

## PRESION ARTERIAL EN NIÑOS DE LOS 4 A 14 AÑOS MEDELLIN-COLOMBIA. 1991

J.A. Escobar O.\*, A. Botero H., M. Orrego A., J.H. Rubio E.\*\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Hipertensión Arterial - Niños - Valores Normales

### RESUMEN

La hipertensión arterial es un problema de salud pública y su detección temprana es fundamental para evitar sus posibles consecuencias.

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, en la ciudad de Medellín. El objetivo del estudio fue cuantificar los valores de presión arterial en niños escolares, entre los 4 y 14 años de edad, pertenecientes a entidades educativas de la ciudad. La muestra fue de 1.200 niños; 584 mujeres y 616 hombres. Se siguieron los parámetros recomendados por el 2º Task Force on Blood Pressure y la Organización Mundial de la Salud.

Se registró la presión arterial con esfigmomanómetro de mercurio, tomando como presión arterial sistólica el primer ruido de Korotkoff o aparición del sonido, como presión arterial diastólica A, el apagamiento o cuarta (IV) fase y la presión arterial diastólica B, la desaparición o quinta fase.

Al analizar los resultados del presente estudio se observa cómo la variable asociada y correlacionada de mayor peso es la edad, encontrándose que a medida que aumenta la edad se incrementa la presión arterial.

Otras variables que tienen significancia son la madurez sexual y el índice de masa corporal, siendo este último solo importante para el sexo femenino, resultados similares a los reportados por la literatura mundial.

Al comparar el presente estudio con los trabajos poblacionales más importantes como el norteamericano 2º Task Force, se encuentra que los hallazgos en lo referente a la presión arterial sistólica fueron mayores en mujeres; en la presión diastólica los valores son muy similares.

Con los trabajos de los mexicanos y portorriqueños los valores son semejantes, excepto por existir cierta tendencia a los valores más altos en el presente estudio para el sexo masculino.

### SUMMARY

Arterial Hypertension is a Public Health problem and its early detection is fundamental in order to avoid its possible consequences.

An observational, descriptive study was done in the city of Medellín, Colombia. The principal goal was the quantification of the arterial blood pressure in school children between the ages of 4 to 14 years. The total sample was 1200 children; 584 female and

\* Dr. Jaime Alberto Escobar O.  
Residente de Padiatría

\*\*\* Andrés Botero H.  
Mauricio Orrego A.

Jorge Humberto Rubio E.  
Internos Facultad de Medicina  
Instituto de Ciencias de la Salud CES

Asesor: Dr. David Andrés Espinal  
Medellín, Colombia

616 male. For the procedure of taking the blood pressure, we followed the parameters of the 2nd Task Force on Blood Pressure and the WHO.

The blood pressure was taken with a mercury sphyngomanometer, using the first korotkoff phase as the systolic arterial blood pressure; the muffling as the fourth phase and the disappearance of the sounds as the fifth phase.

Analyzing the results of the present study, we observed that the most correlated and associated variable was age, and that the blood pressure rises as the age increase. Other variables with significance are the sexual maturity rating and the body mass index (the last one only important in women), similarly to the world's literature.

If we compare the present work with other works like the 2nd Task Force, the systolic arterial blood pressure was higher in women in our study; the diastolic arterial blood pressure was similar in both studies.

In comparison with the Mexican and Puerto Rican works, values are very similar except for certain tendency towards higher values in the present study for male sex.

**KEY WORDS:** Arterial Hypertension - Children - Normal Values

## INTRODUCCION

Anteriormente se pensaba que la hipertensión arterial (HTA) en el niño, era de tipo secundario en la mayoría de los casos, pero con los diversos estudios sobre el tema se ha encontrado cada vez mayor incidencia de elevaciones idiopáticas (1, 2). La HTA es una enfermedad, por sí sola, generalmente asintomática; por este motivo, su descubrimiento frecuentemente es casual durante alguna toma rutinaria de la presión. Lo más común es que el padecimiento se descubra ya bien establecido, a veces con algunas complicaciones irreversibles (3, 4). Por lo tanto desde el punto de vista preventivo, sería ideal identificar a los individuos cuando inician el padecimiento o de ser posible, cuando presenten datos de predicción para la HTA (5).

La presión arterial (PA), como muchas de las variables biológicas, tiene una distribución normal (6). Con base en esto se puede utilizar como límite de normalidad algún punto de esta curva de distribu-

ción. El área comprendida entre dos desviaciones estándar a los lados de la media, generalmente incluye el 95% de la población estudiada. De esta manera, aunque en forma no exenta de error, se considera que fuera de esos límites están los individuos con cifras anormales (7).

Los diversos estudios sobre prevalencia de HTA en niños, la sitúan en el orden del 1 al 3% (1) siendo ésta en la mayoría de los casos de tipo idiopático aunque en un alto porcentaje de causas renales (8).

A los estudios de la tensión arterial (TA) en la infancia se les da cada día mayor importancia, principalmente porque se considera que el crecimiento y desarrollo durante los años anteriores a la edad adulta proporciona posibilidades únicas para investigar los factores que determinan los niveles de tensión arterial y sus modificaciones, y de esta manera estudiar las formas de contrarrestar dichos factores (9, 10).

Los estudios epidemiológicos de PA en niños y adolescentes, son menos abundantes que los de adultos; además, en general, las poblaciones estudiadas son mucho más pequeñas en comparación con los estudios de adultos.

Este es uno de los motivos por el cual no se han establecido con precisión las cifras normales y sus límites. Por otro lado, el protocolo de los estudios es muy diferente, por lo que no se ha podido unificar entre otras cosas, la forma de tomar la TA, el tipo de aparatos de registro, el número e tomas y la valoración de los resultados (5).

El estudio transversal más aceptado como valor de referencia para PA en niños es el realizado por la segunda TASK FORCE en HTA en niños de 1987 (11), a pesar de existir controversia sobre su aplicabilidad y metodología (12); sin embargo, estudios realizados en otros países latinoamericanos, muestran cómo los valores encontrados en dichas poblaciones difieren de éste y se puede estar sobre o sub diagnosticando la HTA (13).

En la ciudad de Medellín se han realizado estudios tanto en neonatos como en niños (14, 15, 16), generalmente con muestras pequeñas y con tablas y curvas de difícil interpretación; es por esto que decidimos realizar el siguiente trabajo con el fin de establecer unas curvas de PA que sirvan como referencia para los profesionales de la salud en nuestra ciudad que trabajan con la población allí estudiada, y al mismo tiempo evaluar la relación que existe entre

algunas variables tales como peso, talla, sexo, edad, madurez sexual y la tensión arterial.

## METODOLOGIA

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo de corte transversal en la ciudad de Medellín, utilizándose como universo la población pediátrica entre los 4 y 14 años; a partir de este universo y basados en el anuario estadístico del DANE, se escogió la muestra. El Total de la misma fue 1.040 el cual se aproximó a 1.200. Se utilizó de forma aleatoria estratificada, utilizando como estratos cada una de las 6 comunas que constituyen la ciudad de Medellín y dándosele a cada una su representación porcentual de acuerdo con el número de niños que allí habitan. El total de niños de cada comuna quedó distribuido de la siguiente forma:

Comuna 1	=	372
Comuna 2	-	276
Comuna 3	-	192
Comuna 4	=	216
Comuna 5	=	24
Comuna 6	-	120

A su vez cada estrato se dividió en 4 submuestras con igual número de personas correspondientes a los siguientes grupos: Hombres menores de 10 años, mujeres menores de 10 años, hombres mayores de 10 años y mujeres mayores de 10 años. La toma de tensión arterial se elaboró en los planteles educativos, públicos y privados, del área urbana de la ciudad de Medellín.

Esta muestra corresponde al 3,3% de la población a estudiar, lo que nos da una confiabilidad del 99% con un error máximo del 4%. La distribución de la muestra se aproximó a la observada para la ciudad de Medellín.

Los instrumentos utilizados fueron los siguientes: Esfingomanómetro de mercurio marca Tycos calibrado, manguitos marca Tycos de diversos calibres de acuerdo con la longitud del brazo, y su circunferencia, Báscula y tallímetro.

La toma de PA se realizó según las normas establecidas por la ASOCIACION AMERICANA DEL CORAZON (AHA) de la siguiente manera: Se tuvo un período de descanso de 10 minutos, procediendo luego a colocar en el brazo derecho el manguito del esfingomanómetro, siendo el más grande de acuerdo al brazo, y que la parte inflable cubra al menos 2/

3 partes de la circunferencia del brazo, sin tocar el estetoscopio su borde inferior.

La toma de la presión se realizó estando el paciente sentado con su brazo a la altura del corazón; se procedió luego a inflar el manguito y a desinflarlo a la velocidad de 2 mm. de Hg por segundo, registrándose la PA sistólica o primer ruido de Korotkoff; y la PA diastólica A y B o cuarto y quinto ruido de Korotkoff, correspondiendo éstos al desdoblamiento y desaparición respectivamente.

Se realizó una segunda toma tres minutos después siguiendo igual protocolo.

A los pacientes se les tomó medida y peso y se realizó la autoevaluación del Tanner luego del procedimiento de toma de presión.

Para el procesamiento de datos se utilizaron los paquetes estadísticos Epi Info versión 5.0 y el Statgraphics, y las distribuciones de frecuencia generalmente de tipo porcentual.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se aprecian los percentiles 3, 25, 50, 75, 90, 97 para Presión Arterial Sistólica (PAS), Presión Arterial Diastólica A (PADA) o CUARTA FASE DE KOROTKOFF; y la Presión Diastólica B (PADB) o QUINTA FASE DE KOROTKOFF.

Se observa como la PAS en el 3% de los niños de 4 a 14 años oscila entre 75 y 86 mm de Hg. Para el 50% de dicha población el valor es de 95.5. a 108 mm de Hg., y para el 97% entre 110 y 130 mm de Hg. Con lo anterior se puede observar como la PAS no varía más de 20 mm de Hg., entre la edad mínima de 4 años y la máxima de 14 años, para el sexo masculino.

Además se aprecia como la PADA, para el 3% de la población estudiada, es de 45 a 60 mm. de Hg., para los 4 y 14 años respectivamente; así como el valor para el 50% está entre 60 y 79 mm de Hg. para 4 y 14 años, y para el 97% es de 85 mm a los 4 años, y de 98 mm Hg a los 14 años. Se puede ver que existe un comportamiento similar, con una diferencia no mayor de 20 mm de Hg. para la edad mínima y máxima.

En cuanto a la PADB, ésta tiene un comportamiento semejante a la PADA, con la salvedad de que se presenta una disminución de 10 mm de Hg.

**TABLA 1.**

**PERCENTILES DE PRESION ARTERIAL SISTOLICA Y DIASTOLICA SEXO MASCULINO SEGUN EDAD. Medellín 1991**

SEXO	EDAD	No.	PRESION SISTOLICA							PRESION DIASTOLICA A							PRESION DIASTOLICA B						
			3	25	50	75	90	97	3	25	50	75	90	97	3	25	50	75	90	97			
M	4	26	75	90	95.5	105	110	110	45	58	60	70	78	85	40	47	50	60	70	58			
A	5	58	75	85	90	100	110	108	43	58	60	65	70	80	40	40	50	60	65	70			
S	6	53	80	90	90	100	105	110	46	60	65	70	78	85	38	50	55	60	70	80			
G	7	69	80	90	90	100	105	120	50	60	60	70	80	90	40	50	50	60	70	75			
U	8	71	80	90	98	102	106	110	45	60	65	70	80	84	40	60	53	60	70	70			
L	9	65	78	90	98	100	110	130	50	60	65	70	83	90	40	50	58	60	70	80			
I	10	71	80	90	98	100	105	110	50	60	70	70	80	80	40	50	60	62	70	75			
N	11	58	80	86	94.5	100	110	118	50	60	62.5	76	80	85	20	50	53	65	70	78			
O	12	57	83	90	98	110	118	120	55	70	71	80	84	86	40	60	62	70	75	80			
	13	54	88	90	100	110	116	124	58	70	74.5	80	82	90	48	60	62	70	76	78			
	14	38	86	102	108	118	122	130	60	70	79	83	90	98	50	58	70	75	80	93			

Se puede decir que una PAS mayor de 110 mm de Hg (P 97) para los 4 años, o mayor de 130 (P 97) para los 14 años, probablemente corresponden a un paciente potencialmente hipertenso, ya que con una sola toma no se debe hablar de HTA. Para la PADA un valor por encima de 85 mm de Hg. o de 98 mm de Hg. para los 4 o 14 años pueden significar un niño potencialmente hipertenso, que amerite evaluación posterior.

En la tabla 2 se observa el comportamiento de la PAS, PADA y la PADB para el sexo femenino de acuerdo con la distribución percentilar. Se puede concluir que existen unos hallazgos similares en comparación con el sexo masculino, excepto porque existe una disminución aproximada de 10 mm de Hg, en cuanto a los valores en el masculino. Además existe una tendencia más marcada al aumento con la edad para el sexo femenino.

En la tabla 3 se aprecia el comportamiento de la PAS de acuerdo con la talla, para sexo femenino, en ella se ve cómo el mayor número de niñas están entre 1.21 y 1.3 mts. de talla, (n = 58). Estas mismas tienen un PAS que va de 90 a 99 mm de HG, siendo este rango de cifras tensionales el que abarca el mayor número del total del grupo estudiado (n = 227).

Esta misma distribución se observa en la tabla 4 de PAS según talla en el sexo masculino; o sea que el mayor número de niños están entre 90 a 99 mm de Hg, y en éste se encuentra el mayor número de

niños agrupados en un mismo rango de talla 1.21 a 1.3 mts. (n = 227). Esto indica que la mayoría de niños tienen cifras de 90 a 99 mm de Hg de PAS y miden de 1.21 a 1.3 mts.

En el sexo masculino, como podemos ver en la tabla 5, el comportamiento de PAD según talla es el siguiente: El mayor número de niños se encuentra entre 1.21 y 1.3 mts. con un rango de PAD entre 60 a 65 mm de Hg, siendo este rango de PA el que abarca el mayor número del total. (n = 147).

En la tabla 6 se aprecia el cruce de PAD contra talla en el sexo femenino; en el cual el mayor número se halla entre 1.31 a 1.4 mts., y en un intervalo de 60 a 69 mm de Hg.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre PAS y PAD, con la talla, tanto para el sexo masculino como para el femenino.

En la tabla 7 se observa el comportamiento de PAS según peso para el sexo femenino, la gran mayoría de niñas tiene un peso entre 15 y 19 kgs. En cuanto a la PAS su valor oscila entre 80 y 129 mm de Hg para la mayoría de niñas estudiadas, siendo el grupo más significativo para el rango de 25 a 29 con una PAS de 90 a 99 mm de Hg. (n = 227).

Para el sexo masculino, tabla 8, la mayoría de niños pesa entre 15 y 49 kgs. y su rango de PAS está en 80 a 129. Encontrándose que el mayor número (n = 142) pesan entre 20 y 24 kgs., y su PAS más común es de 90 a 99 mm de Hg. (n = 227).

**TABLA 2.**

**PERCENTILES DE PRESION ARTERIAL SISTOLICA Y DIASTOLICA SEXO FEMENINO SEGUN EDAD. Medellín 1991**

SEXO	EDAD	No.	PRESION SISTOLICA						PRESION DIASTOLICA A						PRESION DIASTOLICA B					
			3	25	50	75	90	97	3	25	50	75	90	97	3	25	50	75	90	97
FEMENINO	4	26	78	90	98	100	105	110	48	60	65	70	75	80	40	50	60	65	70	72
	5	58	80	88	95	102	110	115	50	60	60	70	74	80	30	50	50	60	65	75
	6	53	80	86	93.5	100	110	112	50	60	65.5	74	80	80	40	50	60	63	70	75
	7	69	80	90	92.5	100	105	110	50	60	65	70	80	80	40	50	50	60	70	73
	8	71	80	90	100	104	110	115	45	60	70	75	80	85	38	50	60	63	75	76
	9	65	80	90	95	105	110	120	50	60	70	80	80	83	40	50	60	70	74	75
	10	71	80	90	98	100	105	110	50	60	65	70	80	80	40	50	55	60	65	72
	11	58	85	92	98	100	110	118	53	60	68	76	85	90	40	50	58	63	75	80
	12	57	78	92	100	110	115	122	50	60	70	80	84	88	38	50	60	70	73	83
	13	54	85	100	105	110	123	128	55	65	70	80	84	90	40	55	60	70	78	80
14	58	80	98	100	110	120	136	58	65	70	76	80	90	40	55	60	68	73	82	

**TABLA 3.**

**PRESION ARTERIAL SISTOLICA SEGUN TALLA SEXO FEMENINO. Medellín 1991**

TALLA	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	TOTAL
< 1.00	0	0	3	1	0	0	0	4
1.01 - 1.10	3	11	24	12	6	2	0	58
1.11 - 1.20	3	16	34	23	10	0	0	86
1.21 - 1.30	0	18	58	29	13	3	0	121
1.31 - 1.40	0	9	47	35	16	1	0	108
1.46 - 1.50	1	7	30	40	12	6	1	105
1.51 - 1.60	1	7	17	22	25	10	3	85
1.61 y mgs.	0	0	6	5	5	1	0	17
TOTAL	8	68	227	167	87	23	4	584

**TABLA 4.**

**PRESION ARTERIAL SISTOLICA SEGUN TALLA SEXO MASCULINO. Medellín 1991**

TALLA	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	TOTAL
< 1.00	0	1	2	0	0	0	0	3
1.01 - 1.10	3	16	20	9	3	1	0	52
1.11 - 1.20	4	24	54	31	4	1	0	118
1.21 - 1.30	4	21	66	44	9	2	1	147
1.31 - 1.40	2	22	43	46	7	7	1	128
1.46 - 1.50	1	10	31	31	20	3	0	96
1.51 - 1.60	0	3	9	16	15	2	1	46
1.61 y más	0	1	2	9	9	2	3	26
TOTAL	14	98	227	186	67	18	6	616

**TABLA 4.**

**PRESION ARTERIAL SISTOLICA SEGUN TALLA SEXO MASCULINO. Medellín 1991**

TALLA	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	TOTAL
< 1.00	0	1	2	0	0	0	0	3
1.01 - 1.10	3	16	20	9	9	1	0	52
1.11 - 1.20	4	24	54	31	4	1	0	118
1.21 - 1.30	4	21	66	44	9	2	1	147
1.31 - 1.40	2	22	43	46	7	7	1	128
1.46 - 1.50	1	10	31	31	20	3	0	96
1.51 - 1.60	0	3	9	16	15	2	1	46
1.61 y más	0	1	2	9	9	2	3	26
TOTAL	14	98	227	186	67	18	6	616

**TABLA 5.**

**PRESION ARTERIAL DIASTOLICA SEGUN TALLA SEXO MASCULINO. Medellín 1991**

TALLA	35-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	TOTAL
< 1.00	0	2	1	0	0	0	3
1.01 - 1.10	2	11	27	10	2	0	52
1.11 - 1.20	6	21	57	23	8	3	118
1.21 - 1.30	3	17	70	41	11	5	147
1.31 - 1.40	1	8	41	48	25	5	128
1.46 - 1.50	0	2	21	43	29	1	96
1.51 - 1.60	0	3	9	15	19	0	46
1.61 y más	0	0	6	6	9	5	26
TOTAL	12	64	232	186	103	19	616

**TABLA 6.**

**PRESION ARTERIAL DIASTOLICA SEGUN TALLA SEXO FEMENINO. Medellín 1991**

TALLA	35-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	TOTAL
< 1.00	0	1	2	1	0	0	4
1.01 - 1.10	2	9	27	16	4	0	58
1.11 - 1.20	1	12	34	30	8	1	86
1.21 - 1.30	2	13	51	37	15	3	121
1.31 - 1.40	0	5	54	24	25	0	108
1.46 - 1.50	0	8	45	32	19	1	105
1.51 - 1.60	0	2	26	26	24	7	85
1.61 y más	0	2	5	7	3	0	17
TOTAL	5	52	244	173	98	12	584

**TABLA 7.**

**PRESION ARTERIAL SISTOLICA SEGUN PESO SEXO FEMENINO. Medellín 1991**

PESO	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	TOTAL
< 15	0	0	3	2	1	1	0	7
15 - 19	4	21	38	16	6	1	0	86
20 - 24	2	16	44	34	15	1	0	112
25 - 29	0	13	61	30	10	3	0	117
30 - 34	1	8	35	23	14	2	1	84
35 - 39	0	3	18	27	8	3	0	54
40 - 49	1	6	19	26	23	7	1	83
50 y más	0	1	9	9	10	5	2	36
TOTAL	8	68	227	167	87	23	4	584

**TABLA 8.**

**PRESION ARTERIAL SISTOLICA SEGUN PESO SEXO MASCULINO. Medellín 1991**

PESO	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	130-139	TOTAL
< 15	0	0	0	0	0	0	0	0
15 - 19	6	18	34	18	3	1	0	80
20 - 24	2	33	65	36	4	2	0	142
25 - 29	4	16	52	44	16	1	0	133
30 - 34	1	22	46	27	8	6	1	106
35 - 39	1	6	18	34	7	2	0	68
40 - 49	0	2	17	18	23	3	2	65
50 y más	0	1	0	9	6	3	3	22
TOTAL	14	98	227	186	67	18	6	616

Se puede ver como existe una asociación positiva para la PAS y el peso, para el sexo masculino ( $p < 0.05$ ).

Existe un comportamiento muy similar para ambos sexos en cuanto a la PAS según el peso, ya que el número más importante se encuentra entre 15 y 49 kgs. y una PAD entre 50 y 89, observándose que de éstos el mayor número está entre 60 y 69 mm de Hg, variando sólo para el peso; el cual para las niñas es entre 25 y 29 kg. y para los niños entre 20 y 24 kgs.

Existe un comportamiento similar para ambos sexos en la PAS y PAD según el sexo, excepto porque el número más significativo de niñas tuvo un peso más alto que el de los niños en la PAD.

El promedio de PAS a los 4 años es de 95.2 mm de Hg. y a los 14 años es de 108,6, observándose una

diferencia de 13.4 mm de Hg. para el sexo masculino. La Sx tiene un valor de 10.4 y 12 para los 4 y 14 años respectivamente, con valor máximo de 18 a los 10 años. El Cv es similar para todas las edades, siendo de 10.9 a los 4 años, 11% a los 14 años y su valor máximo de 11.9 para las edades de 9 y 10 años.

En el sexo femenino el promedio es de 95.7 a los 4 años, 108.9 a los 14 años, coincidiendo para este último el valor más alto. La Sx es de 10% y 12.6% para los 4 y 14 años, donde, además, tiene el valor más alto. El Cv es 10.6 y 12% para las edades mínimas y máximas, siendo para los 14 años el valor más alto.

El comportamiento de PADA según edad y sexo es de la siguiente manera: Para los 4 años el promedio de PADA es 63.1 y de 76 para los 14 años con una

diferencia de 12.9. La desviación típica a los 4 años tiene un valor máximo de 10.4 y de 10.7 a los 14 años, siendo su valor máximo de 10.9 a los 7 años. Para el sexo femenino el promedio está en 65 y 70.7 mm de Hg para los 4 y 14 años respectivamente, con una diferencia de 5.7 mm de Hg. La Sx oscila entre 9.1 y 8.4 con un valor máximo a los 8 años de 10.7. El Cv se encuentra entre 14% y 11.9% para los 4 y 14 años, con un valor máximo de 15.7 a los 8 años.

Para la PADB del sexo masculino, el promedio se encuentra entre 54 y 66.7 mm de Hg para las edades de 4 y 14 años, con una diferencia de 12.7 mm de Hg. La Sx tiene un valor de 10.3 a los 4 años y 12.5 a los 14 años, siendo este último el valor más alto. En lo referente al Cv sus valores están entre 19.1 y 18.8, con un valor máximo de 19.9 a los 9 años. Los hallazgos para el sexo femenino son: Su promedio se encuentra entre 57 para los 4 años, y 60.8 para los 14 años, con una diferencia de 3.8 mm de Hg. La desviación típica tiene valores de 10.2 y 10 para los 4 y 14 años, con un valor máximo de 21 a los 13 años. Para el Cv los valores encontrados fueron 18 a los 4, 16.6 para los 14 y el valor máximo a los 13 años.

Al relacionar la PAS con la madurez sexual se encuentra que en el sexo masculino la mayoría de niños estudiados presentan un Tanner 1 (n=148) y 2 (n=139), coincidiendo para ambos grupos como rango de PAS más común 91 a 105. Siendo para la PADA de 35 a 60 mm de Hg para el Tanner 1, y de 61 a 70 para el Tanner 2. Para la PADB el rango más importante es de 51 a 70 mm de Hg, tanto para el Tanner 1 como para el Tanner 2. Para el sexo femenino se observa un comportamiento similar, y que la mayoría se encuentra en Tanner 1 (n=114) y Tanner 2 (n=144) de madurez sexual. Presentando un rango de PAS de 91 a 105 mm de Hg, una PADA para Tanner 1 de 61 a 70, y para el 2 de 25 a 60 (n=50) = 61 a 70 (n=49), una PADB de 51 a 70 para ambos grados de maduración.

La PAS, PADA, PADB según INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) y peso se comportan así: Para el sexo masculino el mayor número se encuentra en un IMC entre 11 a 15 (n=575) teniendo como rangos de PAS más comunes entre 80 a 90 mm de Hg (n=229) y entre 91 a 105 (n=253). En el sexo femenino el número más significativo está en igual valor de IMC, o sea 11 a 15 con rango de PAS más importante entre 91 y 105 mm de Hg. Para la PADA se observan similares hallazgos, encontrándose para ambos sexos un IMC entre 11 a 15, teniendo para el sexo masculino su rango más importante entre 35 a 60 mm de Hg. En cuanto al femenino se observan dos rangos significativos, entre 35 y 60 y entre 61 a 70 mm de Hg. Para la PADB se aprecia cómo el rango

más importante es de 51 a 70 mm de Hg con un valor de IMC entre 11 y 15 para ambos sexos.

## DISCUSION

La toma de la PA desde la infancia es un parámetro importante para identificar a los individuos potencialmente hipertensos en la edad adulta (17, 18, 19). Con el fin de descubrir este grupo de riesgo en nuestra población, con datos autóctonos, surgió este trabajo, ya que generalmente se tienen como valores de referencia datos extrapolados de otros sitios, a pesar de ya existir estudios en la ciudad. (14, 15, 16).

Al analizar el cruce para ambos sexos de las variables PAS, PAD con la edad, se encuentra una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ), hallazgo éste de acuerdo con los resultados de diferentes estudios realizados con anterioridad. (2, 14, 15, 16, 12, 11, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26). Además existe una relación lineal ( $r = 0.12$ ) importante, significando lo anterior que la variable PAS y PAD aumentan a medida que aumenta la edad, y que esto puede ser explicado satisfactoriamente, sin lugar a equivocaciones para la edad.

Al observar el comportamiento de la PA de acuerdo a la talla y el peso, se aprecia cómo existe una asociación positiva ( $p < 0.05$ ), pero no hay correlación lineal ( $r = 0.33$  para PAS,  $r = 0.34$  para PADA y  $r = 0.28$  para PADB), lo que nos indica cómo a medida que existe mayor talla y peso, hay un aumento en la PAS y PADAB, pero como este aumento no puede ser completamente explicado por las variables talla y peso. Este resultado está en desacuerdo con múltiples estudios, al comparar los hallazgos de la presente investigación con el estudio Bogalusa del Dr. Voors y cols (27) vemos cómo están en desacuerdo en lo referente al comportamiento de la PA, con talla y peso, encontrándose en aquél una relación lineal significativa, siendo más importante para la talla, mientras en el nuestro no la hay ni para peso, ni para talla. En el estudio del Dr. Darwing (28), contrario a nuestros hallazgos, se encontró una relación lineal importante para la PA y el peso, siendo más notoria para la PAS, estando éste de acuerdo con el Dr. Staessen (29, 30) para el cual la Pa tiene explicación directa con el cambio de peso, otro estudio que difiere de los datos encontrados en el presente es el elaborado por el Dr. DeSanto, en el cual se encontró una relación lineal significativa entre PAS y peso.

Como se puede observar, los datos encontrados en el presente estudio, están en desacuerdo con la literatura disponible en cuanto al comportamiento de

PA y las variables talla y peso, en lo que a la relación lineal se refiere.

Se ha hablado de una importante influencia del INDICE DE MASA CORPORAL (IMC), sobre los valores de PA, con una significancia mayor para la PAS. Esta acotación en cuanto a los resultados del presente estudio fue valedera para el sexo masculino, encontrándose una asociación importante ( $p < 0.05$ ), no así en el femenino, además no se halló lineal para la PA según el IMC.

Si comparamos este hallazgo con la literatura disponible encontramos cómo en el estudio Bogalusa (27), existe tanto asociación, como relación entre el IMC y la PA, siendo más marcada; para la presión arterial sistólica, para las edades menores, y tanto para el sexo masculino como para el femenino.

Al analizar los estudios de los Dres. Shasha (31) y Dillon (32); se aprecia cómo es demostrado claramente por la asociación y correlación positiva, entre PA e IMC, que a medida que hay un aumento en el IMC, hay un aumento para las cifras de PA, hallazgo más notorio en las PAS. Si se analiza el presente estudio, sólo se pudo demostrar asociación importante ( $p < 0.05$ ), para el IMC y la PAS en hombres, ya que la relación no tuvo valores significativos ( $r = 0.10$ ).

La madurez sexual es una variable importante en cuanto a explicación en cambios de valores de PA, ésto fue corroborado por los resultados de este estudio, como se observa al ver los valores de  $p$ ; para PAS, PADA, PADB, los cuales fueron  $p < 0.05$ , tanto para sexo femenino como para masculino, en lo referente a la relación existe una correlación lineal entre PA y madurez sexual ( $r=0.9$ ). Estos hallazgos están en concordancia con estudios anteriores, como con los de los Drs. Londe (8,33), Voors (27) y el del Dr. Kozinetz (34). Al analizar el trabajo del Dr. Weir y cols (35) se observa cómo este trabajo tiene valores contradictorios, ya que demuestran que la PAS aumentó en el paso del Tanner 2 al 3, sin variación para la diastólica, mientras en los otros estudios (8, 27, 33) el cambio más significativo se encuentra entre el Tanner 1 y 2.

Al comparar nuestro estudio con la 2ª TASK FORCE ON BLOOD PRESSURE (11), uno de los más, sino el más, importante trabajo sobre PA en los niños y su asociación con la edad, encontramos que en lo concerniente a la PAS para el sexo masculino, su media fue mayor para los 5, 6, 7, 10 y 12 años; para los 4 años fue menor y para los 8, 11, 13 y 14, fue similar. En la desviación estándar esos valores no se alejan demasiado de los encontrados por nosotros, entre los cuales están: 10,4; 8,5; 8,5; 10,1; 9,4; 11,5; 8;

10,6; 11,4; 11,1; 12 para las edades de 4 a 14 años respectivamente.

Si comparamos estos datos con los obtenidos en estudios realizados en México por Cobos y cols (36) y en Puerto Rico por Martínez y cols (21), nuestros valores son inferiores tanto en promedio, como en desviaciones estándar en todas las edades.

Al observar los valores del presente estudio con los hallados por Londoño y cols (15), estudio homólogo tanto para edad como para sexo, realizado en esta ciudad, se puede concluir que los valores son semejantes, con la salvedad de que existe un valor de 5 mm de Hg más alto en el estudio anterior.

Con respecto a la PAS en las mujeres, de acuerdo a la edad, se observa cómo los hallazgos son similares a los reportados por el 2º TASK FORCE (11, 12) y el trabajo de los portorriqueños (37), mientras que en el trabajo elaborado en México (36) sus valores fueron mayores.

En conclusión la PAS para los norteamericanos es mayor en los hombres, para el presente estudio es mayor en mujeres y para los trabajos de México (36) y Puerto Rico (21) fueron similares para ambos sexos.

En lo referente a la PAD en mujeres se aprecia cómo nuestros resultados son mayores, al compararlos con el estudio anterior de esta ciudad (15), y el estudio de Estados Unidos (11). Con el mexicano los valores son inferiores, es muy semejante al estudio de Puerto Rico (21) y otro en nuestra ciudad (14). Para el sexo masculino, ésta tiene valores más altos que el estudio norteamericano (11), que los dos de la ciudad (14, 15), similares al portorriqueño (21) para las edades desde los 5 hasta los 11 años, y en este mismo rango menor que para los mexicanos (36). En el rango de 12 a 14 años nuestros valores de PAD fueron mayores.

Al analizar la PAD para ambos sexos en nuestro trabajo, se observa un comportamiento similar con otros estudios con una tendencia a valores más altos para el sexo masculino.

De acuerdo con los resultados del presente estudio podemos concluir que las variables que tienen mayor influencia para los valores de PA son: la edad, siendo éste el más importante, el peso y la talla en cuanto a asociación; la madurez sexual, para asociación y relación, y el IMC, siendo este último sólo valedero para el sexo masculino. Significado lo anterior como las variables edad, madurez sexual y el IMC para los hombres, pueden explicar adecuadamente cómo a medida que aumentan, paralelamente existe un aumento en PA.

## AGRADECIMIENTOS

A los Drs. José María Maya y Clara Ester Velásquez por su colaboración.

A los planteles educativos por colocar a nuestra disposición establecimientos locativos y alumnos para la realización de nuestro estudio.

Al Dr. Daniel Hoyos por su asesoría estadística.

## BIBLIOGRAFIA

1. DILLON, MJ. Investigation and management of hypertension in the pediatric patient. *Pediatr Nephrol*, 1987; 1: 59-68.
2. LOGGIE, JHM. Systemic hypertension in children and adolescents. *Ped Clin N Am*, 1971; 18: 1273-1309.
3. LAVER RM, Connor WE, Leaverton PE, et al. Coronary heart disease risk factors in school children: The muscatine study. *J of Pediatr*, 1975; 86: 697-706.
4. KANNEL WB. Investigation and Role of blood pressure in cardiovascular morbidity and mortality. *Progr Cardiovasc. Dis*, 1974; 17: 596-812.
5. REPORT OF A WHO study group. Blood pressure in children. Technical report Series 15, WHO? Geneva, 1985.
6. MORAGREGA JR, MENDOZA A. Cifras de la tensión arterial en la infancia y la adolescencia en México. *Arch Ins Cardiol Mex*, 1981; 51:: 19-184.
7. LEWIS AE. *Bioestadística*. México: Continental, 1966.
8. LONDE S, Goldring D. High blood pressure in children: Problems and guidelines for evaluation and treatment. *Am J of Cardiology*, 1976; 37: 650-657..
9. LOGGIE JMH, NEW MI, Robson AM. Hypertension in the pediatric patient: A reappraisal. *Jof Pediatr*, 1979; 94: 685-699.
10. MONGEAU JC. Contribución de la pediatría a la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos de la hipertensión arterial esencial. *Anales Nestlé*, 1984; 42: 20-30.
11. REPORT OF THE SECOND Task Force on blood pressure control in children. *Pediatrics*, 1987; 9: 1-25.
12. REPORT OF THE TASK Force on blood pressure control in children. *Pediatrics*, 1977; Suppl 59: 797-820.
13. AMERICAN HEART ASSOCIATION Committee Report. Recommendation for human blood pressure determination by sphygmomanometers circulation, 1980. 1146 A - 1155 A.
14. JARAMILLO DE, PEREZ L. Presión arterial en escolares del área urbana de Medellín, 1982. *Acta Pediátrica Colombiana*, 1984; 2: 273-286.
15. LONDOÑO A., VALDERRAMA JP., VALENCIA A. Niveles de presión arterial en niños normales entre las edades de 4 a 14 años, del Valle de Medellín. *CES Medicina*. 1988; 2 12-18.
16. OCHOA JC., CUARTAS JD., MARTINEZ H. Valores normales de la presión arterial en recién nacidos. *CES Medicina*, 1987; 1: -12.
17. LAUER RM., CLARKE WA. A longitudinal view of blood pressure during childhood: The muscatine study. *Stat in Med.*, 1988; 7: 47-57.
18. NISHIYAMA, S. et al. Blood pressure distribution and determinants of higher levels of blood pressure in Japanese rural adolescents. *Jnp Circ J*. 1989 Jan; 53 (1): 7-12.
19. BRANDAD, A. et al. The significance of physical development on the blood pressure curve of children between 6 and 9 years of age and its relationships with agregation familiar. *J. Hypertens Supply* 1989 Feb; 7 (1): 537-539.
20. MONGEAU JG. Heredity and blood pressure in humans; An overview. *Pediatric Nephrol*, 198; 1: 69-75.
21. MARTINEZ A., LAPLAZA M., MARTINEZ I. et al: Presión arterial en niños puertorriqueños entre las edades 5 a 15. *Bol Asoc Med P. Rico*, 1983; 75: 459-463.
22. DeSANTO NG., et al., Blood pressure and hypertension in childhood: Epidemiology, diagnosis and treatment. *Kdney Int. Suppl* 25; 1988; 34; S115 S118.
23. LABARTHE DR. The epidemiology of blood pressure in childhood and adolescence. *Scan J Clin lab Invest. Suppl* 1989: 192: 13-18.
24. HOFFMAN A., VALKENBURG HA. Determinate of change in blood pressure during childhood. *Am J Epidemiol*. 1983; 117: 735-734.
25. HOFFMAN A., VALKENBURG HA., MAAS J., GROUSTRAN FN. The natural history of blood pressure in children. *Int J. Epidemiol*. 1985; 14: 91-96.
26. SZKLO M. Epidemiologic patterns of blood pressure in children. *Epidemiol Reviews*, 1979; 1: 143-169.
27. VOORS AW., FOSTER TA., FRERICHS RR., et al. Studies of blood pressure in children, ages 5-14 years, in a total biracial community: The Bogalusa Hearth study. *Circulation*, 1976; 54: 319-327.
28. DARWIN, R. et al. The epidemiology of blood pressure in childhood and adolescence. *Epidemiology of primary hypertension in the young. Clin Exp - Theory and Practice* 1986; 8 (13-18).
29. STEASSEN J., FAGARD R., LIJNEN P., AMERY A. Body weight, sodium intake and blood pressure. *J. Hypertens Suppl* 1889; 7: s19-s23.
30. STAESSEN J., FAGARD R., AMMERY A. The relationship between body weight and blood pressure. *J Hum Hypert*, 1988; 2: 207-217.
31. SAHSA SM; COHEN - TAL I; TAMIR A. Tracking of blood pressure in children; results of 7 year's follow up The Nahariya Study. *ISR J MED SCI* 1988 Nov; (11) 671-5.
32. DILLON MJ. Annotations in blood pressure. *Arch Dis in child*. 1988; 63: 347-9.
33. LONDE S., JOHANSON A., DRONEMER NS., GOLDRING D. Blood pressure and puberty. *J of Pediatrics*, 1975 87: 896-900.
34. KDZINETS CA. Blood pressure and self assesment of female sexual maturation. *J Adol Health Care*, 1988; 9:457-464.
35. WEIR MR; STAFFORD EM; GREGORY G; LAWSON MA; PEARL W. The relationship between sexual maturity rating, age, and increased blood pressure in adolescents. *J. Adolesc Health Care* 1988 Nov; 9 (6); 465-9.
36. COBOS O., RUBIO R., GARCIA JE., PARRA JZ. La presión arterial en escolares de Guadalajar. *Sal Pub Mex*. 1983; 25: 177-183.
37. CURB JD., LABARTHE DR., COOPER SP. et al. Training and certification of blood pressure observers. *Hypert*. 1983; 5: 610-4.