

11237
24
etc



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios Superiores
H.G. Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez
I.S.S.S.T.E.

Tensión Arterial en el niño Preescolar: Distribución y
Correlación con Variables Antropométricas y
Cronológicas.

TESIS DE POSTGRADO

Para obtener el título de:

ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA

presenta

DR. JORGE FERNANDEZ MORALES

Asesor: Dr. Esteban Rodríguez Solís



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1987



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

I. Causas que motivan éste trabajo	1
II. Marco de referencia	3
III. Regulación de la tensión arterial	4
IV. Causas de hipertensión arterial	6
V. Historia natural de la hipertensión arterial y su importancia en la edad pediátrica	8
VI. Fisiopatología de la hipertensión arterial	9
VII. Efectos de la edad y de ciertos factores ambientales sobre la presión arterial	11
VIII. Técnicas para medir la presión arterial	14
IX. Dimensiones del manguito para tomar la presión arterial	16
Hipótesis de trabajo	17
Material y métodos	18
Resultados	20
Análisis	36
Conclusiones	38
Bibliografía	39

I.- CAUSAS QUE MOTIVAN ESTE TRABAJO

a).- La hipertensión arterial esencial como problema de Salud Pública.

Todos los padecimientos comunes en una población son problema de Salud Pública porque afecta mayormente a sus pobladores, determina carga asistencial y demandan asistencia.

La hipertensión arterial esencial es uno de estos problemas, es importante de tomarse en cuenta porque condiciona la presencia de otras enfermedades y acorta la expectativa de vida de quien la padece. Desde el punto de vista sanitario incumbe a los programas de salud.

En la población mexicana, la magnitud con que se presenta el problema no ha sido medido cabalmente. Se han hecho algunas estimaciones a partir de encuestas a población abierta, pero ciertamente distan mucho de haberse medido cuidadosamente. Los estudios han mostrado evidencias de que la prevalencia de hipertensión en la población pediátrica va del 5 al 10%, pero naturalmente, dependiendo de la estructura de la población, de su edad y de otras características, esta cifra está sujeta a variación.⁴

b).- Se conoce poco de la tensión arterial normal en los niños.

El hecho de tomar la tensión arterial en los niños como parte de sus signos vitales, tanto en la consulta como en el hospital, es poco frecuente. Esto se debe, particularmente, a que no existe la costumbre de medirle en forma sistemática. Además, en ocasiones, la medición se realiza en forma incorrecta por lo que las lecturas son poco confiables.¹¹

Resulta injustificable no tomar la presión del paciente pediátrico en el examen de rutina. Y que al efectuar la anamnesis adecuada se analicen los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular

ler como son el promedio de los niveles tensionales personales, los antecedentes familiares de hipertensión en ambos padres, la muerte temprana por causa cardiovascular en el grupo familiar, la tendencia a la obesidad y la vida sedentaria son hechos que obligan como primer paso, a recomendar modificación familiar de una serie de hábitos, lo que podrá contribuir poderosamente a mantener cifras de tensión arterial aceptables, en niños potencialmente candidatos a desarrollar hipertensión esencial en edades posteriores, evitando innecesarias intervenciones farmacológicas.¹¹

c).- Variabilidad de la tensión arterial en el niño.

No es fácil en niños conocer cuales son las cifras tensionales normales, ya que los resultados de la toma de la tensión dependen del método empleado y de diversos factores fisiológicos.

Existen tablas de distribución de presión arterial publicadas por organizaciones serias que han servido como un patrón comparativo inicial, que sin embargo deben ser cuestionadas en la práctica diaria a fin de apreciar su real aplicabilidad, en distintos lugares geográficos y hábitos culturales.¹

II.- MARCO DE REFERENCIA.

a).- Concepto y definición de la hipertensión arterial.

Hipertensión arterial es la existencia de cifras de tensión arterial superiores a las consideradas como normales.⁵

Sin embargo, la cuestión no es tan sencilla como parece, dado que en el paciente pediátrico se requiere realmente de una clarificación importante en los criterios empleados para definir cuando nos encontremos frente a una verdadera hipertensión arterial, se han dado múltiples definiciones que no vienen al caso comentar, tomaremos en cuenta únicamente a aquella la cual considera a los niños hipertensos cuyas cifras tensionales son superiores en más de dos desviaciones estándar a la media para la edad o por encima del 95 percentil de forma repetida.⁸⁻¹¹

La presentación de la presión arterial en tablas por percentiles relacionada, tiene la ventaja de hacer notorio el dinamismo del fenómeno. Muestra además, la tendencia de los individuos de seguir un determinado canal tensional a través del tiempo, lo que hace interesante el seguimiento de grupos potencialmente en peligro desde tempranas edades. Sin contraponerse con lo anterior se ha hecho claro además la labilidad tensional del adolescente.

Con un adecuado seguimiento de poblaciones desde su primera infancia, se podría aclarar como fue el comportamiento previo de estos pacientes y si esta labilidad tensional va a ser la precursora de hipertensión arterial esencial en etapa adulta.⁸

III.- REGULACION DE LA TENSION ARTERIAL.

La hipertensión arterial sistémica atree cada día con mayor intensidad la atención de los pediatras, por un lado en los niños casi siempre es de tipo secundario (en el 80% o más de los casos es renal). Constituye un síntoma de un trastorno identificable y muchas veces curables; por otra parte la hipertensión arterial esencial es una enfermedad que afecta órganos blanco reduciendo la expectativa de vida, puede manifestarse al igual que la arteriosclerosis, en épocas tempranas de la vida y la actuación del pediatra será fundamental para su diagnóstico y tratamiento precoz.¹⁴

FACTORES DE REGULACION.

La tensión arterial depende de dos factores fundamentales:

1.- Volumen sistólico minuto: Es el producto del volumen sistólico por la frecuencia cardiaca; si la función cardiaca es normal el volumen minuto depende de la volemia, a su vez en estrecha relación con el balance de sodio. En este balance interviene la ingesta de sodio, la producción de aldosterona y la respuesta renal a esta hormona. La alteración de cualquiera de estos factores puede originar hipertensión.

2.- Resistencias periféricas: Son directamente proporcionales a la viscosidad de la sangre y a la longitud del sistema vascular e inversamente proporcionales a la cuarta potencia de su radio.

La variabilidad más importante es el calibre de las arteriolas, sobre el cual interviene la actividad del sistema nervioso autónomo, la secreción de catecolaminas, la producción de angiotensina II y la misma retención de sodio. Si se altera alguno de estos factores se produce hipertensión.¹⁵

Existe otro complejo mecanismo de regulación de la tensión arterial.²⁻³⁻¹⁴⁻¹⁵

1.- Barorreceptores, situados a nivel del seno carotídeo y cayado aórtico, entre otros, que en respuesta a los cambios de presión envían información, por vía nerviosa, al centro vasomotor bulbar, el cual origina una respuesta neurovegetativa compensatoria.

2.- Quimiorreceptores, situados en el mismo nivel del seno carotídeo y cayado aórtico, son estimulados por cambios en la pCO_2 , pO_2 y pH sanguíneos y envían informes al centro vasomotor que actuará también a través del sistema nervioso autónomo.

3.- Respuesta del propio centro vasomotor a los estímulos químicos.

4.- Respuesta de la pared vascular a los cambios de la tensión arterial o metabólicos locales, con el fin de asegurar una presión constante.

5.- Intercambio de fluidos a través de la pared vascular reduciendo o aumentando la volemia.

6.- Efecto de los glucocorticoides (cortisol). Se sabe que la secreción del cortisol suele aumentar mucho en los estados de alarma o stress. Y además que potencia el efecto de la noradrenalina y la adrenalina para constreñir los vasos periféricos.³

IV.- CAUSAS DE HIPERTENSION ARTERIAL.

El espectro de las causas de hipertensión arterial en niños y adolescentes es muy amplio. Como ya se mencionó en el niño en edad escolar en más del 80% de los casos la hipertensión es secundaria a causa renal.⁸ La glomerulonefritis aguda, el síndrome urémico hemolítico y la insuficiencia renal aguda, son causas relativamente frecuentes de elevaciones bruscas de la presión arterial en edad pediátrica; en cambio, los pacientes con lesiones renales evolutivas de tipo glomerular, parenquimatoso o de origen urológico presentan con mayor frecuencia hipertensión arterial sostenida, habitualmente de difícil control.⁵

CAUSAS RENALES DE HIPERTENSION ARTERIAL.

A.- Lesiones parenquimatosas.

- 1.- Glomerulonefritis aguda.
- 2.- Síndrome urémico-hemolítico.
- 3.- Nefritis de la púrpura anafilactoide.
- 4.- Enfermedades de la colágena (LES, dermatomiositis).
- 5.- Nefritis por radiación.
- 6.- Nefritis familiar: enfermedad de Alport.
- 7.- Uropatía obstructiva uni o bilateral.
- 8.- Quistes renales.
- 9.- Insuficiencia renal aguda y crónica.
- 10.- Después de trasplante renal: rechazo, uso de corticosteroides.
- 11.- Tumores renales: tumor de Wilms, de células yuxtaglomerulares.

B.- Lesiones vasculares renales.

- 1.- Estenosis.
- 2.- Displasia fibromuscular.
- 3.- Aneurismas, fistulas.
- 4.- Varios: Trombosis de vena renal.

OTRAS CAUSAS DE HIPERTENSION ARTERIAL.

A.- Alteraciones endocrinológicas.

- 1.- feocromocitoma.
- 2.- Enfermedad de cushing.
- 3.- Aldosteronismo primario.
- 4.- Hiperparatiroidismo.
- 5.- Hiperparatiroidismo.
- 6.- Hiperplasia suprarrenal congénita.

B.- Alteraciones vasculares.

- 1.- Coartación aórtica torácica o abdominal.
- 2.- Arteritis de Takayasu.
- 3.- Endocarditis bacteriana subaguda.

C.- Alteraciones neurológicas.

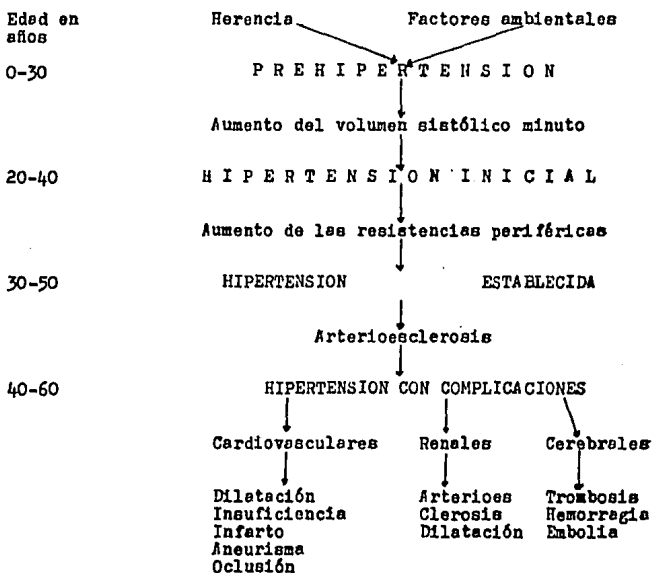
- 1.- Aumento de la presión intracraneana: Tumores, traumatismo, infección.
- 2.- S. de Guillain-Barré.
- 3.- Neurofibromatosis.

D.- Diversas.

- 1.- Hipertensión esencial.
- 2.- Drogas: Corticosteroides, metales pesados (mercurio).
- 3.- Síndrome de Stevens-Johnson.
- 4.- Hipercalcemia.

V.- HISTORIA NATURAL DE LA HIPERTENSION ARTERIAL
Y SU IMPORTANCIA EN LA EDAD PEDIATRICA.

Se sabe que la etiopatogenia de la hipertensión arterial esencial es multifactorial, jugando la herencia un papel preponderante. De ahí el interés en conocer la historia natural de la hipertensión arterial esencial, en un organismo en que no se encuentran fenómenos adaptativos y en el que la fisiopatología del problema se manifiesta en su estado inicial. Esto explica el interés de valorar y catalogar la hipertensión arterial en el niño.



VI.- FISIOPATOLOGÍA DE LA HIPERTENSION ARTERIAL.

La presión arterial es una de las características hemodinámicas más finamente reguladas, pero el sinnúmero de factores que concurren para mantenerla en su nivel normal, explica la dificultad para encontrar un agente causal definido responsable del aumento permanente del nivel tensional, en la hipertensión arterial esencial.² Sin embargo, un hecho hemodinámico aparece como constante y fundamental y este es el aumento de la resistencia vascular periférica es decir, un incremento del tono de la musculatura de la pared de las arteriolas. Es justificado que gran parte de la exploración fisiopatológica se haya orientado a descubrir el mecanismo provocador de esta hipertonia de la musculatura arteriolar.

En el desajuste de la presión pueden tener responsabilidad, desde el volumen circulante hasta el sistema nervioso autónomo, del balance de los electrólitos de sodio, potasio, potasio y calcio, las múltiples hormonas que regulan la excreción de agua y sales (corticoides, vasopresina, tiroxina, ACTH, progesterona, etc.), hasta el estado de los mecanorreceptores, de la musculatura lisa arteriolar, la sensibilidad de vasos a los agentes vasoconstrictores y de los centros presoreguladores del sistema nervioso central y de un modo fundamental y muy complejo, el riñón. Este órgano participa, no sólo por la función excretora esencial del nefrón, sino por el papel endócrino intimamente influenciado por su inervación y por sus numerosos agentes locales y humorales.¹¹

Desde el punto de vista fisiopatológico podemos resumir que existen dos tipos de hipertensión.³⁻¹⁴

1.- Por aumento del volumen. Existe aumento de la volenia, la producción de renina está frenada (hipertensión hiporeninémica) y las arteriolas no están contraídas, sino distendidas, es decir, las resistencias periféricas están reducidas. Por ejemplo, las debidas a hipercorticismos las producidas por una ingesta excesiva de sal y las relacionadas con una incapacidad renal de eliminar sodio.

2.- Por vasoconstricción. Se debe a aumento de la vasoconstricción vascular, con resistencias periféricas aumentadas, la causa puede ser aumento de renina (hipertensión hiperreninémica), de la actividad nerviosa simpática o de la secreción de catecolaminas (feocromocitoma).

Cuando existe aumento de la renina aparece secundariamente, por acción de la angiotensina II, un hiperaldosteronismo y como consecuencia, retención de agua y sodio, ejemplos son la hipertensión vascular renal, la debida a tumores yuxtaglomerulares, y a los feocromocitomas.

VII.- EFECTO DE LA EDAD Y DE CIERTOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA PRESION ARTERIAL.

La presión arterial puede variar ampliamente tanto en el componente sistólico como en el diastólico, de un momento a otro en un mismo sujeto. La mayor parte de estos cambios se deben a causas evidentes, como movimientos del cuerpo, posición, dolor, tensión emocional etc. En condiciones ordinarias, la presión arterial, medida al cabo de tan sólo unos minutos de reposo en el consultorio, resulta bastante más alta que la presión obtenida en condiciones basales.²⁻⁷

EDAD.

Antes de la edad adulta, el factor edad puede producir grandes diferencias; los cambios ulteriores en función de la edad varían según la comunidad y según el individuo. En algunos casos, la presión no aumenta con la edad; en otros, la tasa de ascenso es notable.

Lo habitual en pediatría ha sido relacionar valores tensionales con edad y sexo del sujeto examinado. La pregunta que cabe hacerse es: ¿es producto de la edad o se deriva de otros factores que son modificados junto con la edad?. Todos los pediatras sabemos cuán diferente peso y talla pueden tener niños de una misma edad. Pareciera entonces que no resulta muy confiable relacionar la presión arterial exclusivamente con este hecho.¹¹

TAMANO CORPORAL.

La relación de la tensión arterial en forma aislada del tamaño corporal, desestima los mayores valores tensionales que se encuentran en los sujetos obesos. Siendo entonces necesario relacionar más bien con tamaño corporal, se ha buscado cuales índices parecen reflejar mejor la influencia de la mayor masa (y de la composición de esta) en los niveles tensionales. Es así como se plantea que en los niños de hasta 9 años de edad, el mejor índice sería la relación talla-presión arterial, porque esto destaca muy bien la influencia de la obesidad en un caso dado. Pero para otros autores sería el índice de masa cor-

poral (kg/m^2), o el índice de ponderosidad ($\log \text{kg}/\text{m}^3$), lo que se correlaciona mejor con los niveles tensionales.

RAZA.

Desde los primeros estudios epidemiológicos de presión arterial, se planteó que existía una diferencia tensional entre la raza negra sobre la blanca.

Para algunos autores, esta diferencia se hace evidente a partir de los 15 años de edad. Para otros, este hecho no ocurre.

HERENCIA.

Ya se ha demostrado la agregación familiar de la presión sanguínea que puede encontrarse hasta en niños menores de 2 años y se ha comprobado una relación estrecha de niveles tensionales de padres e hijos naturales, no así entre padres-hijos adoptados, a pesar de compartir el mismo medio ambiente por largo tiempo.

DIETA.

Se ha considerado que la ingestión elevada mantenida de sodio juega un papel importante en el desarrollo de hipertensión arterial. En este aspecto es bastante claro que no es factor sodio aislado el que tiene injerencia en los valores tensionales.

La calidad de las proteínas de la dieta pareciera tener relación con los valores tensionales. A mayor cantidad de proteínas mayores valores tensionales.

LABILIDAD DE LA TENSION ARTERIAL EN EL NIÑO.

Ya se ha mencionado que no es fácil en niños conocer cuales son las cifras tensionales normales, ya que los resultados de la toma de tensión dependen del método empleado y de diversos factores fisiológicos, como son: Oscilación circadiana, con valores más bajos por

la mañana que por la tarde; el miedo, la agitación, la angustia, el llanto, el calor y la taquicardia tienden a aumentar la tensión arterial. El reposo, el sueño, la relajación y el frío tienden por el contrario a bajarla¹¹

VIII.- TÉCNICA PARA MEDIR LA PRESION ARTERIAL.

El método uniforme recomendable para medir la presión arterial es el auscultatorio indirecto, que utiliza esfigmomanómetro de mercurio y estetoscopio. Es recomendable por ser sencillo y económico, portátil y apropiado y además rápido y confiable que no requiere ajustes especiales. Es el mismo método usado en clínica desde el advenimiento de manómetros aneroides o electrónicos, solo que con este método es susceptible de variación introducida por el observador, debida a los tropiezos propios del método, es muy conveniente estar advertido de ellos, especialmente quienes lo aprenden por primera vez. Las diferencias en la realización son pocas, pero muy importantes de tomarse en cuenta. La principal de ellas es el redondeo de la lectura, que debe hacerse a 2 mm Hg y no a cinco o dieces, que se registra en posición sentada y no en decúbito. A mejor estado general del individuo, el requerimiento de precisión en la lectura de la presión arterial resulta ser mayor.³⁻⁶

RECOMENDACIONES.

El sujeto debe de estar cómodo, tan relajado como sea posible, en un medio silencioso y en posición sentada. La columna de mercurio y escala de lectura del esfigmomanómetro debe estar completamente vertical. Debe limpiarse y revisarse periódicamente, para que la columna pueda subir o bajar libremente y pueda revelar la verdadera presión. La tubería de hule debe estar libre de compresiones o dobleces. Antes de comenzar la lectura hay que cerciorarse deque el nivel inicial de la columna de mercurio coincida en cero.

De manera gruesa, el manguito inflable debe de cubrir 2/3 de la circunferencia del brazo y 2/3 de su longitud, cuidando de que no sea la mitad o menos, ni lo envuelva por completo. El extremo distal del manguito colocado en el brazo, debe de quedar a la altura de la apéndice xifoides del esternón, el brazo ligeramente separado del cuerpo y el codo semiflexionado sobre una mesa con la cara palmar de la mano hacia arriba. Posteriormente procédase a percibir el latido de la arteria radial en el canal del pulso, o la arteria bra-

quial a la altura del pliegue del codo. Los ruidos arteriales de Korotkoff se aprecian con la cápsula del estetoscopio un poco por encima del pliegue del codo. Primeramente se aprecia la presión arterial palpatoria. Se palpa el latido arterial, se infla el manguito y se precisa el punto de la escala de mercurio a donde desaparece el pulso, se conforma al leerlo nuevamente, cuando reaparece al desinflarlo. Esta primera lectura exploratoria puede redondearse a dieces. Luego se regresa la columna de mercurio a cero.

Se inicia la deflación gradual a unos 2 o 3 mm/seg. y con el estetoscopio apropiadamente colocado, se busca el punto a donde se inicia el primer ruido, de una serie rítmica de ruidos.

Se procede luego a ajustar la velocidad de deflación para hacer coincidir cada ruido con las líneas de la escala de la columna de mercurio, que equivale a 2 mm. Se identifica la 4a. fase, que es el punto a donde cambia bruscamente su tonalidad, de ser un ruido con un componente acústico en forma de golpe, disminuye su intensidad y se hace menos golpeado. Luego se aprecia la 5a. fase, que corresponde a la cesación completa de los ruidos arteriales. La cifra a tomarse en cuenta es el promedio de 3 lecturas consecutivas redondeando a 2 mm. En caso de que haya arritmia, apreciada como pulso alternante, se recomienda considerar los puntos donde se origina el mayor número de los ruidos presentes. Debe de evitarse caer en el agujero auscultatorio, presente algunas veces. En él se dejan de escuchar los ruidos de Korotkoff alrededor de la 2a. y 3a. fase. Interesa para no confundir la presión diastólica muy por debajo de lo real, por haber caído dentro del intervalo ocupado por el agujero auscultatorio. 8-13-17

IX.- DIMENSIONES DEL MANGUITO PARA TOMAR
PRESION ARTERIAL.
(centimetros)

Brazaletes tipo	Dimensiones aprox. Cámara infl.		Circunferencia del brazo	Dimensiones aprox. brazaletes
	(ancho)	(largo)		
Recién nacido	2.5 ± .5 X	5.5 ± .5	6 a 11	4.5 X 22
Infantil pequeño	7 ± 1 X	12 ± 1	11 a 19	8 X 29
Infantil grande	9 ± 1 X	17 ± 1	18 a 26	10 X 40

Medidas aproximadas para tener un criterio en la apreciación del tamaño del brazaletes para tomar la presión arterial. Brazaletes relativamente pequeños, de virtuen la medida aumentandola y vice-versa.⁴⁻⁶

HIPOTESIS DE TRABAJO

1.- La tensión arterial se relaciona en forma directamente proporcional con los aumentos de las variables antropométricas y cronológicas.

2.- Estadísticamente existe correlación significativa entre la tensión arterial y las variables antropométricas y cronológicas.

MATERIAL Y METODOS.

El presente estudio se llevó a cabo en el jardín de niños Ruben Dario, localizado en la calle Felipe Angeles y Zenzontle en la colonia Tecubaya, D. F.

Se solicitó tanto a las autoridades escolares como a los padres de familia su consentimiento, explicándoles en que consistía la investigación. Habiendo conseguido dicho consentimiento, se procedió a investigar a los niños de la siguiente manera: Se explicó a todos y a cada uno de ellos en que consistía la toma de la tensión arterial. En todos los registros efectuados la persona encargada de hacerlo fue siempre la misma. A cada uno de los niños se les tomó la tensión arterial colocándolos en posición sedente, con el brazo derecho colocado a la altura del corazón y procurando en todos los casos retirar la ropa que pudiera ejercer alguna compresión en la porción proximal del brazo derecho. Se les tomó la tensión arterial con esfigmomanómetro de mercurio, verificándose que la columna de mercurio y escala de lectura del esfigmomanómetro estuvieran en posición vertical y cerciorándonos también antes de comenzar la lectura de que el nivel inicial de la columna de mercurio coincidiera en cero. Se tomo como punto de referencia para determinar la tensión arterial sistólica la fase I de los ruidos de Korotkoff. Y para la presión diastólica la fase IV de los ruidos de Korotkoff. 6-17

A cada uno de los pacientes se les tomo peso y talla para lo cual se utilizó una báscula de piso, aclarándose que el estadímetro fue improvisado con cinta métrica. El peso se tomó en todos los casos, quitándoles a los niños su abrigo o suéter así como el calzado. La estatura se tomó en todos los casos, sin calzado, poniendo a los niños en posición de firmes y teniendo cuidado de que hiciera vertical paralela con una de las paredes del cuarto donde se llevó a cabo el estudio. Los resultados fueron vertidos a hojas de concentración datos.

A cada uno de los pacientes se le calculó la superficie corporal con nomograma de Haycock.

Se estudiaron en total 185 niños; 99 varones (53.52%) y 86 niñas (46.48%). La edad de los pacientes osciló entre 4 años 11 meses y 6 años 11 meses, con una media de 5 años 4 meses.

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico tomando como base las pruebas de comprobación de hipótesis. Para llevar a cabo el estudio, se contó con el siguiente material: La toma de peso y talla se llevó a cabo con una báscula de piso marca Betamex y cinta métrica prod. MBZ.

La toma de la tensión arterial se realizó con esfigmomanómetro Certified, con brazalete infantil pequeño con una cámara inflable de 8x12 cm.

RESULTADOS

Se estudiaron en total 185 niños; de los cuales 99 fueron varones (53.52%), y 86 niñas (46.48%).

En el cuadro 1 se presentan las cifras y totales de la población estudiada, agrupándolos por edades y sexo.

En la gráfica 1 se muestra la correlación que hubo entre la talla de los niños y la tensión arterial.

Se observa que la tensión arterial sistólica se incrementa conforme aumenta la estatura, teniendo los niños con estatura promedio de 95 cm, una tensión arterial sistólica de 70 mm. Hg; a los 100 cm. se encontró una tensión arterial sistólica de 75 mm. Hg; a los 105 cm. la tensión arterial sistólica fue de 80 mm. Hg; a los 110 cm. la tensión arterial sistólica se encontró en 82 mm. Hg; y a los 115 cm. la tensión arterial sistólica fue de 85 mm. Hg.

La tensión arterial diastólica fue de 47 mm. Hg en los niños con talla de 95 cm y de 48 mm. de Hg. en los niños con talla de 100 cm; en los niños con talla de 105 cm. la tensión arterial diastólica fue de 50 mm. Hg, incrementándose a 52 mm. Hg. en los niños con talla de 110 cm y hasta de 54 mm. Hg. en los niños que tuvieron talla de 115 cm.

En la gráfica 2 se muestra la correlación que hubo entre la tensión arterial y la superficie corporal. Los niños con superficie corporal de .65 m² presentaron tensión arterial sistólica de 80 mm. Hg, incrementándose esta a 82 mm. Hg. en los niños con superficie corporal de .7 m²; en los niños con superficie corporal de .75 m² la tensión arterial sistólica fue de 84 mm. Hg, y los que tuvieron una superficie corporal de .8 m² presentaron una tensión arterial sistólica de 85 mm. Hg; finalmente los niños con superficie corporal de .85 m² tuvieron una tensión arterial sistólica de 86 mm. Hg.

En cuanto a la tensión arterial diastólica, los niños con una superficie corporal de .65 m², al igual que los niños con superficie corporal de .7 m² osciló entre 47 y 48 mm. Hg, y sosteniéndose esta en 48 mm. Hg. en los niños con superficie corporal de .75 m²;

CUADRO I.

Edad	Niños	Niñas	Total
4 a - 4a-11 m	48	22	70
5 a - 5a-11 m	56	46	102
6 a - 6a-11 m	8	5	13
TOTAL	113	73	185

En los niños que tuvieron una superficie corporal de .8 m² presentaron una tensión arterial de 50 mm de Hg y en los niños con superficie corporal de .85 m² la tensión arterial diastólica fue de 52 mm. de Hg.

En la gráfica 3 se muestra la relación que hubo entre la tensión arterial y el peso. Los niños con peso de 15 Kg. tuvieron una tensión arterial sistólica de 80 mm de Hg; siendo esta de 82 mm. de Hg. en los niños con peso de 17 Kg. Y elevándose hasta 84 mm. de Hg. en los niños con peso de 19 Kg., en los niños con 21 Kg. de peso la tensión arterial sistólica fue de 85 mm de Hg. y de 86 mm. de Hg. en los niños con 23 Kg.

En cuanto a la tensión arterial diastólica, en los niños con 15 Kg. esta fue de 47 mm. de Hg. y de 48 mm. de Hg, en los niños con peso de 17 Kg., ésta tensión arterial fue similar en los niños con peso de 19 Kg. e incrementándose a 50 mm. de Hg. en los niños que pesaron 21 Kg., y en los niños con peso de 23 kg. la tensión arterial diastólica fue de 52 mm. de Hg.

En la gráfica 4 se muestra la relación que hubo entre la tensión arterial y los diferentes grupos etarios.

En los niños con edades comprendidas entre los 4 años y los 4 años 11 meses tuvieron una tensión arterial sistólica de 82 mm. de Hg; en los niños con edades comprendidas entre los 5 años y los 5 años 11 meses la tensión arterial sistólica fue de 84 mm de Hg, y en los niños con edades entre los 6 años y 6 años 11 meses la tensión arterial sistólica fue de 85 mm. de Hg.

En relación a la tensión arterial diastólica encontramos que los niños con edades comprendidas entre los 4 años y los 4 años 11 meses presentaron valores de 48 mm. de Hg., este valor fue similar al encontrado en los niños con edades comprendidas entre los 5 años y los 5 años 11 meses. En cuanto a los niños con edades comprendidas entre los 6 años y 6 años 11 meses la tensión arterial diastólica fue de 50 mm. de Hg.

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis estadísticos mediante pruebas de comprobación de hipótesis. En las pruebas de comprobación se les asignó una ALFA de 0.05 y un t_{or} de $Z_c \pm 1.96$.

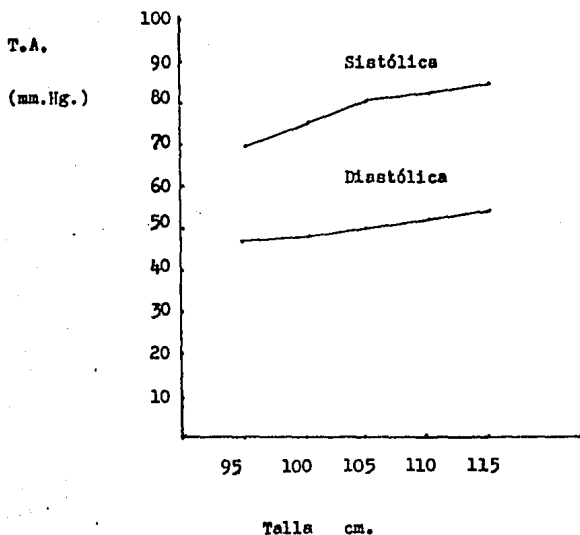
En el cuadro 2 se muestra la relación estadística existente entre la tensión arterial sistólica y la talla. En dicho cuadro se anotan los valores obtenidos para distintos datos estadísticos. Así mismo se muestra la fórmula matemática para obtener la Z_c . En el mismo cuadro se indican los significados de las abreviaturas empleadas. El valor de Z_c , fue de ± 6.82 .

En el cuadro 3 se muestra la relación estadística que se dió entre la tensión arterial diastólica y la talla, encontrándose una Z_c de ± 2.93 .

En el cuadro 4 mostramos la relación estadística que se dió entre la tensión arterial sistólica y la superficie corporal, siendo el valor de Z_c de ± 0.119 . En el cuadro 5 se muestra la relación estadística entre la tensión arterial diastólica y la superficie corporal siendo el valor de Z_c de ± 2.590 .

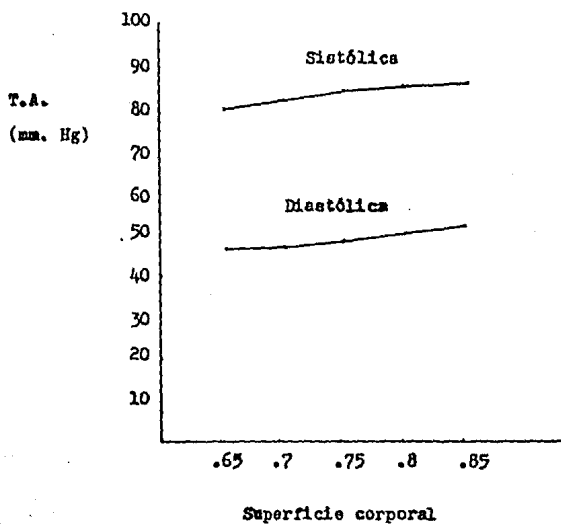
En el cuadro 6 se muestra la relación estadística que se dió entre la tensión arterial sistólica y el peso, encontrándose una Z_c de ± 5.78 . En cuanto a la relación estadística encontrada entre la tensión arterial diastólica y el peso se muestra en el cuadro 7, siendo en este caso el valor de $Z_c \pm 2.9484$.

En el cuadro 8 mostramos la relación estadística encontrada entre la tensión arterial sistólica y la edad. Se encontró un valor de Z_c de ± 8.381 ; y la relación estadística encontrada entre la tensión arterial diastólica y la edad se muestra en el cuadro 9 siendo el valor de $Z_c \pm 1.357$.

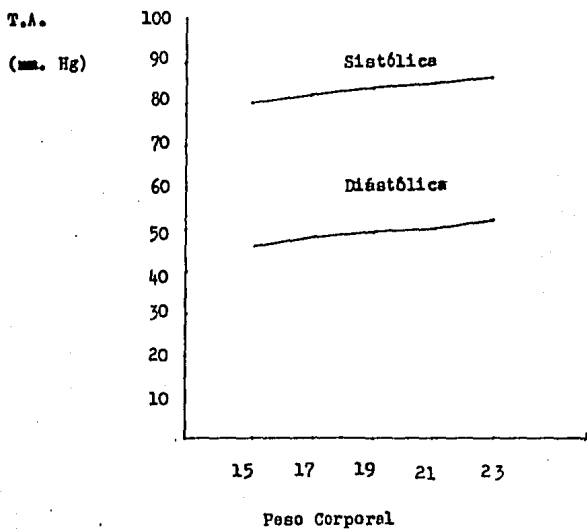


Fuente: Datos obtenidos del estudio
Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16.

Gráfica 1

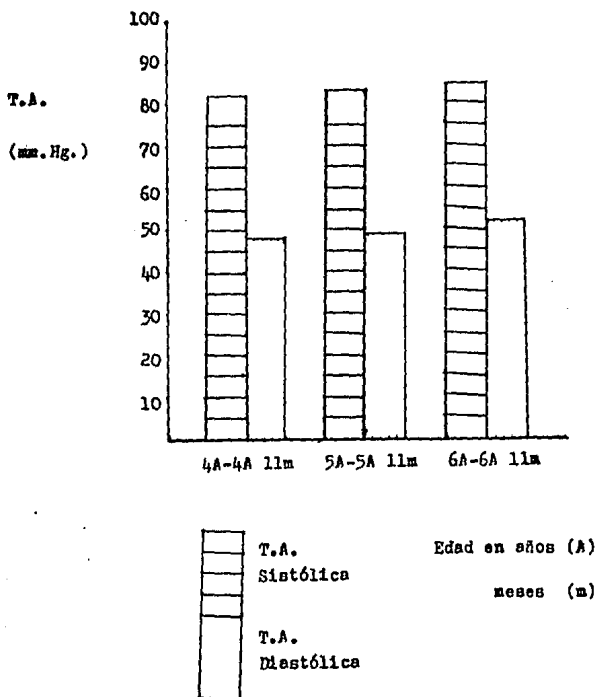


Fuente: Datos obtenidos del estudio
Citas bibliográficas.- 4-9-12-16.



Fuente: Datos obtenidos del estudio
Citas bibliográficas.- 4-9-12-16.

Gráfica 3



Gráfica 4

CUADRO 2

PRESION SISTOLICA EN RELACION A TALLA.

Niños con menor talla	Niños con mayor talla	Xa	Xb	Sa ²	Sb ²	Sa	Sb
22=n1	16=n2	78.22	83.5	1.58	4.87	1.26	2.20

$$Zc = \frac{Xa - Xb}{\frac{Sa}{n1} + \frac{Sb}{n2}}$$

$$Zc = 6.82$$

- Xa : Media del grupo de menor talla.
 Xb : Media del grupo de mayor talla.
 Sa² : Variancia del grupo de menor talla.
 Sb² : Variancia del grupo de mayor talla.
 Sa : Desviación estándar del grupo de menor talla.
 Sb : Desviación estándar del grupo de mayor talla.
 n1 : Raíz cuadrada de 22.
 n² : Raíz cuadrada de 16.

Fuente: Datos obtenidos del estudio.

Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16.

CUADRO 3

PRESION DIASTOLICA EN RELACION A TALLA.

Niños con menor talla	Niños con mayor talla	Xa	Xb	Sa2	Sb2	Sa	Sb
22=n1	16=n2	48.13	50.3	1.025	4.421	1.01	2.1026

$$Z_c = \frac{X_a - X_b}{\frac{S_a}{n_1} + \frac{S_b}{n_2}}$$

$$Z_c = 2.93$$

Fuente: Datos obtenidos del estudio.
Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

CUADRO 4

PRESION SISTOLICA EN RELACION A SUPERFICIE CORPORAL.

Niños con menor S.C.	Niños con mayor S.C.	Xa	Xb	Sa2	Sb2	Se	Sb
31= n1	22=n1	83.54	83.7	26.80	3.773	5.17	1.942

$$Zc = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{\frac{S_a}{n_1} + \frac{S_b}{n_2}}$$

$$Zc = 0.119$$

Xa : Media del grupo de menor superficie corporal.

Xb : Media del grupo de mayor superficie corporal.

Sa2: Variación del grupo de menor superficie corporal.

Sb2: Variación del grupo de mayor superficie corporal.

Se : Desviación estándar del grupo de menor superficie corporal.

Sb : Desviación estándar del grupo de mayor superficie corporal.

n1 : Raíz cuadrada de 31.

n2 : Raíz cuadrada de 22.

Fuente: Datos obtenidos del estudio.

Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

CUADRO 5

PRESION DIASTOLICA EN RELACION A SUPERFICIE CORPORAL.

Niños con menor S.C.	Niños con mayor S.C.	Xa	Xb	Sa2	Sb2	Sa	Sb
31=n1	22=n2	48.3	49.7	1.860	1.926	1.363	1.387
$Zc = \frac{Xa - Xb}{\frac{Sa}{n1} + \frac{Sb}{n2}}$						Zc. = 2.590	

Fuente: Datos obtenidos del estudio.

Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

CUADRO 6

PRESION SISTOLICA EN RELACION A PESO.

Niños con menor peso	Niños con mayor peso	Xa	Xb	Sa2	Sb2	Sa	Sb
28=n1	16= n2	78.3	83.18	3.46	3.902	1.86	1.975

$$Zc = \frac{Xa - Xb}{\frac{Sa}{n1} + \frac{Sb}{n2}}$$

$$Zc = 5.78$$

- Xa : Media del grupo de menor peso.
 Xb : Media del grupo de mayor peso.
 Sa2: Variancia del grupo de menor peso.
 Sb2: Variancia del grupo de mayor peso.
 Sa : Desviación estándar del grupo de menor peso.
 Sb : Desviación estándar del grupo de mayor peso.
 n1 : Raíz cuadrada de 28.
 n2 : Raíz cuadrada de 16.

Fuente: Datos obtenidos del estudio.
 Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

CUADRO 7

PRESION DIASTOLICA EN RELACION A PESO.

Niños con menor peso	Niños con mayor peso	Xa	Xb	Sa ²	Sb ²	Sa	Sb
28=n1	16=n2	48.2	50	1.854	2	1.361	1.414

$$Z_c = \frac{X_a - X_b}{\frac{S_a}{n_1} + \frac{S_b}{n_2}}$$

$$Z_c = 2.9484$$

Fuente: Datos obtenidos del estudio
Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

PRESION DIASTOLICA EN RELACION A LA EDAD.

Niños con menor edad	Niños con mayor edad	Xa	Xb	Sa ²	Sb ²	Sa	Sb
57= n1	99= n2	48.6	49.2	1.205	8.763	1.098	2.960

$$Z_c = \frac{X_a - X_b}{\frac{S_a}{n_1} + \frac{S_b}{n_2}}$$

$$Z_c = 1.357$$

Fuente: Datos obtenidos del estudio.

Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

CUADRO 9

PRESION SISTOLICA EN RELACION A LA EDAD.

Niños con menor edad	Niños con mayor edad	Xa	Sb	Sa2	Sb2	Sa	Sb
57=n1	99=n2	79.6	81.93	2.821	6.04	1.679	2.459

$$Zc = \frac{Xa - Xb}{\frac{Sa}{n1} + \frac{Sb}{n2}}$$

$$Zc = 8.381$$

Xa : Media del grupo de Menor edad.

Xb : Media del grupo de Mayor edad.

Sa2: Variancia del grupo de menor edad.

Sb2: Variancia del grupo de mayor edad.

Sa : Desviación estándar del grupo de menor edad.

Sb : Desviación estándar del grupo de mayor edad.

n1 : Raíz cuadrada de 57.

n2 : Raíz cuadrada de 99.

Fuente: Datos obtenidos del estudio.

Citas Bibliográficas.- 4-9-12-16

ANALISIS.

Como podemos observar en la gráfica 1 los resultados obtenidos en cuanto a la relación que hubo entre la tensión arterial sistólica y la talla, encontrándose un incremento proporcional entre ambas, habiendo una mínima diferencia entre los niños con tallas de 100 y 105 cm., lo cual puede atribuirse al bajo número de elementos que integraron la muestra. Los resultados en relación a la talla y la tensión arterial diastólica fueron similares.

En lo que respecta a la relación que hubo entre tensión arterial sistólica y superficie corporal, como podemos observar en la gráfica 2 si hubo un aumento proporcional entre ambas variables; en cuanto a la tensión arterial diastólica se puede observar en la gráfica que los niños con superficie corporal de .65 a .75 presentan casi los mismos valores, sin embargo, de la última cifra en adelante hay un incremento proporcional con la tensión arterial diastólica.

En la gráfica 3 se muestra la relación existente entre la tensión arterial y el peso, encontrándose que hay aumento proporcional entre el peso y la tensión arterial sistólica, en cuanto a la tensión arterial diastólica esta relación no es muy evidente en los niños de menor peso, siendo más clara la relación en los de mayor peso.

En la gráfica 4 mostramos la relación existente entre tensión arterial y edad, habiendo únicamente correlación en los valores de presión sistólica, no así en los de la diastólica.

En lo que toca al análisis estadísticos, encontramos que en todos los casos hay una relación estadísticamente significativa, esto es que a mayor peso, talla, superficie corporal y edad hay un incremento tanto de la tensión arterial sistólica como de la diastólica.

Ya ha quedado de relieve la gran variabilidad de la presión sanguínea infantil tanto en estudios realizados en el extranjero, sobre todo en Estados Unidos de Norte América, así como por autores Mexicanos, encontrándose mucha diferencia en los valores encontrados. En nuestro estudio encontramos relación entre la tensión arterial y variables tales como la edad, peso, talla y superficie corporal.

Algunos estudios muestran que la tensión arterial se relaciona principalmente con edad y peso; mientras que otros muestran que tal relación se presenta con superficie corporal, edad y peso. Y aquí, es conveniente hacer mención de los resultados obtenidos en los dos años previos en los estudios realizados sobre tensión arterial y correlación con variables antropométricas y cronológicas 12-16 donde se demuestra la relación existente entre tensión arterial con la edad, peso y talla.

CONCLUSIONES.

Se ha comprobado en el estudio realizado, la existencia de correlación entre la tensión arterial y las variables antropométricas (talla, peso, superficie corporal), y cronológicas (edad). Y además que existe también relación directa estadísticamente significativa con dichas variables. En total se revisaron en este estudio 185 niños con edades comprendidas entre los 4 años y los 6 años 11 meses, no haciéndose en ningún caso ajustes para valores ideales en cuanto a edad y sexo.

A pesar de que la literatura abunda en consideraciones de este tipo, existen muy pocos trabajos que puedan ser comparados con validez, de ahí la importancia de realizar investigaciones prospectivas comunes a fin de aclarar valores de tensión arterial en niños y tener tablas estandarizadas de los mismos. Por otro lado es siempre conveniente dar importancia a la labilidad de la tensión arterial en edades pediátricas y ser elásticos en el criterio para clasificar a un niño de un lado u otro del límite que considera valores tensionales como normales o anormales.

Concretando podemos decir que es absolutamente necesario contar con tablas de distribución normal de presión arterial en el niño, en relación a distintas variables antropométricas así como en distintos lugares geográficos, obtenidos con una metodología común, bien estandarizada. Por lo cual proponemos que pese a los resultados obtenidos en el estudio previo, es todavía necesario llevar a cabo un estudio de este tipo en donde el tamaño de la muestra debe ser mucho mayor, para dar mayor confiabilidad a los resultados; y que dicho estudio se lleve a cabo en población abierta a fin de tener mayor variedad de pacientes en distintos medios socioeconómicos y culturales.

BIBLIOGRAFIA.

1. Bosch-Jiménez, Cidras-Pidres, M; Fernández, B.E. Vargas, T.F: Estudios de la tensión arterial en la edad escolar: distribución y correlación con variables antropométricas y cronológicas. *Anales Españoles de Padiatría* 1984; may (20)-8 741-750.
2. Croxatto, R.R: Fisiopatología de la hipertensión arterial: sistema calcireina-cininas prostaglandinas. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1983; 9-15.
3. Cruz, HM: Tratado de pediatria; vol II. Sección 7: Aparato circulatorio 997-1007: Publicaciones Médicas ESPAXS, Barcelona 1983
4. Chavez, DR: La hipertensión arterial y el procedimiento de encuestas. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.* 1986; vol 56; 453-458.
5. Gabbai, F; Herrera, AJ: Es la lesión renal por hipertensión realmente isquémica?. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.* 1986; vol 56: 81-87
6. Hernández MMA, Torres PJ, Lara VL: Tensión arterial en niños *Rev Mex Pediatr* 1981; 49: 271-274.
7. Hernández MMA, Cortázar P. Muñoz AR, Avila MO: Hipertensión arterial. *Rev Mex Pediatr* 1981; 48: 467-474.
8. Hipertensión: Imposible predecir que niños la padecieran en la edad adulta. *Páginas pediátricas*; vol I, num 11. jun 1984.
9. Mazanedo, GH: Manual de investigación aplicada en Servicios Sociales y de Salud. La prensa Médica Mexicana 1983; 142-161.
10. Mesberil, HF; Sundgaard-Riise, B.S: Disparate cardiovascular effects of obesity and arterial hypertension. *Am J of Med.* 1983 808-811.
11. Norero, V; Vargas, CN; Barrera, VM: Hipertensión esencial un desafío para el pediatra. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1983; 40:115-119.
12. Rodríguez, SE; Gutiérrez, UJ: Tensión arterial en el niños preescolar: distribución y correlación con variables antropométricas y cronológicas. Tesis de postgrado 1985. H.G. Dr. Fernando Quiroz G.
13. Ruta crítica de diagnóstico: Hipertensión arterial en la infancia. *Rev Mex Pediatr.* 1983; 87-88.
14. Sokolow, M; Mc Ilroy, BM: Cardiología clínica; capítulo 9, hipertensión general: 1982.

15. Tarazi, C: Pathophysiology of essential hypertension. *Am J of Med.* 1983; 2-7.

16. Torres, TH; Gutiérrez, UJ: Tensión arterial en el niños pre-escolar distribución y correlación con variables antropométricas y cronológicas. Tesis de postgrado 1986. H.G. Dr. Fernando Quiróz Gutiérrez.

17. Velazquez-Jones, L: Determinación de la presión arterial diastólica en niños ¿cuarta o quinta fase de los sonidos de Korotkoff?. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1984: 65-67.