

## Asociación entre Actividad Física en el Tiempo Libre y Proteína C Reactiva en Adultos en la Ciudad de Salvador, Brasil

Francisco Pitanga<sup>1</sup> e Ines Lessa<sup>2</sup>

Departamento de Educação Física da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia<sup>1</sup> e Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia<sup>2</sup>, Salvador, BA - Brasil

### Resumen

**Fundamento:** Se puede definir la actividad física en el tiempo libre (AFTL) como la participación en cualquier tipo de movimiento corporal realizado en los momentos de ocio, y está asociada a la reducción en el riesgo de diversos agravios cardiovasculares.

**Objetivo:** Verificar si existe asociación entre AFTL y proteína C reactiva (PCR) en adultos, en la ciudad de Salvador, Bahia.

**Métodos:** Se realizó un estudio transversal, con la utilización de muestra conformada por 822 adultos de ambos sexos, con edad  $\geq 20$  años. Se consideraron como activos en tiempo libre aquellos que, por medio de entrevista personal, informaron participar en actividades físicas en los momentos de ocio. Se observaron también los niveles plasmáticos altos de PCR en los individuos con valores  $\geq 3,0$  mg/l. Se utilizó el análisis de regresión logística para estimar la razón de posibilidad (RP) con intervalo de confianza (IC) al 95%.

**Resultados:** Tras análisis multivariado para posibles confundidores, se encontró, entre varones, RC de 0,73 (0,68-0,79), lo que demuestra asociación invertida entre AFTL y PCR elevada sólo en individuos del sexo masculino. Luego de la estratificación por sexo, obesidad, diabetes y tabaquismo, se constató asociación entre AFTL y PCR elevada –tanto en varones fumadores o ex-fumadores, no obesos y no diabéticos, como en mujeres obesas y no fumadoras.

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio pueden traer aportes a la salud pública, en la medida que se los pueden utilizar como instrumento de concienciación acerca de la importancia de la AFTL como una de las posibles estrategias para la mejora de la salud de grupos poblacionales. (Arq Bras Cardiol 2009;92(4):293-297)

**Palabras clave:** Actividad física, proteína C reactiva, factores de riesgo, enfermedad de la arteria coronaria.

### Introducción

La actividad física en el tiempo libre (AFTL), que se puede definir como la participación en cualquier tipo de movimiento corporal realizado en el tiempo libre. Está asociada a la reducción del riesgo de enfermedad arterial coronaria (EAC), pero no se conocen perfectamente los mecanismos<sup>1</sup>. Se especula que la actividad física puede proporcionar la mejora de la sensibilidad a la insulina, así como de la diabetes<sup>2</sup>; el incremento en los niveles de HDL-C<sup>3</sup>; la mejora en el perfil de las lipoproteínas plasmáticas<sup>4</sup>; la disminución del riesgo de diversos agravios cardiovasculares<sup>5</sup> y la reducción de la incidencia de EAC.

La proteína C reactiva (PCR) es un marcador de procesos inflamatorios y se asocia a la predicción de EAC<sup>6</sup>. Se puede atribuir el mecanismo causal para esa asociación al hecho de que el proceso inflamatorio no sólo contribuye a la formación

de la placa de ateroma en las células endoteliales, sino también facilita la ruptura de la placa aterosclerótica, lo que provoca trombósis<sup>7</sup>.

Diversos estudios evidencian que la actividad física, realizada principalmente en los momentos de ocio, puede estar asociada inversamente con los niveles plasmáticos de PCR, aun tras ajuste para posibles confundidores, tales como: obesidad, edad, tabaquismo y consumo de alcohol<sup>1,8,9</sup>. La asociación inversa entre AFTL y PCR parece mediar la influencia de la actividad física regular en la reducción de la EAC, en razón de su efecto antiinflamatorio<sup>9</sup>. En reciente publicación, se observó que la adopción del estilo de vida activo físicamente cambia de modo favorable el proceso inflamatorio en personas aparentemente sanas<sup>10</sup>.

Es importante para la salud pública conocer los datos sobre la asociación entre AFTL y PCR, una vez que eso puede servir como base para políticas públicas que incentivan a la práctica de AFTL como uno de los medios de prevención de EAC. Además de ello, en Brasil existen pocos estudios que ofrezcan ese tipo de información.

Este estudio tuvo por objeto analizar la asociación entre AFTL y PCR en adultos de ambos sexos, en la ciudad de Salvador, Brasil.

**Correspondencia:** Francisco Pitanga •

Av. Luiz Tarquínio Pontes, 600 - Centro - 42.700-00 - Lauro de Freitas, BA - Brasil

E-mail: fpitanga@unime.com.br

Artículo recibido el 5/02/07; revisado recibido el 07/05/08;

aceptado el 07/05/08.

### Metodología

#### Muestra

El estudio fue transversal, y utilizó una submuestra conformada por 822 adultos de ambos sexos –proveniente de sueroteca congelada a cerca de  $-40^{\circ}\text{C}$ , con una muestra total de 1.439 adultos con edad  $\geq 20$  años–, de la muestra poblacional utilizada en el estudio sobre factores de riesgo cardiovascular y para la diabetes en Salvador, Brasil, 1999-2000 (Proyecto Monit)<sup>11</sup>. Se detallaron previamente los métodos para la diseño muestral del “Proyecto Monit”<sup>12,13</sup>.

La submuestra probabilística tuvo como base una prevalencia del 15% del marcador inflamatorio PCR “anormal”, nivel de confianza del 95% y error muestral menor que 0,02. Se realizó la dosificación de la PCR en los sueros. Se tomó la prevalencia del 15% como estimación, por constituir un valor aproximado al que se observa en poblaciones aparentemente sanas fuera del Brasil, una vez que no se dispuso de información nacional que pudiera nortear cualquier estimación.

#### Variables del estudio

Las variables del estudio fueron las siguientes: PCR (variable dependiente), AFTL (variable independiente), sexo, edad, glucemia, obesidad y tabaquismo (covariables).

#### Recolección de datos

Se entrevistaron a todos los participantes de la investigación en su domicilio, con la finalidad de recoleccionar los datos demográficos y sobre tabaquismo. Respecto a la actividad física en el tiempo libre, se hizo la siguiente pregunta: ¿Cómo clasificaría usted su actividad física?

- 1) leve: caminar, pedalear o bailar durante 3 horas o más por semana;
- 2) moderada: correr, hacer gimnasia o practicar deportes durante 3 horas o más por semana;
- 3) intensa: entrenamiento para competencia;
- 4) no tiene: el ocio no incluye actividad física.

Se consideraron activos en el tiempo libre aquellos que informaron participar de cualquier actividad física en los momentos de ocio, al tener en cuenta la semana típica habitual<sup>12</sup>.

El equipo del estudio estuvo responsable de las colectas de sangre para las pruebas bioquímicas, tras 12 horas de ayuno, en el centro de salud de cada barrio, donde también se midieron el peso y la estatura. Se determinó el índice de masa corporal (IMC) por la división peso/estatura<sup>2</sup>. Se realizaron dosificaciones de glucemia por medio del método Trinder enzimático. Las técnicas y los métodos utilizados en las determinaciones bioquímicas siguieron el estándar determinado por la Sociedad Brasileña de Patología Clínica.

Se dosificó la PCR con *kit* especial, por medio del método cuantitativo de la nefelometría (proceso automatizado), en nefelómetro de última generación, calibrado a cada grupo de 100 dosificaciones. Se considera ese como el mejor método entre los disponibles, con sensibilidad superior al 95%. Se dosificaron las PCR en un único laboratorio, poseedor de

ISO-9002, estándar de control de la Sociedad Brasileña de Patología Clínica. El técnico fue único y tuvo supervisión y control de la bioquímica responsable de las pruebas. Se expresaron las dosificaciones en miligramo/litro, mientras que se clasificó la PCR en niveles distintos de riesgo: bajo, PCRas  $< 1$  mg/l; medio, de 1 a 3 mg/l; y elevado para valores  $> 3$  mg/l<sup>7</sup>.

#### Procedimientos de análisis

Inicialmente, se realizó la estratificación para análisis de modificación del efecto y confusión. El análisis para modificación del efecto se realizó por medio de la observación de las estimaciones puntuales de estratos específicos y sus intervalos de confianza. La modificación del efecto se indicaba cuando la estimación puntual de un factor, en determinado estrato específico, no estaba contenida en el intervalo de confianza del otro factor en el mismo estrato. Se utilizó un intervalo de confianza del 95% por el método de Mantel-Haenzel. Se realizó el análisis para confusión al compararse la razón de posibilidad (RP) entre la asociación bruta y la ajustada por los posibles confundidores. Como parámetro para identificar la diferencia entre las asociaciones se adoptó el valor del 20%.

Enseguida, se realizó el análisis mediante regresión logística. Desde el modelo completo, se excluyó, una por vez, las posibles variables de confusión que, cuando suprimidas del modelo, provocaron alteración igual o superior al 20% en la estimación puntual de asociación entre AFTL y PCR<sup>14</sup>. Por fin, se estimó la RP entre AFTL y PCR mediante el modelo más adecuado para explicar dicha asociación.

Se consideraron como potenciales modificadores del efecto y confusión de la asociación entre AFTL y PCR las variables sexo, edad, glucemia, obesidad y tabaquismo. A excepción de la edad, tratada como variable continua, se introdujeron todas las demás covariables de forma estratificada: sexo = 0 si varón, y sexo = 1 si mujer; tabaquismo = 0 si no fuma, tabaquismo = 1 si ex-fumador o fumador; glucemia = 0 si  $< 126$  mg/dl, y glicemia = 1 si  $\geq 126$  mg/dl; obesidad = 0 si  $\text{IMC} < 30$  kg/m<sup>2</sup>, y obesidad = 1 si  $\text{IMC} \geq 30$  kg/m<sup>2</sup>; activo en el tiempo libre = 0 si no participa de actividades físicas en los momentos de ocio, y activo en el tiempo libre = 1 si participa de actividades físicas en los momentos de ocio; PCR = 0 si  $\leq 3,0$  mg/l, y PCR = 1 si  $> 3,0$  mg/l.

Se identificó en este proceso la variable edad como factor de confusión, y las variables sexo, obesidad, glucemia y tabaquismo como modificadoras del efecto. De ese modo, el mejor modelo para analizar la asociación entre AFTL y PCR fue el ajustado por edad y estratificado por sexo, obesidad, glucemia y tabaquismo. Se realizaron todos los análisis teniendo en cuenta el efecto de diseño muestral (conglomerados). Se hizo la ponderación tomándose en consideración la unidad muestral los “sectores censales”. Se empleó el programa estadístico Stata, versión 7.0.

El Comité de Ética del Consejo Regional de Medicina del Estado de Bahía aprobó el proyecto integralmente. Todos los participantes del estudio o sus responsables firmaron el formulario de consentimiento informado, mediante el cual acordaron participar en la investigación.

## Resultados

La Tabla 1 muestra las características de la muestra. Se observa que existen diferencias entre el sexo masculino y femenino en el promedio de edad y en las proporciones de los distintos estratos de las variables AFTL y obesidad. Con relación a los niveles de PCR, tabaquismo y glucemia, no existen diferencias entre los sexos en los diversos estratos de dichas variables.

En la Tabla 2, se puede observar una asociación inversa entre la AFTL y los niveles elevados de PCR, aun tras ajuste para edad. Luego de la estratificación por sexo, la asociación permanece sólo en individuos pertenecientes al sexo masculino.

La Tabla 3 detalla las asociaciones entre AFTL y PCR ajustadas por edad y estratificadas por sexo, obesidad, tabaquismo y glucemia. Se observa que se encontró una asociación inversa entre la AFTL y niveles elevados de PCR, no sólo en varones –sean fumadores o ex -fumantes no obesos y no diabéticos–, sino también en mujeres, incluso las obesas y no fumadoras.

## Discusión

Los resultados encontrados en el presente estudio están de acuerdo con diversos trabajos que revelaron asociación entre AFTL y PCR elevada. En estudio realizado con 3.810 varones, se observó que la actividad física tiene relación

inversa y significativa con la PCR, aun tras el ajuste para posibles confundidores. En ese mismo trabajo, al examinarse la modificación en el estándar de actividad física tras 20 años de seguimiento, se pudo percibir que aquellos que se revelaban sedentarios y se volvieron al menos poco activos presentaron niveles de PCR semejantes a los pacientes poco activos durante todo el seguimiento. Aquellos que se volvieron sedentarios presentan niveles de PCR similares a aquellos que fueron inactivos durante todo el seguimiento<sup>1</sup>.

Otro trabajo –cohorte de 5.888 varones y mujeres con edad superior a 65 años– observó que los niveles de PCR se mostraban más bajos de acuerdo con el aumento en los cuartiles de actividad física autorreferida. Los autores señalan aún que se puede mediar actividad física y PCR a través de IMC y glucemia<sup>15</sup>. En nuestro trabajo, el IMC fue el indicador de obesidad utilizado, y, así, pudimos notar que la asociación entre AFTL y PCR no sólo persiste tras ajuste para IMC y glucemia, como también sigue significativa en mujeres obesas, tras análisis estratificado

**Tabla 1 - Promedio, desviación estándar, valores mínimos, máximos y porcentajes de las variables analizadas en el estudio**

	Varones (n = 361)	Mujeres (n = 461)	p o $\chi^2$
<b>Edad (años)</b>	39,5 ± 13,9 (20 - 84)	41,7 ± 14,7 (20 - 94)	0,003
<b>Actividad física en el tiempo libre (%)</b>			
Activos	38,6	17,6	0,00
Sedentarios	61,4	82,4	
<b>PCRas (%)</b>			
< 3,0 mg/l	77,3	67,5	0,11
≥ 3,0 mg/l	22,7	32,5	
<b>Obesidad (%)</b>			
IMC < 30 kg/m <sup>2</sup>	92,5	79,5	0,01
IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	7,5	20,3	
<b>Tabaquismo (%)</b>			
No-fumador	53,4	64,8	0,08
Ex-fumador y fumador	46,6	35,2	
<b>Glucemia (%)</b>			
< 126 mg/dl	95,6	95	0,99
≥ 126 mg/dl	4,4	5	

Se compararon valores continuos a través de la prueba "t" de Student para muestras independientes, mientras que valores en porcentaje se compararon por medio de la prueba chi-cuadrado;  $\chi^2$  - prueba chi-cuadrado.

**Tabla 2 - Asociación entre actividad física en el tiempo libre y PCR elevada ajustada por edad y estratificada por sexo**

Actividad física en el tiempo libre	RP	IC (95%)
<b>Ambos sexos</b>		
Sedentario en el tiempo libre	1,00	0,74-0,81
Activo en el tiempo libre	0,77	
<b>Masculino</b>		
Sedentario en el tiempo libre	1,00	0,68-0,79
Activo en el tiempo libre	0,73	
<b>Femenino</b>		
Sedentario en el tiempo libre	1,00	1,00-1,15
Activo en el tiempo libre	1,08	

RP - razón de posibilidades; IC - intervalo de confianza; PCR elevada - > 3 mg/l.

**Tabla 3 - Asociación entre actividad física en el tiempo libre y PCR elevada ajustada por edad y estratificada por sexo, obesidad, glucemia y tabaquismo**

Variables	Masculino	Femenino
	RP IC (95%)	RP IC (95%)
<b>Obesidad</b>		
IMC < 30 kg/m <sup>2</sup>	0,69 (0,63-0,75)	1,47 (1,35-1,60)
IMC ≥ 30 kg/m <sup>2</sup>	2,00 (1,49-2,70)	0,54 (0,47-0,62)
<b>Glucemia</b>		
< 126 mg/dl	0,66 (0,61-0,71)	1,16 (1,04-1,20)
≥ 126 mg/dl	0,96 (0,72-1,27)	0,89 (0,64-1,23)
<b>Tabaquismo</b>		
No-fumador	1,12 (1,00-1,25)	0,85 (0,77-0,92)
Ex-fumador y fumador	0,43 (0,38-0,48)	1,56 (1,40-1,73)

RP - razón de posibilidades; IC - intervalo de confianza; PCR elevada - > 3 mg/l.

En estudio realizado con 405 varones y 454 mujeres aparentemente sanos, se identificó la asociación inversa entre AFTL y PCR. Sin embargo, la reducción de la obesidad podría mediar ese efecto<sup>8</sup>.

Abramson y Vaccarino<sup>9</sup> estudiaron a 3.638 varones y mujeres aparentemente sanos y pudieron señalar que cuan mayor el tiempo de participación en actividades físicas, menor la posibilidad de presentar niveles elevados de PCR. Panagiotakos et al.<sup>10</sup>, cuando analizaron a 1.524 varones y 1.518 mujeres, percibieron que personas con alto nivel de AFTL presentan el 29% menos niveles plasmáticos de PCR en comparación con aquellos que se clasificaron como sedentarios en ocio –aun tras ajuste por edad, tabaquismo, colesterol total, glucosa, presión arterial sistólica y diastólica.

En nuestro estudio, en análisis multivariado que incluyó sexo edad, glucemia, obesidad y tabaquismo, identificamos sólo la edad como factor de confusión. A su vez, la asociación entre AFTL y PCR elevada persiste, aun tras ajuste para edad, en personas pertenecientes al sexo masculino. En análisis estratificado, identificamos sexo, IMC (que representa obesidad), glucemia y tabaquismo como modificadores del efecto. Observamos entonces que la asociación entre AFTL y PCR existe tanto en varones fumadores o ex-fumadores, no obesos y no diabéticos, como en mujeres obesas y no fumadoras; hecho que demuestra que la AFTL puede influenciar en reducciones en los niveles de PCR incluso en personas obesas y tabaquistas. En esta perspectiva, la Sociedad Brasileña de Cardiología (SBC)<sup>16</sup> relata que la determinación de la PCR para estimación del riesgo cardiovascular no se aplica a fumadores, portadores de osteoporosis, diabéticos, mujeres bajo terapia de reposición hormonal, uso de antiinflamatorios o en presencia de infecciones.

En el presente estudio verificamos también que la AFTL puede influenciar en el incremento de los niveles de PCR en varones obesos y mujeres no obesas, fumadoras y con glucemia normal.

En reciente revisión de diversos estudios transversales y longitudinales, se señaló que la actividad física provoca reducciones significativas en los niveles de PCR, y no se

conocen la cantidad e intensidad ideales para que se alcance el beneficio<sup>17</sup>. En el mismo trabajo, los autores sugieren que tabaquismo y obesidad pueden interferir en las alteraciones de la PCR y que la asociación entre AFTL y PCR puede ocurrir en fumadores y no fumadores, bien como en obesos y no obesos.

El instrumento utilizado en el estudio para análisis de la AFTL no se construyó específicamente para una investigación sobre sedentarismo, sino para encuesta poblacional. Además de ello, tenía como objetivo primario identificar factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares y diabetes. Esto puede ser una limitación del estudio, aunque existen publicaciones anteriores en las que se utilizó el mismo aparato<sup>12</sup>. La metodología para análisis del AFTL utilizada en trabajos de esa naturaleza es rápida y conveniente para grandes estudios poblacionales.

Los resultados de este estudio pueden traer aportes a la salud pública, en la medida que se los pueden utilizar como instrumento de concienciación acerca de la importancia de la AFTL como una de las posibles estrategias para la mejora de la salud de grupos poblacionales. Se recomiendan nuevos trabajos para analizar las cantidades e intensidades de actividad física adecuadas para proporcionar beneficios más significativos en la disminución de los niveles de PCR.

### Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

### Fuentes de Financiación

La Secretaria de Vigilancia en Salud, el Ministerio de la Salud de Brasil y el Banco Mundial financiaron el presente estudio.

### Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

## Referencias

1. Wannamethee SG, Lowe GDO, Whincup PH, Rumley A, Walker M, Lennon L. Physical activity and hemostatic and inflammatory variables in elderly men. *Circulation*. 2002; 105: 1785-90.
2. Hu FB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Rimm EB. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. *Arch Intern Med*. 2001; 161: 1542-8.
3. Ellison RC, Zhang Y, Qureshi MM, Knox S, Arnett DK, Province MA. Lifestyle determinants of high-density lipoprotein cholesterol: the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *Am Heart J*. 2004; 147 (3): 529-35.
4. Pitanga FJG. Atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. *Rev Bras Cien Mov*. 2001; 9 (4): 25-31.
5. Kohl H.M. Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33: 472-83.
6. Lowe GDO, Yarnell JWG, Rumley A, Bainton D, Sweetnam PM. C-reactive protein, fibrin D-dimer, and incident ischemic heart disease in the speedwell study are inflammation and fibrin turnover linked in pathogenesis? *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2001; 21: 603-10.
7. Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, Anderson JL, Cannon RO, Criqui M, et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease application to clinical and public health practice: a statement for healthcare professionals from the centers for disease control and prevention and the American Heart Association. *Circulation*. 2003; 107: 499-511.
8. Pischon T, Hankinson SE, Hotamisligil GS, Rifai N, Rimm EB. Leisure-time physical activity and reduced plasma levels of obesity-related inflammatory markers. *Obes Res*. 2003; 11 (9): 1055-64.
9. Abramson JL, Vaccarino V. Relationship between physical activity and

- inflammation among apparently healthy middle-aged and older US adults. *Arch Intern Med.* 2002; 162 (11): 1286-92.
10. Panagiotakos DB, Pitsavos C, Chrysohoou C, Kavouras S, Stefanadis C. The associations between leisure-time physical activity and inflammatory and coagulation markers related to cardiovascular disease. *Prev Med.* 2005; 40 (4): 432-7.
  11. Ministério da Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. Fundação Nacional de Saúde. Projeto monitoramento das doenças cardiovasculares e do diabetes no Brasil (MONIT): Relatório. Brasília; 2000.
  12. Pitanga FJG, Lessa I. Prevalência e fatores associados ao sedentarismo no lazer em adultos. *Cad Saúde Pública.* 2005; 21 (3): 870-7.
  13. Pitanga FJG, Lessa I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador-Bahia. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85 (1): 26-31.
  14. Hosmer JR, Lemeshow S. *Applied logistic regression.* New York: John Wiley & Sons; 1989.
  15. Geffken DF, Cushman M, Burke GL, Polak JF, Sakkinen PA, Tracy RP. Association between physical activity and markers of inflammation in a healthy elderly population. *Am J Epidemiol.* 2001; 153 (3): 242-50.
  16. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras sobre dislipidemias e diretrizes de prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77 (supl 3): 1-48.
  17. Plaisance EP, Grandjean PW. Physical activity and high-sensitivity C-reactive protein. *Sports Med.* 2006; 36 (5): 443-57.