

## Presión Arterial en Jóvenes como Marcador de Riesgo Cardiovascular en Jóvenes Estudio de Rio de Janeiro

Erika Maria Gonçalves Campana, Andréa Araújo Brandão, Roberto Pozzan, Maria de Fátima França, Flavia Lopes Fonseca, Oswaldo L. Pizzi, Maria Eliane Campos Magalhães, Elizabete Viana de Freitas, Ayrton Pires Brandão

Universidade del Estado de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

### Resumen

**Fundamento:** El estudio de variables de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes es fundamental para estrategias de prevención primaria.

**Objetivo:** Evaluar la presión arterial (PA), perfil antropométrico y metabólico en jóvenes del Estudio de Rio de Janeiro, seguidos por 17 años.

**Métodos:** Se evaluaron 115 individuos (64 masculinos) en tres momentos (seguimiento 212,23±16,0 meses): A1 (12,97±1,48 años), A2 (21,90±1,71 años) y A3 (30,65±2,00 años) y se dividieron en dos grupos: GN (n=84) con por lo menos dos medidas de PA normales en las tres evaluaciones; GH (n=31) con por lo menos dos medidas de PA anormales en las tres evaluaciones. En las tres ocasiones se obtuvieron: PA e índice de masa corporal (IMC). En A2 y A3: glucosa, triglicéridos, colesterol total y fracciones. En A3 se agregó la circunferencia abdominal (CA).

**Resultados:** 1) Los promedios de la PA, IMC y CA ( $p < 0,0001$ ) y las prevalencias de hipertensión arterial (HAS) y sobrepeso/obesidad (S/O) ( $p < 0,003$ ) fueron mayores en el GH en las tres evaluaciones; 2) Los promedios de LDL-c y glucemia ( $p < 0,05$ ) en A2 y la prevalencia de síndrome metabólico (SM) en A3 fueron mayores en el GH; 3) La asociación HAS+S/O tuvo mayor prevalencia en el GH mientras que la asociación PA+IMC normales tuvo mayor prevalencia en el GN ( $p < 0,0001$ ) en las tres evaluaciones; 4) HAS en A1 (RR=5,20 = 5,20;  $p < 0,0007$ ), género masculino (RR=5,26 = 5,26;  $p < 0,0019$ ) y S/O en A1 (RR=3,40 = 3,40;  $p < 0,0278$ ) determinaron aumento de riesgo para HA en la fase adulta joven (A3).

**Conclusión:** Después de 17 años de seguimiento, la PA de individuos jóvenes mostró relación significativa con las variables de riesgo cardiovascular y la ocurrencia de SM en la fase adulta joven. (Arq Bras Cardiol 2009; 93(6):639-647)

**Palabras Clave:** Presión arterial, factores de riesgo, niño, adolescente, Brasil, Rio de Janeiro.

### Introducción

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la principal causa de muerte en el mundo y en Brasil, y responde por cerca de 300 mil muertes/año<sup>1-4</sup>. Estos números justifican la búsqueda por un conocimiento más profundo de esta enfermedad, y de sus factores de riesgo (FR), para que podamos ampliar la prevención primaria en nuestro país<sup>5-7</sup>.

Se sabe que los FR están involucrados en ECV en adultos, pero las informaciones sobre sus implicaciones en jóvenes todavía son limitadas<sup>5-7</sup>. No obstante, se sabe que la aterosclerosis se inicia en edad temprana y progresa lentamente hasta la aparición de sus complicaciones<sup>8,9</sup>. El Estudio de Bogalusa demostró que lesiones ateroscleróticas estaban presentes en aorta y coronaria en individuos jóvenes,

y que estas lesiones estaban relacionadas con la presencia de FR<sup>5-7</sup>.

Entender el comportamiento de los FR a lo largo de los años es de fundamental importancia, pues éstos tienden a repetirse y agravarse — “Fenómeno de Rastreo o Tracking”<sup>5-7,10-16</sup> — y determinan alteraciones progresivas en el aparato cardiovascular<sup>5-7,8,9,10-16</sup>.

En Brasil, los resultados del Estudio de Rio de Janeiro (ERJ) demostraron que la medida elevada de la presión arterial (PA) en la infancia y adolescencia se asoció a mayores valores de PA, de los índices antropométricos y mayor Prevalencia de síndrome metabólico (SM) en la fase adulta joven<sup>12-16</sup>.

Todos estos hallazgos demuestran de forma indudable la asociación entre los FR y la enfermedad aterosclerótica en las fases iniciales de la vida<sup>17</sup>. No obstante, el camino que lleva a la transición del riesgo cardiovascular aumentado en la infancia y a la ECV en el adulto no está completamente establecido<sup>18</sup>.

**Correspondencia:** Erika Maria Gonçalves Campana •  
Rua São Januário, 159 / 1103 B – Fonseca – 24130386 – Niterói, RJ – Brasil  
Email: erikamaria@cardiol.br, campanaemg@predialnet.com.br  
Artículo recibido el 14/11/08; revisado recibido el 05/07/09; aceptado el 06/08/09.

## Artículo Original

El presente estudio tiene por objetivo evaluar la PA, el perfil antropométrico y las variables metabólicas en individuos jóvenes, estratificados por el comportamiento de su PA obtenida en tres ocasiones, a lo largo de 17 años de seguimiento, desde la infancia y la adolescencia.

### Metodología

La población de este estudio se origina del Estudio de Rio de Janeiro<sup>12-16</sup>, una línea de investigación sobre PA y otros FR cardiovascular en jóvenes y sus familias, que se viene desarrollando en la Universidad del Estado de Rio de Janeiro, desde 1983. Este estudio se realizó en dos etapas: en la primera, se evaluaron cerca de 3 mil niños entre 6 y 9 años de edad (1983-1986) en dos fases: escolar y domiciliaria, para determinación de las curvas de normalidad de PA por sexo e intervalo de edades. A partir de 1987, se inició la segunda etapa del ERJ, evaluándose niños y adolescentes entre los 10 y 15 años de edad y que vienen siguiéndose a lo largo de cinco fases de evaluación: escolar (1987-1988), domiciliaria (1989-1991), hospitalaria (1992-1995), familiar (1996-1999) y ambulatoria (2004-2008). En esta última es que se introduce el presente estudio (Figura 1). En A1 se examinaron 3.900 niños y adolescentes para la determinación de las curvas de normalidad de la PA por sexto e intervalo de edades. En A2 se estudiaron dos grupos de individuos, estratificados por la PA obtenida en A1: El grupo con PA aumentada, definida por una  $PA \geq p95$ , y el grupo con PA normal, definida por una  $PA \leq p50$ . Estos dos grupos constituyeron una muestra de

385 alumnos objetivo que se estudiaron y se siguieron en las fases subsiguientes del ERJ. De esta manera, los 115 alumnos objetivo que participaron en A3 son representativos de los 385 participantes en A2, no obstante no son representativos de los 3.900 jóvenes evaluados en la fase escolar de la segunda etapa del ERJ, como resultado del diseño del estudio descrito anteriormente.

Se evaluaron 115 individuos (64M), designados como alumnos objetivo, de ambos sexos, en seguimiento de  $212,23 \pm 16,0$  meses. Para este estudio se consideraron tres evaluaciones de la segunda etapa del ERJ, a saber: A1 (Fase Escolar): a los  $12,97 \pm 1,48$  años (10-16 años), A2 (Fase Familiar): a los  $21,90 \pm 1,71$  años (18-26 años) y A3 (Fase Ambulatoria): a los  $30,65 \pm 2,00$  años (27-36 años).

Dos grupos se constituyeron de acuerdo con el comportamiento de la PA, a saber: grupo N (por lo menos dos medidas de PA normales en las tres evaluaciones) con 84 (42 masculinos) individuos y grupo H (por lo menos dos medidas de PA anormales en las tres evaluaciones) con 31 (22 masculinos) individuos (Figura 2).

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del HUPE. Todos los individuos firmaron el término de consentimiento libre e informado.

En las tres evaluaciones, se aplicó un cuestionario para el análisis de las variables clínicas, epidemiológicas y socioculturales, se obtuvieron PA, peso (P) y altura (A) y se calculó el IMC. En A2 y A3 se analizaron, después de 12h de ayuno, glucosa, colesterol, HDL-c, triglicéridos y se calculó

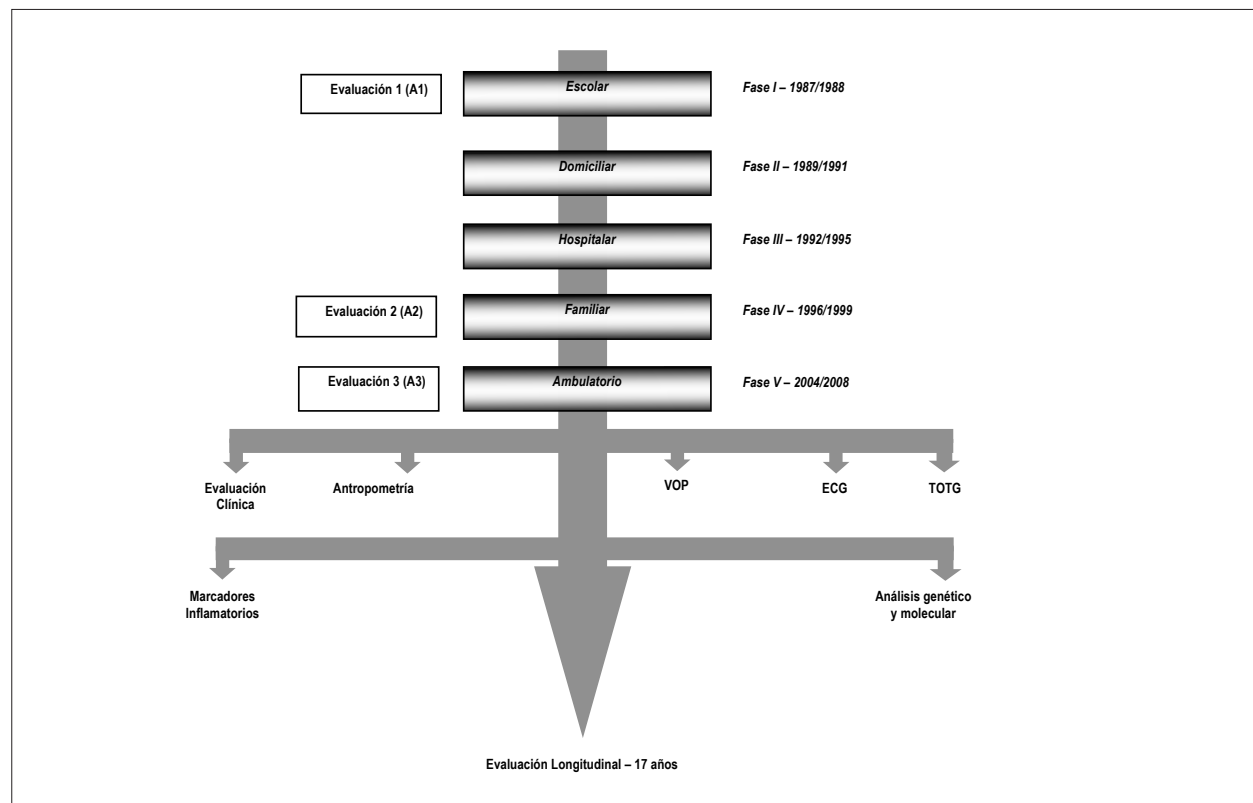


Fig. 1 - Algoritmo do Estudo do Rio de Janeiro. Segunda Etapa.

VOP - velocidade de onda de pulso; ECG - eletrocardiograma; TOTG - teste oral de tolerância à glicose

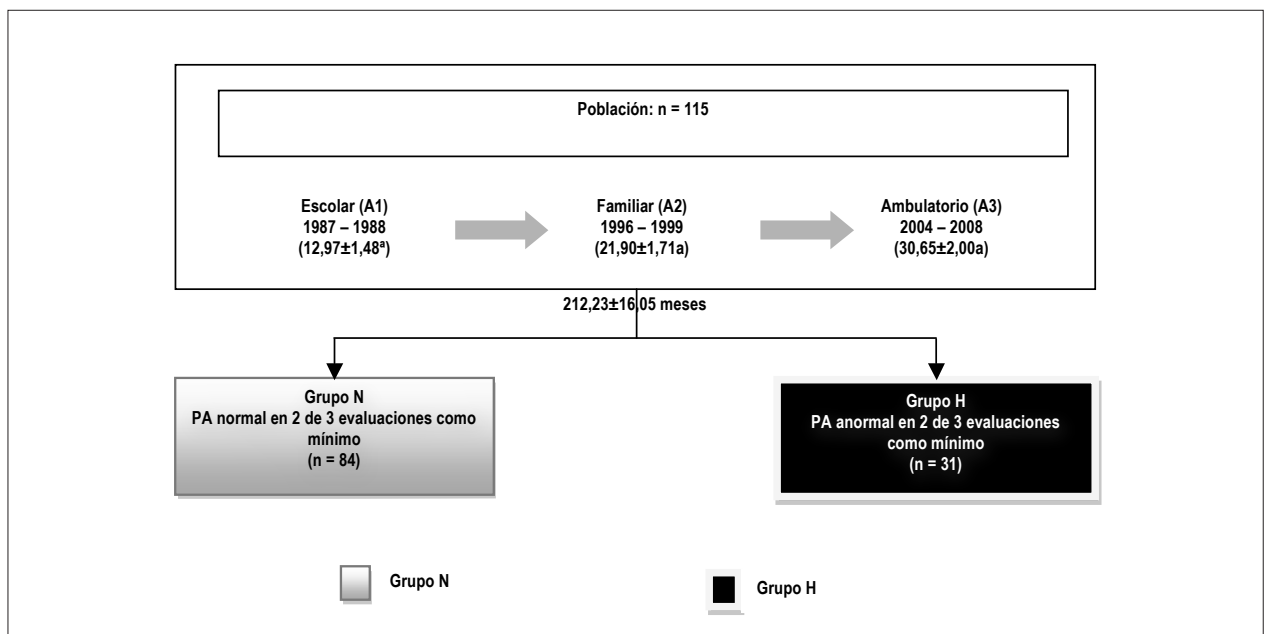


Fig. 2 - Estratificação da amostra pelo comportamento da PA nos três momentos de avaliação. ERJ - Estudo de Rio de Janeiro; Grupo N - Normal; Grupo H - Anormal

el LDL-c. En el A2 también se analizó la insulina y se calculó el HOMA-IR. En A3 se agregó la medida de la circunferencia abdominal (CA).

La PA se midió en el miembro superior derecho, con el individuo acostado, utilizando un esfigmomanómetro de columna de mercurio, con manguitos apropiados para el brazo de los individuos<sup>19</sup>. Se realizaron tres registros de la PA, con intervalos de 5 minutos entre cada medida, utilizándose el último de ellos para el análisis. Se consideró HAS en A1 cuando la PA fue  $\geq$ percentil 95 para sexo y edad y en A2 y A3, cuando la PA  $\geq$ 140/90mmHg.

El IMC se obtuvo por medio del cociente:  $IMC = P/A^2$ . Se consideró peso normal cuando los valores del IMC eran  $<25\text{kg/m}^2$ ; sobrepeso cuando los valores del IMC se situaban entre  $25\text{kg/m}^2$  y  $29,99\text{kg/m}^2$ ; y obesidad cuando los valores del IMC eran  $\geq 30\text{kg/m}^2$ .

La circunferencia abdominal se midió con cinta métrica inextensible, con precisión de 0,1cm, en el punto medio entre la cresta ilíaca y el borde inferior de la última costilla<sup>21</sup>. Se definieron como valores aumentados, la CA  $>102\text{cm}$  para hombres y  $>88\text{cm}$  para mujeres<sup>22,23</sup>.

La presencia de síndrome metabólico se definió de acuerdo con la I Directriz Brasileña de SM, adoptándose el punto de corte para glucemia en ayunas  $\geq 100\text{mg/dl}$ , propuesto por Grundy et al.<sup>22,24</sup>.

Para las variables metabólicas, se consideró valor normal, cuando la glucemia era  $<100\text{mg/dl}$ ; intervalo de intolerancia a la glucosa cuando la glucemia se situaba entre  $100\text{mg/dl}$  y  $126\text{mg/dl}$  y DM cuando la glucemia era  $\geq 126\text{mg/d}^{25}$ . Los valores de normalidad para el perfil lipídico siguieron las recomendaciones de la IV Directriz Brasileña sobre Dislipidemias y Prevención de la Aterosclerosis<sup>26</sup>.

Las informaciones recogidas se almacenaron en un único banco de datos mediante el programa Microsoft Access. Los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS for Windows, versión 8.0.0, Copyright SPSS Inc. 1989 - 1997.

Se utilizaron los siguientes tests estadísticos:

- Test t de Student (t): utilizado para comparación de dos series de datos cuando se cumplen las siguientes condiciones: el promedio y la desviación estándar son buenas estimativas de la tendencia central y de la dispersión de esos conjuntos, las muestras tienen distribución normal, las poblaciones de donde se retiraron los datos presentan varianzas similares y el número de observaciones es igual para los dos grupos.

- Teste Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ): utilizado para la comparación de las distribuciones de frecuencia de las variables categóricas de muestras independientes.

- El modelo de regresión no lineal logístico se utiliza cuando la variable respuesta es cualitativa con dos resultados posibles (dicotómica).

## Resultados

Las características generales de los 115 alumnos objetivo estudiados y de los dos grupos constituidos en base al comportamiento de la PA a lo largo de 17 años de seguimiento (GN=Normal y GH=Hipertenso) se presentan en la Tabla 1.

### Presión arterial sistólica y diastólica

En la Tabla 2 se presentan los promedios de la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) en la población total y en los grupos en los tres momentos de evaluación A1, A2 y A3. Comparando el comportamiento de la PA entre los

## Artículo Original

grupos N (GN) y H (GH), se observa que los promedios de las PAS y de la PAD eran mayores en el GH que en el GN con diferencias estadísticamente significativas en las tres evaluaciones.

Analizando la variación positiva de la PA al final de 9 años (A1 → A2), no se observaron diferencias estadísticamente significativas para la variación, tanto de la PAS como de la PAD entre los GN y GH. Al final de 17 años (A1 → A3), se observó una mayor variación positiva de la PAD en el GN ( $p=0,024$ ); no se observó lo mismo para la PAS.

Las prevalencias de HAS, fueron de 39,10%, 23,50% y 30,40%, en A1, A2 y A3 respectivamente. En las tres evaluaciones el GH presentó mayor prevalencia de HA que el GN ( $p < 0,0001$ ).

### Variables antropométricas

Las variables antropométricas pueden ser observadas en la Tabla 3.

Fueron observadas mayores promedios de peso e IMC en el GH, con diferencias significativas en las tres evaluaciones. El mismo comportamiento se observó para la CA obtenida en A3.

La prevalencia de sobrepeso/obesidad (S/O) en la población fue del 25,20%, 30,40% y 53,9% en A1, A2 y A3, respectivamente. El GH presentó mayor prevalencia de S/O que el GN en las tres evaluaciones ( $p < 0,003$ ).

La prevalencia de CA aumentada en A3 fue del 38,30% en la población total, con el 71,00% en el grupo H y el 26,20% en el grupo N ( $p < 0,0001$ ).

**Tabla 1 - Características generales de la población total y de los grupos N y H**

	Población total	Grupo N	Grupo H	P
Total (n)	115	84	31	-
Seguimiento (meses)	212,23±16,05	213,32±15,81	209,27±16,58	0,246
Sexo (M/F %)	55,7 / 44,3	50,0 / 50,0	71,0 / 29,0	0,045
Promedio Edad en A1 (años)	12,97±1,48	12,86±1,50	13,27±1,38	0,180
Color (B / N / NBNN %)	80,0 / 6,1 / 13,9	85,7 / 4,8 / 9,5	63,3 / 10,0 / 26,7	0,030
Sedentarismo en A3 (Sí %)	60,73	60,7	54,8	0,570
Tabaquismo en A3 (Sí %)	16,7	16,7	3,2	0,058
Alcoholismo en A3 (Sí %)	58,3	58,3	38,7	0,061

GN - grupo normal; GH - grupo H; t - test t Student; PA - Presión arterial; M - masculino; F - femenino; B - blanco; P - negro; NBNN - ni blanco ni negro.

**Tabla 2 – Promedios de la presión arterial y su variación en la población total y en los grupos N y H en los tres momentos de evaluación.**

	Evaluación	Población total	GN	GH	p
PAS (mmHg)	A1	113,53±14,49	108,79±11,60	126,39±13,87	< 0,0001
	A2	124,30±14,87	119,70±12,89	136,77±12,67	< 0,0001
	A3	120,00±16,69	115,63±13,09	138,84±13,16	< 0,0001
PAD (mmHg)	A1	62,08±13,56	58,20±11,95	72,58±12,16	< 0,0001
	A2	78,61±11,22	75,49±9,31	87,06±11,74	< 0,0001
	A3	80,64±13,49	75,51±10,03	94,19±12,09	< 0,0001
V+PAS (mmHg)	A1 → A2	10,77±15,57	10,92±14,79	10,39±17,76	= 0,872
	A1 → A3	8,30±15,63	6,73±13,96	12,45±18,99	= 0,083
V+PAD (mmHg)	A1 → A2	16,53±15,26	17,29±14,45	14,48±17,34	= 0,385
	A1 → A3	18,40±14,12	17,18±14,08	21,61±13,94	= 0,024

GN - grupo normal; GH - grupo hipertenso; PAS - presión arterial sistólica; PAD - presión arterial diastólica; V+PAS - variación positiva de la presión arterial sistólica; V+PAD - variación positiva de la presión arterial diastólica.

Tabla 3 – Promedios de las variables antropométricas en la población total y en los grupos N y H en las tres evaluaciones

	Evaluación	Población total	GN	GH	p
Peso (Kg)	A1	49,76±11,93	47,11±10,54	56,92±12,68	< 0,0001
	A2	68,45±14,19	64,63±12,18	78,82±14,26	< 0,0001
	A3	75,49±18,70	70,09±15,37	90,13±19,30	< 0,0001
Altura (m)	A1	1,56±0,10	1,55±0,10	1,60±0,11	= 0,016
	A2	1,69±9,46	1,68±0,09	1,72±0,10	= 0,044
	A3	1,69±9,72	1,69±9,37	1,72±10,38	= 0,103
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	A1	20,15±3,27	19,47±2,83	22,00±3,69	< 0,0001
	A2	23,67±3,68	22,64±3,02	26,44±3,92	< 0,0001
	A3	26,09±5,45	24,49±4,24	30,44±6,02	< 0,0001
CA (cm)	A3	90,46±13,48	86,74±10,84	100,41±14,91	< 0,0001

GN - grupo normal; GH - grupo hipertenso; t - Test t Student; IMC - índice de masa corporal; CA - circunferencia abdominal.

### Variables metabólicas y síndrome metabólico

Las variables metabólicas obtenidas en A2 y A3 están en la Tabla 4.

Cuando se comparó el comportamiento de los grupos en A2 y A3, se observó que el GH presentó un perfil metabólicamente más desfavorable (mayores promedios de Col T, LDL-c, TGL, G e insulinemia, y menores promedios de HDL-c) cuando se lo compara con el GN, aunque se hayan observado diferencias estadísticamente significativas sólo para el LDL-c y la glucemia en A2.

Las alteraciones metabólicas que componen un perfil de riesgo desfavorable (HDL-c bajo, insulinemia aumentada, intolerancia a la glucosa — definida como HOMA-IR IR >percentil 95 para sexo y edad en A2, o como glucemia en ayunas >100 y < 126mg/dl en A3) así como el síndrome metabólico, fueron más prevalentes en el GH (Tabla 5).

### Comportamiento de la PA y del IMC asociados

Considerando la presencia o ausencia de PA aumentada y la presencia o ausencia de S/O, en las tres evaluaciones (A1, A2 y A3), se observó la combinación de estas dos condiciones en cuatro modelos: [PA normal + IMC normal]; [PA normal + IMC elevado]; [PA elevada + IMC normal] y [PA elevada + IMC elevado]. Se observó que el modelo de asociación más desfavorable [PA elevada + IMC elevado] presentó mayor prevalencia en el GH en los tres momentos de evaluación. De forma inversa, para el modelo de asociación normal [PA normal + IMC normal] se observó mayor prevalencia en el GN en los tres momentos de la evaluación. Las prevalencias de los cuatro modelos de asociación en A1, A2 y A3 están representadas en la Figura 4.

### Análisis de regresión logística

Para el análisis del riesgo relativo se construyó un modelo de regresión logística en que la variable dependiente utilizada

fue la HAS en A3 y las variables independientes analizadas fueron la presencia o ausencia de HAS en A1, el género y la presencia o ausencia de S/O en A1.

Se observó que la presencia de HAS en A1 (RR: 5,20; p < 0,0007), el género masculino (RR: 5,26; p < 0,0019) y la presencia de S/O en A1 (RR: 3,40; p < 0,0278) determinaron un aumento de riesgo para ocurrencia de HAS en A3.

### Discusión

Estudiar el comportamiento de los FR cardiovascular desde la infancia y adolescencia hasta la fase adulta es de fundamental importancia para la adopción de medidas de prevención primaria<sup>5-7,17,27-29</sup>.

Se ha estado analizando el comportamiento de la PA en varias poblaciones de jóvenes y existen cada vez más indicios de que la PA en la infancia se correlaciona con la PA en la edad adulta y de que la HAS en niños es un importante FR para el desarrollo futuro de EAC<sup>27-32</sup>. En el presente estudio, la repetición de valores normales y anormales de PA a partir de la infancia y de la adolescencia permitió separar dos grupos de individuos jóvenes que presentan las variables que componen los FR cardiovascular con comportamientos diferentes, reforzando la importancia de observar estas variables desde intervalos de edades más precoces.

Se sabe que la PA tiende a aumentar a partir del nacimiento, a lo largo de la infancia y adolescencia<sup>30,31</sup>. En este análisis de la cohorte del ERJ, se observó un comportamiento similar, presentando un incremento progresivo de la PA con la edad, verificado por la variación positiva de la PAS y de la PAD a lo largo de los 17 años de seguimiento tanto en el GN como en el GH.

Los valores de PA observados en la infancia tienden a mantenerse en el mismo intervalo de percentil a lo largo del tiempo, lo que significa que los niños con percentiles más elevados de PA tienden a mantenerse en los percentiles más

Tabla 4 – Promedios de las variables metabólicas en la población total y en los grupos N y H en A2 y A3

	Evaluación	Población total	GN	GH	p
Col T (mg/dl)	A2	177,37±33,41	174,80±34,34	183,68±30,61	= 0,214
	A3	185,42±36,99	183,04±36,31	191,58±38,59	= 0,293
HDL-c (mg/dl)	A2	47,06±12,86	48,50±13,44	43,55±10,71	= 0,071
	A3	49,82±14,12	50,66±14,01	47,87±14,42	= 0,368
LDL-c (mg/dl)	A2	112,68±27,71	109,26±28,19	121,06±25,00	= 0,045
	A3	115,01±31,54	112,05±31,42	121,73±31,29	= 0,162
TGL (mg/dl)	A2	88,12±41,00	85,18±39,99	95,32±43,20	= 0,248
	A3	106,85±59,15	102,01±60,39	118,39±55,33	= 0,197
G (mg/dl)	A2	92,90±8,32	91,83±8,13	95,51±8,33	= 0,037
	A3	82,66±12,58	81,20±13,18	86,32±10,22	= 0,055
Insulina (μUI/ml)	A2	13,10±10,19	12,92±10,42	17,19±8,92	= 0,076
HOMA-IR	A2	3,27±2,47	2,99±2,53	4,06±2,13	= 0,068

GN - grupo normal; GH - grupo H;  $\chi^2$  - Chi-cuadrado; Col T - colesterol total; HDL-c - HDL-colesterol; LDL-c - LDL-colesterol; TGL - triglicérido; G - glucemia

Tabla 5 - Prevalencias de HDL-c bajo, insulinemia aumentada, intolerancia a la glucosa y síndrome metabólico en la población total y en los grupos N y H en A2 y A3

	Población total	GN	GH	p
HDL-c Bajo A2	52,30%	57,14%	64,50%	=0,107
HDL-c Bajo A3	45,20%	39,30%	61,30%	=0,035
Insulina aumentada en A2*	18,26%	13,10%	32,26%	= 0,008
Intolerancia Glucosa A2 (HOMA-IR)**	18,26%	13,10%	32,26%	= 0,039
Intolerancia Glucosa A3***	7,00%	4,80%	12,90%	0,128
SM en A3	28,70%	17,90%	58,1%	0,0001

GN - grupo normal; GH - grupo H;  $\chi^2$  - Chi-cuadrado; HDL-c - HDL-colesterol (mg/dl); SM - síndrome metabólico; \*Valores de insulina >percentil 95<sup>15</sup>; \*\*HOMA-IR > percentil 95<sup>15</sup>; \*\*\* Glucemia en ayunas > 100 y < 126mg/dl en A3.

elevados hasta la edad adulta<sup>17,27,30-32</sup>. En los tres momentos de evaluación, los promedios de PA y las prevalencias de HAS siempre fueron mayores en el GH que en el GN, sugiriendo que niños y adolescentes presentan un patrón de comportamiento de la PA a lo largo del tiempo. Cabe destacar que el diseño original del Estudio de Rio de Janeiro se caracterizó por el seguimiento de individuos jóvenes con comportamientos distintos de la PA en la fase escolar: con percentil de PA >=95 y con percentil de PA <=50. De esta forma, en fases subsiguientes del estudio, se esperan tasas de prevalencia de HAS más elevadas que las observadas en la población general de ese intervalo de edades joven.

La composición corporal es uno de los principales factores determinantes de la PA en niños. Existe una relación directa entre el peso y la PA, en especial en la segunda década de vida<sup>33-35</sup>. En nuestro país, diversas publicaciones de la cohorte

del ERJ ya indicaban la importancia de la composición corporal en la determinación de la PA en niños y adolescentes<sup>12-16</sup>. En el presente estudio, se observaron promedios de peso, altura y del IMC mayores en el GH en los tres momentos de evaluación, demostrando haber también en esta población una asociación entre composición corporal y PA. De manera similar a lo relatado en la bibliografía<sup>12-16,33-35</sup> se observó un aumento progresivo de las prevalencias de IMC aumentando a lo largo de los 17 años de seguimiento (A1 = 25,2% → A2 = 30,4% → A3 = 53,9%). Reforzando el conocimiento de la asociación entre S/O y HAS en este intervalo de edades, se observó que desde la infancia hasta el momento actual, los alumnos objetivo pertenecientes al GH presentaron mayores prevalencias de S/O.

Un aspecto relevante es conocer el patrón de distribución corporal de la grasa y su relación con los FR en poblaciones



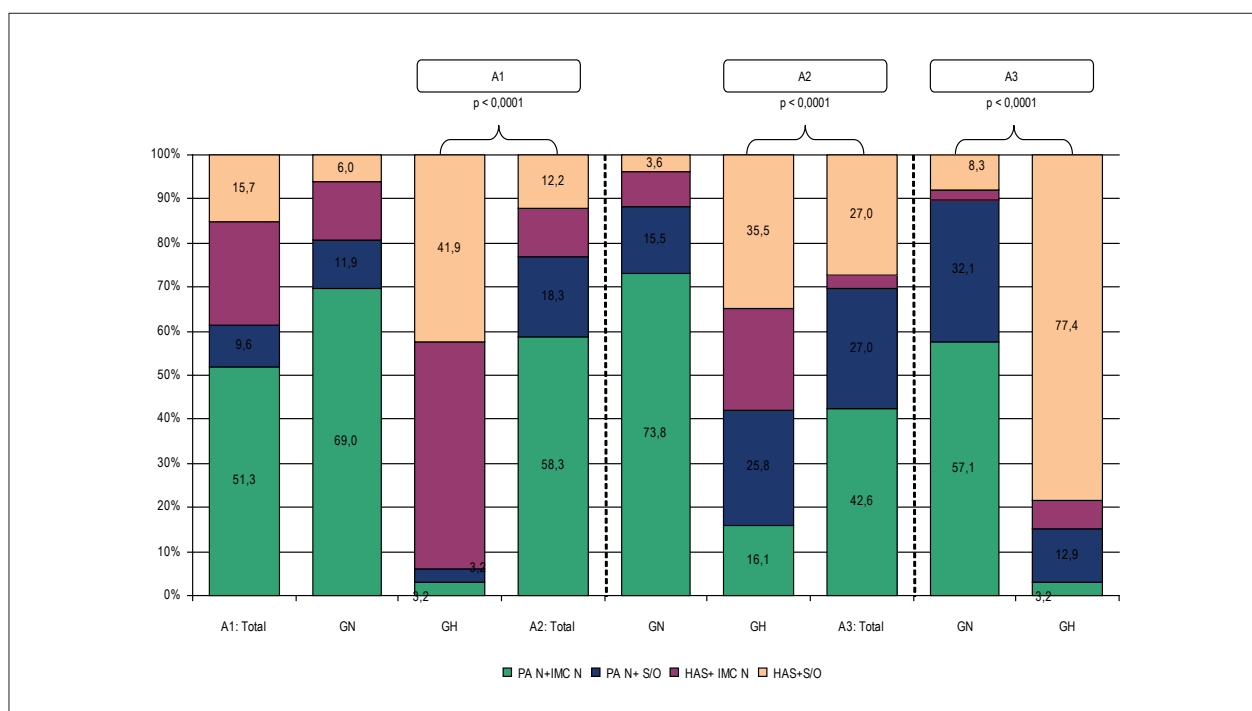


Fig. 3 - Prevalência dos quatro modelos de associação da PA e IMC na população total e nos GN e GH em A1, A2 e A3.

PA N + IMC N - Pressão arterial normal + Índice de massa corporal normal; PA N + S/O - Pressão arterial normal + sobrepeso/obesidade; HAS + IMC N - hipertensão arterial + Índice de massa corporal normal; HAS + S/O - hipertensão arterial + sobrepeso/obesidade.

jóvenes<sup>34,35</sup>. En la muestra de estudio, la asociación entre obesidad central y PA resultó evidente, con mayor promedio de CA en A3 en los individuos del GH.

Además de ello, es importante estudiar la agregación de HAS y S/O, por su potencial desfavorable<sup>11,36-38</sup>. Los resultados del presente estudio están en desacuerdo con la bibliografía<sup>36-38</sup>, demostrando un aumento progresivo en la prevalencia de la asociación [HAS + S/O] a lo largo de los 17 años de seguimiento (A1 = 15,7% → A3 = 27%). Si se considera la condición de por lo menos uno de los factores presentes (HAS o S/O) se observa que este perfil desfavorable de riesgo también se volvió más prevalente a lo largo del seguimiento estando presente en casi el 60% (57,5%) de los alumnos objetivo en la fase actual (A3).

En el presente estudio, los individuos pertenecientes al GH presentaron un perfil metabólico más desfavorable que los individuos del GN, con mayores promedios de Col T, LDL-c, TGL y menores promedios de HDL-c. En los individuos pertenecientes al GH, la prevalencia de valores bajos de HDL-c fue casi el doble de los individuos del GN, lo que refuerza el perfil de riesgo CV desfavorable en ese grupo de jóvenes.

La agregación de FR en adultos es bastante común en la práctica clínica. En los últimos años esta misma asociación viene siendo documentada en la población joven<sup>12-16,22,24,37</sup>. El síndrome metabólico (SM), importante representante de la agregación de FR, es una condición asociada a altas morbilidad y mortalidad cardiovasculares y al elevado costo socioeconómico<sup>12,14-16,22,37</sup>.

En la población estudiada, se observó un perfil metabólicamente más desfavorable en los alumnos objetivo que pertenecían al GH. Así como se observa en la bibliografía<sup>39,40</sup>, el HDL-c bajo fue una alteración altamente prevalente (61,3%) en esta población. Otros elementos que forma parte del contexto del SM y reflejan la alteración de la tolerancia a la glucosa y resistencia insulínica (HOMA-IR), glucemia en ayunas anormal y niveles de insulina sérica elevados también fueron más prevalentes en los individuos pertenecientes al GH, de forma concordante con la bibliografía<sup>12,16,39,40</sup>. La prevalencia de SM presentó distribución similar, siendo más prevalente entre los alumnos objetivo del GH.

Cabe considerar además el impacto de algunos FR modificables y no modificables en el aumento del riesgo de desarrollo de las ECV. En el conjunto de FR no modificables, la edad y el género son de reconocida importancia en la determinación de la ECV. El género masculino está asociado a un mayor riesgo cardiovascular<sup>8,11,17,26,27</sup>. En el análisis de regresión logística los principales factores relacionados con la ocurrencia de HAS en la edad adulta joven fueron: el género masculino (5,26; IC 95% 1,8438 – 15,0353; p = 0,0019), la presencia de HAS (5,20; IC 95% 1,9986 – 13,5061; p = 0,007) y la presencia de S/O (3,40 IC95% 1,1430 – 10,1046; p = 0,0278) en la infancia y adolescencia (A1), resaltando que, además de género masculino, la presencia de HAS y S/O en A1 son importantes para el perfil de riesgo cardiovascular en la fase adulta joven.

La principal limitación de este estudio es la misma experimentada por diversas cohortes existentes en la bibliografía y se relaciona con el carácter longitudinal del seguimiento que determina pérdidas progresivas de una parte de la muestra original. No obstante, se destaca que la muestra poblacional del Estudio de Rio de Janeiro es una muestra no hospitalaria y que se viene siguiendo en los últimos 17 años, constituyendo una cohorte brasileña de este intervalo de edades con el más largo seguimiento hasta los días actuales.

En conclusión, el mantenimiento de niveles elevados de presión arterial desde la infancia hasta la edad adulta joven se correlacionó con un perfil de riesgo cardiovascular más desfavorable representado por mayores prevalencias de hipertensión arterial, sobrepeso/obesidad, alteraciones lipídicas y glicídicas y la presencia de síndrome metabólico en la fase adulta joven. Los hallazgos sugieren que medidas de

prevención primaria de los factores de riesgo cardiovascular deben iniciarse en la infancia y adolescencia.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

El presente estudio fue financiado parcialmente por la Fundación de Amparo a la Investigación del Estado de Rio de Janeiro — Faperj.

### Vinculación Académica

Este artículo forma parte de la tesis de Maestría de Erika Maria Gonçalves Campana, de la Universidad del Estado de Rio de Janeiro.

## Referencias

1. Ministério da Saúde. Datasus. Informações de saúde. Estatísticas vitais – Mortalidade e nascidos vivos. [Acesso em 2008 nov. 02]. Disponível em <http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>
2. Rivera ARQ, Carvalho CCF, Arantes MK. Introdução. In: Souza GMR, Piegas LS, Souza JENR. Proteína C-reativa e doença arterial coronária. Rio de Janeiro: Revinter; 2004. p. 1-4. (Série Monografias Dante Pazzanese).
3. Balbinotto Neto G, Silva EM. Os custos da doença cardiovascular no Brasil: um breve comentário econômico [Editorial]. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 91 (4): 217.
4. Azambuja MIR, Foppa M, Maranhão MC, Achutti AC. Impacto econômico dos casos de doença cardiovascular grave no Brasil: uma estimativa baseada em dados secundários. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 91 (3): 163-71.
5. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP III, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *The Bogalusa Heart Study.* *N Eng J Med.* 1998; 338: 1650-6.
6. Burke GL, Cresanta JL, Shear CL, Miner MH, Berenson GS. Cardiovascular risk factors and their modification in children. *Cardiol Clin.* 1986; 4(1): 33-46.
7. Berenson GS, Srinivasan SR. Bogalusa Heart Study Group. Cardiovascular risk factors in young with implications for aging: the Bogalusa Heart Study. *Neurobiol Aging.* 2005; 26: 303-7.
8. Santos MG, Pegoraro M, Sandrini F, Macuco EC. Fatores de risco no desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 90 (4): 301-8.
9. França LA, Coates V. Evidências anatomopatológicas do início da aterosclerose na infância e adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 78 (1): 131-6.
10. Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWS, Moura AA, et al. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84 (5): 387-92.
11. Monego ET, Jardim PCB. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87 (1): 37-45.
12. Brandão AA, Pozzan R, Magalhães MEC, Brandão AP. Aggregation of metabolic abnormalities, overweight and high blood pressure, in young subjects followed-up for a 10-year-period [Abstract]. *The Rio de Janeiro Study.* *J Am Coll Cardiol.* 2000; 35 (Suppl A): 264A.
13. Brandão AP, Brandão AA, Araujo EMM. The significance of physical development on blood pressure curve of children between 6 and 9 years of age and its relationship with familial aggregation. *J Hypertens.* 1989; 7 (Suppl 1): S37-9.
14. Pozzan R, Brandão AA, Cerqueira RCO, Brandão AP. The importance of overweight on the follow-up of adolescents with different percentiles of blood pressure – The Rio de Janeiro Study [Abstract]. *Hypertension.* 1995; 25: 28.
15. Pozzan R, Brandão AA, Silva SL, Brandão AP. Hyperglycemia, hyperinsulinemia, overweight, and high blood pressure in young adults: the Rio de Janeiro Study. *Hypertension.* 1997; 30 (3pt2): 650-3.
16. Magalhães MEC, Pozzan R, Brandão AA, Cerqueira RCO, Roussoulières ALS, Czwarcwald C, et al. Early blood pressure level as a mark of familial aggregation of metabolic cardiovascular risk factors – the Rio de Janeiro Study. *J Hypertens.* 1998; 16: 1885-9.
17. Brandão AA, Magalhães ME, Pozzan R, França MF, Pozzan R, Freitas EV, et al. Hipertensão arterial no jovem como marcador para a prevenção cardiovascular primária. *Rev SOCERJ.* 2002; 15 (4): 247-55.
18. Steinberger J, Daniels S. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children – An American Heart Association scientific statement from the atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the diabetes committee (Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism) *Circulation.* 2003; 107 (10): 1448-53.
19. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes brasileiras de hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87: 1-48.
20. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the total epidemic. Report of a WHO Consultation Group. Geneva: WHO; 1997. [Acesso em 2006 jun. 10] Disponível em: <http://www.who.int/bmi/index.jsp>.
21. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R (eds). *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics Books; 1991. p. 44-5.
22. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84 (supl 1): 1-28.
23. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285: 2486-97.
24. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005; 112: 2735-52.
25. Sociedade Brasileira de Diabetes. Atualização brasileira sobre diabetes. [Acesso em 2008 nov. 2] Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/politicas/abdonline.php>



26. Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88 (supl 1): S1-19.
27. Brandão AA, Magalhães MEC, Freitas EV, Pozzan R, Brandão AP. Prevenção da doença cardiovascular: a aterosclerose se inicia na infância? *Rev SOCERJ.* 2004; 17 (1): 37-44.
28. Pellanda LC, Echenique L, Barcellos LMA, Maccari J, Borges FK, Zen BL. Doença cardíaca isquêmica: a prevenção inicia durante a infância? *J Pediatr.* 2002; 78 (2): 91-6.
29. Hawkins MA. Markers of increased cardiovascular risk: are we measuring the most appropriate parameters? *Obes Res.* 2004; 12: 1075-1145.
30. Rezende DF, Scarpelli RAB, Souza GF, Costa JO, Scarpelli AMB, Scarpelli PA, et al. Prevalência da hipertensão arterial sistêmica em escolares de 7 a 14 anos do município de Barbacena, Minas Gerais, em 1999. *Arq Bras Cardiol.* 2003; 81 (4): 375-80.
31. Kelder SH, Osganian SK, Feldman HA, Webber LS, Parcel GS, Leupker RV, et al. Tracking of physical and physiological risk variables among ethnic subgroups from third to eighth grade: the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health cohort study. *Prev Med.* 2002; 34 (3): 324-33.
32. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation.* 2008; 117 (24): 3171-80.
33. Silva MAM, Rivera IR, Souza MGB, Carvalho ACC. Medida da pressão arterial em crianças e adolescentes: recomendações das diretrizes de hipertensão arterial e prática médica atual. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88 (4): 491-5.
34. Guimarães ICB, Almeida AM, Santos AS, Barbosa DBV, Guimarães AC. Pressão arterial: efeito do índice de massa corporal e da circunferência abdominal em adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2008; 90 (6): 426-32.
35. Rosa MLC, Mesquita ET, Rocha ERR, Fonseca VM. Índice de massa corporal e circunferência da cintura como marcadores de hipertensão arterial em adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 88 (5): 573-8.
36. Rabelo LM, Viana RM, Schimith MA, Patin RV, Valverde MA, Denadai RC, et al. Fatores de risco para doença aterosclerótica em estudantes de uma universidade privada em São Paulo – Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 1999; 72 (5): 569-74.
37. Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Blair SN. Aerobics Center Longitudinal Study. Stability of variables associated with the metabolic syndrome from adolescence to adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Am J Hum Biol.* 2004; 16 (6): 690-6.
38. Ricardo DR, Araújo CGS. Body mass index: a scientific evidence-based inquiry. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 79 (1): 70-8.
39. Miettinen TA, Gylling H, Raitakari OT, Hallikainen M, Viikari J. Adolescent cholesterol metabolism predicts coronary risk factors at middle age: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Transl Res.* 2008; 151 (5): 260-6.
40. Carvalho DF, Paiva AA, Melo ASO, Ramos AT, Medeiros JS, Medeiros CCM, et al. Perfil lipídico e estado nutricional de adolescentes. *Rev Bras Epidemiol.* 2007; 10 (4): 491-8.