

Asociación de Aptitud Cardiorrespiratoria y Circunferencia Abdominal con Hipertensión en Mujeres Adultas Mayores Brasileñas

Maressa Priscila Krause¹, Tatiane Hallage², Mirnaluci Paulino Ribeiro Gama³, Cristiane Petra Miculis², Nívea da Silva Matuda², Sergio G. da Silva²

Universidade de Pittsburgh, PA, Estados Unidos¹; Universidade Federal do Paraná²; Hospital Universitário Evangélico de Curitiba³, Curitiba, PR - Brasil

Resumen

Fundamento: El efecto protector de la aptitud cardiorrespiratoria ha sido reconocido en los adultos. Sin embargo, esa relación todavía no está aclarada en las personas adultas mayores.

Objetivo: Analizar la asociación entre hipertensión y aptitud cardiorrespiratoria (ACR) en 1.064 mujeres adultas mayores brasileñas.

Métodos: La obesidad central se estimó por la circunferencia abdominal (CA) y la ACR por el test de marcha de 6 minutos. Se emplearon las pruebas de ANOVA one-way, Chi-cuadrado y regresión logística para el análisis estadístico.

Resultados: La prevalencia de hipertensión fue de un 53,9%. El grupo obesidad central presentó mayor riesgo para hipertensión cuando comparado al grupo no-obesidad central, aun perteneciendo al mismo nivel de ACR. Además de ello, ambos grupos revelaron un aumento progresivo del riesgo para hipertensión del mayor para el menor grupo de ACR, indicando una relación inversa entre ACR y obesidad central. El grupo no-obesidad central obtuvo el menor odds ratio (OR) de 1,49 (95%IC 0,97-2,28) y 1,54 (95%IC 0,94-2,51); mientras que en el grupo obesidad central, el OR fue 2,08 (95%IC 1,47-2,93), 2,79 (95%IC 1,79-4,33) y 3,09 (95%IC 1,86-5,12).

Conclusión: Los resultados encontrados indicaron que la CC es un fuerte predictor de hipertensión, y que el efecto protector de la ACR puede extenderse a las mujeres adultas mayores, aun a las con obesidad central. (Arq Bras Cardiol 2009;93(1):2-8)(Arq Bras Cardiol 2009;93(1):2-8)

Palabras clave: Obesidad, aptitud física, adulto mayor, presión arterial, prevención de enfermedad, circunferencia abdominal, mujeres, Brasil.

Introducción

La hipertensión tiene un alta prevalencia entre adultos, y tiende a afectar más a mujeres que varones en todo el mundo. Se sabe que su prevalencia está aumentando gradualmente con el avance de la edad, afectando a aproximadamente mitad de la población de adultos mayores brasileños¹⁻⁷.

Uno de los principales factores relacionados a la génesis de la hipertensión es un aumento en el tejido adiposo, que presentemente se define como "hipertensión de la obesidad". A pesar de haber sido evidenciado que la obesidad central altera los sistemas cardiovascular, renal y metabólico, desencadenando respuestas inflamatorias, la relación causa-efecto entre la obesidad y la hipertensión todavía no está bien aclarada. No obstante, hay un consenso de que los individuos con obesidad central elevada presentan un aumento de riesgo para hipertensión, enfermedad cardiovascular y mortalidad^{3,6,8-12}.

Asimismo, la obesidad central ha sido fuertemente asociada con una mayor prevalencia de hipertensión^{6,8-10,12-20}.

De acuerdo con los hallazgos del estudio MONICA, un aumento de 2,5 cm en la circunferencia abdominal (CA) en mujeres corresponde a un aumento en la presión arterial sistólica de 1 mm Hg⁶. Además de ello, el JNC7³ – *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* – relató que la relación entre la presión arterial (PA) y el riesgo de enfermedad cardiovascular (DCV) es continua, consistente e independiente de otros factores de riesgo; así, se sugiere que individuos hipertensos son más vulnerables a otros problemas de salud, particularmente entre individuos adultos mayores que han sufrido los efectos dañosos acumulados por el tiempo, debido a la edad avanzada y la exposición tiempo-cumulativa de factores de riesgo por períodos de tiempo más largos^{1,2,6}.

Este escenario se convirtió en una preocupación creciente para profesionales de salud pública y la prevención primaria ha sido la meta principal, que incluye pérdida de peso, control de dieta, alteraciones en los hábitos de consumo de alcohol y fumo, y, especialmente, práctica de ejercicios^{1-3,7,13,15,18,21}. Pese a las recomendaciones del JNC7³ y las V Recomendaciones

Correspondencia: Maressa Priscila Krause •

Rua Jose Rodrigues Pinheiro, 949, Capão Raso, 81.130-200, Curitiba, PR - Brasil

E-mail: maressakrause@hotmail.com

Artículo recibido el 20/05/08; revisado recibido el 11/06/08;

aceptado el 19/06/08.

Brasileñas para Hipertensión⁵ –como una modificación de estilo de vida, que todos los individuos (hipertensos o no) practiquen actividades físicas aeróbicas regulares debido al efecto protector del alta aptitud física respecto al riesgo para la salud y la mortalidad en adultos, aun con exceso de adiposidad– esa tendencia ha sido menos explorada en mujeres adultas mayores^{1,22-30}. Por esa razón, el principal objetivo de ese estudio fue determinar la asociación entre hipertensión y aptitud cardiorrespiratoria (ACR) y examinar el efecto conjunto de la ACR y obesidad central con hipertensión en mujeres adultas mayores brasileñas.

Métodos

Diseño del estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la ciudad de Curitiba, Paraná, Brasil. La muestra estaba conformada por mujeres adultas mayores que participaban en grupos comunitarios en toda la ciudad. Los grupos se eligieron al azar. A los individuos se les invitaron a participar en esta investigación tras recibir una descripción detallada de los procedimientos de la investigación, incluyendo beneficios y posibles riesgos. Los individuos firmaron el formulario de consentimiento informado, indicando que su participación era voluntaria. Un total de 1.064 mujeres no-institucionalizadas, con edad entre 60 y 88,8 años, concordó con participar en el estudio. La muestra estaba predominantemente conformada por individuos caucásicos, clasificados con nivel socioeconómico bajo o mediano.

Todas las evaluaciones se llevaron a cabo entre 8h y 10h de la mañana, para evitar la influencia de las variaciones circadianas. Además, a los participantes se les orientaron a no ingerir alimento dos horas antes de las pruebas y evitar actividades físicas vigorosas por 24 horas antes del test. Las evaluaciones se llevaron a cabo en el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio y Centro de Investigación Deportiva de la Universidad Federal del Paraná.

El Comité de Ética de la Universidad Federal del Paraná aprobó el protocolo del estudio, de acuerdo con las normas establecidas en la resolución en el 196/96 del Consejo Nacional de Salud, relacionadas a investigaciones implicando a seres humanos.

Medidas

Un médico entrenado midió la presión arterial (PA) según las recomendaciones del JNC7³, utilizando el método auscultatorio, que también aseguró que los individuos estuvieran sentados confortablemente por al menos 5 minutos, en una silla (con los pies apoyados en el suelo), en un ambiente calmo, y con el brazo derecho apoyado al nivel del corazón. Se determinaba la hipertensión cuando la presión arterial sistólica (PAS) era ≥ 140 mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg, o cuando el individuo relataba espontáneamente el uso corriente de medicamentos antihipertensivos. Además, a los individuos se les preguntó si su médico ya les había dicho que eran hipertensos.

Se calculó la circunferencia abdominal (CA) de acuerdo

con los procedimientos de Lohman et al.³¹. A fin de evitar la variabilidad inter-examinador, un único examinador tomó esa medición en todos los participantes.

El test de marcha de 6 minutos (TM6m) se administró para calcular la aptitud cardiorrespiratoria. El test se efectuó en una extensión rectangular de 54,4 metros (18,0 m de largura por 9,2 m de anchura). La distancia máxima en la marcha de 6 minutos se registró para cada individuo. Si en cualquier momento un paciente evidenciara signos de vértigo, dolor, náusea o fatiga indebida, el test se podría interrumpir³².

Además, los participantes relataron histórico familiar de DCV y estado actual de fumante (FA) o no-fumante (NF). El nivel socioeconómico fue determinado por un cuestionario nacional socioeconómico validado.

Análisis estadística

Se empleó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov para determinar que la distribución de los datos de la muestra era paramétrica. Subsecuentemente, se cuantificaron promedios, desviaciones estándar, y frecuencias relativas para los valores descriptivos de acuerdo con la clasificación de la PA – normotenso/hipertenso. El test de análisis de varianza *one-way* –ANOVA– se empleó para identificar diferencias entre edad, nivel socioeconómico, PAS, PAD, CA y ACR dentro de los grupos normotenso/hipertenso. La prueba Chi-cuadrado se la utilizó para identificar si las frecuencias de estado actual de fumante o no-fumante e histórico familiar de DCV se distinguían significativamente entre los grupos normotenso/hipertenso.

Análisis de regresión logística se utilizó para determinar la asociación entre obesidad central (CA) y aptitud cardiorrespiratoria (ACR) con hipertensión. Se tomó la hipertensión como una variable dicotómica (sí/no). Se dividieron la CA y la ACR en cuartiles en el análisis univariado. El *Odds Ratio* (OR) (razón de probabilidades) y sus intervalos de confianza de 95% (IC95%) se calcularon utilizando edad y modelos ajustados que incluían las potenciales variables confundidoras –nivel socioeconómico, histórico familiar de DCV y estado actual de fumante o no-fumante, y obesidad central o ACR. Para investigar el efecto conjunto de la obesidad central y la ACR con la hipertensión, se crearon las siguientes variables: ACR $\geq 490,2$ y CA $< 88,0$ (grupo referencia) y $\geq 88,0$ cm; ACR $< 490,2$ - $\geq 431,0$ y CA $< 88,0$ y $\geq 88,0$ cm; ACR $< 431,0$ - $\geq 330,8$ y CA $< 88,0$ y $\geq 88,0$ cm; ACR $< 330,8$ y CA $< 88,0$ y $\geq 88,0$ cm. La división de los grupos proveyó la información de altos para bajos cuartiles de ACR para los grupos no-obesidad central (CA $< 88,0$) y obesidad central (CA $\geq 88,0$ cm). Todos los análisis se llevaron a cabo con el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versión 13.0) para Windows.

Resultados

Entre los 1.064 participantes, a 574 individuos se les clasificaron como hipertensos (53,9%). El análisis de varianza *one-way* y la prueba Chi-cuadrado presentaron diferencias significantes entre individuos normotensos e hipertensos para las siguientes variables: edad, nivel socioeconómico (NSE),

Artículo Original

PAS, PAD, CA, ACR e histórico familiar de DCV (HF_DCV). El estado de fumante actual (FA) no difirió entre los grupos (Tabla 1).

La más alta prevalencia de hipertensión se encontró en el grupo con mayor obesidad central (CA \geq 94,0 cm), indicando una asociación directa entre esas variables (Figura 1). En contraste, se encontró una tendencia a asociación inversa entre la prevalencia de hipertensión y la ACR (Figura 2).

El análisis de regresión logística determinó un aumento creciente en el OR en los cuartiles de la CA. La Tabla 2 presenta OR (probabilidades) de 3 veces para hipertensión para las mujeres con mayor obesidad central (CA \geq 94,0 cm), independiente de la edad o variables confundidoras. Sin embargo, tras el ajuste para ACR, las OR se atenuaron levemente, quedando en aproximadamente el 5% para las con CA \geq 94,0 cm y el 8% para las con CA de 87cm a 93,9cm. La Tabla 3 detalla la asociación entre hipertensión y ACR. Los dos mayores grupos de ACR tuvieron una reducción del 33% y el 36%, respectivamente, en las OR para hipertensión. Sin embargo, después de la inclusión de la CA en el modelo de regresión, la OR aumentó para 0,76 y 0,75 en los mismos dos mayores grupos de ACR, respectivamente.

La Figura 3 detalla la tendencia que la obesidad central en mujeres adultas mayores (CA \geq 88,0cm) presentara una mayor OR para hipertensión cuando comparadas con el grupo no-obesidad central (CA <88,0cm), en el mismo grupo de ACR. Por lo tanto, cuanto mayor la ACR, menor es la OR para hipertensión para ambos grupos, no-obesidad y obesidad central (CA \geq 88,0cm).

Discusión

El exceso de adiposidad ha sido directamente asociado con la prevalencia para hipertensión, lo que corrobora nuestros hallazgos, en los cuales las mujeres con CA mayor tenían un aumento de 3 veces en la OR para hipertensión, indicando que la CA es un fuerte predictor de hipertensión en esa muestra. Diversos estudios han evidenciado que la CA es un indicador de obesidad central en adultos y mujeres adultas

mayores^{1,8-12,21,23,33} y, consecuentemente, está directamente asociado con riesgos a la salud^{17,18,34}. Además, la CA tiene un mayor punto de corte predictivo para hipertensión que el índice de masa corporal (IMC) en hombres¹⁹ y, principalmente, en el primer punto de corte de la CA (CA \geq 80) en mujeres adultas¹⁴, la CA tiene una OR para hipertensión de 1,76 entre 80cm y 88cm y OR de 2,18 para CA \geq 88cm¹³, y es un fuerte predictor de DCV en mujeres con edad de 25 a 74 años³⁴.

No obstante de la reconocida importancia de mantenerse una ACR moderada a alta, aun en individuos con exceso de adiposidad^{23,25,27,35,36}, ese abordaje parece ser todavía poco explorado para mujeres adultas mayores. Nuestros resultados verificaron que el promedio de la ACR era más alto en el grupo normotenso que en el grupo hipertenso, e indicaron una asociación inversa entre la prevalencia de la hipertensión y la ACR. Esos hallazgos son apoyados por una reciente investigación que examinó los efectos de la ACR y el índice de hipertensión en el Estudio Longitudinal del Centro Aeróbico (ACLS), que se efectuó en mujeres normotasas sin DCV basal. Esos resultados indicaron una relación inversa entre la ACR y la hipertensión luego del seguimiento. Además de ello, en el modelo multivariado, la OR fue 0,61 para un nivel moderado de ACR y 0,35 para un nivel alto de ACR, indicando un fuerte efecto protector de la ACR. De manera semejante, nuestros resultados del análisis univariado indicaron una disminución del 24% y del 25% en la OR para hipertensión en los dos cuartiles más altos de ACR, respectivamente, aun tras la medición de la CA haber sido incluida en el modelo. Parece que la ACR tiene un efecto protector en la hipertensión y el mismo efecto fue confirmado para mujeres con pre-hipertensión³³ y para adultos mayores⁵. Hu et al.¹⁶ también indicaron un efecto protector del nivel de actividad física (NAF) para hipertensión en mujeres con edad de 25 a 64 años.

Aunque los resultados de los estudios presentados anteriormente no hubieran sido específicos para mujeres adultas mayores, y se determinaron a través de una muestra estratificada por grupos etáricos³⁰ o ajustados por edad^{16,27,34}, aún así ellos corroboran nuestros hallazgos de que la ACR tiene

Tabla 1 - Características de los individuos de acuerdo con el estado de presión arterial

	Normotenso (n=490)	Hipertenso (n=574)	F o X ²
	(promedio (DP) o %)	(promedio (DP) o %)	
Edad (años)	68,9 (6,0)	69,9 (6,2)	6,90 ^{**}
Nivel Socioeconómico (NSE, score)	13,9 (5,0)	13,0 (4,2)	9,73 ^{**}
Fumador actual (CS, %)	5,3	4,2	NS
Histórico familiar de DCV (HF_DCV, %)	60,4	52,1	7,31 ^{**}
Presión Arterial Sistólica (PAS, mmHg)	126,1 (10,1)	138,4 (15,0)	233,4 [*]
Presión Arterial Diastólica (PAD, mmHg)	78,1 (7,3)	83,0 (10,1)	76,17 [*]
Circunferencia abdominal (CA, cm)	84,9 (9,7)	89,0 (10,6)	42,01 [*]
Aptitud cardiorrespiratoria (ACR, m)	496,2 (82,2)	478,7 (83,8)	11,69 [*]

DP - desviación-estándar; DCV - enfermedad cardiovascular; ANOVA (F) y Chi-cuadrado (X²) *p \leq 0,001, **p<0,01. NS - no-significante.

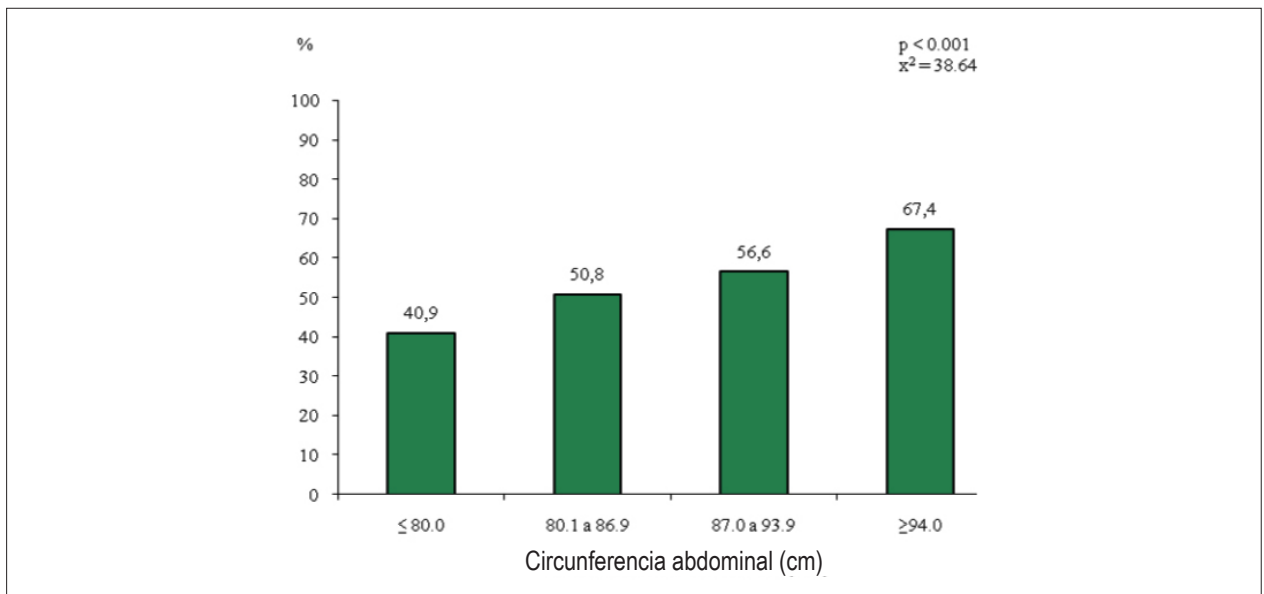


Figura 1 - Prevalencia de la hipertensión de acuerdo con los cuartiles de circunferencia abdominal.

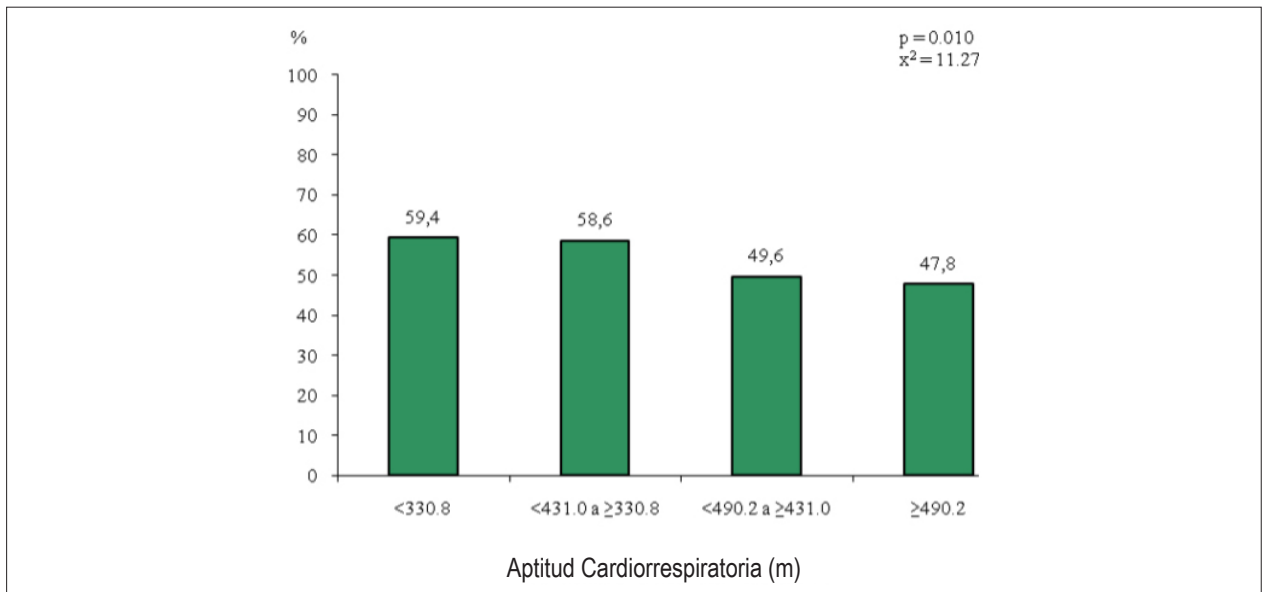


Figura 2 - Prevalencia de la hipertensión de acuerdo con los cuartiles de aptitud cardiorrespiratoria.

Tabla 2 - Análisis univariado de la hipertensión de acuerdo con los cuartiles de la circunferencia abdominal - odds ratio (IC 95%)

	Circunferencia Abdominal (cm)			
	≤ 80 (n=269)	80,1 to 86,9 (n=298)	87,0 to 93,9 (n=241)	≥ 94,0 (n=254)
Modelo 1	1,00	1,49 (1,06-2,08)	1,88 (1,32-2,68)	3,02 (2,11-4,33)
Modelo 2	1,00	1,51 (1,08-2,12)	1,89 (1,32-2,70)	3,01 (2,09-4,34)
Modelo 3	1,00	1,51 (1,08-2,13)	1,81 (1,26-2,60)	2,96 (2,04-4,28)

Confundidores – nivel socioeconómico, histórico familiar de DCV y fumo; Modelo 1 – Ajustado por edad; Modelo 2 – Ajustado por edad y confundidores; Modelo 3 – Ajustado por edad, confundidores, y ACR.

Tabla 3 - Análisis Univariado de la Hipertensión de acuerdo con los cuartiles de la aptitud cardiorrespiratoria - odds ratio (IC 95%)

	Cuartiles de Aptitud Cardiorrespiratoria (m)			
	< 330,8 (n=273)	330,9 to 431,0 (n=278)	431,1 to 490,2 (n=271)	≥ 490,2 (n=229)
Modelo 1	1,0	0,96 (0,69-1,36)	0,67 (0,48-0,94)	0,63 (0,44-0,90)
Modelo 2	1,0	0,96 (,68-1,36)	0,67 (0,48-0,95)	0,64 (0,45-0,93)
Modelo 3	1,0	0,99 (,69-1,40)	0,76 (0,53-1,08)	0,75 (0,51-1,08)

Confundidores – nivel socioeconómico, histórico familiar de DCV y fumo; Modelo 1 – Ajustado por edad; Modelo 2 – Ajustado por edad y confundidores; Modelo 3 – Ajustado por edad, confundidores, y obesidad central.

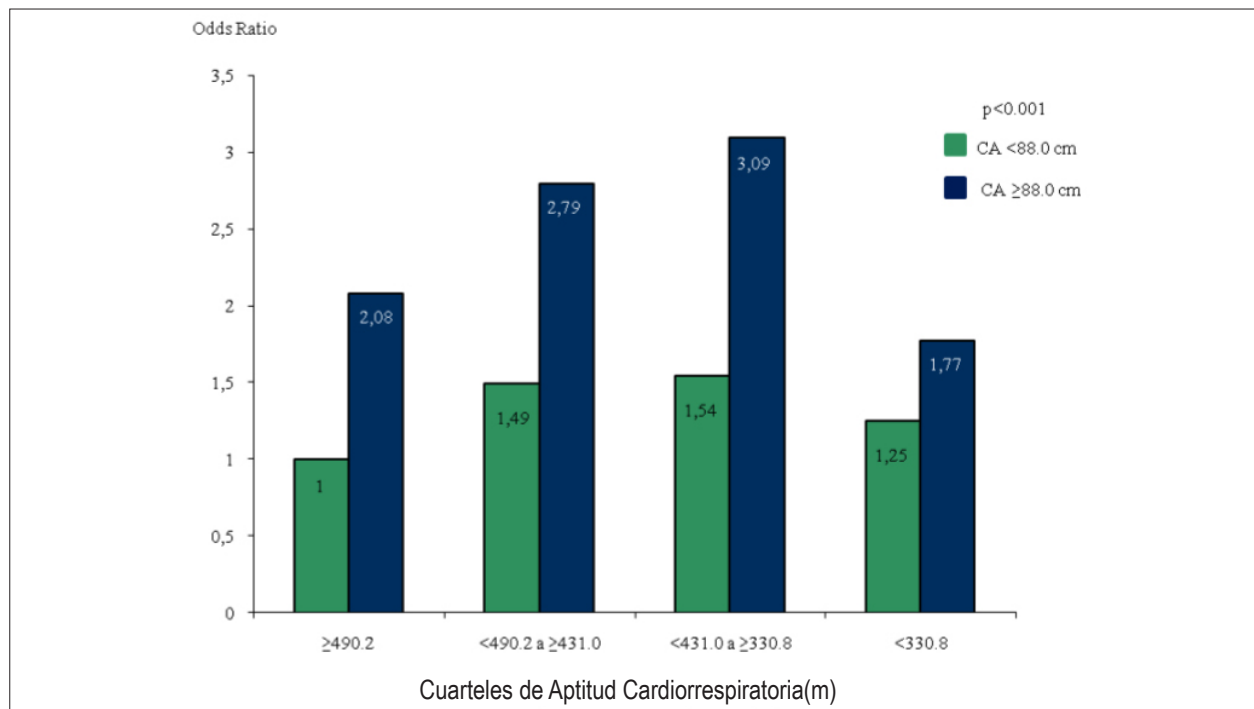


Figura 3 - Efeito conjunto de aptidão cardiorrespiratória e obesidade central para a hipertensão. As odds ratios foram ajustados por idade e confundidores - nível socioeconómico, histórico familiar de DCV, fumo.

un efecto protector para la hipertensión y, consecuentemente, ese efecto se puede extender a las mujeres adultas mayores, específicamente, independientemente de la clasificación de no-obesidad o obesidad central.

Semejante a los resultados obtenidos por los investigadores del ACLS²³, nuestro propósito no era minimizar el efecto de la obesidad en la salud de mujeres adultas mayores, pero confirmar los beneficios del mantenimiento de la ACR en esa población específica. Actualmente, hay un aumento de la preocupación sobre cual estrategia puede ser más eficiente contra la hipertensión, por que se supone que aun individuos normotensos, con menos de 65 años, tienen un riesgo de desarrollar hipertensión durante el resto de sus vidas, de aproximadamente el 90%. Además, diversos casos de tratamiento farmacológico han resultado ineficaces en el control de esa condición, principalmente en mujeres adultas mayores^{1,2}. Por esas razones, se reconoció la prevención primaria como la más importante^{3,5}, tal como

la práctica regular de ejercicios aeróbicos, que han sido altamente recomendados. El mantenimiento de una ACR moderada a alta, mediante la práctica de ejercicios aeróbicos, principalmente cuando ejecutados desde la edad adulta, parece promover beneficios para la salud y ayudar a mantener dichos beneficios por un largo tiempo^{22,26}.

Nuestros hallazgos tienen implicaciones clínicas y de salud pública, apoyando la premisa de que el efecto protector de la ACR sobre la hipertensión puede ser extendido a las mujeres adultas mayores, aun las con obesidad central. Se sugiere que los profesionales de salud incentiven a sus pacientes a aumentar los niveles de actividad física, especialmente con ejercicios aeróbicos, teniendo en cuenta que se ha considerado la actividad física regular como un denominador común para la terapia clínica de baja ACR y exceso de peso^{5,23}.

Aunque los auto-relatos de hipertensión hayan sido confirmados por mediciones reales de PA o mediante diagnóstico médico previo, se puede considerar ese factor

como una limitación de nuestros hallazgos. Infelizmente, nuestra investigación no incluyó otros factores de riesgo para hipertensión, como consumo de alcohol y hábitos nutricionales (por ej., ingestión de sodio y potasio), para ser utilizados como ajustes en el análisis de regresión. La ACR se midió a través de test de ejercicio submáximo, lo cual puede haber superestimado o subestimado nuestros resultados. Sin embargo, se considera ese test como una opción válida para estimar la ACR específicamente en individuos adultos mayores, los cuales se les recomendamos no exponerse a esfuerzo máximo³⁷. Ambos los grupos no-obesidad y obesidad central con baja ACR tenían un número insuficiente de participantes (n=25 y 24, respectivamente) en nuestro análisis de regresión final, no permitiendo la obtención de resultados consistentes sobre esos grupos específicos. Sin embargo, la tendencia observada en todos los grupos fue significativa.

Considerando que el dibujo de ese estudio es transversal, no es posible proveer evidencias para causalidad o efecto del tiempo sobre la hipertensión con base en nuestros resultados.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiación

El presente estudio no tuvo fuentes de financiación externas.

Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

Referencias

1. Potyk D. Hypertension in older women. *Women's Health in Primary Care*. 2005; 8: 397-8.
2. Lloyd-Jones DM, Evans JC, Levy D. Hypertension in adults across the age spectrum: current outcomes and control in the community. *JAMA*. 2005; 294: 466-72.
3. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*. 2003; 42: 1206-52.
4. Hajjar J, Kotchen TA. Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the United States, 1988-2000. *JAMA*. 2003; 290: 199-206.
5. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 89 (3): e24-e79.
6. Doll S, Paccaud F, Bovet P, Burnier M, Wietlisbach V. Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: consistency of their association across developing and developed countries. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002; 26: 48-57.
7. Camarano AA. The aging of the Brazilian population: a demographic contribution. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa e Estatística Aplicada - IPEA; 2002. p. 1-97.
8. Cabrera MA, Gebara OC, Diamant J, Nussbacher A, Rosano G, Wajngarten M. Metabolic syndrome, abdominal obesity, and cardiovascular risk in elderly women. *Int J Cardiol*. 2007; 112 (2): 224-9.
9. Cabrera MA, Wajngarten M, Gebara OCE, Diamant J. Relação do índice de massa corporal, da relação cintura-quadril e da circunferência abdominal com a mortalidade em mulheres idosas: seguimento de 5 anos. *Cad Saúde Pública*. 2005; 21 (3): 767-75.
10. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association scientific statement on obesity and heart disease from the obesity committee of the council on nutrition, physical activity, and metabolism. *Circulation*. 2006; 113: 898-918.
11. Aneja A, El-Atat F, McFarlane SI, Sowers JR. Hypertension and obesity. *Recent Prog Horm Res*. 2004; 59: 169-205.
12. Davy KP, Hall JE. Obesity and hypertension: two epidemics or one? *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2004; 286 (5): R803-13.
13. Jardim PCBV, Gondim MRP, Monego ET, Moreira HC, Vitorino PVO, Souza WKS, et al. High blood pressure and some risk factors in a Brazilian Capital. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88: 398-403.
14. Peixoto MRG, Benicio MH, Latorre MRDO, Jardim PCBV. Waist circumference and body mass index as predictors of hypertension. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 87: 462-70.
15. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Lanes RCL, Vidigal FC, Vasques ACJ, Bonard IS, et al. Body mass index and waist circumference: association with cardiovascular risk factors. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 87: 666-71.
16. Hu G, Barengo NC, Tuomilehto J, Lakka TA, Nissinen A, Jousilahti P. Relationship of physical activity and body mass index to the risk of hypertension: a prospective study in Finland. *Hypertension*. 2004; 43: 25-30.
17. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr*. 2004; 79: 379-84.
18. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Body mass index, waist circumference, and health risk. *Arch Intern Med*. 2002; 162: 2074-9.
19. Zhu SK, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76: 743-9.
20. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, Walters EE, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA*. 1998; 280: 1843-8.
21. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006; 174: 801-9.
22. Ades PA, Toth MJ. Accelerated decline of aerobic fitness with healthy aging: what is the good news? *Circulation*. 2005; 112: 624-6.
23. Blair SN, Church TS. The fitness, obesity, and health equation: is physical activity the common denominator? *JAMA*. 2004; 292: 1232-4.
24. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R, Leon AS, Skinner JS, Rao DC, et al. Fitness alters associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res*. 2004; 12: 525-37.
25. Farrell SW, Braun L, Barlow CE, Cheng YJ, Blair SN. The relation of body mass index, cardiorespiratory fitness, and all-cause mortality in women. *Obes Res*. 2002; 10: 417-23.
26. Wang BWE, Ramey DR, Schettler JD, Hubert HB, Fries JF. Postponed

- development of disability in elderly runners: a 13-year longitudinal study. *Arch Intern Med.* 2002; 162: 2285-94.
27. Stevens J, Cai J, Evenson KR, Thomas R. Fitness and fatness as predictors of mortality from all causes and from cardiovascular disease in men and women in the Lipid Research Clinics study. *Am J Epidemiol.* 2002; 156: 832-41.
 28. Delvaux K, Philippaerts R, Lysens R, Vanhees L, Thomis M, Claessens AL, et al. Evaluation of the influence of cardiorespiratory fitness on diverse health risk factors, independent of waist circumference, in 40-year-old Flemish males. *Obes Res.* 2000; 8: 553-8.
 29. Wei M, Kampert JB, Barlow CE, Nichaman MZ, Gibbons LW, Paffenbarger RSJ, et al. Relationship between low cardiorespiratory fitness and mortality in normal-weight, overweight, and obese men. *JAMA.* 1999; 282: 1547-53.
 30. Barlow CE, LaMonte MJ, FitzGerald SJ, Kampet JB, Perrin JL, Blair SN. Cardiorespiratory fitness is an independent predictor of hypertension incidence among initially normotensive healthy women. *Am J Epidemiol.* 2006; 163: 142-50.
 31. Lohman TC, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition. Champaign IL: Human Kinetics; 1988.
 32. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act.* 1999; 7: 129-61.
 33. Sorti KL, Brach JS, FitzGerald SJ, Bunker CH, Kriska AM. Relationships among body composition measures in community-dwelling older women. *Obes Res.* 2006; 14: 244-51.
 34. Hu C, Tuomilehto J, Silventoinen K, Barengo N, Jousilahti P. Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middle-aged Finnish men and women. *Eur Heart J.* 2004; 25: 2212-9.
 35. Lee C, Blair SN, Jackson AS. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69: 373-80.
 36. Farrell SW, Kampert JB, Kohl III HW. Influences of cardiorespiratory fitness levels and other predictors on cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sports Exerc.* 1998; 30: 899-905.
 37. Rikli RE, Jones CJ. The reliability and validity of a six-minute walking test as a measure of physical endurance in older adults. *J Aging Phys Act.* 1998; 6: 363-75.