

# PRESIÓN SANGUÍNEA, ACTIVIDAD FÍSICA Y ANTROPOMETRÍA EN ADOLESCENTES

Manuel Almisas Albendiz<sup>1</sup> / Cristina García Vilanova-Zurita<sup>1</sup> / Concepción Cruz Rojo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Formación Profesional Virgen del Carmen. Puerto Real (Cádiz). <sup>2</sup> Distrito Sanitario Cádiz-San Fernando. Servicio Andaluz de Salud

## Resumen

El objetivo del presente estudio es analizar la relación de la tensión arterial con la actividad física y la antropometría en una población de 295 adolescentes (edad media, 15,3 años) estudiantes de 1º de formación profesional en el curso 1990/91 en la villa de Puerto Real (Cádiz-España).

La tensión sistólica, diastólica (fase V de Korotkoff) y las medidas antropométricas (peso, talla y pliegues cutáneos tricipital y subescapular) fueron tomadas con técnicas estandarizadas. La actividad física habitual y deportiva se valoró mediante un cuestionario autoadministrado. Los resultados de este estudio sugieren la existencia de una asociación entre la actividad habitual y la tensión sistólica únicamente en las chicas, y una débil relación inversa (no significativa) entre la tensión arterial sistólica y la actividad deportiva. El único predictor de la tensión arterial en las chicas fue el índice de masa corporal, y en los chicos fueron el IMC y la talla. La adiposidad de los alumnos, medida mediante los pliegues cutáneos, no se ha relacionado significativamente con las variables tensionales en el análisis de regresión múltiple.

**Palabras clave:** Tensión arterial. Actividad física. Adolescentes. Antropometría.

## BLOOD PRESSURE, PHYSICAL ACTIVITY AND ANTHROPOMETRY IN ADOLESCENTS

### Summary

The relationship of blood pressure with physical activity and anthropometry was studied in 295 adolescents (mean age, 15.3 years) who entered 1º «formación profesional» (a Technological Training) in 1990 in Puerto Real, a village of Cádiz, Spain.

Systolic and diastolic (fifth-phase Korotkoff) blood pressure, and anthropometrics measurements (weight, height and tricep and subscapular skinfolds thickness) were measured with standardized techniques. Habitual and sports physical activity were assessed by a self-reported questionnaire. The results reported in this study suggest that systolic blood pressure is associated with habitual physical activity in girls, and that the systolic blood pressure is associated weakly with sports activity in girls and in boys. The stronger predictor of blood pressure was Quetelet Index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

**Key words:** Blood pressure. Physical Activity. Anthropometry. Adolescents.

## Introducción

La tensión arterial es un factor determinante de la salud en la vida adulta, y está influenciada tanto por sus factores genéticos como ambientales relacionados con el estilo de vida. En algún estudio se sugiere que las personas con una elevada tensión arterial durante la infancia y la adolescencia tienden a mantenerla en la edad adulta<sup>1</sup>. Si esto es cierto, los niños y adolescentes que persistentemente presentan altos niveles de tensión arterial serán los futuros adultos hipertensos, y aquéllos en los que se podría realizar una detección precoz de la enfermedad hipertensiva para prevenir sus graves consecuencias.

La influencia sobre la tensión arterial del ejercicio físico practicado de modo regular no se ha establecido de forma consistente. Sin embargo, en la mayoría de los estudios realizados en adultos se ha observado que un aumento en la actividad física puede hacer descender las cifras de tensión arterial<sup>2-7</sup>. En edades

infantiles, existen menos evidencias sobre la relación entre la actividad física y la tensión arterial. En dos revisiones recientes se han encontrado pocos estudios con hallazgos de asociaciones significativas entre actividad física en niños y diferentes factores de riesgo cardiovasculares como la tensión arterial<sup>8-10</sup>. La misma falta de evidencias se observa en estudios realizados en poblaciones de adolescentes<sup>11-17</sup>.

La obesidad es otro factor ambiental relacionado con la tensión arterial ya a edades muy tempranas de la vida, y posiblemente el predictor más consistente del perfil tensional del adulto. Numerosos estudios epidemiológicos, clínicos y experimentales han puesto de manifiesto la relación entre el sobrepeso y las cifras tensionales y la prevalencia de hipertensión<sup>18-22</sup>.

El objetivo de este trabajo es estudiar la relación entre la tensión arterial y la actividad física y la antropometría en una población de adolescentes de Puerto Real (Cádiz), en el sur de Andalucía.

Correspondencia: M. Almisas Albendiz C/Goya 13, 4º A. 11010 Cádiz.

Este artículo fue recibido el 18 de septiembre de 1991 y fue aceptado, tras revisión, el 6 de abril de 1992.

**Tabla 1. Media y desviación estándar de las variables antropométricas, tensionales y de actividad deportiva de la población de estudio**

	Chicos (n=187)		Chicas (n=108)	
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
Edad	15,4	(1,1)	15,2	(1,0)
Talla	168,1	(8,1)	159,4	(5,4)
Pliegues cutáneos (1)	9,3	(4,5)	14,1	(5,6)
IMC (2)	20,5	(3,2)	21,4	(3,3)
Actividad Deportiva (3)	4,8	(5,3)	1,3	(3,2)
TAS (4)	119,4	(15,6)	115,9	(13,1)
TADV (5)	60,3	(8,3)	61,2	(8,5)

(1) Semisuma de pliegue tricaptal y subescapular (mm).

(2) Índice de masa corporal (Kg/m<sup>2</sup>).

(3) en horas semanales.

(4) TAS: Tensión arterial sistólica (en mmHg).

(5) TADV: Tensión arterial diastólica, Fase V de Korotkoff.

## Material y métodos

La población objeto de estudio la constituyen los 325 alumnos matriculados en 1º de formación profesional en el I.F.P. «Virgen del Carmen» de Puerto Real (Cádiz) durante el curso 1990/91. Se incluyeron en el estudio 295 alumnos (90,8%), 187 chicos y 108 chicas con edades comprendidas entre los 14 y los 17 años. El resto de los alumnos no pudieron participar por haberse dado de baja en los primeros días del curso (n=7), por ser alumnos repetidores exentos de Educación Física (n=12), o por su absentismo reiterado al Centro (n=5). Se excluyeron del estudio seis alumnos que tenían más de 18 años por poder presentar diferencias antropométricas.

A los alumnos se les practicaron durante los meses de octubre y noviembre de 1990 las siguientes mediciones: talla, peso,

pliegue tricaptal, pliegue subescapular, tensión arterial sistólica y tensión arterial diastólica (fase V de Korotkoff). Además, se les administró un cuestionario con el objetivo de recoger datos relativos a su actividad física diaria habitual y deportiva.

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por dos observadores unificando previamente los criterios y las normas a seguir en cada una de las mediciones. El peso y la talla fueron medidos según las recomendaciones de la OMS<sup>23</sup>. Los pliegues cutáneos tricaptal y subescapular se midieron conforme a los criterios de Tanner y Whitehouse<sup>24</sup>. Al estar estas medidas antropométricas más sujetas a posibles variaciones interobservadores<sup>25</sup>, se analizó la concordancia en una muestra de 29 niños. Se calculó el coeficiente de fiabilidad  $[R=1-(S^2/s^2)]$ , donde S<sup>2</sup> es la varianza intrasujeto, y s<sup>2</sup> es la varianza intersujetos<sup>25</sup> siendo el resultado 0,98 para el logaritmo neperiano del pliegue tricaptal (en mm) y de 0,97 para el logaritmo neperiano del pliegue subescapular en mm. El índice de masa corporal (IMC) se ha calculado dividiendo el peso por la talla al cuadrado y expresado en Kg/m<sup>2</sup>. Con las mediciones de los pliegues grasos tricaptal y subescapular hemos obtenido la variable pliegues o semisuma de ambas cifras, expresadas en mm, como indicador de la adiposidad al ser ambos pliegues los mejores representantes de la grasa periférica y troncular, respectivamente.

Como criterios de obesidad se han utilizado el percentil 85 de la variable pliegues de la propia distribución de niños y de niñas<sup>26</sup>.

La medida de la tensión arterial fue realizada por un único observador, siguiendo las recomendaciones de la II Conferencia de Consenso para el control de la hipertensión arterial en España<sup>27</sup>. Para ello utilizó un esfigmomanómetro de mercurio («Erkameter») previamente calibrado y un fonendoscopio.

Como criterio de hipertensión hemos utilizado los valores sugeridos por la II Conferencia de Consenso para el control de la hipertensión arterial en España. El percentil 95 de las tablas promedio de estudios nacionales ofrece la cifra de 136/84 mm Hg de tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TADV) para niños y de 134/82 mmHg de TAS y TADV para niñas, en el intervalo de edad de 15-17 años<sup>27</sup>.

El cuestionario de hábitos de actividad física hacía referencia a la actividad habitual en el tiempo de ocio y a la actividad física deportiva que se efectuaba con regularidad. La actividad habitual se clasificaba en tres categorías: actividades sedentarias (ver la televisión, lectura, escuchar música, juegos recreativos...), actividades ligeras (pasear, salir con los amigos, pasear en bicicleta ocasionalmente, etc.) y actividades deportivas. Se preguntaba cuál de esas actividades era la que había ocupado la mayor parte del tiempo

**Tabla 2a. Descripción de variables de actividad física. Actividad diaria habitual**

	Grupo A		Grupo B		Grupo C		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Chicas	43	(40,2%)	54	(50,5%)	10	(9,3%)	107	(100%)
Chicos	39	(21,1%)	56	(30,2%)	90	(48,6%)	185	(100%)
Total	82	(28,1%)	110	(37,7%)	100	(34,2%)	292	(100%)

Grupo A= Actividades sedentarias como ver la TV, oír música...

Grupo B= Actividades ligeras como pasear, salir con los amigos...

Grupo C= Actividades intensas como bailar, realizar deportes...

**Tabla 2b. Descripción de variables de actividad física. Actividad deportiva semanal**

	Horas semana											
	0		0-3		3-6		6-9		≥9		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Chicas	80	(74,8%)*	15	(14,0%)	5	(4,7%)	3	(2,8%)	4	(3,7%)	107	(100%)
Chicos	51	(28,0%)	36	(19,8%)	43	(23,6%)	20	(11,0%)	32	(17,6%)	182	(100%)
Total	131	(44,9%)	51	(17,5%)	48	(16,4%)	23	(7,9%)	36	(12,3%)	289	(100%)

**Tabla 3. Características antropométricas y de actividad deportiva de los alumnos hipertensos\* y no hipertensos**

	Hipertensos (n=17)		No hipertensos (n=133)		Hipertensas (n=7)		No hipertensas (n=88)	
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
Talla (1)	171,9	(7,9)	166,9	(8,3)	156,5	(6,2)	159,4	(5,4)
IMC (2)	23,1	(3,9)	20,1	(3,0)	26,3	(5,2)	21,1	(3,0)
Pliegues cutáneos(3)	12,9	(5,9)	9,0	(4,2)	20,6	(7,3)	13,6	(5,3)
Actividad deportiva (4)	4,7	(4,9)	4,9	(5,3)	0,0		1,4	(3,3)

\* Criterio de la II Conferencia de Consenso de Control de la HTA. (Chicos: TAS>138, TADV>84; Chicas: TAS>134, TADV>82).

(1) En cm.

(2) Índice de masa corporal en Kg/m<sup>2</sup>.

(3) Semisuma de los pliegues tricipital y subescapular en mm.

(4) En horas semana.

**Tabla 4. Actividad diaria habitual de los alumnos hipertensos y no hipertensos**

Actividad habitual	Chicos				Chicas			
	Hipertensos*		No hipertensos		Hipertensas*		No hipertensas	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Grupo A	4	(23,5)	28	(21,4)	5	(71,4)	35	(39,8)
Grupo B	3	(17,6)	40	(30,5)	2	(28,6)	44	(50,0)
Grupo C	10	(58,8)	83	(48,1)	-	-	9	(10,2)

\* Criterio de la II Conferencia de Consenso de Control de la HTA. (Chicos: TAS >138, TADV >84; Chicas: TAS >134, TADV >82).

Grupo A: Actividades sedentarias.

Grupo B: Actividades ligeras.

Grupo C: Actividades intensas o deportivas.

libre en las dos últimas semanas, pudiéndose como máximo señalar dos actividades.

La pregunta sobre actividad físico-deportiva hacía referencia a si hacía o no actividad alguna, cual, cuántos días por semana y a cuántos minutos cada vez.

Los análisis estadísticos efectuados han sido el cálculo de los coeficientes de correlación de Spearman, el análisis de regresión múltiple con el método «stepwise». El análisis de regresión múltiple se ha utilizado desde un punto de vista explicativo, en donde las variables dependientes han sido la TAS y TADV, y las variables independientes han sido aquellas que muestran un coeficiente de correlación simple de Spearman significativo estadísticamente con las variables respuestas.

## Resultados

Como se puede apreciar en la tabla 1, donde se muestran las características antropométricas, los alumnos de 1º de FP de nuestra población son más altos, más delgados, y menos corpulentos (definidos por el IMC) que las alumnas.

El cuestionario de hábitos de actividad física fue cumplimentado por el 98% de los alumnos, señalando en el 84% de las ocasiones una sola categoría de las tres posibles.

Los alumnos adolescentes son más activos que las alum-

nas (el 48,6% realizan actividades intensas frente al 9,3%) y dedican más horas semanales a la práctica deportiva (4,8 horas semanales en media frente a 1,3 horas semanales), siendo alto el número de alumnas que no realizan ninguna actividad deportiva (75%) y que suelen pasar el día en actividades sedentarias (40%) (tablas 1 y 2).

La presión sistólica es ligeramente mayor en los chicos que en las chicas (una diferencia de 3,5 mmHg, tabla 1). Además, se observa una mayor prevalencia de hipertensión arterial, a expensas de la TAS, en los chicos (el 11,3%) que en las chicas (7,4%) (tabla 3).

El patrón antropométrico, de actividad deportiva semanal y de actividad física habitual de los chicos hipertensos frente a los no hipertensos es el de unos adolescentes más altos (5 cm más), con más sobrepeso (3 Kg/m<sup>2</sup> más) y más adiposidades (3,9 mm de semisuma de pliegues), pero que realizan casi la misma actividad deportiva semanal y son tan activos como los adolescentes no-hipertensos (tablas 3 y 4). Las alumnas hipertensas presentan una mayor adiposidad (7 mm más de semisuma de pliegues) y sobrepeso (5,2 Kg/m<sup>2</sup>) que sus compañeras no-hipertensas, si bien son más bajas (3 cm menos de media). A diferencia con los chicos, no realizan ninguna actividad deportiva semanal y son mucho más sedentarias (el 71,4% frente al 39,8%) (tablas 4 y 5).

La relación entre la actividad física diaria habitual y la tensión arterial se recoge en la tabla 5. En ella destaca que, en los chicos,



**Tabla 5. Tensión sistólica y diastólica según grupos de actividad diaria habitual**

Actividad habitual	TAS				TADV			
	Chicos		Chicas		Chicos		Chicas	
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
Grupo A	121,1	(15,3)	117,0	(14,0)	60,3	(6,8)	62,1	(8,5)
Grupo B	119,0	(14,4)	116,3	(12,7)	60,9	(7,1)	60,8	(8,6)
Grupo C	118,8	(16,6)	109,3	(9,8)	60,1	(9,6)	59,6	(7,8)

TAS: Tensión arterial sistólica (mmHg).

TADV: Tensión arterial diastólica, fase V de Korotkoff (mmHg).

Grupo A: Actividades sedentarias.

Grupo B: Actividades ligeras.

Grupo C: Actividades intensas o deportivas.

**Tabla 7. Modelos lineales de regresión múltiple incluyendo como variables dependientes la tensión arterial sistólica (TAS) y la tensión arterial diastólica (TADV)**

Variable dependiente: TAS

	Chicos			
	B	I. C.	t	p
IMC	1,85	1,1 / 2,6	4,9	0,0000
Talla	0,39	0,1 / 0,7	2,8	0,0063
R2= 0,2247	F= 20,6	p= 0,0000		

	Chicas			
	B	I. C.	t	p
IMC	1,05	1,4 / 2,7	6,3	0,0000
R2= 0,2992	F= 39,7	p= 0,0000		

Variable dependiente: TADV

	Chicos			
	B	I. C.	t	p
IMC	0,65	0,2 / 1,1	3,1	0,0027
Talla	0,17	0,01 / 0,3	2,1	0,0358
R2= 0,1131	F= 9,05	p= 0,0002		

	Chicas			
	B	I. C.	t	p
IMC	0,89	0,4 / 1,4	3,8	0,0002
R2= 0,1355	F= 14,6	p= 0,0002		

B = Estimación del parámetro.

I. C. = Intervalo de confianza (95%)

R2 = Coeficiente de determinación.

IMC: Índice de Masa Corporal (en Kg/m<sup>2</sup>).

aunque las medias de la TAS son progresivamente descendentes desde los niveles de actividad sedentarios hasta los activos, las diferencias son pequeñas (2,3 mmHg). En las chicas, las medias de TAS son también progresivas pero las diferencias son ya más importantes (7,7 mmHg entre las chicas sedentarias y las chicas

**Tabla 6. Correlaciones de Spearman entre las variables tensionales y las variables antropométricas y de actividad deportiva**

	TAS		TADV	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
	Pliegues cutáneos	0,316 **	0,289 **	0,244 *
IMC	0,433 **	0,445 **	0,354 **	0,287 **
Talla	0,333 **	0,019 #	0,244 *	0,007 #
Actividad deportiva	-0,114 #	-0,177 #	-0,057 #	-0,160 #

\*\* p < 0,001; \* p < 0,01; # No significativo.

activas). Las diferencias en las medias de la TADV son insignificantes en los chicos, mientras en las chicas son progresivamente descendentes y con una diferencia de 2,5 mmHg entre las sedentarias y las activas.

La adiposidad y la variable ponderal muestran una correlación positiva con las variables tensionales (TAS y TADV), tal como se puede observar en la tabla 6. La talla tan sólo presenta una relación significativa en los chicos, mientras que la actividad deportiva no muestra una relación significativa en ningún caso.

En el análisis a partir de la regresión múltiple (tabla 7), después de introducir como variables explicativas el IMC, la semisuma de los pliegues tricentral y subescapular (pliegues) y la talla, se observa que el mejor predictor de la tensión arterial es la variable ponderal (Índice de la masa corporal). En los chicos, aparte del IMC, también se incluye en el modelo la talla, mientras en las chicas la única variable que se incluye es el IMC. En ambos sexos, se observa una menor asociación cuando la variable dependiente es la TADV.

## Discusión

Los resultados presentados sugieren que existe una asociación consistente y significativa entre la ponderosidad (IMC) de los alumnos y la tensión arterial. En los chicos únicamente, hemos hallado también una relación significativa entre la talla y las variables tensionales. La variable de adiposidad ha resultado no formar parte del modelo de regresión múltiple ni en chicos ni en chicas, a pesar de tener un coeficiente de correlación de Spearman significativo. Por último, hemos encontrado una débil asociación inversa (no significativa) entre la actividad deportiva semanal y la tensión arterial, y una relación inversa entre la actividad diaria habitual de las chicas estudiadas y la tensión arterial sistólica. Para situar correctamente estos resultados es preciso mencionar algunos problemas metodológicos y las características de nuestra población escolar.

Los problemas de fiabilidad inherentes a la determinación de los niveles habituales de actividad física en niños y adolescentes mediante cuestionarios se han puesto de manifiesto en varias revisiones bibliográficas publicadas recientemente<sup>8,9,28</sup>. Sin embargo, son muy utilizados en estudios epidemiológicos debido a su sencillez, su rapidez de procesamiento y lo poco costoso a la hora de estimar la actividad física. En niños y preadolescentes se ha

observado que la calidad de la información que proporcionan es limitada, especialmente a la hora de recordar cuánto tiempo emplean en una u otra actividad, tendiendo a sobreestimar el tiempo dedicado a actividades intensas no regulares, y a subestimar actividades cotidianas<sup>8,29</sup>. Según Saris, los valores de mayor fiabilidad se registran en cuestiones relativas a la participación deportiva por tener un carácter más reglado y disciplinado en el tiempo, y la fiabilidad aumenta de forma consistente con la edad<sup>9</sup>. Un estudio reciente sugiere que la utilidad de los cuestionarios autoadministrados debe limitarse a distinguir entre sujetos activos e inactivos<sup>30</sup>.

Respecto a la relación encontrada entre la tensión arterial y la actividad diaria habitual en adolescentes, nuestros resultados son comparables a los de Strazzullo et al.<sup>14</sup>, que también encuentran una diferencia similar en la tensión sistólica entre los chicos activos y los sedentarios (3,7 mmHg) y entre las chicas activas e inactivas (7,6 mmHg). Sallis et al.<sup>13</sup> también halla una relación débil entre ambas variables, con valores de correlaciones muy semejantes ( $r = -0,11$  y  $r = 0,13$ , en chicos y chicas). Contrariamente Kemper<sup>11</sup> y Tell et al.<sup>12</sup> no hallan relación significativa entre la tensión arterial y la actividad física habitual de dos grupos de adolescentes. Panico et al.<sup>31</sup>, Fraser et al.<sup>32</sup> y el mismo de Tell et al.<sup>12</sup> sí encuentran relaciones significativas entre la tensión arterial y la actividad física, cuando ésta se valora a partir de la condición física (physical fitness). Otros estudios<sup>15,16</sup> sugieren que el ejercicio físico puede hacer descender la presión arterial en jóvenes hipertensos, y dos estu-

dios longitudinales han encontrado que la participación en los deportes durante la adolescencia y la juventud puede asociarse con una menor incidencia de hipertensión en la edad media de la vida<sup>6,17</sup>.

En los chicos se observa que la talla se relaciona significativamente con la tensión arterial, tanto sistólica como diastólica, mientras que en las chicas no existe tal relación en contra de lo hallado por otros autores<sup>14,33-35</sup>. Una posible explicación a este hecho es que las chicas, en el rango de edad estudiado (14,17 años), ya han llegado a los límites de su crecimiento estatural y, por tanto, la variabilidad de la talla es menor (5,4 cm frente a 8,1 cm en los chicos).

Una mayor correlación hallada entre las variables ponderales (IMC y pliegues grasos) y las tensiones arteriales sistólica y diastólica concuerdan con otros estudios realizados en adolescentes<sup>21,22,35</sup>. Sin embargo, hemos hallado que tras el análisis multivariante el predictor más potente de la tensión arterial en los dos sexos es el índice de masa corporal, y los pliegues cutáneos ya no se relacionan de forma significativa. Este resultado concuerda con una serie de estudios revisados por López Pedret<sup>36</sup> en los que se destaca que la verdadera relación parece que se establece entre la corpulencia o el sobrepeso de los individuos y la tensión arterial, y no entre la obesidad o adiposidad. Hay que tener en cuenta que el análisis bivariante de estas variables puede verse alterada por la confusión que supone la alta correlación que se establece entre los pliegues cutáneos y el sobrepeso como han puesto de manifiesto diversos autores<sup>37,38</sup>.

## Bibliografía

1. Shear CH, Burke GL, Freedman DS, Berenson GS. Value of childhood blood pressure measurement and family history in predicting future blood pressure status: results from 8 years of follow-up in the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1986; 77: 862-9.
2. Cooper KH, et al. Physical fitness levels vs selected coronary risk factors: a cross-sectional study. *JAMA* 1976; 236: 166-9.
3. Gibbons LW, Blair SN, Cooper KH, Smith M. Association between coronary heart disease risk factors and physical fitness in healthy adult women. *Circulation* 1983; 67: 977-83.
4. Choquette G, Ferguson RJ. Blood pressure reduction in «borderline» hypertensives following physical training. *Can Med Assoc J* 1973; 108: 699-703.
5. Roman O, Camuzzi AL, Villalon E, Klener C. Physical training program in arterial hypertension: a long-term prospective follow-up. *Cardiology* 1981; 67: 230-43.
6. Paffenbarger RS, Wing AL, Hyde RT, Jung DL. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol* 1983; 117: 245-56.
7. Siscovick DS, LaPorte RE, Newman JM. The disease-specific benefits and risks of physical activity and exercise. *Public Health Report* 1985; 100 (2): 180-8.
8. Montoye HJ, Taylor HL. Measurement of physical activity in population studies: a review. *Human Biol* 1984; 56: 195-216.
9. Saris WHM. The assessment and evaluation of daily physical activity in children. A review. *Acta Paediatr Scand* 1985; Supp. 318: 37-48.
10. Klesges RC, Haddock CK, Eck LH. A multimethod approach to the measurement of childhood physical activity and its relationships to blood pressure and body weight. *J Pediatr* 1980; 116: 888-93.
11. Kemper HCG. Growth and health in adolescents. *Geneeskunde en Sport* 1980; 13: 18-22.
12. Tell GS, Vellar OD. Physical fitness, physical activity and cardiovascular disease risk factors in adolescents: The Oslo Youth Study. *Preventive Medicine* 1988; 17: 12-24.
13. Sallis JF, Patterson TL, Buono MJ, Nader PR. Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. *Am J Epidemiol* 1988; 127: 933-41.
14. Strazzullo P, Cappuccio FP, Trevisan M, et al. Leisure time physical activity and blood pressure in schoolchildren. *Am J Epidemiol* 1988; 127: 726-33.
15. Harberg JM, Goldring D, Ehsani AA, et al. Effect of exercise training on the blood pressure and hemodynamic features of hypertensive adolescents. *Am J Cardiol* 1983; 52: 763-8.
16. Harberg JM, Ehsani AA, Glodring D, et al. Effect of weight training on blood pressure and hemodynamics in hypertensive adolescents. *J Pediatr* 1984; 104: 147-51.
17. Gillum RF, Paffenbarger RS Jr. Chronic disease in former college students. XVII. sociocultural mobility as a precursor of coronary heart disease and hypertension. *Am J Epidemiol* 1978; 108: 289-98.
18. Kannel WB. The relationship of adiposity to blood pressure and development of hypertension: The Study Framingham. *Ann Intern Med* 1967; 67: 48.
19. Stamler R, Slemmer J, Riedlinger WF, Algera G, Roberts RH. Weight and blood pressure. Findings in hypertension screening of 1 million Americans. *JAMA* 1978; 240: 1607-10.
20. Staessen J, Fagard R, Amery A. The relationship between body weight and blood pressure. *J Human Hypert* 1988; 2: 207-17.
21. Ibsen KK. Factors influencing blood pressure in children and adolescents. *Acta Paediatr Scand* 1985; 74: 416-9.
22. Londe S, Goldring D, Gollub SW, Hernández A. Blood pressure and hypertension in children: studies, problems and perspectives. En: Levine LS, ed. *Juvenile Hypertension*. New York: Raven Press, 1977; 13-24.
23. Organización Mundial de la Salud. *Medición del cambio del estado nutricional*. 1ª ed. Ginebra: OMS 1983; 105 pp.
24. Tanner JM, Whitehouse RH. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child* 1975; 50: 142-5.
25. Marks GC, Habicht J-P, Muellet WH. Reliability, dependability and precision of anthropometric measurements. *Am J Epidemiol* 1989; 130: 578-87.
26. Garn SM, Clark DC. Trends in fatness and the origins of obesity. *Pediatrics* 1976; 56: 443-56.
27. II Conferencia de Consenso. consenso para el control de la hipertensión arterial en España. Información terapéutica del sistema nacional de salud 1990; 14(7): 171-94.
28. Saris WHM. Habitual physical activity in children: methodology and findings in health and disease. *Med Sci Sports Exerc* 1986; 18(3): 253-63.
29. Baranowski T, Dworkin RJ, Cieslik CJ, et al. Reliability and validity of self report of aerobic activity: Family Health Project. *Res Quart Exerc Sport* 1984; 55(4): 309-17.
30. Washburn RA, Goldfield SRW, Smith KW, McKinlay JB. The validity of self-reported exercise-induced sweating as a measure of physical activity. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 107-13.
31. Panico S, et al. Physical activity and its relationship to blood pressure in school children. *J Chron Dis* 1987; 40(10): 925-30.
32. Fraser GE, Phillips RL, Harris R. Physical fitness and blood pressure in school children. *Circulation* 1983; 67(2): 405-12.

33. Sánchez-Bayle M, Mas A, French E, et al. Incidencia de las variables antropométricas y del nivel socioeconómico en la tensión arterial en la infancia. *An Esp Pediatr* 1985; 23(3): 163-9.

34. García B, et al. Estudio sobre tensión arterial en adolescentes. *Pediatr* 1990; 10(1): 20-5.

35. Gabriel R, Martell N, Martínez M, et al. La presión arterial en la infancia. Estudio de Torrejón de Ardoz (Madrid). *Rev Clin Esp* 1987; 181: 123-30.

36. López J. Obesidad e hipertensión arterial. *Hipertensión* 1984; 1(3): 135-8.

37. Sarria A, Flela J, Martínez T, et al. Índices antropométricos de composición corporal para el análisis del estado nutricional del niño. En: *Premios Nutrición Infantil 1988*. Barcelona: Sociedad Nestlé, A.E.P.A.; 1990: 11-162.

38. Boulton J. The growth body fat in children and its nutritional and anthropometric correlates. *Acta Paediatr Scand* 1981; Suppl 284: 56-7.

