

Avaliação da Isquemia Miocárdica em Obesos Submetidos à Ecocardiografia sob Estresse Físico

Assessment of Myocardial Ischemia in Obese Individuals Undergoing Physical Stress Echocardiography (PSE)

Mara Grazielle Maciel Silveira¹, Antônio Carlos Sobral Sousa^{1,2,4,5}, Marcos Antônio Almeida Santos^{1,2,5}, Irlaneide da Silva Tavares^{1,2,5}, Stephanie Macedo Andrade¹, Luiza Dantas Melo¹, Loren Suyane Oliveira de Andrade¹, Emmanuel Lima Almeida Santos¹, Joselina Luzia Menezes Oliveira^{1,2,3}

Departamento de Medicina da Universidade Federal de Sergipe (UFS)¹, São Cristóvão, SE; Centro de Ensino e Pesquisa e Laboratório de Ecocardiografia da Fundação São Lucas², Aracaju, SE; Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia³, São Paulo, SP; Fellow of the American College of Cardiology⁴; Núcleo de Pós-Graduação em Medicina da UFS⁵, São Cristóvão, SE – Brasil

Resumo

Fundamento: A ecocardiografia sob estresse físico é a metodologia estabelecida para diagnóstico e estratificação de risco de doença arterial coronária em pacientes com capacidade física preservada. Em obesos (índice de massa corporal ≥ 30 kg/m²), já foi demonstrada a utilidade da ecocardiografia sob estresse farmacológico. Todavia, não tem sido relatado o uso da ecocardiografia sob estresse físico nesse grupo crescente da população.

Objetivo: Avaliar a frequência de isquemia miocárdica em obesos e não obesos submetidos à ecocardiografia sob estresse físico, e comparar suas diferenças clínicas e ecocardiográficas.

Métodos: Foram estudados 4.050 pacientes, submetidos à ecocardiografia sob estresse físico em esteira ergométrica, segundo o protocolo de Bruce, divididos em dois grupos: obesos (n = 945; 23,3%) e não obesos (n = 3.105; 76,6%).

Resultados: Não houve diferença quanto ao sexo. Os obesos foram mais jovens ($55,4 \pm 10,9$ anos vs. $57,56 \pm 11,7$ anos) e apresentaram maior frequência de hipertensão arterial sistêmica (75,2% vs. 57,2%; $p < 0,0001$), diabetes melito (15,2% vs. 10,9%; $p < 0,0001$), dislipidemia (59,5% vs. 51,9%; $p < 0,0001$), antecedentes familiares para doença arterial coronária (59,3% vs. 55,1%; $p = 0,023$) e de sedentarismo (71,4% vs. 52,9%; $p < 0,0001$). Os obesos apresentaram maiores dimensões da aorta (3,27 vs. 3,14 cm; $p < 0,0001$) do átrio esquerdo (3,97 vs. 3,72 cm; $p < 0,0001$) e da espessura relativa do ventrículo esquerdo (33,7cm vs. 32,8 cm; $p < 0,0001$). Quanto à presença de isquemia miocárdica, não houve diferença entre os grupos (19% vs. 17,9%; $p = 0,41$). Na regressão logística ajustada, isquemia miocárdica permaneceu associada de maneira independente a idade, sexo feminino, diabetes melito e hipertensão arterial sistêmica.

Conclusão: A obesidade não se comportou como fator preditor de presença de isquemia à ecocardiografia sob estresse físico. A aplicação desse instrumento de avaliação em amostra de larga escala demonstra a exequibilidade da metodologia, também em obesos. (Arq Bras Cardiol. 2015; 104(5):394-400)

Palavras-chave: Isquemia Miocárdica; Ecocardiografia sob Estresse / métodos; Doença da Artéria Coronariana / mortalidade.

Abstract

Background: Physical stress echocardiography is an established methodology for diagnosis and risk stratification of coronary artery disease in patients with physical capacity. In obese (body mass index ≥ 30 kg/m²) the usefulness of pharmacological stress echocardiography has been demonstrated; however, has not been reported the use of physical stress echocardiography in this growing population group.

Objective: To assess the frequency of myocardial ischemia in obese and non-obese patients undergoing physical stress echocardiography and compare their clinical and echocardiographic differences.

Methods: 4,050 patients who underwent treadmill physical stress echocardiography were studied according to the Bruce protocol, divided into two groups: obese (n = 945; 23.3%) and non-obese (n = 3,105; 76.6%).

Results: There was no difference regarding gender. Obese patients were younger (55.4 ± 10.9 vs. 57.56 ± 11.67) and had a higher frequency of hypertension (75.2% vs. 57.2%; $p < 0.0001$), diabetes mellitus (15.2% vs. 10.9%; $p < 0.0001$), dyslipidemia (59.5% vs 51.9%; $p < 0.0001$), family history of coronary artery disease (59.3% vs. 55.1%; $p = 0.023$) and physical inactivity (71.4% vs. 52.9%, $p < 0.0001$). The obese had greater aortic dimensions (3.27 vs. 3.14 cm; $p < 0.0001$), left atrium (3.97 vs. 3.72 cm; $p < 0.0001$) and the relative thickness of the ventricle (33.7 vs. 32.8 cm; $p < 0.0001$). Regarding the presence of myocardial ischemia, there was no difference between groups (19% vs. 17.9%; $p = 0.41$). In adjusted logistic regression, the presence of myocardial ischemia remained independently associated with age, female gender, diabetes and hypertension.

Conclusion: Obesity did not behave as a predictor of the presence of ischemia and the physical stress echocardiography. The application of this assessment tool in large scale sample demonstrates the feasibility of the methodology, also in obese. (Arq Bras Cardiol. 2015; 104(5):394-400)

Keywords: Myocardial Ischemia; Obesity; Echocardiography, Stress / methods; Coronary Artery Disease / mortality.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Mara Grazielle Maciel Silveira •

Rua Riachuelo, 1.180, São José. CEP 49015160, Aracaju, SE – Brasil

E-mail: mraziem@gmail.com mrazielle_maciel@hotmail.com

Artigo recebido em 20/7/2014; revisado em 4/11/2014; aceito em 21/11/2014.

DOI: 10.5935/abc.20150006

Introdução

A Doença Arterial Coronária (DAC) constitui, atualmente, a principal causa de mortalidade no Brasil, contribuindo com mais de 30% dos óbitos, além de onerar, substancialmente, os sistemas de saúde¹⁻⁵.

Trata-se de doença causada por fatores de risco independentes, tais como Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellito (DM), dislipidemia e tabagismo. A obesidade, condição clínica que vem crescendo substancialmente em nosso meio, é considerada, em algumas publicações, fator de risco condicional e, em outras, fator de risco independente, para DAC⁶⁻¹⁵. Existem ainda evidências epidemiológicas conferindo à obesidade um fator protetor ou, pelo menos, neutro, em portadores de doenças cardiovasculares, constituindo o paradoxo da obesidade¹⁵⁻¹⁷.

A obesidade é caracterizada por excesso de tecido adiposo, associada a diversas comorbidades. Dentre estas, temos a aterosclerose coronária, que compreende uma série de respostas inflamatórias em nível celular e molecular, cujas reações se encontram mais exacerbadas em pacientes obesos^{18,19}. A ecocardiografia sob estresse tem sido largamente utilizada na investigação não invasiva da DAC²⁰. O esforço físico é o agente provocador de estresse cardiovascular de primeira escolha para indivíduos com capacidade física preservada, por provocar maior aumento do inotropismo, fornecer informações fisiológicas sobre a presença, a localização e a extensão da isquemia^{21,22}. Em obesos, alguns estudos já demonstraram viabilidade, segurança e utilidade diagnóstica da ecocardiografia sob estresse farmacológico^{23,24}. Todavia, a utilização da Ecocardiografia sob Estresse Físico (EEF) em obesos tem sido pouco relatada na literatura, talvez em decorrência da suspeita de que esse grupo populacional não teria capacidade de se exercitar o suficiente para obtenção de Frequência Cardíaca (FC) adequada para a realização do método.

Neste estudo, especula-se a capacidade da EEF para diagnosticar DAC, em obesos com capacidade física preservada. O objetivo da presente investigação foi verificar a frequência de isquemia miocárdica em obesos e não obesos submetidos à EEF e comparar suas diferenças clínicas e ecocardiográficas.

Métodos

Pacientes

Entre janeiro de 2000 a janeiro de 2012, foram incluídos 8.751 voluntários de ambos os gêneros, com DAC estabelecida ou suspeita. Todos os indivíduos realizaram, por recomendação de seus médicos assistentes, EEF no Serviço de Ecocardiografia do Hospital São Lucas, considerado referência cardiológica em Sergipe e possuidor de acreditação nível 3 segundo o Instituto Qualisa de Gestão (IQG). Os dados desses pacientes, bem como os resultados de seus exames, foram padronizados e armazenados em um banco de registros digital.

Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: recusa em participar da pesquisa, pacientes com dados duplicados no banco de registros (em pacientes que realizaram exames anuais, foi selecionado o exame mais recente) e indicações inapropriadas do exame (pacientes jovens, sem fatores de risco

para doença aterosclerótica coronariana e sem alterações ao exame clínico e ao eletrocardiograma – ECG de repouso). Em apenas sete pacientes do grupo de obesos não foi possível realizar o exame devido a dificuldades técnicas. Desse modo, restaram 4.050 pacientes com DAC suspeita ou estabelecida, divididos em dois grupos: (G1) obesos (n = 945) e (G2) não obesos (n = 3105).

Dislipidemia foi caracterizada pela presença de níveis séricos (após jejum de 12 horas) de colesterol total > 200 mg/dL e/ou de triglicérides maiores que 150 mg/dL ou pelo uso de agentes hipolipemiantes (estatinas e/ou fibratos). DM foi definido como níveis de glicemia de jejum > 126 mg/dL ou pelo uso de insulina ou agentes hipoglicemiantes orais.

As indicações isoladas ou combinadas para a EEF foram avaliação de precordialgia; avaliação pré-operatória para cirurgia não cardíaca; presença de teste ergométrico (TE) positivo para isquemia miocárdica em pacientes com baixo risco para DAC; TE negativo para isquemia miocárdica em pacientes com risco intermediário para DAC; surgimento de arritmia durante o TE; estratificação de DAC previamente estabelecida e estratificação de risco pós-síndrome coronária aguda.

Os princípios éticos que regem a experimentação humana foram seguidos, e todos os pacientes assinaram Termo de Consentimento informado. O trabalho foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (CAAE: 0121.0.107.000-09).

Protocolo do exame

O exame ecocardiográfico foi realizado em todos os participantes desta investigação, observando-se os aspectos técnicos classicamente descritos²⁵. Utilizou-se o protocolo de Bruce para realização dos testes ergométricos. O esforço físico foi interrompido se surgissem os seguintes sintomas e/ou sinais: dor precordial, dispneia, fadiga muscular, HAS (Pressão Arterial – PA \geq 240 x 120 mmHg), hipotensão arterial (não elevação da pressão no decorrer do esforço ou queda da mesma), pré-síncope e arritmias graves (fibrilação ventricular e taquicardia ventricular). Durante a prova, os indivíduos eram mantidos monitorizados continuamente, mediante ECG de três derivações. A FC foi continuamente monitorada e os pacientes foram encorajados a ultrapassar 85% da FC máxima preconizada para a idade, sendo considerados negativos para isquemia miocárdica. A carga de esforço foi expressa em Equivalentes Metabólicos (METs). O TE foi considerado positivo para isquemia miocárdica quando se constatava infradesnvelamento horizontal ou descendente do segmento ST \geq 1 mm para homens e \geq 1,5 mm para mulher, a 0,08 segundos do ponto J²⁶.

Os registros ecocardiográficos foram efetuados com aparelhos Hewlett-Packard/Phillips SONOS 5500, Estados Unidos (EUA), mediante transdutor de 2,5 mHz também da Hewlett-Packard/Phillips. As imagens ecocardiográficas bidimensionais foram obtidas e gravadas, com o paciente em decúbito lateral esquerdo a 45° (ou obliquidade adequada à obtenção de imagens ecocardiográficas satisfatórias), nas janelas acústicas paraesternais (longitudinal e transversal) e apicais (duas e quatro câmaras) durante o repouso, imediatamente após o esforço, ainda com a FC elevada, e no período de recuperação.

A motilidade segmentar foi avaliada por um mesmo ecocardiografista experiente, com nível III, conforme preconizado pela *American Society of Echocardiograph*²⁶. O espessamento parietal segmentar do Ventrículo Esquerdo (VE) foi avaliado quantitativamente no repouso e após o esforço, com a utilização do modelo de 16 segmentos e graduado em 1 se normal, 2 se hipocinético, 3 se acinético e 4 se discinético. O Índice de Escore da Motilidade Ventricular Esquerda (IEMVE) foi obtido somando-se o escore de cada segmento e dividindo-se o valor encontrado por 16 – número total de segmentos do VE. O desenvolvimento de alterações de motilidade segmentar induzida pelo esforço foi considerado indicador de isquemia miocárdica.

Interpretação do exame

Tanto as imagens digitalizadas quanto as impressas foram utilizadas para interpretação e laudo imediatamente após o exame, por um único ecocardiografista, ciente das condições clínicas e história prévia do paciente.

Para o cálculo do IEMVE, foi utilizado o escore padronizado pela *American Society of Echocardiograph*²⁶, conferindo, para cada um dos 16 segmentos, os seguintes valores: 1 se normal, 2 se hipocinético, 3 se acinético e 4 se discinético. O IEMVE foi obtido pela soma dos valores obtidos para cada um dos 16 segmentos, divididos pelo número de segmentos estudados.

O índice de escore da motilidade do miocárdio 1 (normal) foi obtido somando-se o escore de cada segmento visualizado e dividindo-se o valor encontrado por 16 (número de segmentos do VE). Essa avaliação foi realizada em repouso e após o esforço. A contratilidade da parede ventricular foi estudada, com base no IEMVE: normal se igual a 1; disfunção ventricular leve se entre 1,1 e 1,6; disfunção ventricular moderada se entre 1,61 e 2,0; disfunção ventricular grave se $\geq 2,0$.

O exame ecocardiográfico sob estresse físico foi definido como anormal quando na presença de EEF isquêmica, ou seja, IEMVE > 1 no repouso e /ou no esforço.

Análise estatística

As variáveis quantitativas foram descritas como média e Desvio Padrão (DP). Foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar o pressuposto de normalidade da amostra estudada. Em seguida, utilizou-se o teste *t* de Student ou o de Mann-Whitney para grupos independentes, de acordo com padrão de normalidade da amostra. Quanto às variáveis categóricas, utilizaram-se frequência absoluta e percentagem. Para comparar características das variáveis categóricas entre os dois grupos, utilizou-se o teste qui quadrado ou exato de Fisher, quando mais adequado. Realizou-se uma regressão logística tendo como desfecho a presença de isquemia no EEF, com ajustes para as variáveis: idade, sexo, DM, dislipidemia, HAS, sedentarismo e antecedentes familiares. Foram apresentados os valores de *hazard ratio*, acompanhados do Intervalo de Confiança de 95% (IC95%). Para realizar os cálculos estatísticos, recorreu-se ao *software* BioEstat, versão 5.0, e, para a regressão logística, foi utilizado o Stata, versão 13,0. Foi considerado como significância estatística para todos os testes um $p < 0,05$, bicaudal.

Resultados

De 4.050 pacientes que realizaram EEF no período de 12 anos (2000 a 2012), 945 obesos foram analisados e comparados com 3.105 não obesos. Foram considerados obesos os pacientes com IMC ≥ 30 kg/m², o que correspondeu a 23,3% da amostra total. Não houve diferença quanto ao sexo, porém os obesos foram mais jovens ($55,4 \pm 10,9$ anos vs. $57,6 \pm 11,7$ anos; $p < 0,0001$), conforme a Tabela 1.

Quanto aos fatores de risco cardiovascular, os obesos apresentaram significativamente ($p < 0,0001$) maior frequência de HAS, DM, dislipidemia, antecedentes familiares para DAC e de sedentarismo (Tabela 1). Na análise de regressão logística ajustada, a isquemia miocárdica permaneceu associada de maneira independente à idade à dislipidemia ao gênero feminino, ao DM e à HAS (Tabela 2).

Dentre os sintomas prévios que motivaram a indicação do exame, os obesos apresentavam mais precordialgia atípica (49,4%) e dispneia (7,5%). Durante a realização do exame, a presença de arritmias simples (extrassístoles isoladas) predominou no grupo de não obesos (Tabela 3).

Quanto ao comportamento das FC atingidas pelos dois grupos, verificamos que 251 obesos (26,6%) atingiram frequência acima da máxima, o que demonstrou que alguns deles possuíam capacidade física suficiente para atingir valores elevados de FC à EEF (Tabela 4).

A análise das características ecocardiográficas mostrou diferença significativa ($p < 0,0001$) nas dimensões da aorta, átrio esquerdo, volume do átrio esquerdo e espessura relativa do VE. No entanto, constatou-se que não houve diferença quanto à fração de ejeção do VE ($p = 0,5$), à relação E/e' ($p = 0,5$), ao IMVE de repouso ($p = 0,4$) e ao IMVE de esforço ($p = 0,6$), conforme visto na Tabela 5.

Quanto à ocorrência de isquemia miocárdica, a frequência, na amostra total, foi de 18,1% (IC95%: 17,0-19,3) e ambos os grupos tiveram comportamento homogêneo (Figura 1).

Discussão

Neste estudo, observou-se que a EEF, uma metodologia estabelecida para diagnóstico e estratificação de risco de DAC, pode ser utilizada em investigação de isquemia miocárdica em obesos com capacidade física de realizar o teste em esteira, sem apresentar complicações. Portanto, por se constituir como indutor de isquemia de primeira escolha em indivíduos com capacidade de exercício físico preservada²⁵, o esforço pode ser incorporado na prática clínica também para a avaliação de pacientes obesos.

Apesar da descrita menor tolerância ao esforço em obesos²⁶, não logramos identificar, na presente investigação, diferença entre os grupos quanto à ocorrência de isquemia miocárdica à EEF: 19% nos obesos e 17,9% nos não obesos.

Vários trabalhos publicados evidenciam o efeito protetor da obesidade, de acordo com o IMC, nos pacientes submetidos à Intervenção Coronária Percutânea (ICP)²⁷. No estudo CADILLAC, Nikolski e cols.²⁷ encontraram relação entre IMC elevado e menor mortalidade. O “paradoxo da obesidade” também tem sido observado em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio e em portadores

Tabela 1 – Características clínicas de obesos e não obesos submetidos à ecocardiografia sob estresse físico

Variável	Obesos (n = 945)	Não obesos (n = 3.105)	Valor de p
Idade (anos)*	55,4 ± 10,9	57,6 ± 11,7	< 0,001
Sexo feminino, n (%)	492 (52,1)	1637 (52,7)	0,738
Hipertensão arterial sistêmica, n (%)	711 (75,2)	1.775 (57,2)	< 0,001
Dislipidemia, n (%)	562 (59,5)	1.612 (51,9)	< 0,001
Diabetes melito, n (%)	144 (15,)	338 (10,9)	< 0,001
História familiar de DAC, n (%)	560 (59,3)	1.710 (55,1)	0,023
Circunferência abdominal (cm)*	108 ± 12,7	91,7 ± 9,95	< 0,001
Sedentarismo, n (%)	675 (71,4)	1.644 (52,9)	< 0,001
Tabagismo, n (%)	46 (4,9)	135 (4,3)	0,50
Infarto prévio, n (%)	39 (4,1)	118 (3,8)	0,63

* Valores expressos em média e desvio padrão. DAC: doença arterial coronária.

Tabela 2 – Resultados da regressão logística entre fatores de risco para doença arterial coronária, tendo como variável de desfecho a isquemia miocárdica

Variável	OR ajustado	IC95%	Valor de p
Dislipidemia	2,02	1,69-2,42	< 0,001
Antecedente familiar	1,55	1,30-1,84	< 0,001
Diabetes melito	1,54	1,23-1,92	< 0,001
Hipertensão arterial sistêmica	1,45	1,20-1,76	< 0,001
Idade (anos)	1,03	1,02-1,04	< 0,001
Obesidade	1,01	0,83-1,24	0,877
Sexo feminino	1,82	1,54-2,15	< 0,001

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Tabela 3 – Sintomas prévios para indicação da ecocardiografia sob estresse físico

Variável	Obesos (n = 945)	Não obesos (n = 3105)	Valor de p
Assintomáticos, n (%)	347 (36,7)	1.442 (36,8)	0,97
Precordialgia típica, n (%)	55 (5,82)	179 (5,76)	0,95
Precordialgia atípica, n (%)	467 (49,4)	1.332 (42,9)	< 0,001
Dispneia, n (%)	71 (7,5)	143 (4,6)	< 0,001
Arritmia simples, n (%)	253 (26,8)	871 (28,1)	0,44

Tabela 4 – Frequências cardíacas (FC) atingidas por obesos e não obesos durante a ecocardiografia sob estresse físico

Variável	Obesos (n = 945)	Não obesos (n = 3.105)	Valor de p
FC abaixo da submáxima	110 (11,6)	230 (7,4)	< 0,001
FC submáxima	431 (45,6)	1.064 (34,3)	< 0,001
FC máxima	154 (16,3)	590 (19)	0,06
FC acima da máxima	251 (26,6)	1.219(39,3)	< 0,001

Tabela 5 – Características ecocardiográficas de obesos e não obesos submetidos à ecocardiografia sob estresse físico

Variável	Obesos (n = 945)	Não obesos (n = 3105)	Valor de p
Aorta (cm)	3,27 ± 0,41	3,14 ± 0,39	< 0,001
Átrio esquerdo (cm)	3,97 ± 0,43	3,72 ± 0,43	< 0,001
Fração de ejeção	0,66 ± 0,06	0,70 ± 1,79	0,506
Índice de volume do AE	23,65 ± 8,95	21,50 ± 7,75	< 0,001
Espessura relativa do VE	33,76 ± 5,31	32,80 ± 5,16	< 0,001
Índice de massa do VE	90,88 ± 29,12	85,92 ± 22,50	< 0,001
Relação E/e'	8,95 ± 2,88	8,72 ± 3,06	0,510
IEMVE repouso	1,01 ± 0,076	1,01 ± 0,089	0,46
IEMVE esforço	1,02 ± 0,091	1,02 ± 0,097	0,65

AE: átrio esquerdo; VE: ventrículo esquerdo; E/e': Relação entre a velocidade da onda "E" obtida pelo Doppler convencional e a velocidade da onda e', obtida pelo Doppler tecidual; IEMVE: índice do escore de motilidade do ventrículo esquerdo.

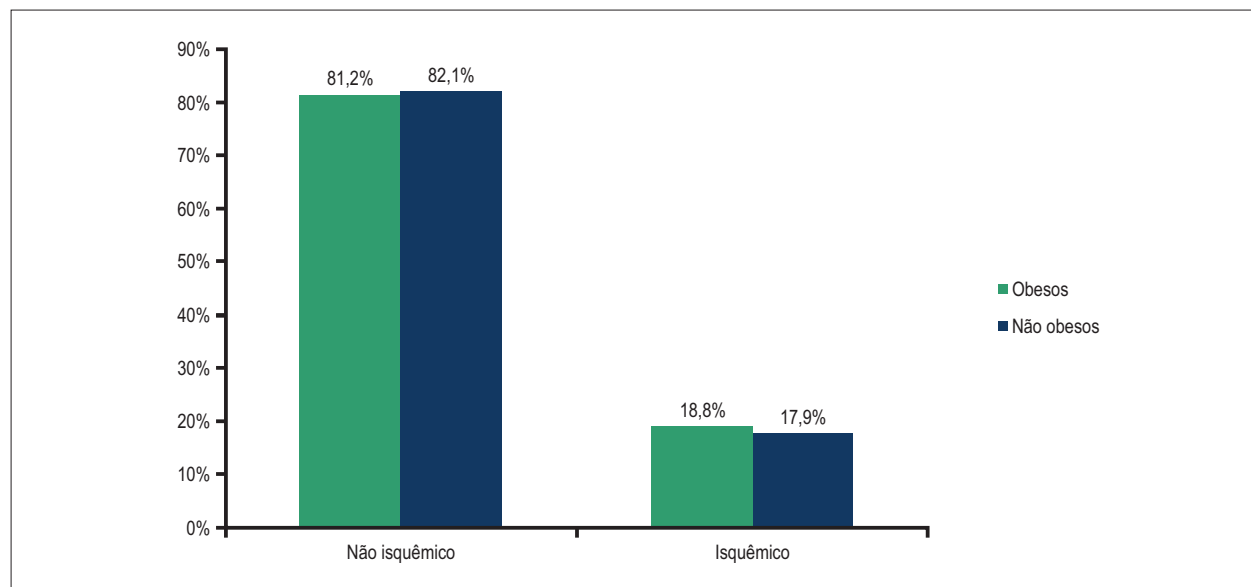


Figura 1 – Comparação da frequência de isquemia miocárdica à ecocardiografia sob estresse físico entre os grupos de obesos e de não obesos.

de insuficiência cardíaca congestiva. Acredita-se que essa proteção decorra da presença, em obesos, de maior diâmetro coronariano e de faixas etárias mais baixas, e até mesmo do uso excessivo de anticoagulantes nessa população²⁸⁻³⁰.

Existe escassez, na literatura médica, de estudos sobre ecoestresse em obesos; os poucos existentes utilizaram somente o estresse farmacológico.

Segundo nosso conhecimento, esta foi a primeira investigação brasileira que utilizou EEF em obesos. Novas pesquisas são necessárias para corroborar o resultado deste estudo, a fim de expandir o uso dessa metodologia, na investigação de DAC em obesos.

A EEF exibe acurácia semelhante à da modalidade farmacológica, com o atrativo de apresentar custo mais baixo,

fato que, seguramente, tem importância, considerando-se o baixo poder aquisitivo da maioria da população brasileira³¹⁻³⁵.

Este estudo apresentou as seguintes limitações: (1) os pacientes foram selecionados em um único centro, que não pertence ao sistema de referência do Sistema Único de Saúde (SUS) para a realização de EEF, o que indiretamente levou a um maior diferenciação amostral em relação à população-alvo; (2) trata-se de uma amostragem não probabilística sob a forma de registro; (3) os pacientes não foram estratificados em isquemia fixa e induzida, o que identifica aqueles com DAC estabelecida; (4) a obesidade não foi classificada em graus de severidade, não permitindo, portanto, a avaliação da presença de isquemia nos subgrupos de obesos.

O grande volume amostral, todavia, conferiu confiabilidade aos resultados encontrados. Como perspectivas futuras, seria interessante a realização de estudos que abordassem o uso desta metodologia em obesos com diferentes graus de obesidade e que ela seja comparada com a técnica farmacológica, para maior consolidação de sua utilização clínica.

Conclusão

Não houve diferença entre os grupos obesos e não obeso quanto aos preditores e a frequência de isquemia miocárdica, demonstrando a exequibilidade desta metodologia nos primeiros.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Silveira MGM, Oliveira JLM. Obtenção de dados: Silveira MGM, Sousa ACS, Santos MAA, Tavares IS, Andrade SM, Melo LD, Andrade LSO, Santos ELA, Oliveira JLM. Análise e interpretação dos dados: Silveira MGM, Sousa ACS, Santos MAA, Andrade SM, Melo LD, Oliveira JLM. Análise estatística: Silveira MGM, Melo LD,

Santos MAA. Redação do manuscrito: Silveira MGM, Sousa ACS, Santos MAA, Oliveira JLM. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Silveira MGM, Sousa ACS, Santos MAA, Tavares IS, Andrade SM, Melo LD, Oliveira JLM, Andrade LSO, Santos ELA. Supervisão/como investigador principal: Silveira MGM, Sousa ACS, Oliveira JLM.

Potencial conflito de interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Este artigo é parte do trabalho de conclusão de curso de Mara Grazielle Maciel Silveira pela Universidade Federal de Sergipe.

Referências

- World Health Organization (WHO). Cardiovascular disease. [Access in 2013 Jan 10]. Available from: http://www.who.int/topics/cardiovascular_diseases/en
- World Health Organization (WHO). Revised discussion paper on the development of a comprehensive global monitoring framework, including indicators, and a set of voluntary global targets for the prevention and control of NCDs. Published July 2012. Available from: http://www.who.int/nmh/events/2012/ncd_discussion_paper/en/index.html
- World Health Organization (WHO). Overweight and obesity. [Access in 2013 Jan 10]. Available from: <https://www.who.int/topics/obesity/en>
- Ministério da Saúde. Portal da Saúde. [Acesso em 2013 jan 10]. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/13145/893/mais-da-metade-da-populacao-brasileira-tem-excesso-de-peso.html>
- Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. [Acesso em 2013 jan 10]. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/>
- Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong YL, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al; American Heart Association; Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Obesity and cardio-vascular 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(6):898-918.
- Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet*. 2005;366(9492):1197-209.
- Paul O, Lepper MH, Phelan WH, Dupertuis GW, MacMillan A, McKean H, et al. A longitudinal study of coronary heart disease. *Circulation*. 1963;28:20-31.
- Kenchaiah S, Evans JC, Levy D, Wilson PW, Benjamin EJ, Larson MG, et al. Obesity and the risk of heart failure. *N Engl J Med*. 2002;347(5):305-13.
- Hamer M, Stamatakis E. Metabolically health obesity and risk of all-cause and cardiovascular disease mortality. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(7):2482-8.
- Lauer MS, Anderson KM, Kannel WB, Levy D. The impact of obesity on left ventricular mass and geometry. The Framingham Heart Study. *JAMA*. 1991;266(2):231-6.
- Chapman JM, Coulson AH, Clark VA, Borun ER. The differential effect of serum cholesterol, blood pressure and weight on the incidence of myocardial infarction and angina pectoris. *J Chronic Dis*. 1971;23(9):631-45.
- Petitti DB, Wingerd J, Pellegrin F, Ramcharan S. Risk of vascular disease in women. Smoking, oral contraceptives, noncontraceptive estrogens, and other factors. *JAMA*. 1979;242(11):1150-4.
- Heyman A, Karp HR, Heyden S, Bartel A, Cassel JC, Tyroler HA, et al. Cerebrovascular disease in the biracial population of Evans County Georgia. *Arch Intern Med*. 1971;128(6):949-55.
- Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1983;67(5):968-77.
- Gruberg L, Weissman NJ, Waksman R, Fuchs S, Deible R, Pinnow EE. The impact of obesity on the short-term and long-term outcomes after percutaneous coronary intervention: the obesity paradox? *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(4):578-84.
- Kelly RV, Hsu A, Topol E, Steinhilb S. The influence of body mass index on outcomes and the benefit of antiplatelet therapy following percutaneous coronary intervention. *J Invas Cardiol*. 2006;18(3):115-9.
- Giannoglou GD, Chatzizisis YS. Atherosclerosis: what are we looking for? *Angiology*. 2012;63(5):397-9.
- Gomes F, Telo DF, Souza HP, Nicolau JC, Halpern A, Serrano CV Jr. Obesidade e doença arterial coronariana: papel da inflamação vascular. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(2):273-9.
- Vasconcelos FL, Santos BF, Santana NO, Faro GB, Rocha RO, Leal VV, et al. Valor prognóstico da ecocardiografia sob estresse físico em portadores de bloqueio do ramo esquerdo. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(6):478-84.
- Oliveira JL, Britto AV, Góes TJ, Pereira AP, Teixeira DO, Barreto MA, et al. Valor preditivo positivo da ecocardiografia sob estresse pelo esforço físico. *Rev Bras Ecocardiogr*. 2007;20(1):14-21.
- Oliveira J, Barreto F, Oliveira G, Sousa A. Exercise echocardiography: a decade of clinic and echocardiographic experience. *Rev Bras Ecocardiogr Imagem Cardiovasc*. 2011;24(1):51-63.

23. Hu SJ, Liu SX, Katus HA, Luedde M. The value of contrast dobutamine stress echocardiography in detecting coronary artery disease in overweight and obese patients. *Can J Cardiol*. 2007;23(11):885-9.
24. Khan E, Valdiviezo G, Singh S, Kanjanathai W, Nazneen K. Prognostic utility of dobutamine stress echocardiography in the obese African American Population. *Open J Med Imaging*. 2012;2(2):50-6.
25. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2010;23(7):685-713.
26. Pellikka A, Sherif F, Nagueh, Abdou A, Elhendy, Cathryn A, et al. American Society of Echocardiography recommendations for performance, interpretation, and application of stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007;20(9):1021-41.
27. Gurm HS, Whitlow PL, Kip KE; BARI Investigators. The impact of body mass index on short- and long-term outcomes in patients undergoing coronary revascularization: insight from the bypass angioplasty revascularization investigation (BARI). *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(5):834-40.
28. Nikolski E, Stone GW, Grines CL, Cox DA, Garcia E, Tcehg JE, et al. Impact of the body mass index on outcomes after primary angioplasty in acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2006;151(1):168-75.
29. Cox N, Resnic FS, Popma JJ, Simon DI, Eisenhauer AC, Rogers C. Comparison of the risk of vascular complications associated with femoral and radial access coronary catheterization procedures in obese versus nonobese patients. *Am J Cardiol*. 2004;94(9):1174-7.
30. Tarastchuk JC, Guérios EE, Bueno Rda R, Andrade PM, Nercolini DC, Ferraz JC, et al. Obesity and coronary intervention: should we continue to use Body Mass Index as a risk factor? *Arq Bras Cardiol*. 2008;90(5):284-9.
31. Poldermans D, Fioretti PM, Boersma E, Cornel JH, Borst F, Vermeulen EG, et al. Dobutamine-atropine stress echocardiography and clinical data for predicting late cardiac events in patients with suspected coronary artery disease. *Am J Med*. 1994;97(2):119-25.
32. Krivokapich J, Child JS, Walter DO, Garfinkel A. Prognostic value of dobutamine stress echocardiography in predicting cardiac events in patients with known or suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 1999;33(3):708-16.
33. Chuah SC, Pellikka PA, Roger VL, McCully RB, Seward JB. Role of dobutamine stress echocardiography in predicting outcome in 860 patients with known or suspected coronary artery disease. *Circulation*. 1998;97(15):1474-80.
34. Cortigiani L, Picano E, Coletta C, Chiarella F, Mathias W, Gandolfo M, et al; Echo Persantine International Cooperative (EPIC) Study Group; Echo Dobutamine International Cooperative (EDIC) Study Group. Safety, feasibility, and prognostic implications of pharmacologic stress echocardiography in 1482 patients evaluated in an ambulatory setting. *Am Heart J*. 2001;141(4):621-9.
35. Finlayson AE, Greaves F, Ali FR. Technologies for global health – authors' reply. *Lancet*. 2012;380(9855):1739.