

ESTUDIO DE LA TENSION ARTERIAL EN LA POBLACION INFANTIL DE ZARAGOZA (ESPAÑA) ENTRE 3 Y 14 AÑOS DE EDAD

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA. FACULTAD DE MEDICINA,
HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO "LOZANO BLES".
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA

Dres. Manuel Bueno,* A. Jiménez** y A. Sarria***

Se ha realizado un estudio sobre tasas de tensión arterial (TA) en una población infantil sana de 3-14 años de edad. La muestra estaba constituida por 837 sujetos (394 niños y 443 niñas) pertenecientes a un nivel social medio, según la metodología de Graffar. En este trabajo se obtuvieron datos de TA sistólica y diastólica (IV ruido de Korotkoff) en posiciones de decúbito, sentado y de pie, relacionados para ambos sexos con edad, peso y talla. Las cifras de TA sistólica y diastólica se incrementan en relación con el aumento de peso y talla en ambos sexos, especialmente a partir de los 6 años y para 3 posiciones de la exploración. Estas cifras fueron respectivamente más altas en la posición de pie, y fueron las más bajas en la posición de decúbito. Se concluye con el interés de la obtención de datos propios, dada la conocida influencia que las condiciones geográficas, climáticas y socioeconómicas ejercen sobre las cifras de la tensión arterial.

INTRODUCCION

Durante los últimos 20 años se viene presenciando un interés creciente en los países industrializados por las denominadas enfermedades degenerativas. La hipertensión arterial es un ejemplo de este grupo y constituye un problema mayor de salud pública.¹ Existen datos que sustentan la opinión de que la tensión arterial (TA) es el resultado de una interacción compleja entre factores genéticos y ambientales, que están presentes durante la infancia.

Numerosos estudios han sido llevados a cabo sobre determinación de la TA en edades infantiles. En casi todos ellos surgen dudas acerca de las dificultades técnicas en la toma de la TA, fluctuaciones de la misma y hetero-

* Catedrático de Pediatría y Director del Departamento.

** Profesora Asociada de Pediatría y Médico Adjunto.

*** Profesor Titular de Pediatría y Jefe de Servicio de Escolares.

geneidad de las poblaciones estudiadas. La TA cambia con la edad, talla, peso y raza, e incluso, suele ser ²⁻⁶ más elevada durante el día que por la noche y más en invierno que en verano.

También se ha demostrado que la elevación de la TA en adultos, se asocia con tasas altas en edades infantiles.⁷ Ello supone que la hipertensión, al menos la esencial, puede tener sus orígenes en épocas tempranas de la vida.

Una de las tareas de los pediatras es establecer medidas preventivas de la enfermedad del adulto, pero aplicadas ya en la niñez. La apreciación de la TA es un componente importante en la fórmula que valora al niño en situación de riesgo cardiovascular. En dicha fórmula, además de los antecedentes familiares, las determinaciones de lípidos, peso, ⁸panículos adiposos, somatotipo y personalidad, deberá considerarse la TA.

Existe, pues, necesidad de comunicar a los pediatras acerca de la importancia que tiene la medición de la TA de forma rutinaria.⁹ Comoquiera que puede modificarse por condiciones socioeconómicas,¹⁰ geográficas, ambientales o genéticas,¹⁰ parece conveniente conocer datos propios referidos a nuestra área sobre la distribución normal de la TA en niños de uno y otro sexos.

MATERIAL Y METODO

Está constituido por 837 individuos, entre los 3 y 14 años de edad, de los cuales 394 eran niños y 443 niñas, residentes en la ciudad de Zaragoza y de un estado social medio, medio-bajo. En la tabla 1 se detalla esta muestra, y se analiza el número de explorados en cada grupo etario.

Las coordenadas de la ciudad de Zaragoza son: longitud 0°53'W (Greenwich), latitud 41°39'N; altitud 233 m, y es la presión media anual de 898,0 ¹¹hectopascales.

Para la medición de la TA se utilizó un fonendoscopio (Littman) y un esfigmomanómetro* de mercurio (Erkameter) que precisa cifras en fracciones de mm, así como 2 manguitos que cubrían dos tercios de la longitud del brazo y toda la circunferencia del mismo. Los manguitos median 9 por 19 y 12 por 22 cm.

También se utilizaron: báscula (Seca), tallímetro (Harpender), lipómetro de compás (Harpender) y cinta métrica inextensible, así como ordenador (VAX 11/780) con 2 Hb de memoria central y un sistema operador VAX/Vmx y video-terminales FACIT-443 compatibles con VT 100.

A todos los niños y niñas se les exploró antropométricamente: peso y talla por la misma persona, y fueron practicadas entre las 10:00 y 12:00 horas, con diferencias mínimas de presión y temperatura (20-25 °C) de unos días a otros, en el lugar del examen.

En días anteriores se les había explicado a los niños del objeto de estudio que se iba a realizar. El día del examen y una vez instalados los aparatos y el personal en el gabinete clínico se hacía pasar uno a uno a los niños. Estos esperaban sentados en una habitación contigua en grupos no superiores a 20. La exploración se practicaba en 3 fases y en cada una de ellas se llevaba a cabo idéntico protocolo:

TABLA 1. Distribución por frecuencias de edad decimal

Edad	Niños				Niñas			
	Frecuencia		Porcentaje		Frecuencia		Porcentaje	
	Integra	Acumulada	Integra	Acumulada	Integra	Acumulada	Integra	Acumulada
3.5	2	2	0.5	0.5				
4.0	34	36	8.6	9.1	53	53	12.0	12.0
4.5	1	37	0.3	9.4		53		12.0
5.0	11	48	2.8	12.2	28	81	6.3	18.3
5.5	6	54	1.5	13.7		81		18.2
6.0	5	59	1.3	15.0	3	84	0.7	19.0
6.5	2	61	0.5	15.5	16	100	3.6	22.6
7.0	18	79	4.6	20.1	16	116	3.6	26.2
7.5	8	87	2.0	22.1	17	133	3.8	30.0
8.0	20	107	5.1	27.2	15	148	3.4	33.4
8.5	17	124	4.3	31.5	20	168	4.5	37.9
9.0	13	137	3.3	34.8	18	186	4.1	42.0
9.5	15	152	3.8	38.6	15	201	3.4	45.4
10.0	16	168	4.1	42.6	26	227	5.9	51.2
10.5	21	189	5.3	48.3	18	245	4.1	55.3
11.0	33	222	8.4	56.3	16	261	3.6	58.9
11.5	30	252	7.6	64.0	32	293	7.2	66.1
12.0	28	280	7.1	71.1	34	327	7.7	73.8
12.5	31	311	7.9	78.9	21	348	4.7	78.6
13.0	35	346	8.9	87.8	16	364	3.6	82.2
13.5	25	371	6.3	94.2	26	390	5.9	88.0
14.0	18	389	4.6	98.7	31	421	7.0	95.0
14.5	4	393	1.0	99.7	15	436	3.4	98.4
15.0	1	394	0.3	100.0	3	439	0.7	99.1
15.5					2	441	0.5	99.5
16.0					2	443	0.5	100.0

1. Toma de TA:

- a) Fase 1. Tras 5 minutos de permanecer el niño de pie se procedía a su examen. Una vez colocado el manguito, se insuflaba hasta alcanzar presiones discretamente superiores a las que se suponía podía tener el niño; después, lentamente, se disminuía la presión del manguito. Los ruidos de Korotkoff se auscultaban con el fonendoscopio sobre fosita antecubital y se anotaban las cifras de TA que correspondían a los ruidos I, IV y V.
- b) Fase 2. Terminada la fase 1 se indicaba al niño permanecer sentado 5 minutos. Al finalizar éstos se procedía a la toma de la TA como en fase I.
- c) Fase 3. Finalmente, se le hacía permanecer acostado durante 5 minutos antes de practicar por tercera vez la exploración de la TA.

2. Toma del pulso:

Se realizaba en arteria radial al finalizar cada uno de los exámenes de la TA: de pie, sentado y en decúbito.

Los datos obtenidos: sexo, edad, antropometría, TA y pulso fueron tratados estadísticamente utilizando como Software el programa SPSS de la Universidad de Stanford (USA).

RESULTADOS

En las tablas (2-10) se exponen las cifras de TA sistólica y diastólica, por sexos, en las 3 posiciones de pie, sentado y decúbito, según edad, peso y talla.

Según edad y para las 3 posiciones (tablas 2, 5, 8), se aprecia que, en niños desde los 5 años y hasta los 14, la TA más alta es la tomada de pie y la más baja la de decúbito. En cuanto a las niñas, a partir de los 5-6 años, al igual que en niños, la más alta corresponde a la tomada de pie y la más baja a la de decúbito.

En las tablas (3, 6, 9), según peso y en las 3 posiciones: de pie, sentado y en decúbito, se observa en niños que la TA más alta es siempre en posición de pie y la más baja, la obtenida con el niño sentado. En niñas el comportamiento es semejante, excepto que con peso inferior a unos 25 kg, la TA es la de decúbito.

La TA (tablas 4, 7, 10) más baja se obtiene de pie en niños con tallas inferiores a unos 115 cm y la más alta aparece también en posición de pie; a partir de la altura mencionada la más alta se obtiene en posición sentado, también hasta unos 115 cm de altura, y es después la TA más baja la que se obtiene en decúbito. En niñas la TA más alta se detecta con talla menor de 120 a 125 cm, en posición de decúbito y a partir de dicha altura, en posición de pie. Sin embargo la TA más baja se observa desde los mencionados 120 a 125 cm, en posición de decúbito.

En general puede decirse, que en niños y niñas de edad escolar (o sea, a partir de unos 6 años) la TA más alta se detecta en posición de pie y la más baja en decúbito.

TABLA 2. Tensión arterial de pie, según edad

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Edad decimal	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Edad decimal	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
3.0	2	105.00	7.07	5.00	3.0				
4.0	40	104.75	11.32	1.78	4.0	53	106.88	7.98	1.09
5.0	17	114.11	9.39	2.27	5.0	28	109.82	10.31	1.94
6.0	19	112.63	10.66	2.44	6.0	34	113.52	13.53	2.32
7.0	22	117.86	9.12	1.94	7.0	31	114.41	10.48	1.88
8.0	34	120.35	9.04	1.55	8.0	38	118.44	11.66	1.89
9.0	30	125.16	25.50	4.65	9.0	41	124.90	9.94	1.55
10.0	51	124.76	9.48	1.32	10.0	36	122.00	12.69	2.11
11.0	62	125.59	14.70	1.86	11.0	60	128.51	13.08	1.68
12.0	63	132.52	12.91	1.62	12.0	42	127.88	10.56	1.63
13.0	45	135.08	10.40	1.55	13.0	52	130.55	13.61	1.88
14.0	9	136.22	11.11	3.70	14.0	24	128.16	15.51	3.16
Total	394	123.66	15.80	0.79	Total	443	121.02	14.25	0.67

IV Ruido					IV Ruido				
Edad decimal	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Edad decimal	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
3.0	2	65.00	7.07	5.00					
4.0	40	73.37	10.21	1.61	4	53	65.09	7.49	1.03
5.0	17	79.41	8.99	2.18	5	28	69.46	10.21	1.93
6.0	19	81.15	10.69	2.45	6	34	69.64	12.62	2.16
7.0	22	86.63	8.64	1.84	7	30	70.33	11.29	2.06
8.0	34	85.64	8.77	1.50	8	38	76.94	10.24	1.66
9.0	30	88.63	15.08	2.75	9	41	83.97	10.07	1.57
10.0	51	86.84	11.16	1.56	10	36	83.11	9.56	1.59
11.0	62	89.52	11.82	1.50	11	60	89.50	10.91	1.40
12.0	63	95.68	9.44	1.18	12	42	90.11	9.75	1.50
13.0	45	99.66	10.08	1.50	13	52	92.15	11.90	1.65
14.0	9	97.44	4.41	1.47	14	24	93.29	11.15	2.27
Total	394	88.33	12.95	0.65	Total	442	80.93	14.37	0.68

TABLA 3. Tensión arterial de pie, según peso

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
25.000	42	106.19	10.32	1.59	20.0	65	107.66	8.43	1.04
25.000	50	113.48	11.26	1.59	25.0	65	110.75	12.07	1.49
30.000	59	119.00	13.01	1.69	30.0	55	119.43	10.57	1.42
35.000	52	127.19	19.21	2.66	35.0	61	123.18	11.50	1.47
40.000	61	127.68	11.36	1.45	40.0	45	127.77	10.11	1.50
45.000	56	128.98	14.14	1.89	45.0	53	130.56	14.11	1.93
50.000	36	132.63	10.90	1.81	50.0	43	129.74	12.45	1.89
55.000	17	133.35	12.69	3.07	55.0	31	127.06	14.32	2.57
60.000	10	138.30	11.68	3.69	60.0	13	126.00	14.37	3.98
65.000	5	142.80	3.34	1.49	65.0	9	127.55	10.52	3.50
70.000	3	130.00	12.16	7.02	70.0	2	122.00	14.14	10.00
>70.000	3	138.00	8.71	5.03					

IV Ruido					IV Ruido				
Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
20	42	73.47	9.47	1.46	20.0	65	65.92	10.03	1.24
25	50	80.72	10.75	1.52	25.0	64	69.09	11.09	1.38
30	59	83.96	12.97	1.68	30.0	55	77.30	9.81	1.32
35	52	89.69	10.58	1.46	35.0	61	84.06	11.47	1.46
40	61	93.41	11.13	1.42	40.0	45	88.28	9.63	1.43
45	56	94.89	10.81	1.44	45.0	53	90.98	12.24	1.68
50	36	93.55	8.85	1.47	50.0	43	91.14	10.46	1.59
55	17	97.64	11.41	1.76	55.0	31	89.19	11.87	2.13
60	10	95.80	9.72	3.07	60.0	13	87.92	11.13	3.08
65	5	93.80	6.94	2.90	65.0	9	90.66	7.93	2.64
70	3	96.33	3.21	1.85	70.0	2	90.66	7.93	2.64
>70	3	102.33	3.78	2.18	70.0	2	86.50	16.26	11.50

TABLA 4. Tensión arterial de pie, según talla

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
100.0	2	100.00	0.00	0.00	105.0	9	102.22	4.41	1.46
105.0	9	98.88	7.81	2.60	110.0	37	108.10	8.52	1.40
110.0	14	103.57	7.44	1.99	115.0	24	109.08	9.63	1.96
115.0	28	110.35	11.66	2.20	120.0	26	106.11	10.52	2.06
120.0	8	113.25	11.20	3.96	125.0	34	115.29	11.05	1.89
125.0	18	114.55	10.60	2.49	130.0	22	120.59	10.68	2.27
130.0	22	118.72	8.65	1.81	135.0	42	118.190	12.76	1.96
135.0	39	116.82	13.12	2.10	140.0	37	121.64	10.71	1.76
140.0	34	127.11	22.24	3.81	145.0	39	124.53	9.31	1.49
145.0	39	122.02	12.01	1.92	150.0	32	128.78	13.52	2.39
150.0	58	128.17	10.64	1.39	155.0	40	129.57	11.80	1.86
155.0	49	132.65	12.65	1.80	160.0	51	131.60	13.53	1.89
160.0	34	130.00	11.30	1.93	165.0	35	129.42	13.98	2.36
165.0	24	136.62	12.38	2.52	170.0	11	125.18	9.39	2.83
170.0	10	138.40	6.85	2.16	175.0	4	124.50	5.00	2.50
175.0	5	147.20	8.78	3.92					
180.0	1	124.00	0.00	0.00					

IV Ruido					IV Ruido				
Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
100.0	2	70.00	14.40	10.00	105.0	9	65.55	5.27	1.75
105.0	9	64.40	8.18	2.93	110.0	37	64.32	8.00	1.31
110.0	14	71.78	5.40	1.44	115.0	24	69.79	11.27	2.30
115.0	28	78.60	8.36	1.80	120.0	26	64.23	12.38	2.42
120.0	8	79.00	11.71	4.14	125.0	33	70.18	8.92	1.55
125.0	18	84.00	11.86	2.79	130.0	22	78.54	9.53	2.03
130.0	22	84.45	7.35	1.56	135.0	42	77.04	11.64	1.79
135.0	39	82.43	12.84	2.05	140.0	37	82.29	8.96	1.47
140.0	34	88.22	11.53	1.97	145.0	39	86.70	7.77	1.24
145.0	39	86.38	11.39	1.82	150.0	32	90.28	12.32	2.17
150.0	58	92.01	9.56	1.25	155.0	40	91.72	11.65	1.84
155.0	49	95.98	11.02	1.57	160.0	51	90.70	11.07	1.55
160.0	34	96.35	8.79	1.50	165.0	35	91.54	8.78	1.48
165.0	24	98.62	9.93	2.02	170.0	11	93.27	10.35	3.12
170.0	10	99.20	7.96	2.52	175.0	4	89.50	10.50	5.25
175.0	5	104.40	7.79	3.48					
180.0	1	95.00	0.00	0.00					

TABLA 5. Tensión arterial sentado, según edad

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
3	2	115.00	7.07	5.00	4	53	106.03	8.34	1.14
4	40	107.62	11.32	1.79	5	28	111.96	9.84	1.86
5	17	115.29	8.74	2.12	6	34	110.35	14.43	2.47
6	19	107.26	10.54	2.41	7	31	112.58	12.45	2.23
7	22	113.95	10.91	2.32	8	38	115.71	16.94	2.74
8	34	119.67	7.81	1.13	9	41	116.17	10.90	1.70
9	30	116.46	11.75	2.14	10	36	115.90	11.42	1.90
10	51	120.27	9.63	1.34	11	60	121.45	12.50	1.61
11	62	120.67	12.11	1.53	12	42	122.42	9.73	1.50
12	63	127.74	10.60	1.33	13	52	123.05	12.45	1.72
13	45	127.82	9.25	1.37	14	24	123.41	13.14	2.68
14	9	123.77	5.86	1.95					
	394	119.62	12.23	0.61		443	116.44	13.26	0.63

IV Ruido					IV Ruido				
Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
3	2	85.00	7.07	5.00	4	53	60.18	11.00	1.51
4	42	77.25	11.32	1.78	5	28	66.42	6.78	1.28
5	17	82.35	7.52	1.82	6	34	67.23	12.18	2.08
6	19	78.63	11.79	2.70	7	31	70.96	12.00	2.15
7	22	83.18	13.26	2.82	8	38	76.76	11.26	1.82
8	34	87.70	11.24	1.92	9	40	81.57	7.93	1.25
9	30	83.06	14.71	2.68	10	36	79.55	10.30	1.71
10	51	85.94	10.28	1.44	11	60	85.45	12.20	1.57
11	62	85.61	11.18	1.42	12	42	84.54	10.23	1.53
12	63	93.09	8.91	1.12	13	52	88.25	11.04	2.41
13	45	93.37	7.42	1.10	14	24	87.08	11.83	3.63
14	9	90.11	6.66	2.22					
	394	86.36	11.70	0.58		442	77.55	14.27	0.67

TABLA 6. Tensión arterial sentado, según peso

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
20.0	42	108.78	11.33	1.74	20.0	65	108.15	10.06	1.24
25.0	50	112.78	10.54	1.98	25.0	65	108.46	10.51	1.30
30.0	59	116.45	8.29	1.07	30.0	55	113.80	14.52	1.95
35.0	52	118.38	12.39	1.71	35.0	61	118.09	11.80	1.51
40.0	61	122.98	11.12	1.42	40.0	45	122.13	10.94	1.63
45.0	56	124.76	10.65	1.42	45.0	53	121.84	13.67	1.87
50.0	36	126.30	11.04	1.84	50.0	43	125.34	12.38	1.88
55.0	17	125.41	10.83	2.62	55.0	31	119.09	12.99	2.33
60.0	10	130.60	12.00	3.79	60.0	13	121.61	9.92	2.75
65.0	5	132.80	7.56	3.38	65.0	9	120.44	7.98	2.66
70.0	3	124.00	4.00	2.30	70.0	2	113.00	1.41	1.00
>70.0	3	129.33	11.01	6.35					

IV Ruido					IV Ruido				
Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
20.0	42	77.19	10.91	1.68	20.0	65	64.15	7.68	0.95
25.0	50	82.80	11.75	1.66	25.0	65	65.29	13.74	1.70
30.0	59	83.49	10.17	1.32	30.0	55	75.30	10.24	1.38
35.0	52	85.80	12.74	1.76	35.0	61	80.68	11.60	1.48
40.0	61	90.03	10.15	1.30	40.0	44	86.61	10.60	1.59
45.0	56	89.32	10.83	1.44	45.0	53	87.43	12.86	1.76
50.0	36	91.30	11.01	1.83	50.0	43	87.86	9.61	1.46
55.0	17	91.76	9.82	2.38	55.0	31	82.32	10.99	1.97
60.0	10	92.50	10.58	3.34	60.0	13	81.84	8.14	2.25
65.0	5	87.00	7.58	3.39	65.0	9	81.66	14.22	4.74
70.0	3	89.66	8.96	5.17	70.00	2	77.58	3.53	2.50
>70.0	3	95.66	2.08	1.20					

TABLA 7. Tensión arterial sentado, según talla

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
100.0	2	102.050	10.60	7.50	105.0	9	103.33	5.00	1.66
105.0	9	105.55	11.30	3.76	110.0	37	107.56	9.47	1.55
110.0	14	106.42	10.08	1.699	115.0	24	108.75	11.81	2.41
115.0	28	114.07	10.43	1.97	120.0	26	105.30	10.80	2.11
120.0	8	108.25	9.88	2.49	125.0	34	114.05	10.57	1.81
125.0	18	108.88	11.06	2.60	130.0	22	114.81	13.52	2.88
130.0	22	116.04	9.40	2.00	135.0	42	113.71	16.56	2.55
135.0	39	115.10	11.04	1.76	140.0	37	116.37	10.32	1.69
140.0	34	118.00	10.88	1.86	145.0	39	117.76	9.38	1.50
145.0	39	121.17	9.82	1.57	150.0	32	119.65	13.28	2.34
150.0	58	122.44	9.38	1.29	155.0	40	120.70	12.38	1.95
155.0	49	126.06	10.89	1.55	160.0	51	127.00	12.45	1.74
160.0	34	123.41	10.50	1.80	165.0	35	123.31	10.87	1.83
165.0	24	129.62	11.62	2.73	170.0	11	119.45	8.49	2.55
170.0	10	129.60	6.45	2.03	175.0	4	121.00	2.00	1.00
175.0	5	137.20	9.01	4.02					
180.0	1	120.00	0.00	0.00					

IV Ruido					IV Ruido				
Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
100.0	2	70.00	14.40	10.00	105.0	9	63.33	5.00	1.66
105.0	9	75.55	8.81	2.93	110.0	37	61.35	10.58	1.73
110.0	14	74.28	10.89	2.91	115.0	24	63.91	8.06	1.64
115.0	28	82.57	9.67	1.82	120.0	26	61.34	13.08	2.56
120.0	8	76.50	10.29	3.64	125.0	34	71.23	10.37	1.77
125.0	18	80.77	12.81	3.02	130.0	22	76.13	9.88	2.10
130.0	22	85.90	10.96	2.33	135.0	42	75.52	11.47	1.77
135.0	39	82.38	13.72	2.19	140.0	37	79.00	8.18	1.34
140.0	34	84.50	11.18	1.91	145.0	38	83.76	9.41	1.52
145.0	39	86.76	10.96	1.75	150.0	32	85.25	14.23	2.51
150.0	58	88.74	10.38	1.36	155.0	40	85.02	11.13	1.76
155.0	49	90.57	10.42	1.48	160.0	51	89.90	10.84	1.51
160.0	34	90.35	8.74	1.49	165.0	35	88.85	11.61	1.96
165.0	24	93.66	8.98	1.83	170.0	11	84.36	4.88	1.47
170.0	10	94.40	7.15	2.26	175.0	4	86.25	4.78	2.39
175.0	5	99.00	7.68	3.43					
180.0	1	85.00	0.00	0.00					

TABLA 8. Tensión arterial en decúbito, según edad

Niños I. Ruido					Niñas I Ruido				
Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
3.0	2	100.00	0.00	0.00	4	53	110.75	6.46	0.88
4.0	40	107.25	9.33	1.47	5	28	113.75	10.50	1.98
5.0	17	112.94	7.71	1.87	6	34	113.75	8.76	1.50
6.0	19	104.00	10.56	2.42	7	31	112.77	10.24	1.83
7.0	22	108.86	11.34	2.41	8	38	111.97	11.81	1.91
8.0	34	108.64	12.66	2.17	9	41	111.17	13.90	2.17
9.0	30	108.40	13.30	2.42	10	36	108.27	12.12	2.02
10.0	51	110.72	11.69	1.63	11	60	114.00	14.56	1.87
11.0	62	113.80	13.81	1.75	12	42	112.83	12.36	1.90
12.0	63	117.07	12.40	1.56	13	52	116.34	13.48	1.87
13.0	45	115.42	11.92	1.77	14	24	113.62	14.41	2.94
14.0	9	114.66	12.08	4.02					
	394	111.75	12.44	0.62		443	112.55	12.09	0.57

IV Ruido					IV Ruido				
Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Edad	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
3.0	2	70.00	0.00	0.00	4	53	77.35	7.63	1.04
4.0	42	62.75	9.93	1.57	5	28	80.35	10.79	2.04
5.0	17	67.64	5.62	1.36	6	34	78.91	9.98	1.71
6.0	19	62.94	11.68	2.68	7	31	76.77	11.07	1.98
7.0	22	68.36	12.90	2.75	8	38	83.18	11.44	1.85
8.0	34	67.52	12.64	2.16	9	41	83.80	12.42	1.94
9.0	29	69.03	16.00	2.97	10	36	81.63	9.94	1.65
10.0	49	68.38	15.54	2.22	11	60	83.81	13.32	1.72
11.0	62	67.46	14.79	1.87	12	42	81.04	10.23	1.57
12.0	63	69.76	16.71	2.10	13	52	84.00	13.96	1.93
13.0	45	69.73	16.76	2.49	14	24	77.58	14.86	3.03
14.0	9	74.44	11.30	3.76					
	391	67.86	14.39	0.72		443	81.05	11.73	0.55

TABLA 9. Tensión arterial en decúbito, según peso

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
20.0	42	107.76	9.10	1.40	20.0	65	111.07	8.12	1.00
25.0	50	108.24	10.13	1.43	25.0	65	109.40	10.58	1.31
30.0	59	106.50	13.46	1.75	30.0	55	109.23	11.00	1.48
35.0	52	112.69	11.94	1.65	35.0	61	111.88	13.03	1.66
40.0	61	114.23	12.93	1.65	40.0	45	116.75	10.97	1.63
45.0	56	114.94	11.45	1.53	45.0	53	115.49	14.01	1.92
50.0	36	113.30	13.20	2.20	50.0	43	116.14	13.99	2.13
55.0	17	120.82	13.51	3.27	55.0	31	113.51	14.33	2.57
60.0	10	112.20	10.80	3.41	60.0	13	115.07	12.77	3.54
65.0	5	123.20	12.37	5.53	65.0	9	108.55	11.12	3.70
70.0	3	110.66	12.05	6.96	70.0	2	111.00	12.72	9.00
>70.0	3	114.00	12.49	7.21					

IV Ruido					IV Ruido				
Peso	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
20.0	42	63.31	9.37	1.44	20.0	65	77.46	8.71	1.08
25.0	50	65.90	11.88	1.68	25.0	65	76.64	9.68	1.20
30.0	57	64.91	14.34	1.90	30.0	55	79.96	10.43	1.40
35.0	51	70.00	13.38	1.87	35.0	61	82.29	12.16	1.55
40.0	61	69.67	14.00	1.79	40.0	45	86.51	11.60	1.72
45.0	56	71.87	17.44	2.33	45.0	53	85.37	12.62	1.73
50.0	36	69.25	15.04	2.50	50.0	43	82.69	12.35	1.88
55.0	17	68.82	20.95	5.08	55.0	31	82.16	14.94	2.68
60.0	10	65.50	9.26	2.92	60.0	13	79.84	13.04	3.61
65.0	5	63.00	17.88	8.00	65.0	9	75.66	9.64	3.21
70.0	3	71.66	7.63	4.40	70.00	2	76.00	8.48	6.00
>70.0	3	62.66	20.03	11.56					

TABLA 10. Tensión arterial sentado, según talla

Niños I Ruido					Niñas I Ruido				
Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
100.0	2	105.00	7.07	5.00	105.0	9	110.00	7.07	2.35
105.0	9	103.33	8.66	2.88	110.0	37	111.48	7.53	1.23
110.0	14	104.28	8.51	2.27	115.0	24	111.45	8.14	1.66
115.0	28	112.71	7.94	1.50	120.0	26	110.07	10.51	2.06
120.0	8	107.50	8.86	3.13	125.0	34	112.14	9.82	1.68
125.0	18	106.77	10.40	2.45	130.0	22	114.00	12.46	2.65
130.0	22	105.09	13.23	2.82	135.0	42	110.54	12.32	1.90
135.0	39	107.05	12.87	2.06	140.0	37	110.81	12.63	2.07
140.0	34	108.05	10.02	1.71	145.0	39	110.79	13.03	2.08
145.0	39	114.51	12.54	1.99	150.0	32	110.56	14.76	2.61
150.0	58	114.05	12.87	1.69	155.0	40	114.50	13.02	2.05
155.0	49	116.28	14.02	2.00	160.0	51	120.86	11.74	1.64
160.0	34	113.76	10.95	1.87	165.0	35	112.25	13.99	2.36
165.0	24	113.83	12.29	2.51	170.0	11	106.90	8.45	2.54
170.0	10	112.40	12.32	3.89	175.0	4	109.50	12.26	6.13
175.0	5	114.80	10.82	4.84					
180.0	1	112.00	0.00	0.00					

IV Ruido					IV Ruido				
Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media	Talla	Frecuencia	Media	Desviación estándar	Error estándar de la media
100.0	2	52.50	10.60	7.50	105.0	9	75.55	11.30	3.76
105.0	9	65.55	7.26	2.42	110.0	37	77.16	8.21	1.34
110.0	14	61.42	10.99	2.93	115.0	24	80.20	8.14	1.66
115.0	28	65.67	8.73	1.65	120.0	26	75.57	10.98	2.15
120.0	8	63.50	11.50	4.06	125.0	34	77.67	8.27	1.41
125.0	18	64.27	13.29	3.13	130.0	22	84.40	12.62	2.69
130.0	22	62.81	13.21	2.81	135.0	42	80.90	12.06	1.86
135.0	38	67.42	13.55	2.19	140.0	37	82.24	11.63	1.91
140.0	34	68.17	11.46	1.96	145.0	39	82.89	9.85	1.57
145.0	37	67.73	15.61	2.56	150.0	32	82.18	12.74	2.25
150.0	58	71.79	14.12	1.85	155.0	40	83.77	11.76	1.86
155.0	49	68.93	17.42	2.48	160.0	51	85.74	12.08	1.69
160.0	34	70.23	11.43	1.96	165.0	35	78.54	12.83	2.16
165.0	24	71.66	21.60	4.40	170.0	11	82.09	20.42	6.15
170.0	10	69.80	15.50	4.90	175.0	4	76.00	18.11	9.05
175.0	5	56.00	18.50	8.27					
180.0	1	80.00	0.00	0.00					

DISCUSION

Puesto que los niveles de TA en las primeras épocas de la vida pueden proporcionar claves importantes en la búsqueda de determinantes de la hipertensión de los adultos, ha aumentado el interés en conocer la evolución natural de las cifras de TA y los factores que la regulan.^{8,12-14}

Recientemente, la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁷ ha comunicado que los niveles de TA guardan relación con las condiciones geográficas, climáticas y socioeconómicas de los diversos grupos estudiados. Recomendamos hacer constancia de dichas condiciones, cuando se lleven a cabo exploraciones epidemiológicas. El grupo analizado en este trabajo pertenece a la clase media y media-baja, representativa de la ciudad de Zaragoza y muy probablemente de la aragonesa.

A causa de que el único aparato usado ha sido el esfigmomanómetro, no podemos establecer comparaciones con los resultados que se hubieran obtenido con otras técnicas. Para Burke¹⁵ las variaciones de los niveles absolutos de TA, tanto para la sistólica como para la diastólica, que detecta con la utilización de diferentes instrumentos, fueron inconstantes cuando estudió niños de 6 meses a 7 años de edad, lo que no le permitió obtener conclusiones definitivas acerca de cuál es el aparato más idóneo para explorar la TA en niños pequeños.

El medio ambiente y la forma como se lleva a cabo la determinación de la TA pueden modificar sus niveles.¹⁶ Importa mantener un clima de confianza y tranquilidad que evite las posibles variaciones que pueden alterar significativamente los resultados. Nuestro estudio se practicó según recomendaciones de la OMS⁷ en cuanto a preparación previa de los niños, lugar y personal. Se había aleccionado a los niños sobre la exploración que se realizaría y se practicó en los consultorios de los médicos escolares.

La TA permanece estable en los primeros años de vida. Después, durante la edad escolar, se aprecian modificaciones, de manera que las cifras aumentan lentamente según avanza la edad, tal como menciona al "Estudio Brompton".¹⁶ El interés, por tanto, en la elección de nuestra muestra, escolares de ambos sexos, está justificado, por cuanto es el momento que pueden observarse diferencias tensionales con niños de edades inferiores y superiores.

Aunque en general la exploración de la TA se realiza estando el niño sentado, sin embargo, en gran número de situaciones clínicas permanece acostado y en otras, pocas, de pie. Por ello pareció importante conocer las variaciones existentes de la TA en relación con las diferentes posiciones en las cuales puede encontrarse el sujeto. Hemos detectado sensibles diferencias según el niño estuviera de pie, sentado o tendido. Las cifras más altas de TA sistólica se detectaron en posición de pie y las más bajas, en decúbito, a diferencia de lo encontrado por Webster,¹⁷ el cual obtuvo los valores más bajos cuando colocaba al individuo sentado, aunque con el brazo extendido a la altura del corazón.

La determinación de la TA diastólica se basó en el IV ruido de Korotkoff, pues parece ser el más específico.¹⁸ Algunos autores^{10,19,20} opinan que debería elegirse el ruido V, excepto cuando llega a 0, en cuyo caso debería considerarse el IV. En nuestro estudio, con objeto de uniformar los resultados se prefirió utilizar siempre el ruido IV. En general, se han obtenido medias superiores a las halladas por autores que han considerado el IV ruido de Korotkoff como determinante de la cifra de tensión diastólica.²¹

En nuestro país son varios los estudios epidemiológicos sobre TA en niños. Las cifras observadas de TA sistólica en nuestros niños, en posición sentada, son ligeramente superiores a las encontradas por Gabriel,²² Bosch¹⁹ y Sánchez-Bayle²¹ y muy semejantes a las de Málaga.¹⁰ No encontramos diferencias notables en las cifras obtenidas en ambos sexos, a excepción de las tasas de TA sistólica en niñas en edades superiores a los 9 años que son más altas en el grupo estudiado por Sánchez-Bayle.²¹ También Sandín²³ menciona que la tensión arterial sistólica es superior en todas las edades, en el sexo femenino.⁷

Datos recogidos por WHO indican que en la adolescencia el aumento es más alto en niños que en niñas, puesto que se inician en este periodo de la vida, las diferencias de la TA entre hombres y mujeres.

Las cifras de tensión arterial encontradas en niños italianos por De Toni²⁴ y Ceccarelli,²⁵ en daneses por Ibsen^{26,27} y en norteamericanos por Swiet,¹⁶ Voors,^{28,29} Raga y Bordley¹⁸ y en el Second Task Force on Blood Pressure Control in Children³⁰ son ligeramente inferiores que las obtenidas en nuestro estudio.

Las tasas de TA, tanto sistólica como diastólica y en las 3 posiciones: de pie, sentado y en decúbito se incrementan en relación con el aumento de peso y talla de niños y niñas. El tamaño corporal mantiene, por tanto, una estrecha relación con la TA, lo cual indica que la monitorización de los cambios corporales puede ayudar a predecir niños de riesgo futuro de hipertensión arterial.

SUMMARY

A study of blood pressure rates (BP) in a healthy infant population aged 3-14 years is made. This sample was made up by 837 subjects (394 boys and 443 girls) of the middle class. Graffar methodology was used. Data on systolic and diastolic pressure (IV Korotkoff's sounds) in decubitus, and standing positions related for both sexes for age, weight, and height. Systolic and diastolic pressure readings increase in connection with weight and height increase in both sexes, particularly from the 6 years of age and for three positions of screening. These figures were respectively the highest in the standing position, and were the lowest in the decubitus position. It is concluded that gathering one's own data is of interest because of the known influence of geographic, climatic, and socioeconomic conditions on blood pressure readings.

RESUME

Les auteurs ont réalisé une étude à propos des taux de tension artérielle (TA) chez une population infantile saine âgée de 3 à 14 ans. L'échantillon comprenait 837 sujets (394 garçons et 443 filles) appartenant à un niveau social moyen. Suivant la méthode de Graffar, dans ce travail on a obtenu des données sur la TA systolique et diastolique (IVE bruit de Korotkoff) en décubitus dorsal, assis et debout, en établissant le rapport pour les deux sexes avec l'âge, le poids et la taille. Les chiffres de la TA systolique et diastolique augmentent en rapport avec le poids et la taille dans les deux sexes, notamment à partir de l'âge de 6 ans et dans les 3 positions étudiées. Ces chiffres ont été plus élevés en position debout, les plus bas étant ceux obtenus en décubitus. Les auteurs concluent qu'il est d'intérêt l'obtention de ces données, étant donné l'influence que les conditions géographiques, climatiques et socio-économiques exercent sur les chiffres de la tension artérielle.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CHIANG, B. N.; L. V. PERLMAN; F. H. EPSTEIN: Overweight and hypertension. *Circulation* 39: 403-421, 1969.
2. ANDRE, J. L.; J. P. DESCHAMPS; R. GUEGUER: La tension artérielle chez l'enfant et l'adolescent. *Arch Fr Pédiatr* 37: 477-482, 1980.
3. GABRIEL, R. ET AL.: La tensión arterial en la infancia y adolescencia. *Hipertensión* 2: 243-249, 1985.
4. HOFMAN, A.: Tensión arterial en la infancia y la adolescencia: un planteamiento epidemiológico de la etiología de la hipertensión. *Hipertensión* 2: 257-266, 1985.
5. LOGGIE, J. M. H.: Hipertensión in children and adolescent. *Hosp Pract* 10: 81-87, 1975.
6. MONGEAU, J. G.: Contribución de la pediatría a la comprensión de los mecanismos fisiológicos de la hipertensión esencial. *An Nestle* 42: 20-33, 1984.
7. WHO: Blood Pressure Studies in Children. Report of a WHO Study Group. *WHO Tech Rep Ser* 715, 1985.
8. OBERHANSLI, I. ET AL.: Blood pressure values in 8-9 and 14-15 year-old school children of Italian and Swiss origin: the Geneva survey. *Helv Paediatr Acta* 38: 101-115, 1983.
9. SANCHEZ-BAYLE, M. ET AL.: Incidencia de las variables antropométricas y del nivel socioeconómico en la tensión arterial de la infancia. *An Esp Pediatr* 23: 163-169, 1985.
10. MALAGA, S. ET AL.: Estudio epidemiológico de la tensión arterial en escolares. *Med Clin (Barc.)* 84: 428-432, 1985.
11. ROLDAN, A.: Notas para una climatología de Zaragoza. *Ins Nac Meteor* 15: 7-45, 1985.
12. CARKE, W. R. ET AL.: Tracking of blood pressures in school age children: The Muscatine Study. *Circulation* 58: 4-9, 1978.
13. FIXLER, D. E.; W. PENNOCK; K. DANA: Usefulness of exercise stress testing for prediction of blood pressure trends. *Pediatrics* 75: 1071-1075, 1985.
14. JESSE, M. J.: Essential hypertension in children. *Hosp Pract*.
15. BURKE, G. L.: Sources of error in measurement of children's blood pressure in a large epidemiologic study: Bogalusa Heart Study. *J. Chronic Dis* 40: 83-89, 1987.
16. SWIET, M.; P. M. FAYERS; E. A. SHINEBOURNE: Tensión arterial en niños de cuatro y cinco años de edad: efectos del medio ambiente y de otros

- factores en su medición. El Estudio Brompton. *Hypertension (Esp)* 2: 501-505, 1984.
17. WEBSTER, J.; D. NEWNHAM; J. C. PETRIE; H. G. LOVELL: Influence of arm position on measurement of blood pressure. *Br Med J* 288: 1574-1575, 1984.
 18. RAGAN, C.; J. BORDLEY: Measurements of blood pressure. *Bull Johns Hopkins Hosp* 69: 526-531, 1941.
 19. BOSH, V. ET AL.: Estudio de la tensión arterial en la edad escolar: distribución y correlación con variables cronológicas y antropométricas. *An Esp Pediatr* 20: 741-750, 1984.
 20. SANCHEZ-BAYLE, M.: Tensión arterial en la infancia. Una exploración obligada? *Pediatr* 5: 11-12, 1985.
 21. SANCHEZ-BAYLE, M. ET AL.: Valores normales de tensión arterial en los niños españoles. *An Esp Pediatr* 20, 1: 1-7, 1984.
 22. GABRIEL, R.: Estudio epidemiológico de la presión arterial en la infancia y sus determinantes. *Boletín Liga Española Lucha contra la Hipertensión* 1: 44-47, 1983.
 23. SANDIN, M. ET AL.: Relaciones entre la tensión arterial y la variabilidad en el desarrollo de 2 300 niños de ambos sexos. *An Esp Pediatr* 27: 231-238, 1987.
 24. De TONI, T.; F. CALDERIN; S. SCARSI: Indagine sulle pressione arteriosa nell'infanzia. *Min Pediatr* 38, 7: 211-215, 1986.
 25. CECCARELLI, M.: Determination of arterial pressure in childhood. Study of a School population from a Tuscan province. *Minerva Pediatr* 38: 903-909, 1986.
 26. IBSEN, K.: Blood pressure in danish children and adolescents. *Acta Paediatr Scand* 70: 27-31, 1981.
 27. IBSEN, K.: Blood-pressure in offspring of hypertensive parents. *Acta Paediatr Scand* 73: 842-848, 1984.
 28. VOORS, A. W.; T. A. FOSTER; R. R. FRERICHs: Studies of blood pressure in children, ages 5-14 years, in a total biracial community. The Bogalusa Heart Study. *Circulation* 54: 319-324, 1976.
 29. VOORS, A. W.; L. S. WEBBER; R. R. FRERICHs; G. S. BERNON: Body height and body mass as determinants of basal blood pressure in children. The Bogalusa heart Study. *Am J Epidemiol* 106: 101-108, 1977.
 30. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics* 7-9: 1-25, 1987.

Recibido: 27 de abril de 1988. Aprobado: 26 de mayo de 1988.

Prof. Dr. Manuel Bueno, Departamento de Pediatría, Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa", Avenida Gómez Laguna s/n, Zaragoza 50009, España.