

Presión arterial, renina y colesterol en niños

JULIA H. HAUGER-KLEVENE*
EMMA C. BALOSI**
LUIS A. DE LA TORRE***
HAYDEE I. DE DOMINGUEZ****

* Consultorio de Investigaciones de la Hipertensión Arterial, Centro de Medicina Nuclear, Hospital de Clínicas "José de San Martín", UBA y CNEA, Buenos Aires, Argentina.

** Programa de Enfermedades No-Transmisibles, Dirección Nacional de Prevención y Control de las Enfermedades, Subsecretaría de Promoción, Asistencia y Rehabilitación de la Salud, Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente, Argentina.

*** Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara", Mar del Plata, Argentina.

**** Departamento de Análisis Clínicos, Hospital de Clínicas "José de San Martín" y Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, Buenos Aires, Argentina.

La Dra. Julia H. Hauger-Klevene con este trabajo opta a Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Cardiología.

En el presente estudio se evaluaron los niveles de presión arterial, talla, peso corporal, colesterol sérico y actividad plasmática de la renina (APR) en 188 niños de 6 a 14 años de edad, residentes de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Los resultados del estudio muestran que los niveles de presión arterial sistólica aumentan con la edad entre los 6 a 14 años, mientras los niveles de presión diastólica no se modifican significativamente. El 98,5% de los niños presentó niveles de colesterol sérico ≤ 210 mg por ciento y los niveles de APR fueron similares a los observados en sujetos adultos: 0,4 a 4,0 ng/ATI/ml/h. Se detectó hipertensión arterial en el 4,7% de los niños. Los resultados de este estudio demuestran la necesidad de la búsqueda sistemática de hipertensión entre los niños menores de 15 años.

Se reconoce actualmente que la aparición de hipertensión arterial en niños y adolescentes es lo suficientemente frecuente como para justificar su búsqueda sistemática.¹ Estudios recientes realizados en distintos países² y también en la Argentina^{3,4,5} han mostrado que la prevalencia de la hipertensión arterial en niños y adolescentes varía entre el uno al once por ciento. Este hallazgo tiene gran importancia, ya que se ha indicado que la hipertensión arterial, así como la herencia, la dieta rica en carbohidratos y grasas, el hábito de fumar y beber alcohol, la hipercolesterolemia y la vida sedentaria son factores de riesgo importantes que contribuyen al desarrollo de la arterioesclerosis.⁶

Desde el comienzo de la década del 70 el interés por el estudio de los niveles de la presión arterial en niños y adolescentes se ha incrementado, debido a que los resultados de numerosas investigaciones sugieren que aquellos individuos con hipertensión arterial en la vida adulta podrían haber sido identificados y tratados en la niñez y/o adolescencia.^{1,2,6} Asimismo, el rol de la nutrición en la etiología multifactorial de los accidentes cardiovasculares ha cobrado importancia, debido a que la dieta habitual juega también un papel en el metabolismo del colesterol y en el desarrollo precoz de arterioesclerosis.⁶ Otros factores, nerviosos, neuroendócrinos y renales, tienen también importancia en el desarrollo de la hipertensión arterial, y así se ha demostrado que, en los hijos normotensos de padres con hipertensión esencial, las respuestas del sistema renina-angiotensina^{3,7} y del sistema adrenérgico³ son diferentes a las que se observan en hijos de padres normotensos.

VALORES MEDIOS DE LA PRESION ARTERIAL EN AMBOS SEXOS

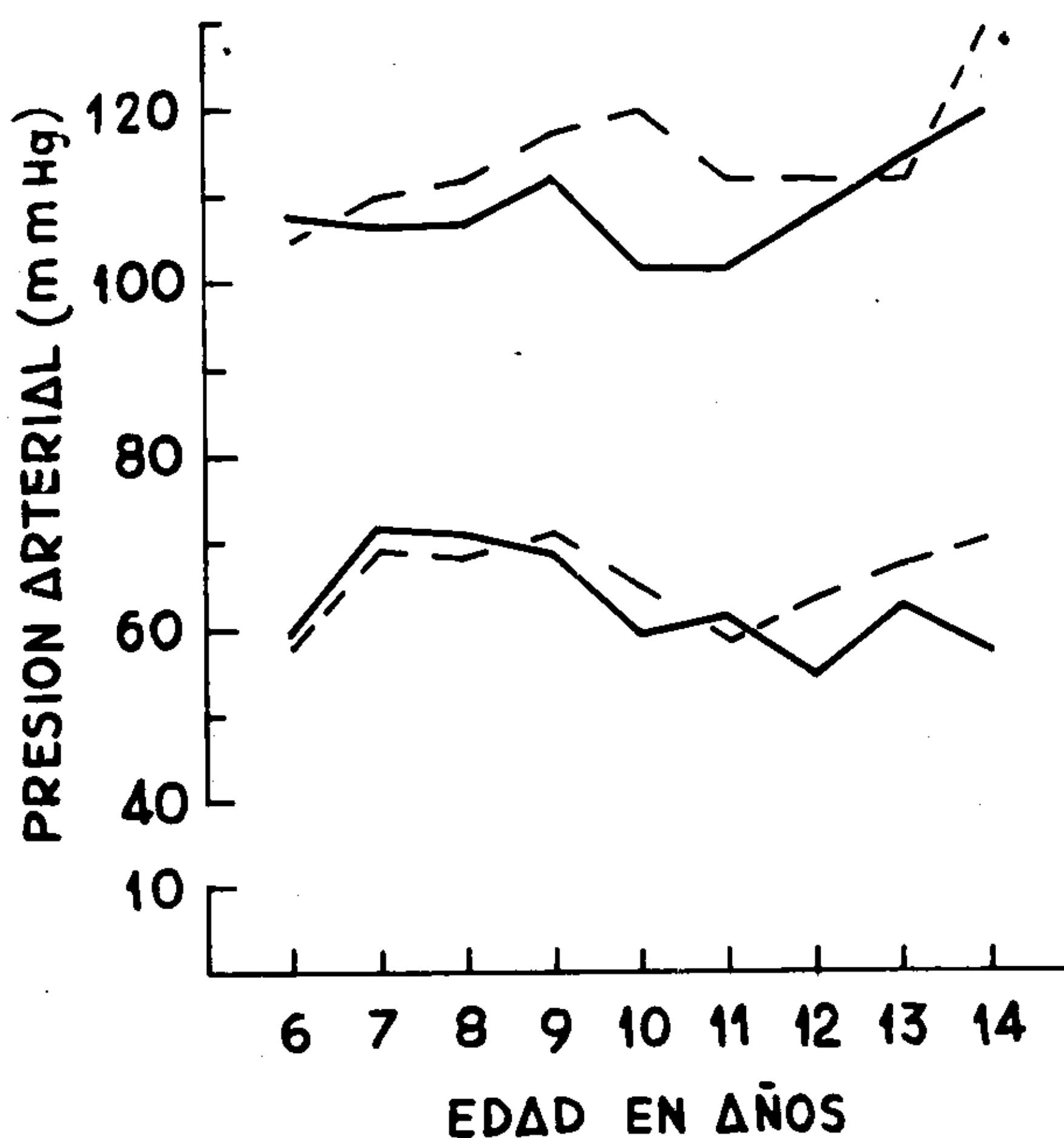


Fig. 1. Media de los niveles de presión sistólica y diastólica en varones (línea sólida) y mujeres (línea punteada).

En vista de estas observaciones, se decidió realizar el presente estudio para evaluar los niveles de presión arterial, de colesterol sérico y de actividad plasmática de renina en un grupo de niños de 6 a 14 años del mismo origen étnico e igual nivel socio-económico de la República Argentina.

MATERIAL Y METODOS

La fuente de la población encuestada fueron los alumnos de la Escuela Municipal Primaria "José C. de Meyrelles" de la ciudad de Mar del Plata, Villa Pueyrredón, provincia de Buenos Aires, Argentina. Todos los niños eran de raza caucásica, hijos de obreros de la industria del pescado (uno o ambos padres): pescadores u obreros de las fábricas locales. El estudio se realizó durante el mes de mayo de 1980.

Los alumnos fueron randomizados y se selec-

PRESION ARTERIAL SISTOLICA DISTRIBUCION EN PORCENTAJE

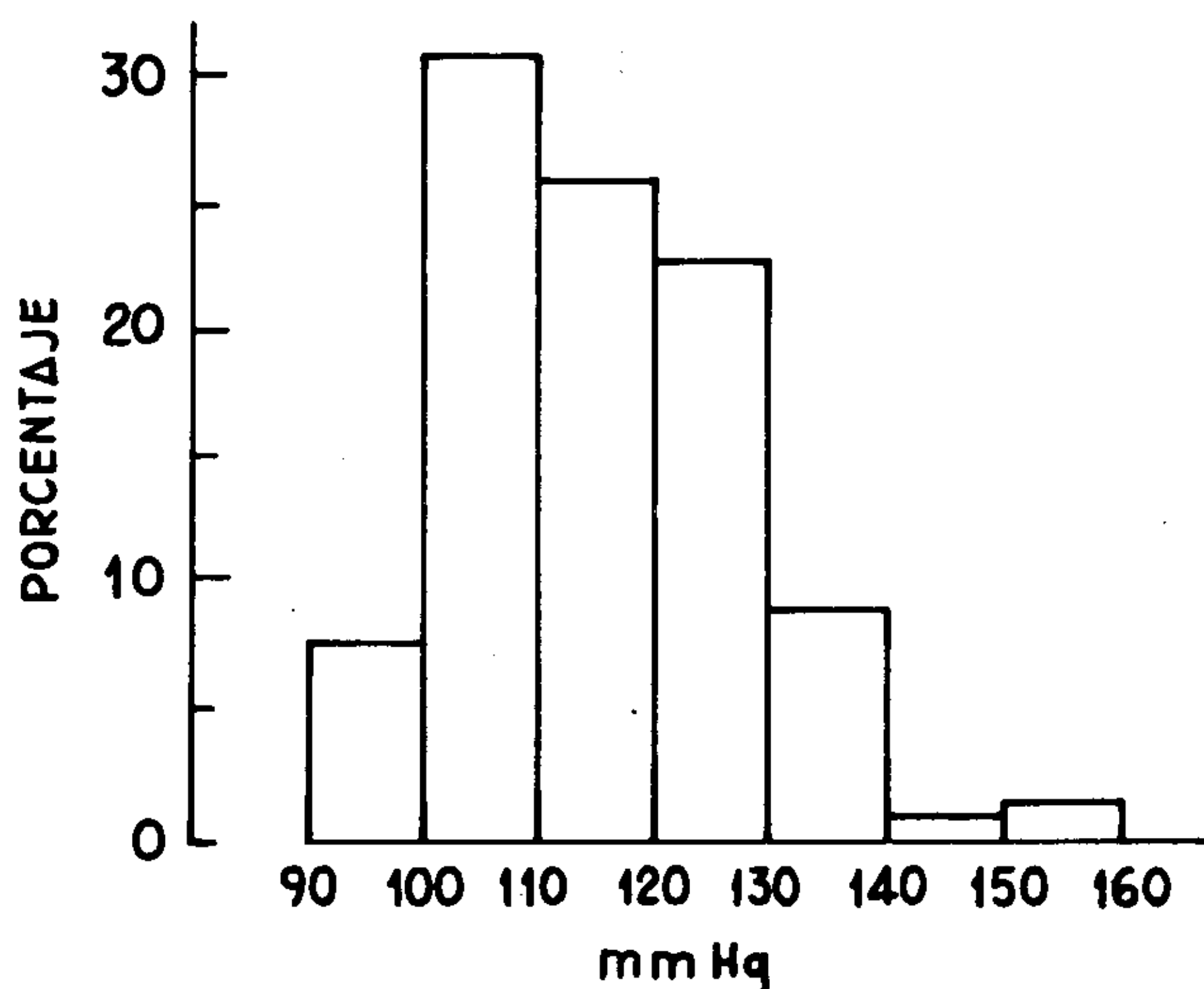


Fig. 2. Distribución de la presión arterial sistólica para ambos sexos expresada en porcentaje.

cionaron para el estudio 188 niños (80 mujeres y 108 varones) (Tabla 1) de 6 a 14 años de edad. La edad cronológica se determinó por el año de nacimiento. Se midió la altura (cms) y el peso corporal (kgs). La altura se determinó utilizando una escala fija en la pared. Los niños fueron parados sin zapatos; con los pies en ángulo de 45 grados, la espalda contra la pared y los ojos mirando hacia adelante observando que el límite superior del conducto auditivo estuviera a nivel con el ángulo externo del ojo. El peso se midió utilizando una balanza de nivel, con aproximación de 100 g, sin zapatos y con ropa liviana.

Los niveles de presión arterial se registraron en la posición sentada, con el brazo derecho totalmente descubierto. La posición del brazo estaba a la altura del corazón, sin hacer fuerza para sostenerlo; apoyado sobre una mesa. Los aparatos utilizados fueron esfigmomanómetros de mercurio (marca Prexameter 300 mm, industria argentina) con manguitos de tamaño variable de acuerdo con la edad y el diámetro del brazo de los niños, siguiendo las especificaciones de la Organización Mundial de la Salud⁸ y de las "Normas de Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial" (Argentina, 1979).⁹

PRESION ARTERIAL DIASTOLICA DISTRIBUCION EN PORCENTAJE

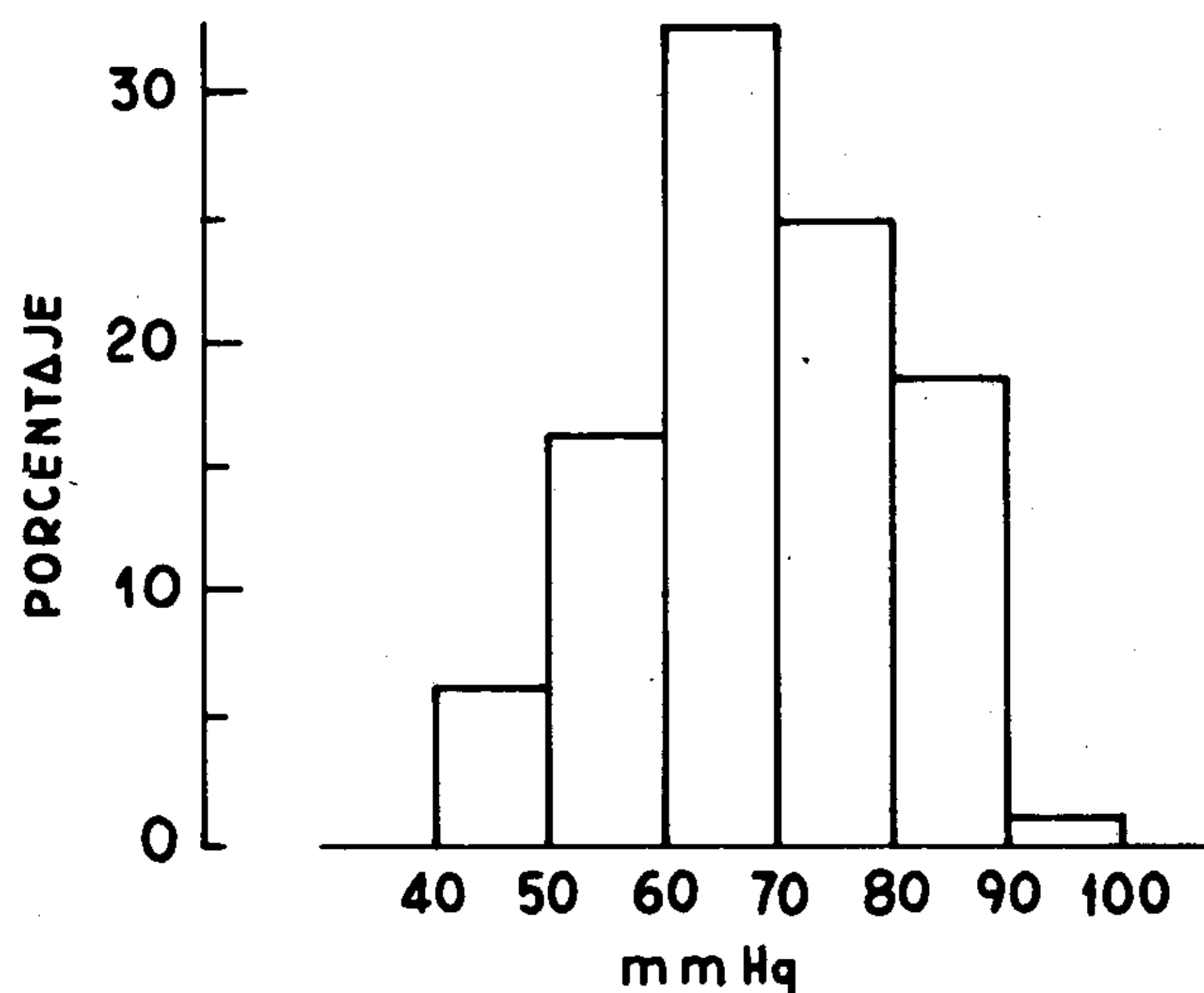


Fig. 3. Distribución de la presión arterial diastólica para ambos sexos expresada en porcentaje.

Las lecturas de la presión arterial fueron hechas por cinco observadores diferentes (estudiantes del Curso de Auxiliares de Enfermería del Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara", de Mar del Plata, Argentina). Se determinó la homogeneidad de los registros tensionales entre los distintos observadores y entre los distintos tensiómetros. La determinación de los niveles de la presión arterial varió respecto a uno de los investigadores (J.H.H.K.): $\pm 2,3$ mm Hg y la diferencia de registro de presión arterial entre los distintos aparatos determinada por un solo investigador (J.H.H.K.) fue de $\pm 2,4$ mmHg.⁸ El criterio para la determinación de los valores tensionales fue, para la presión arterial sistólica, la aparición de los ruidos y para la presión diastólica, la quinta fase de Korotkoff.⁹ Los niveles de la presión arterial se midieron dos veces con un intervalo de uno a dos minutos entre las dos determinaciones. En el texto se indican los valores de la segunda determinación de la presión arterial. En los casos dudosos, tales como ruidos apagados, persistencia prolongada del ruido arterial u otros, la presión arterial fue controlada por uno de los investigadores (J.H.H.K.), tomándose como valor definitivo

COLESTEROL SERICO DISTRIBUCION EN PORCENTAJE

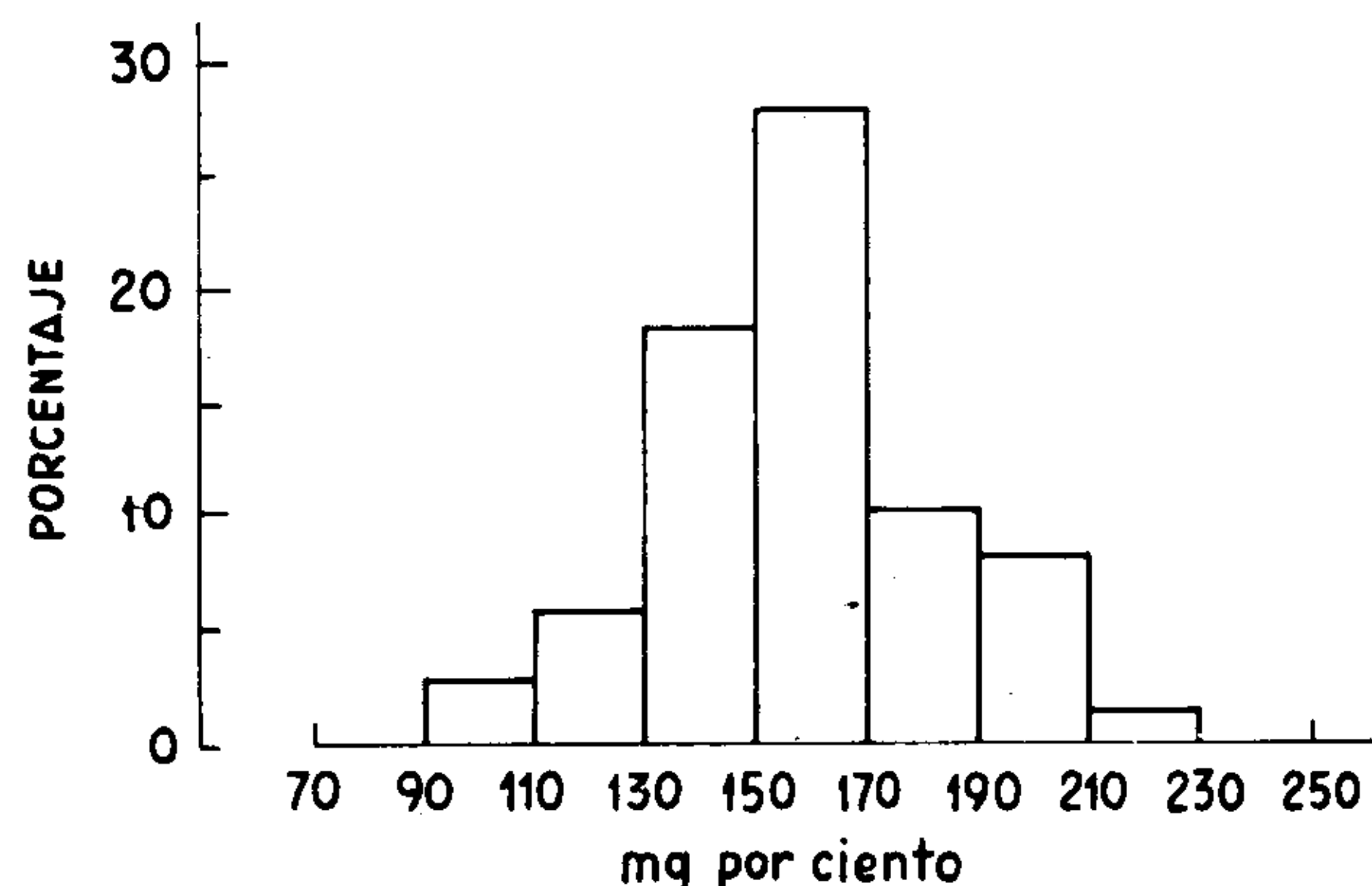


Fig. 4. Distribución de los valores de colesterol sérico para ambos sexos expresada en porcentaje.

de la presión arterial la que este último hubiera observado.

En aquellos niños en los que se observó niveles de presión arterial $\geq 140/90$ mm Hg,² uno de los investigadores (J.H.H.K.) controló nuevamente la presión arterial 3 días y 6 meses después de la primera observación. Se diagnosticaron como hipertensos aquellos niños que en los tres exámenes presentaron niveles de presión arterial por encima del rango establecido como normal.² Los niños hipertensos fueron derivados a médicos locales para su ulterior estudio y tratamiento. Los resultados de la presión arterial se indican en el texto como media \pm desviación standard en mm Hg.

La extracción de sangre se realizó al final del examen y se obtuvo previamente el consentimiento de los padres y la aceptación de los niños.⁸ Los niveles de colesterol sérico y de actividad plasmática de renina (APR) se midieron después de por lo menos 5 minutos de reposo. En cada caso se realizó sólo una punción venosa. La sangre para la determinación de colesterol sérico fue centrifugada a temperatura ambiente y después el suero se mantuvo congelado a -70°C hasta su análisis por el método enzimático colorimétrico CHOD-PAP utilizando el Kit de Boehringer Mannheim GmbH Diagnóstica que utiliza como control de la exactitud Precinorm U, y como control de la preci-

Tabla 1
Peso corporal y talla ($\bar{x} \pm DS$) en niños de ambos sexos de 6 a 14 años de edad

Edad en años	VARONES			MUJERES		
	Nº	Peso (kg)	Talla (cm)	Nº	Peso (kg)	Talla (cm)
6	13	21,6 \pm 3,5	113,2 \pm 6,8	5	19,5 \pm 3,3	113,8 \pm 7,6
7	10	26,8 \pm 2,0	124,0 \pm 1,8	13	25,8 \pm 2,4	121,4 \pm 5,1
8	18	28,1 \pm 2,4	127,5 \pm 4,7	14	26,1 \pm 2,0	123,8 \pm 4,0
9	16	28,7 \pm 8,6	130,5 \pm 5,6	9	28,1 \pm 3,1	129,5 \pm 6,3
10	19	31,8 \pm 4,7	132,7 \pm 6,9	11	29,3 \pm 4,8	131,0 \pm 6,8
11	12	34,6 \pm 2,1	137,8 \pm 2,9	6	35,2 \pm 4,9	144,4 \pm 5,3
12	12	47,4 \pm 7,0	148,5 \pm 3,6	8	39,9 \pm 4,9	146,4 \pm 5,3
13	4	48,3 \pm 2,6	151,6 \pm 6,1	8	45,8 \pm 6,1	150,1 \pm 5,5
14	4	51,7 \pm 10,7	155,3 \pm 16,5	6	46,5 \pm 8,8	155,2 \pm 7,4

sión, Precinorm UPX. Los resultados de los niveles de colesterol se indican en el texto como media \pm desviación standard en mg por ciento y en mmol/l, de acuerdo con la siguiente ecuación: $38,7 \times \text{mmol/l} = \text{m}/100 \text{ ml}$; $0,02586 \times \text{mg}/100 \text{ ml} = \text{mmol/l}$.

La sangre para la determinación de APR se realizó en tubos conteniendo disodio-etilenedinitrilotetra-acetato (EDTA) (Baker Chemical Co., Phillipsburg, N.J., EE.UU.) al 0,6 N, en frío (-4°). El plasma se conservó congelado (a -70°C) hasta su análisis por el radioinmunoensayo para angiotensina I de Hauger-Klevene y colaboradores.¹⁰ Los resultados en el texto se indican como media \pm desviación standard en nanogramos de angiotensina I generados por ml de plasma por hora de incubación ($\bar{x} \pm DS \text{ ng ATI/ml/h}$). Los resultados en el texto se analizaron por el test t de Student.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra la altura y el peso de los niños en ambos sexos clasificados de acuerdo con los distintos grupos etarios y la Tabla 2 muestra los niveles de presión sistólica y diastólica en los mismos grupos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso y altura entre varones y niñas de la misma edad, excepto en las niñas de 11 años de edad, que presentaron una altura significativamente

mayor ($144 \pm 5,3 \text{ cm}$) que la observada en los varones ($137,8 \pm 2,9 \text{ cm}$; $p < 0,001$) de la misma edad. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de la presión sistólica y diastólica entre ambos sexos. En ambos sexos la media de la presión sistólica aumentó de los 6 a los 14 años de edad, pero la presión diastólica no se modificó con la edad (Fig. 1). En las niñas la media de la presión sistólica a los 10 años y a los 14 años de edad fue más alta ($120,8 \pm 11,7$ y $130 \pm 6,9 \text{ mm Hg}$) que la observada en varones ($101,5 \pm 8,9$ y $120,4 \pm 14,4 \text{ mm Hg}$ respectivamente). Asimismo, en las niñas la media de la presión diastólica a los 14 años de edad ($70,0 \pm 8,9 \text{ mm Hg}$) fue también más elevada que la observada en varones ($56,6 \pm 12,4 \text{ mm Hg}$). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (p : N.S.). Las Figs. 2 y 3 muestran la distribución de los niveles de presión sistólica y diastólica en ambos sexos. La mayor parte de los niños (64,4 por ciento) presentó niveles de presión arterial sistólica entre 100-119 mm Hg y 57,8 por ciento de los niños niveles de presión arterial diastólica entre 60-79 mm Hg.

La Fig. 4 muestra que los niveles de colesterol sérico en 98,5 por ciento de los niños era $\leq 210 \text{ mg \%}$; sólo 1,6 por ciento de los niños presentó niveles de colesterol por encima de este rango, considerado normal. El análisis

Tabla 2
Presión arterial sistólica y diastólica en mm Hg en niños de ambos sexos de 6 a 14 años de edad

Edad en años	VARONES		MUJERES	
	Sistólica	Diastólica	Sistólica	Diastólica
6	107,9 ± 10,6	59,6 ± 8,2	106,0 ± 10,1	58,0 ± 7,5
7	106,2 ± 8,2	71,5 ± 2,6	110,0 ± 8,1	70,0 ± 5,7
8	106,8 ± 18,3	70,9 ± 8,7	112,7 ± 9,4	68,8 ± 7,3
9	111,8 ± 9,9	68,2 ± 10,0	117,5 ± 9,0	71,6 ± 6,9
10	101,5 ± 8,9	59,0 ± 11,0	120,8 ± 11,7	65,8 ± 14,6
11	100,0 ± 5,0	60,6 ± 3,9	112,5 ± 0,5	60,0 ± 5,0
12	108,5 ± 8,5	54,1 ± 13,0	114,4 ± 12,5	64,3 ± 12,6
13	113,3 ± 12,4	63,3 ± 11,7	112,8 ± 8,8	66,4 ± 8,7
14	120,4 ± 14,4	56,6 ± 12,4	130,0 ± 6,9	70,0 ± 8,9

de la relación entre los niveles de colesterol y la edad en varones y mujeres no demostró diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos etarios (Tabla 3), pero se observó que la media de colesterol sérico en el grupo de 8 años de edad, tanto en varones como en niñas ($180,6 \pm 33$ mg%: $4,75 \pm 1,0$ m mol/l y $177,1 \pm 27$ mg%: $4,55 \pm 0,6$ m mol/l), era superior a la media observada en otros grupos etarios. El grupo de 14 años de edad presentó una media de niveles de colesterol más baja (varones: $167,0 \pm 14,4$ ng: $4,0 \pm 0,25$ m mol/l; niñas: $143,8 \pm 30,0$ ng: $3,6 \pm 0,6$ m mol/l) que la observada en el grupo de 8 años de edad, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

No se observaron diferencias significativas en los niveles de APR entre ambos sexos, ni entre los distintos grupos etarios. Los niveles de APR variaron entre 0,4 y 4,0 ng ATI/ml/h (Tabla 4), pero el 46 por ciento de los niños presentó niveles de APR entre 1,0 y 1,9 ng ATI/ml/h (Fig. 5). Como fuera descrito en sujetos adultos normales,¹⁶ algunos de los niños normales presentó valores de APR por debajo (3 por ciento) y por encima (1 por ciento) del rango establecido como normal.

En 9 niños (4,7 por ciento) se detectó hipertensión arterial (presión arterial > 140/90 mm Hg.^{11,12,13} En este grupo, los niveles de coles-

terol fueron inferiores a 210 mg% pero se observaron niveles de APR normales (entre 0,4 y 4,9 ng ATI/ml/h), en 6 niños (67 por ciento); elevados (12,5 y 13,4 ng ATI/ml/h), en 2 niños (22 por ciento) y subnormales (0,26 ng ATI/ml/h), en una niña (11 por ciento).

DISCUSION

El presente estudio, realizado en un grupo de 188 niños de ambos sexos de 6 a 14 años de edad, de raza caucásica y del mismo nivel socio-económico, demostró que la prevalencia de hipertensión arterial (sistólica y diastólica) era de 4,7 por ciento; que la mayoría de los niños (98,5 por ciento) presentaba niveles de colesterol sérico ≤ 210 mg por ciento (5,2 m mol/l) y, por último, que los niveles de APR eran similares a los observados en sujetos adultos normales estudiados bajo circunstancias similares.¹⁴ Es difícil comparar los resultados del presente estudio con los resultados de investigaciones realizadas en distintos países, ya que los factores que modifican los valores de la presión arterial son múltiples. El sexo, la edad, la raza, la situación socio-económica, la estación del año, la posición del sujeto cuando se determinó la presión arterial, el uso de manguitos adecuados a la edad y tamaño del brazo, el tiempo de reposo previo a la determinación de los niveles de la presión arterial, son factores impor-

tantes que contribuyen a la variabilidad de los resultados, pero raramente han sido incluidos en las publicaciones sobre el tema.¹⁵ Pese a que el número de sujetos estudiados en esta investigación es reducido, es interesante que otras investigaciones realizadas en el país^{3,4,5} y en el exterior^{1,2,6,8,11,12,13,15} han demostrado una prevalencia de hipertensión en individuos menores de 20 años dentro del mismo rango que el descrito en este estudio. En nuestro país, Palmero y Caeiro (1970) encontraron una prevalencia de hipertensión diastólica de 0,4 por ciento en mujeres y 0,7 por ciento en hombres de 10 a 19 años de edad (563 encuestados),⁵ mientras que Slafer (1980) demostró una prevalencia de hipertensión arterial de 6,8 por ciento en niños de 6 a 12 años de edad (382 encuestados).⁴ Un estudio reciente realizado por la Organización Mundial de la Salud en niños y adolescentes de distintos países demostró que la prevalencia de la hipertensión diastólica en Praga, Checoslovaquia, era 5 por ciento; en Colonia, República Federal Alemana, 2,2 por ciento; en Belgrado, Yugoslavia, 4,1 por ciento, y en Accra, Ghana, 5,5 por ciento (raza negra).¹⁷

Ha sido indicado que los niveles de colesterol en varones de 7-8 años de edad tendrían un valor predictivo para determinar los niveles de colesterol en la edad adulta, ya que durante la adolescencia se observa un descenso marcado debido al desvío metabólico del colesterol hacia la generación de esteroides sexuales.⁸ En el estudio internacional auspiciado por la Organización Mundial de la Salud⁸ se observó una amplia variabilidad en los niveles de colesterol en varones de 7-8 años (35 niños por cada comunidad) de distintos países. Así, se observó que el colesterol sérico varió entre 2,64 m mol/l en Nigeria a 5,16 m mol/l en Finlandia. En este estudio los niveles de colesterol observados en varones de 8 años (18 niños): $4,75 \pm 1,0$ m mol/l y 7 años (10 niños): $4,77 \pm 0,7$ m mol/l, fueron similares a los observados en distintas comunidades europeas y significativamente más elevados que los observados en grupos asiáticos y africanos.⁸ La causa de los niveles relativamente altos de colesterol observados en este grupo de 7 y 8 años de edad de Mar del Plata, Argentina, no es clara pero podría depender de factores dieté-

DISTRIBUCION (EN PORCENTAJE) DE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD PLASMÁTICA DE RENINA

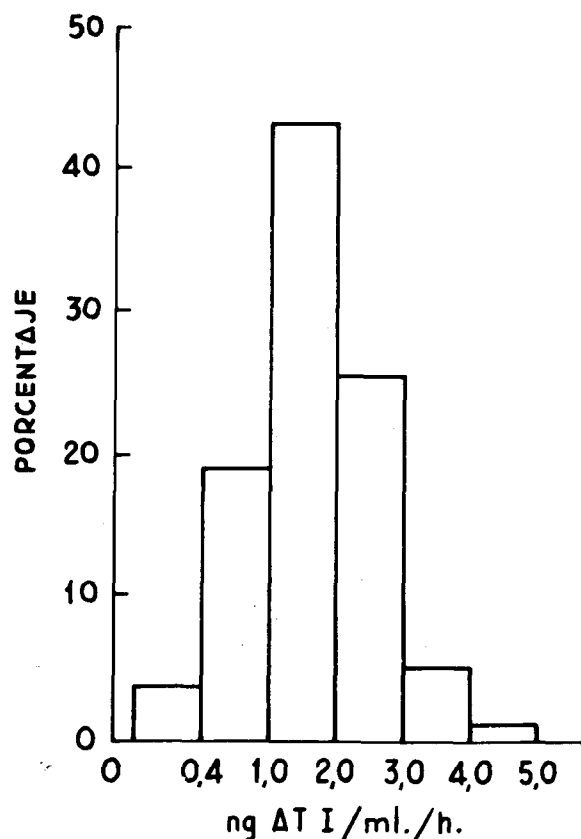


Fig. 5. Distribución de los valores de actividad plasmática de renina para ambos sexos expresada en porcentaje.

ticos. Las encuestas internacionales realizadas por la Organización Mundial de la Salud sugieren una correlación positiva entre los niveles de colesterol sérico y la ingestión de proteínas animales, tales como carne, leche, grasas y aceites animales.⁸

Los niveles de APR en niños de 6 a 14 años fueron similares a los observados en sujetos adultos normales de 25 a 65 años de edad medidos bajo las mismas condiciones y el mismo método de radioinmunoensayo.¹⁴ Los valores de APR demostrados en este grupo de niños son similares también a los publicados por otros

Tabla 3
Niveles de colesterol sérico ($\bar{x} \pm DS$ mg%) en niños de ambos sexos de 6 a 14 años de edad

Edad en años	COLESTEROL (mg%)	
	VARONES	MUJERES
6	167,6 \pm 20	173,6 \pm 14,7
7	182,4 \pm 20	152,6 \pm 28,0
8	180,6 \pm 33	177,1 \pm 27,0
9	168,9 \pm 20,9	164,0 \pm 38,4
10	171,7 \pm 20,8	171,2 \pm 21
11	158,4 \pm 3,2	168,0 \pm 4,0
12	174,6 \pm 29,6	167,1 \pm 37
13	156,0 \pm 15,7	168,0 \pm 22,7
14	167,0 \pm 14,4	143,8 \pm 30,0

(Los niveles de colesterol sérico se midieron después de 12 horas de ayuno.)

investigadores^{18,19,20,21} en niños de la misma edad de distintos países. En la presente investigación se midieron, además, los niveles de la APR en 9 niños con hipertensión arterial. La mayor parte de los niños, como ha sido descrito en sujetos adultos,¹⁴ presentó niveles de APR dentro del rango observado en niños con presión arterial normal.

Se reconoce actualmente que los factores que participan en el desarrollo de accidentes cardiovasculares en el adulto, son múltiples. Así, se ha mostrado que el sexo, la edad, la herencia, los hábitos de vida y el stress, juegan un papel importante como factores desencadenantes de los accidentes cardiovasculares.⁶ Ha sido sugerido que el estudio de estos factores durante la niñez y/o adolescencia podría contribuir a clarificar la etiología y patogenia de la hipertensión arterial, de la arterioesclerosis y de los accidentes cardiovasculares.⁶ Por este motivo, la Organización Mundial de la Salud ha indicado que la determinación de los niveles de presión arterial y estudio de los factores precursores de la arterioesclerosis deberían realizarse en forma sistemática en poblaciones menores de 20 años, ya que los individuos susceptibles podrían ser detectados y consecuentemen-

Tabla 4
Niveles de actividad plasmática de renina (APR: ng ATI/ml/h) en niños de ambos sexos de 6 a 14 años de edad

Edad en años	APR: ng ATI/ml/h	
	VARONES	MUJERES
6	1,2 \pm 0,7	1,3 \pm 0,7
7	1,4 \pm 0,6	1,8 \pm 0,2
8	1,5 \pm 0,5	1,5 \pm 0,5
9	1,6 \pm 0,5	1,8 \pm 1,0
10	1,5 \pm 0,8	1,9 \pm 1,1
11	1,2 \pm 0,5	1,8 \pm 0,9
12	2,5 \pm 1,1	2,3 \pm 0,9
13	0,6 \pm 0,4	1,8 \pm 1,1
14	1,2 \pm 0,4	1,1 \pm 0,5

te tratados a una edad temprana.⁸

El síndrome de hipertensión arterial juvenil no ha sido aún claramente definido ni tampoco se han establecido normas para su tratamiento.²² En la evaluación del paciente joven hipertenso el dosaje de APR tiene gran importancia. Ha sido demostrado que en el niño la hipertensión arterial está causada frecuentemente por patologías curables quirúrgicamente, tales como la estenosis renovascular, la enfermedad renal parenquimátosa y el reflujo vesicoureteral, que se presentan asociadas a niveles elevados de APR, mientras que la hipertensión causada por un exceso de secreción de mineralocorticoides se presenta con niveles subnormales de APR.²² Aunque en este estudio se midió la APR en un grupo reducido de niños normales, se considera que este aporte contribuirá a la mejor identificación de los posibles casos patológicos. En conclusión, los resultados de este estudio indican que la determinación periódica de la presión arterial deberá ser una actividad rutinaria en los programas de salud del niño para la detección precoz de la hipertensión arterial y su tratamiento adecuado, a fin de evitar los daños cardiovasculares, cerebrales y renales provocados por esta enfermedad.

ARTERIAL PRESSURE, RENIN AND CHOLESTEROL IN CHILDREN

Blood pressure levels, body weight and height, as well as serum cholesterol and plasma renin activity (PRA) levels were measured in 188 children aged 6 to 14 years old, residents of the city of Mar del Plata, Argentina. The results of this study indicate that systolic blood pressure levels increase with age between 6 and 14 years, while diastolic blood pressure remain within the same level. Ninety eight per cent of children presented normal cholesterol levels (≤ 210 mg%) and PRA levels within the same range as found in adults (0.4 to 4.0 ng ATI/ml/h). Arterial hypertension was detected in 4.7 per cent of children. The results of this study emphasized the importance of periodic blood pressure measurements in children under 15 years of age.

BIBLIOGRAFIA

- Lauer RM, Clarke WR: Immediate and long term prognostic significance of childhood blood pressure levels. *In* Lauer RM, Shekelle B (eds): Childhood prevention of atherosclerosis and hypertension (1ª ed), p 281. Raven Press, New York, 1980.
- Loggie JMH: Prevalence of hypertension and distribution of causes. *In* New NI, Levine LS (eds): Juvenil hypertension (1ª ed), p 1. Raven Press, New York, 1977.
- Hauger-Klevene JH, Cabrejas NL de, Degrossi OJ: La herencia en la prevalencia de la hipertensión arterial: su relación con la actividad plasmática de la renina y la excreción de noradrenalina. *Medicina* 39: 16, 1979.
- Slafer H: Hipertensión arterial esencial infantil. *Rev Arg Cardiol* 48: 57, 1980.
- Palmero HA, Caeiro A: Epidemiología de la hipertensión en Córdoba, Argentina. Parte I: La presión arterial en función de la edad y el sexo. *Medicina* 31 (3): 393, 1971.
- Stamler J: Improved life styles: their potential for the primary prevention of atherosclerosis and hypertension in childhood. *In* Lauer RM, Shekelle RB (eds): Childhood prevention of atherosclerosis and hypertension (1ª ed), p 3. Raven Press, New York, 1980.
- Fasola AF, Martz BL, Helmer O: Plasma renin activity during supine exercise in offsprings of hypertensive parents. *J Applied Physiol* 25: 410, 1968.
- World Health Organization. WHO Workshop: Pilot projects for the study and control of atherosclerosis precursors in childhood and youth (1ª ed), p 17. WHO, Ginebra, 1970.
- Ministerio de Bienestar Social, Secretaría de Estado de Salud Pública, Subsecretaría de Medicina Sanitaria: Normas de diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial (1ª ed), p 23. Argentina, 1979.
- Hauger-Klevene JH, Quihillalt L, Mitta AEA: Preparación de angiotensina 125 I: determinación de actividad plasmática de la renina por radioinmunoensayo. *Rev Bid Med Nuclear* 6: 91, 1974.
- Masland RP Jr, Heald FP, Goodale WT, Gallaher JR: Hypertensive vascular disease in adolescence. *N Engl J Med* 255: 894, 1956.
- Londe S: Blood pressure in children as determined under office conditions. *Clin Pediatr* 5: 71, 1966.
- Kilcoyne MM: Adolescent hypertension. *In* New MI, Levine LS (eds): Juvenil hypertension (1ª ed), p 25. Raven Press, New York, 1977.
- Hauger-Klevene JH: El sistema renina-angiotensina-aldosterona en clínica médica. *En* Libertun L (ed): Radioinmunoensayo, p 245. Editorial López, Buenos Aires, 1980.
- Londe S, Goldring D, Gollub SW, Hernández A: Blood pressure and hypertension in children: studies, problems and perspectives. *In* New MI, Levine LS (eds): Juvenil hypertension (1ª ed), p 13. Raven Press, New York, 1977.
- Lauer RM, Connor WE, Leaverton PE, Reiter MA, Clarke NS: Coronary heart disease factors in school children: the muscatine study. *J Pediatr* 86: 697, 1975.
- World Health Organization: WHO/ISFC Meeting on Precursors of Atherosclerosis in Children (1ª ed), p 9. WHO, Ginebra, 1977.
- Sassard J, Sann L, Vincent M, Francois R, Cier JC: Plasma renin activity in normal subjects from infancy to puberty. *J Clin Endocr Metab* 40: 524, 1975.
- Dillon MJ, Ryness JM: Plasma renin activity and aldosterone concentration in children. *Brit Med J* 4: 316, 1975.
- Krause DK, Schillmoller U, Hayduk K: Increased plasma renin concentration in healthy infants, young children and school-children in comparison to normal adults. *German Medic* 2: 103, 1972.
- Stalker HP, Holland NH, Kotchen JM, Kotchen TA: Plasma renin activity in healthy children. *J Pediatr* 89: 256, 1976.
- Oparil S, Katholi R: The renin-angiotensin system during development. *In* Oparil S, Katholi R (eds): Renin, Vol 3 (1ª ed), p 158. Eden Press Inc, Montreal, 1970.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se realizó con el apoyo del Programa Argentina 1700/80, OPS/OMS y el Subsidio 7676/78 del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

Se agradece la colaboración de los siguientes miembros del Instituto Nacional de Epidemiología de Mar del Plata: Dr. Jorge Soria; bioquímicos de laboratorio: María Laura Gutiérrez, Soria Fortete y Osvaldo Tagliero; Instructora del Curso de Enfermería: Mara Pollino; y de los estudiantes: Carlos Arroyo, Amanda Cordero, Nélica Gamarra, Marta Ledesma, Marta Lozano, Humberto Marzarini y Elizabeth Siancalepone.