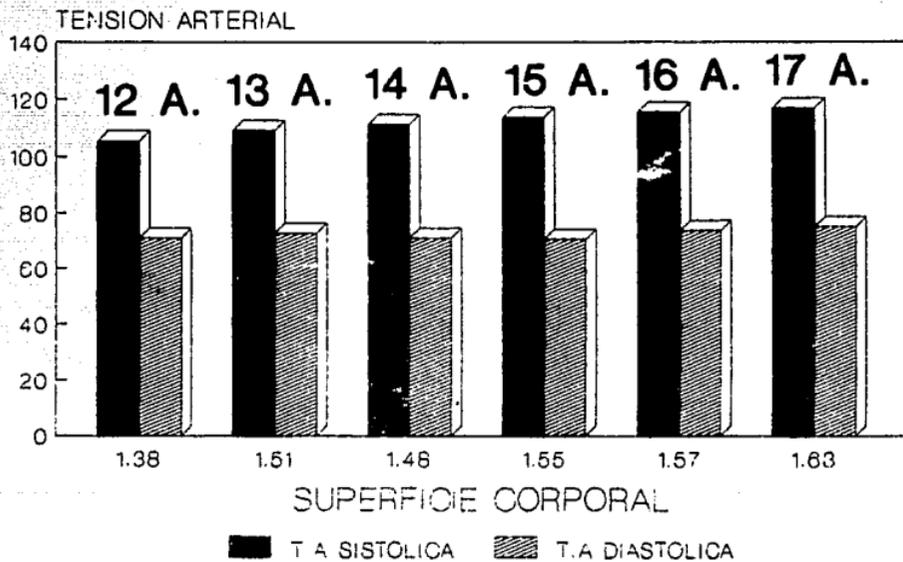
El coeficiente de correlación entre sexo masculino con la TA sistólica tuvo una r de 0.51 con límites de confianza de 0.43 a 0.58 y

para la TA diastólica la r tuvo un valor de 0.5 con límite de confianza de 0.42 a 0.58 .

El coeficiente de correlación para el sexo femenino y la TA sistólica la r tuvo un valor de 0.47 con límites de confianza de 0.38 a 0.55 y para la TA diastólica tuvo una r de 0.4 con límites de confianza de 0.31 a 0.49 .

T.A / S.C

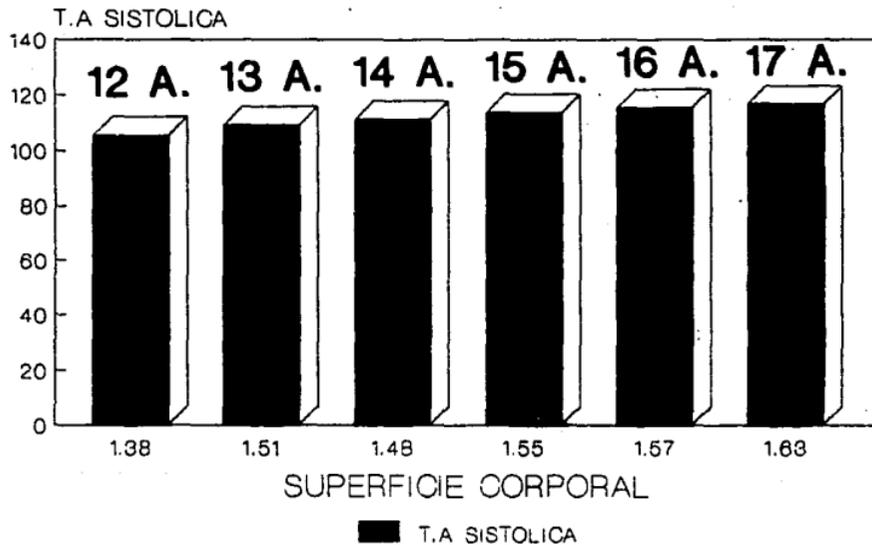
GRAFICA 1



TESIS

T.A SISTOLICA/S.C

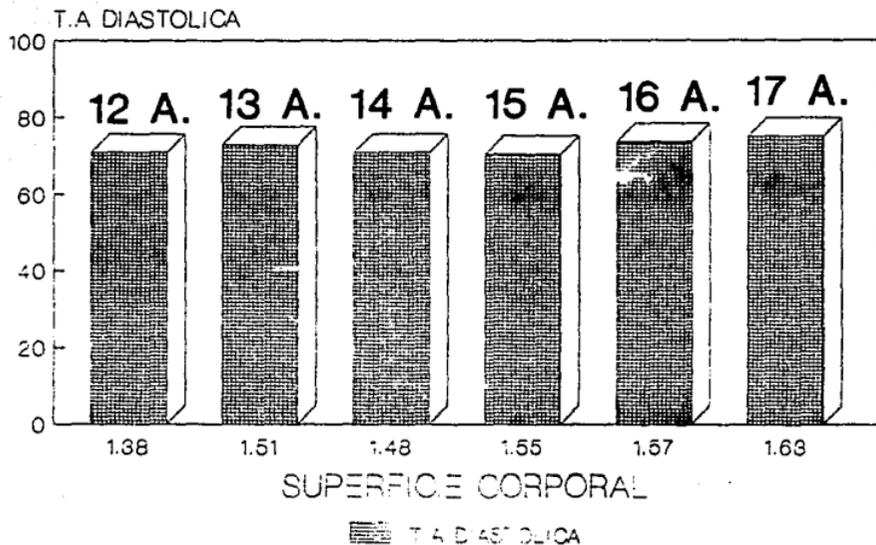
GRAFICA 2



TESIS

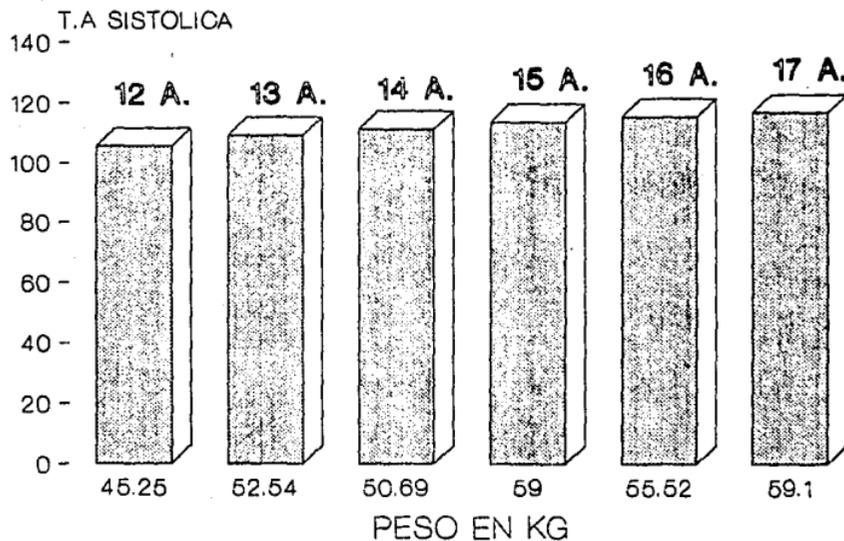
T.A DIASTOLICA/S.C

GRAFICA 3



T.A SISTOLICA/PESO

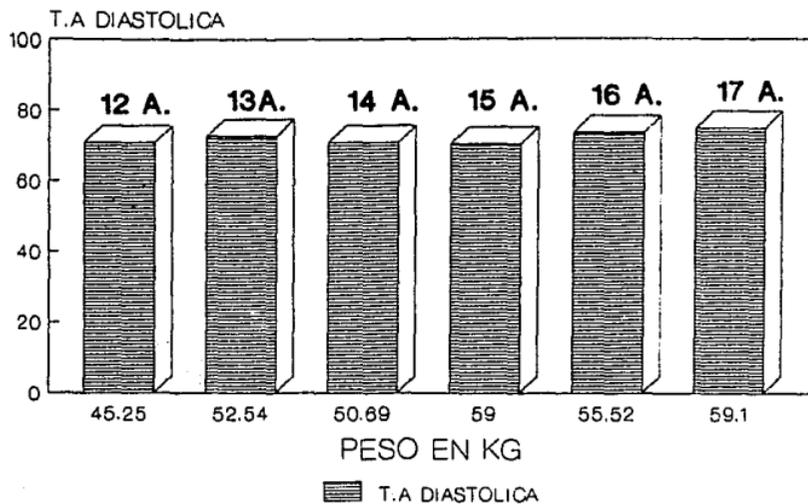
GRAFICA 4



TESIS

T.A DIASTOLICA/PESO

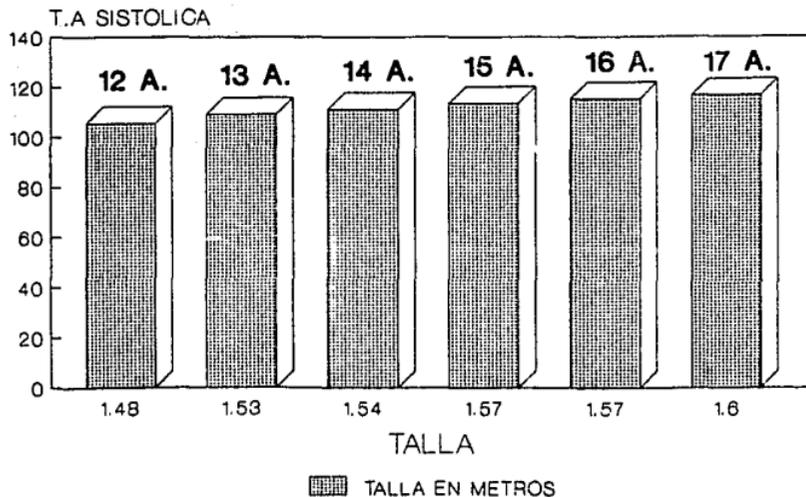
GRAFICA 5



TESIS

T.A SISTOLICA/TALLA

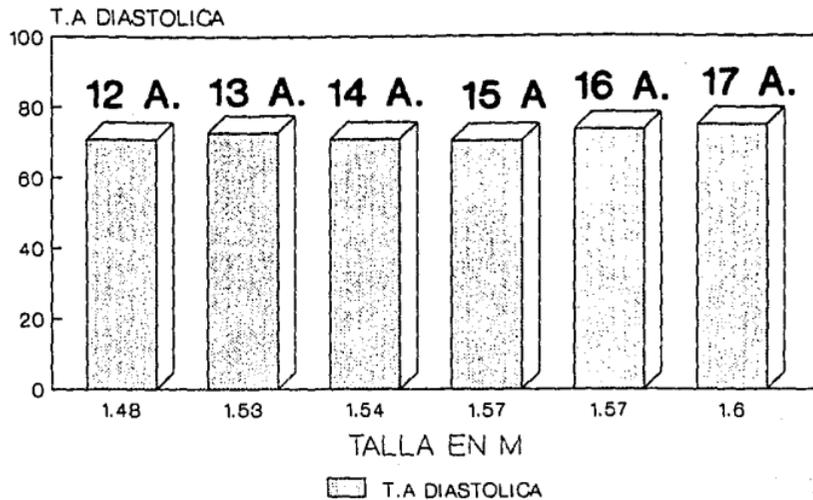
GRAFICA 6



TESIS

T.A. DIASTOLICA/TALLA

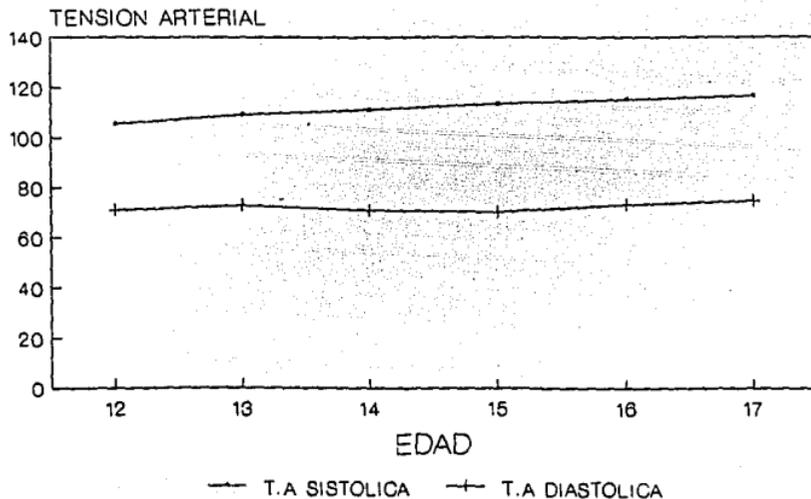
GRAFICA 7



TESIS

T.A./EDAD

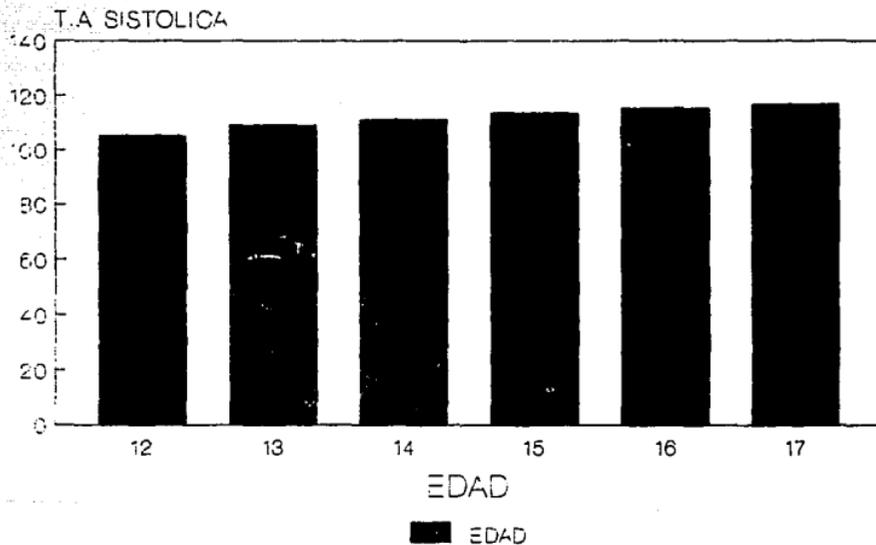
GRAFICA 8



TESIS

T.A SISTOLICA/EDAD

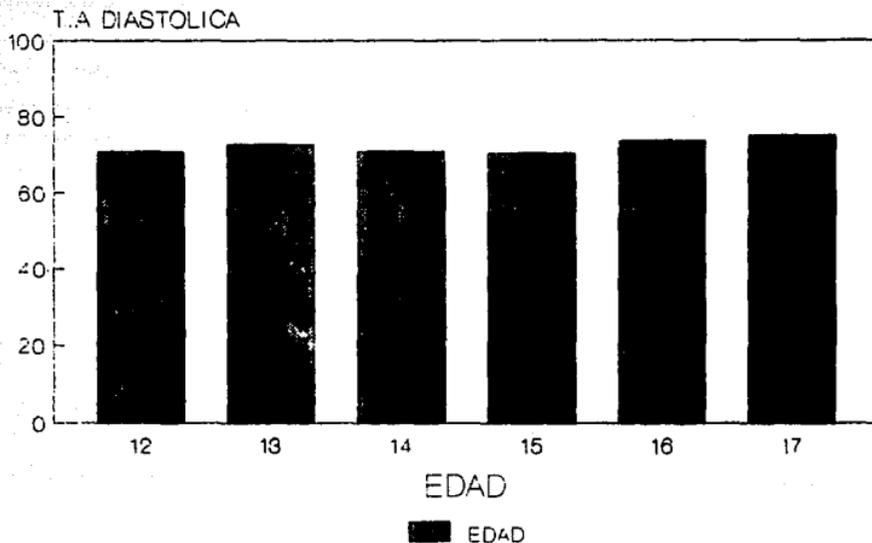
GRAFICA 9



TESIS

T.A DIASTOLICA/EDAD

GRAFICA 10



TESIS

CONCLUSIONES

La utilización de curvas percentilares de TA contra peso, talla, sexo, edad son habitualmente utilizadas para evaluar cifras de TA normales . En nuestro hospital se decidió evaluar la TA en relación a superficie corporal y compararlas con las variables de edad, sexo, talla y peso .

Mediante el análisis de regresión, indicó que existe correlación directa entre el aumento de la superficie corporal y elevación de la TA sistólica y diastólica .

Por el mismo análisis se compararon las variables de TA contra peso, pero no resultó significativo, al igual que en otros estudios, ya que se debe de tomar en cuenta que el peso puede estar fuera de límites normales, como en la obesidad; y solo se podrá realizar en sujetos con peso normal .

La correlación de la TA contra talla realizada en este estudio como en los mencionados en la bibliografía son significativos para la TA sistólica y no para la diastólica .

La TA en relación con la edad, en nuestro estudio no es significativo . Las obtenidas en otras poblaciones muestran el riesgo de realizar un diagnóstico, seguimiento y tratamiento inadecuado por tomar en cuenta esta variable .

Se sugiere que para evaluar la TA normal en la edad pediátrica deberá utilizarse la relación de TA con superficie corporal que demuestra ser más confiable que otras variables antropométricas y correlacionarse con las tablas de la OPS .

RECOMENDACIONES

- 1.- Ampliar el estudio de tal modo que se reúnan un número mayor de sujetos con igual Superficie Corporal para poder establecer las D.S de normalidad de las cifras tensionales .
- 2.- Realizar estudios que abarquen a niños con diferentes superficies corporales para poder establecer tablas de correlación entre TA y superficie corporal para todas las edades pediátricas .
- 3.- Utilizar es a variable antropométrica en todos los pacientes pediátricos y correlacionarla con las tablas propuestas por la OPS y no considerar como Hipertensión Arterial a toda aquella cifra que rebase el percentil 95 .

BIBLIOGRAFIA

1.-ACUNA.D

LA SALUD DESIGUAL EN MEXICO
EDIT. SIGLO XXI PAGS.320-60
MEXICO 1980

2.-AKINGKUBE,OO FM; AYENI, O .

Biracial study of arterial pressure in the first and second
decades of life.
Sr.Med.Jour. 1977; 1; 1132

3.-ANTONIE, H.

Metodologia para el registro de la Tensión Arterial en Pediatría
Ecl. Med. Hosp.Inf.Mex
Vol.45 Jun 1988 #6 Pag 345

4.-BERTELSEN, S.A

Functional basis for classification of adrenergic receptors .
Life Sci. 21:595. 1977

5. - BUCK,C.W

The persistence of elevated blood pressure first observed at age
five
J.Chronic.Dis 26; 101-104 1973

6.-CLARKE,W.R

Tracking of blood lipids and blood pressure in school age
children .
The Muscatine Study .
Circulation 58; 626-34 1978

7.- DANIELS, S.R

Difficulties with ambulatory blood pressure monitoring in
children and adolescents.
J.Pediat. 111 : 337-400 1987

8.- DUBE, S.K

Blood pressure studies in black children
Am.J.Dis of Child.129 : 1177 1975

9.-ESPINO-VELA, J.

Estudio clínico de la presión arterial.
EN : INTRODUCCION A LA CARDIOLOGIA
Fags 142-151 10a Edic.
La Frensa Médica Mexicana . México 1980

10.- FIXLER, D.E

Systolic blood pressure differences among epidemiologic pediatric studies
Hypertension 2(Suppl)1-1 1980

11.- GARAY, R.P

Laboratory distribution between essential and secondary hypertension by measurement of erythrocyte cation fluxes
New. Engl J of Med 302; 768 1980

12.- GUTGESSEL, M

Pediatric blood pressure . Ethnic comparisons in a primary care center
Hypertension 3; 39 1981

13.- GUYTON, A.

Física de la sangre, circulación y la presión hemodinámica
EN : TRATADO DE FISILOGIA MEDICA
PAGS 244-64 10a Edic.
Editorial Interamericana México 1983

14.- GUYTON, A.C

Regulación de la presión arterial . Regulación a corto y largo plazo .
EN : TRATADO DE FISILOGIA MEDICA
Fags 206-16
Editorial Interamericana México 1983

15.- HERNANDEZ, M.M.A

A study of the blood pressure of healthy children in Mexico City
A preliminary report
EN : HYPERTENSION . Villarreal H.
Fags 297-304
John Wiley and sons Inc. New York 1981

16.- HERNANDEZ M.M.A

Metodología para el registro de la Presión Arterial en Pediatría
Sol Med Hosp. Inf Mex
Vol. 45 #6 Jun 1988

17.- HEYDEN, J.R

Elevated blood pressure levels in adolescents : Evans County GA
Seven year follow-up of 30 patients and 30 controls
J.A.M.A 209 : 1683-89 1989

18.- IBSEN K.K

Blood pressure in Danish children and adolescents
Acta Ped Scan : 70:27-31 1981

- 19.- JESSE J.M
Essential hypertension in children
Hosp Pract 17 81 1982
- 20.- KATZ S.H
Blood pressure, growth and maturation from childhood through adolescence .
Hypertension 2 (Suppl) 55 1980
- 21.- KILCOYNE M.H
Adolescent hypertension
EN : JUVENILE HYPERTENSION
Pags 25-35
News lovine . New York Raven Press 1977
- 22.- KOROTKOFF, N.C
On the question of methods for determining the blood pressure .
Reports of the Imperial Military Academy . St Petersburg .
11:365, 1905 .
- 23.- KOROTKOFF, N.C
On methods of studying blood pressure .
Izviest Imp Voenno-Med Akad, St. Petersburg .
11:365, 1905 .
- 24.- LOGGIE, J
Blood pressure cuff confusion
Pediatrics 81 :328-29 1982
- 25.- LOGGIE, J
Hypertension in children and adolescents
Hosp Pract 10 :81 1982
- 26.- LOGGIE, J
Prevalence of hypertension and distribution of causes
EN : JUVENILE HYPERTENSION
Pags 1-12
New York Raven Press 1977
- 27.- LONDE, S.
Blood pressure and hypertension in children : studies, problems and perspectives .
EN : JUVENILE HYPERTENSION
Pags 13-24
New York Raven Press 1977
- 28.- LONDE, S.
High blood pressure in children . Problems and Guidelines for evaluation and treatment .
Am Journal of Cardiol 37 : 652 1976

- 29.- LONDE, S.
Hypertension in apparently normal children
J. Pediatrics 78 : 568-77 1971
- 30.- MARX, J.L
Natriuretic hormone linked to hypertension . Research News
Science 212. 1255 1981
- 31.- McMILLAN , J.A
Presión Sanguínea en niños .
EN : MANUAL PRACTICO DE PEDIATRIA
Pags 3-13 2a Edic
Nueva Editorial Interamericana México 1985
- 32.- MICHEL, P.L
La presión arterial normal en niños preescolares de una área de
la Ciudad de México .
Rev. Mex. de Ped. 45 : 237-45 1976
- 33.- MORAGREGA J.L
Cifras de tensión arterial en la infancia y adolescencia en
México.
Arch. Inter. Card. Mex. 51:179 1981
- 34.- MORENO-ALTAMIRANO, L
Tensión arterial en escolares de la ciudad de México.
Importancia de las tablas de valores normales .
Bol Med Hosp inf Mex Vol. 44 389-95 1967
- 35.- MOSS, A.
Hypertension in childhood and adolescence
Ped. Clin of North Ame
Pags 23-27 Feb 1978
- 36.- MOSS, A.
Indirect methods of blood pressure measurement
Ped. Clin of North Ame
Pags 3-14 Feb 1978
- 37.- MUÑOZ S.
Blood pressure in school age population . Distribution and
prevalence of elevated values .
Mayo Clinic Proc 55:623 1980
- 38.- NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTES TASK FORCE ON
BLOOD PRESSURE CONTROL
Report of the Task Force on blood pressure control in children
Pediatrics 58(S) 795 1977

39.- NELSON, S.E

Presión arterial en la infancia

EN : TRATADO DE PEDIATRIA

Pags 348-42 13a Edición

Nueva Editorial Interamericana México 1966

40.- PAFFENBERGER, R.S

Chronic disease in former college students VIII . Characteristics
in Youth predisposing to hypertension in later years .

Am.J. Epidemiol. 88 : 25-32 1968

41.- PARK, M.F.

Accuracy of blood pressure measurement by the Dynamap monitor in
infants and children .

Pediatrics 78:907-914 1987

42.-PEREZ-STABILE, E

Fisiopatología de la Hipertensión Arterial . Pags 225-269

En : DIALOGO INTERAMERICANO DE MEDICINA .

Departamento de Medicina de la Escuela de Medicina de la
Universidad de Miami .

Edit. Lerner 1983 .

43.- REGISTRO DE MORBILIDAD CARDIOVASCULAR : DEPARTAMENTO DE
ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES .

Ministerio de Sanidad y Asistencia Social . Venezuela 1975 .

44.- ROCHINNI, A.

Hipertensión arterial en la infancia : etiología, diagnóstico y
tratamiento .

Clin. Pedia. Nor. Ame pags 1273-87

1984

45.- RODRIGUEZ, R.S

La presión arterial normal .

EN : NUEVA GUIA PARA EL DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO EN PEDIATRIA

Pags 333-35 6a Edición

Editorial Interamericana

46.- RODRIGUEZ, S.E

Variables antropométricas y cronológicas y su correlación con la
tensión arterial en niños

Tesis Receptoral 1985

47.- SZKLO, M.

Epidemiologic patterns of blood pressure in children .

Epidem Rev. I : 143 1979

48.- VELAZQUEZ, J.L

Determinación de la presión arterial en niños : cuarta o quinta fase de los ruidos de Korotkoff.

BoI Med Hosp Inf de Mex 41 85-87 1984

49.- Veterans Administration Cooperative Study . Group on antihypertensive agents in Hypertension II .

Effects of treatment on morbidity in patients with diastolic blood pressure averaging 90 through 114 mm Hg .

J.A.M.A 213 : 1143-1152 .

1970

50.- VILLEGAS, P.J

Valores de presión sanguínea en niños

Criterios Pediátricos del INP

Vol 3#12 Junio 15 1947 .

51.- VOORS, A.M

Epidemiology of essential hypertension in youth : Implications for clinical practice .

Ped Clin of North Ame. pags 15-25 1978

52.- VOORS, A.M

Studies of blood pressure in children, ages 5-14 in a total biracial community . The Bogalusa Heart Study .

Circulation . 54 : 319-27 1976