

ARTIGO ORIGINAL

Insuficiência Cardíaca: Relação entre Parâmetros Antropométricos, Composição Corporal e Integridade Celular

Heart Failure: Correlation between Anthropometric Parameters, Body Composition and Cell Integrity

Tathiana Carestiato Faria, Denise Tavares Giannini, Patrícia Vasconcelos Fontana Gasparini, Ricardo Mourilhe Rocha
Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Resumo

Fundamentos: O conhecimento do ângulo de fase e seu uso como determinante prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca ainda é escasso.

Objetivo: Avaliar a relação entre indicadores antropométricos, função cardíaca e integridade celular em pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida.

Métodos: Trata-se de um estudo transversal que avaliou pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida por meio da antropometria e da bioimpedância elétrica. Foram empregados os testes do Qui-quadrado e teste t de student para analisar as diferenças e a correlação linear de Pearson para avaliar associação, adotando $p < 0,05$ para indicar significância estatística.

Resultados: Foram avaliados 41 indivíduos, com idade entre 30-74 anos, sendo 34 homens (82,9%). O ângulo de fase mostrou-se com maior média entre as mulheres (7,1°), porém houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos apenas para as médias do percentual de gordura. O ângulo de fase correlacionou-se com o índice de massa corporal ($r = 0,44$; $p = 0,004$) e houve uma tendência na correlação do ângulo de fase com a razão cintura/estatura ($r = 0,29$; $p = 0,06$) e fração de ejeção do ventrículo esquerdo ($r = 0,29$; $p = 0,07$).

Conclusões: O ângulo de fase apresentou boa correlação com o índice de massa corporal e mostrou uma tendência de correlação com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, sustentando o paradoxo da obesidade e a importância prognóstica deste marcador. Ressalta-se ainda, a necessidade de novos estudos sobre a aplicabilidade do ângulo de fase no prognóstico nesta população. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(3)226-234)

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca, Composição Corporal, Obesidade, Volume Sistólico, Índice de Massa Corporal.

Abstract

Background: Knowledge about phase angle and its use as a prognostic determinant in patients with heart failure is still scarce.

Objective: To evaluate the correlation between anthropometric indicators, cardiac function and cell integrity in patients with heart failure with reduced ejection fraction.

Methods: This was a cross-sectional study that evaluated patients with heart failure with reduced ejection fraction by anthropometry and bioelectrical impedance analysis. Chi-square test and Student's t test were used to analyze differences, and Pearson's linear correlation was used to evaluate associations, using $p < 0.05$ to indicate statistical significance.

Results: We evaluated 41 subjects aged 30-74 years, of which 34 were men (82.9%). Mean phase angle was higher among women (7.1°), but significant differences between men and women were found only for body fat percentage. Phase angle correlated with body mass index ($r = 0.44$, $p = 0.004$) and there was a trend of correlation of the phase angle with waist-to-height ratio ($r = 0.29$, $p = 0.06$) and the left ventricular ejection fraction ($r = 0.29$, $p = 0.07$).

Conclusions: Phase angle showed a good correlation with body mass index and showed a trend of correlation with the left ventricular ejection fraction, supporting the obesity paradox and the prognostic importance of this marker. Further studies on the applicability of the phase angle in the prognosis of these patients are still needed. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(3)226-234)

Keywords: Heart Failure; Body Composition; Obesity; Stroke Volume; Body Mass Index.

Full texts in English - <http://www.onlinejics.org>

Correspondência: Denise Tavares Giannini

Rua Gustavo Corção, 606 apto. 301. CEP: 22790-150, Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro, RJ – Brasil.
E-mail: denisegiannini@uol.com.br

DOI: 10.5935/2359-4802.20180006

Artigo recebido em 06/04/2017; revisado em 18/09/2017; aceito em 22/09/2017

Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) e a doença arterial coronariana (DAC), são causas frequentes da insuficiência cardíaca (IC), e têm como importante fator de risco a obesidade, a qual provoca numerosos efeitos adversos à saúde em geral e, particularmente, à saúde cardiovascular.¹

Segundo a *International Diabetes Federation* (IDF),² apesar de o aumento do índice de massa corporal (IMC) levar a tais condições, é o excesso de gordura corporal no abdômen, medido pela circunferência da cintura (CC), o principal indicativo de síndrome metabólica. Assim, a gordura corporal central é cada vez mais reconhecida como um fator de risco independente para doença cardiovascular (DCV).³

Em contrapartida, na IC já estabelecida, o excesso de peso leve a moderado está associado a uma melhoria substancial da sobrevida em comparação com pacientes eutróficos, sendo este fenômeno denominado "paradoxo da obesidade".^{1,4} Diversas teorias podem explicar este paradoxo, dentre elas, sabe-se que o excesso de tecido adiposo proporciona maiores reservas contra as alterações metabólicas associadas ao processo da doença e que podem levar à caquexia cardíaca. A caquexia cardíaca é uma síndrome que envolve a perda progressiva de peso e alterações na composição corporal, carregando um prognóstico devastador em pacientes com IC.⁴

Somado a isso, a maioria dos dados relativos a esse paradoxo identifica obesidade pelo IMC,⁴ que embora seja o método mais comumente utilizado na avaliação nutricional, não reflete claramente a composição corporal do indivíduo, e tem sensibilidade relativamente baixa para prever excesso de gordura.⁵ Dessa forma, diversos outros métodos de avaliação nutricional podem ser utilizados, tais como densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) e tomografia computadorizada (TC), os quais são mais precisos, porém dispendiosos e complexos.⁶

Na indisponibilidade desses métodos mais recomendados, algumas medidas e índices antropométricos parecem ser uma boa alternativa para determinação da composição corporal. Neste contexto, além da CC, o índice de conicidade (Índice C), proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para avaliação da obesidade e distribuição da gordura corporal, ganha igual destaque.⁷ Ainda, a relação cintura/estatura (RCE), que fundamenta-se na hipótese de que para determinada estatura há um grau aceitável de gordura armazenada na porção superior do corpo, também apresenta boa relação com a gordura central.⁸

A bioimpedância elétrica (BIA) também tem sido amplamente utilizada, sobretudo pela alta velocidade no processamento das informações, por ser um método não invasivo, prático e relativamente barato. A BIA fornece estimativas por equações derivadas sobre os componentes de massa livre de gordura e gordura corporal, além do ângulo de fase (AF).^{9,10}

Outro fator a ser avaliado nesses pacientes, devido a sua importância prognóstica é a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE). Sua redução está associada à menor sobrevida, de forma que, a distinção entre aqueles pacientes com IC e fração de ejeção reduzida (ICFER) ou normal, se faz cada vez mais necessária, devido às diferentes manifestações clínicas e formas de tratamento aplicadas a cada caso.¹¹

Deste modo, a avaliação de pacientes com ICFER por métodos que determinem não só a gordura total, como também a gordura central, é de extrema relevância devido à associação existente entre obesidade e alterações cardiovasculares. Além disso, a aplicabilidade do AF na IC ainda não é bem delineada pela literatura atual.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre indicadores antropométricos, função cardíaca e integridade celular em pacientes com ICFER.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal, onde foram avaliados pacientes acompanhados no Ambulatório de Insuficiência Cardíaca do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE).

A amostra foi determinada por conveniência, sendo considerados elegíveis pacientes com diagnóstico de ICFER, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 74 anos. Os critérios de exclusão foram: pacientes com evidência clínica de edema e ascite, pacientes amputados, e pacientes com uso de marcapasso. Pacientes com IMC < 16 kg/m² ou > 34 kg/m² também foram excluídos, devido à maioria das equações de estimativa de composição corporal pela BIA não prever a composição corporal de forma confiável a partir desses valores de IMC.¹² Também foram excluídos aqueles que não seguiram o protocolo de padronização para a realização da BIA e aqueles cujo resultado da BIA demonstrou água extracelular maior que a água intracelular, indicando algum desequilíbrio hídrico não identificado ao exame físico,⁹ bem como pacientes com ecocardiograma realizado com intervalo maior que um ano em relação a data da avaliação antropométrica.

As variáveis avaliadas foram: sexo, idade, valores de FEVE obtidos pelo ecocardiograma, etiologia da doença, classe funcional empregando a classificação de *New York Heart Association* (NYHA),¹³ comorbidades associadas, realização de cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM), troca valvar (TV) ou implante de *stent*, infarto agudo do miocárdio (IAM) prévio; além das medidas antropométricas de massa corporal (kg), estatura (m), CC (cm), IMC (kg/m²), RCE e Índice C, realizadas por um único avaliador treinado.

A massa corporal foi aferida com auxílio de balança médica antropométrica digital (Welmy®) com capacidade máxima de 200 kg e subdivisões a cada 100 gramas. A estatura foi obtida com o auxílio de estadiômetro standard (Sanny®) de precisão de 0,1 cm com capacidade de verificação até 220 cm, acoplado à parede. As aferições foram realizadas de acordo com a técnica proposta por Lohman et al.¹⁴

A CC foi aferida e avaliada por uma fita inextensível graduada em centímetros e milímetros conforme os critérios estabelecidos pela IDF,¹⁵ dividindo-se os pacientes em grupos com CC ≥ 80 cm e < 80 cm para mulheres e ≥ 90 cm e < 90 cm para homens.

A RCE foi calculada dividindo-se a CC (cm) pela estatura (cm), e os pontos de corte utilizados foram 0,52 para homens e 0,53 para mulheres. O índice C foi obtido pela equação matemática proposta por Valdez,¹⁶ e os pontos de corte utilizados foram 1,25 e 1,18 para homens e mulheres, respectivamente. Os pontos de corte da RCE e do índice C, indicativos de risco coronariano elevado, foram baseados no estudo de Pitanga e Lessa.¹⁷

O diagnóstico nutricional foi determinado segundo o IMC adquirido pela razão entre a massa corporal e o quadrado da estatura. Sua classificação seguiu o proposto pela Organização Mundial de Saúde.¹⁸

A avaliação da composição corporal e da integridade celular foi realizada por BIA utilizando-se aparelho tetra polar da marca Biodynamics® modelo 450, seguindo os critérios definidos pela Associação Médica Brasileira.¹² Foram utilizados no estudo os valores de AF e percentual de gordura corporal (%GC) obtidos no exame. Para classificação do %GC, foram utilizados os pontos de corte de 25% para homens e 32% para mulheres.¹⁹

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o protocolo nº 47828915.3.0000.5259. Todos os pacientes foram previamente informados sobre a finalidade da pesquisa, participando como voluntários e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes da sua inclusão no estudo.

Análise estatística

As variáveis foram testadas em relação à sua normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para caracterização da amostra utilizou-se a estatística descritiva. As variáveis contínuas foram expressas em média e desvio padrão (\pm DP); o teste t de Student foi usado para análise das diferenças das amostras independentes, e a correlação linear de Pearson para verificar as correlações entre elas. As variáveis categóricas foram expressas em percentual e utilizou-se o teste Qui-quadrado ou o teste exato de Fisher para avaliar suas associações. Os dados foram analisados pelo software STATA 14 e o valor de $p < 0,05$ foi adotado para indicar significância estatística.

Resultados

O presente estudo avaliou 41 indivíduos de ambos os sexos, sendo a maioria ($n = 34$; 82,9%) do sexo masculino e a média de idade foi de $61 \pm 10,8$ anos.

A comorbidade mais presente na população foi a HAS ($n = 33$, 80,5%), seguida da DM ($n = 21$; 51,2%), doença renal crônica (DRC) ($n = 3$; 7,3%) e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ($n = 3$; 7,3%).

A classe funcional da IC de maior prevalência foi a de NYHA I ($n = 18$; 43,9%). Com relação à etiologia da doença, 34,1% ($n = 14$) era de origem isquêmica. Um total de 18 pacientes (43,9%) já havia tido IAM prévio e 14,6% ($n = 6$), 9,8% ($n = 4$) e 21,9% ($n = 9$) já havia realizado CRVM, TV ou implante de *stent*, respectivamente. Ao se comparar as características da população estudada por sexo, observa-se que não houve diferença estatística significativa entre os mesmos, exceto para a presença de DM, comorbidade com maior prevalência entre as mulheres ($n = 6$; 85,7%) em comparação com os homens ($n = 15$; 44,1%) (Tabela 1).

Com relação às variáveis antropométricas, houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos apenas para o %GC, onde os homens apresentaram média de 27,2% e as mulheres 35,8%. O AF obtido pela BIA mostrou-se com maior média entre as mulheres ($7,1^\circ \pm 1,4$), assim como a FEVE (37,4%), porém sem apresentar diferença estatística significativa. As características clínicas e antropométricas da população estão descritas na Tabela 2.

A média do IMC foi de $26,4 \pm 3,6$ Kg/m², sendo semelhante entre homens ($26,4 \pm 3,4$ Kg/m²) e mulheres ($26,5 \pm 4,8$ Kg/m²) (Tabela 2). A maioria dos indivíduos (41,5%) apresentou sobrepeso de acordo com o IMC, seguido de eutróficos (39,0%) e pacientes obesos (19,5%).

Tabela 1 – Comorbidades, etiologia da insuficiência cardíaca, classificação funcional do *New York Heart Association*, infarto agudo do miocárdio e cirurgias prévias da população estudada, por sexo (n = 41)

	Masculino (n = 34)	Feminino (n = 7)	Total (n = 41)	p-valor*
	n (%)	n(%)	n(%)	
Comorbidades				
HAS	27 (79,4)	6 (85,7)	33 (80,5)	0,7
DM	15 (44,1)	6 (85,7)	21 (51,2)	0,04
DRC	2 (5,9)	1 (14,3)	3 (7,3)	0,4
DPOC	3 (8,8)	0 (0,0)	3 (7,3)	0,4
Etiologia da IC				
Isquêmica	12 (35,3)	2 (28,6)	14 (34,1)	0,7
Não isquêmica	22 (64,7)	5 (71,4)	27 (65,9)	
CF (NYHA)				
I	16 (47,1)	2 (28,6)	18 (43,9)	
II	11 (32,3)	2 (28,6)	13 (31,7)	0,2
III	7 (20,6)	2 (28,6)	9 (22,0)	
IV	0 (0,0)	1 (14,2)	1 (2,4)	
IAM				
Sim	16 (47,1)	2 (28,6)	18 (43,9)	0,4
Não	18 (52,9)	5 (71,4)	23 (56,1)	
Cirurgia				
CRVM	6 (17,6)	0 (0,0)	6 (14,6)	0,2
TV	3 (8,8)	1 (14,3)	4 (9,8)	0,7
Implante de stent	8 (23,5)	1 (14,3)	9 (21,9)	0,6

*p-valor quando comparados homens e mulheres. HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; DRC: doença renal crônica; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IC: insuficiência cardíaca; CF: classe funcional; IAM: infarto agudo do miocárdio; CRVM: cirurgia de revascularização do miocárdio; TV: troca valvar.

Os indicadores antropométricos de obesidade (Tabela 3) mostraram que 61,8% dos homens e 57,1% das mulheres apresentavam excesso de peso segundo o IMC, e o índice C mostrou que 100% das mulheres e 91,2% dos homens encontravam-se com risco aumentado, totalizando 92,7% da população estudada. Para a CC, o risco aumentado prevaleceu em 82,4% dos homens e 85,7% das mulheres. Na população masculina, 76,5% apresentaram RCE aumentada. Com relação ao %GC, 67,7% e 71,4% dos homens e mulheres, respectivamente, encontraram-se na faixa de obesidade. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos para todos os indicadores estudados.

A Tabela 4 apresenta a correlação entre os indicadores antropométricos de obesidade, AF e FEVE da população estudada. O IMC apresentou correlação positiva e significativa com o Índice C, CC, RCE, %GC e AF; o Índice C apresentou correlação positiva e significativa com a CC, RCE e %GC; verificou-se ainda correlação positiva e significativa da CC com o %GC e RCE e deste com o %GC. As correlações mais fortes foram encontradas entre o IMC com CC ($r = 0,84$) e RCE ($r = 0,83$); do índice C com a CC ($r = 0,80$) e RCE ($r = 0,81$); e entre a CC e RCE ($r = 0,85$). No que se refere ao AF, além da correlação significativa com o IMC, esta variável também apresentou correlação marginal, com a RCE ($r = 0,29$; $p = 0,06$) e a FEVE ($r = 0,29$; $p = 0,07$).

Tabela 2 – Variáveis clínicas e antropométricas da população estudada, por sexo

Variáveis	Masculino (n = 34)	Feminino (n = 7)	Total (n = 41)	p-valor*
	Média (±DP)	Média (±DP)	Média (±DP)	
Idade (anos)	60,5 (11,3)	63 (8,7)	61 (10,8)	0,29
IMC (Kg/m ²)	26,4 (3,4)	26,5 (4,8)	26,4 (3,6)	0,48
CC (cm)	96,8 (11,4)	93,6 (13,0)	96,3 (11,6)	0,26
RCE	0,57 (0,06)	0,61 (0,1)	0,57 (0,07)	0,05
Índice C	1,32 (0,09)	1,35 (0,08)	1,32 (0,09)	0,22
%GC	27,2 (4,3)	35,8 (4,6)	28,7 (5,4)	< 0,001
AF (°)	6,7 (1,0)	7,1 (1,4)	6,8 (1,1)	0,18
FEVE (%)	34,5 (8,6)	37,4 (7,3)	35,0 (8,4)	0,21

*p-valor quando comparados homens e mulheres. DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corporal; Índice C: índice de conicidade; CC: circunferência da cintura; RCE: relação cintura/estatura; %GC: percentual de gordura corporal; AF: ângulo de fase; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Tabela 3 – Indicadores antropométricos de obesidade na população estudada, por sexo

Variáveis	Masculino	Feminino	Total	p-valor*
	n(%)	n(%)	n (%)	
IMC				
Eutrofia	13 (38,2)	3 (42,9)	16 (39,0)	0,09
Excesso de peso	21 (61,8)	4 (57,1)	25 (61,0)	
Índice C				
Normal	3 (8,8)	0 (0,0)	3 (7,3)	0,4
Aumentado	31 (91,2)	7 (100,0)	38 (92,7)	
CC				
Normal	6 (17,6)	1 (14,3)	7 (17,1)	0,8
Aumentado	28 (82,4)	6 (85,7)	34 (82,9)	
RCE				
Normal	8 (23,5)	2 (28,6)	10 (24,4)	0,8
Aumentado	26 (76,5)	5 (71,4)	31 (75,6)	
%GC				
Normal	11 (32,3)	2 (28,6)	13 (31,7)	0,8
Obesidade	23 (67,7)	5 (71,4)	28 (68,3)	

*p-valor quando comparados homens e mulheres. IMC: índice de massa corporal; Índice C: índice de conicidade; CC: circunferência da cintura; RCE: relação cintura/estatura; %GC: percentual de gordura corporal.

Tabela 4 – Correlação entre os indicadores antropométricos de obesidade, ângulo de fase e fração de ejeção do ventrículo esquerdo

	IMC	Índice C	CC	RCEst	%GC	AF
IMC						
Índice C	(0,46)					
p-valor	0,002					
CC	(0,84)	(0,80)				
p-valor	< 0,001	< 0,001				
RCEst	(0,83)	(0,81)	(0,85)			
p-valor	< 0,001	< 0,001	< 0,001			
%GC	(0,36)	(0,38)	(0,32)	(0,53)		
p-valor	0,02	0,01	0,04	< 0,001		
AF	(0,44)	(-0,01)	(0,22)	(0,29)	(0,06)	
p-valor	0,004	0,95	0,17	0,06	0,7	
FEVE	(0,17)	(0,12)	(0,15)	(0,17)	(0,23)	(0,29)
p-valor	0,29	0,47	0,34	0,29	0,15	0,07

IMC: índice de massa corporal; Índice C: índice de conicidade; CC: circunferência da cintura; RCE: relação cintura/estatura; %GC: percentual de gordura corporal; AF: ângulo de fase; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Discussão

Alguns estudos têm demonstrado relação do excesso de gordura com hipertrofia e remodelamento excêntrico e concêntrico do ventrículo esquerdo (VE), e disfunção diastólica seguida da disfunção sistólica a longo prazo,^{20,21} demonstrando a influência direta da composição corporal no sistema cardiovascular.

Nesse contexto, a avaliação antropométrica é de extrema importância na prática clínica, pois o diagnóstico precoce da obesidade e a adequada intervenção ajudam a melhorar a qualidade de vida do paciente e evitam agravos à saúde.²² Borné et al.,²³ investigaram 26 653 indivíduos com idade entre 45-73 anos e os resultados mostraram que elevados valores de IMC, CC e %GC aumentam o risco de hospitalização por IC, e que a exposição conjunta do IMC e CC elevados aumentou ainda mais o risco.

Em relação ao IMC avaliado neste estudo, sua média foi de $26,4 \pm 3,6$ Kg/m² e a maioria (41,5%) dos indivíduos estudados encontrava-se com sobrepeso. Gastelurrutia et al.,²⁴ avaliaram pacientes com ICFER e ICFEN e identificaram que 42% tinham sobrepeso e

27% eram obesos. Embora no campo epidemiológico se utilizem os valores de IMC como importante indicador de composição corporal, sua interpretação no contexto individual deve ser feita com cautela.¹⁰ Diferentemente da população geral, entre pacientes com IC observa-se associação inversa do IMC com mortalidade e reinternação, em que maiores valores do IMC correlacionam-se de modo negativo com pior prognóstico.²⁵ No entanto, alguns estudos mostram que pacientes com IC devem ser avaliados não somente por esse índice, mas também por outras variáveis antropométricas, para avaliação dos compartimentos corporais e obesidade central.^{24,26}

Atualmente, a BIA tem sido validada para estimar a composição corporal e o estado nutricional de indivíduos saudáveis, e em diversas situações clínicas, como desnutrição e doenças crônicas.⁹ Nesse contexto, discute-se a validade de sua utilização em pacientes com IC, já que esse método é influenciado pela quantidade de fluidos corporais, não sendo apropriado em situações de hidratação anormal dos tecidos.^{12,25} De tal forma, no presente estudo, foram utilizados critérios de padronização para a realização da BIA, excluindo sujeitos com anormalidades de hidratação, mantendo somente

pacientes estáveis.¹² Assim, de acordo com a avaliação do %GC por este método, 67,7% dos homens e 71,4% das mulheres, foram identificados como obesos, sendo a maioria (68,3%) da população estudada.

Já os indicadores de obesidade central estão relacionados positivamente com quantidade de tecido adiposo visceral e distúrbios cardiometabólicos.²⁵ Os indivíduos deste estudo apresentaram excesso de gordura central em relação a todos os indicadores estudados (CC, Índice C e RCE). Dados semelhantes são encontrados no trabalho de Quirino et al.,²⁷ que mostrou médias de CC e RCE, para ambos os sexos, superiores ao recomendando.

Com relação à análise de associações existentes entre variáveis antropométricas, Gomes et al.,²⁸ observaram correlação positiva e significativa entre IMC e CC. Colombo et al.,²⁹ mostraram que o IMC apresentou correlação positiva e significativa com o %GC, obtido a partir da soma das dobras cutâneas, e ambos IMC e %GC com a CC. Tais correlações também ocorreram no presente estudo.

Lobato et al.,³⁰ além de encontrarem correlações entre o IMC e a CC, viram que CC apresentou correlação positiva e significativa com RCE e índice C, e que também ocorreu correlação positiva e significativa entre os dois últimos. Mendes et al.,³¹ ao estudarem pacientes com diagnóstico de diabetes mellitus (DM), obesidade e/ou HAS, viram que o IMC apresentou correlação positiva com o %GC ($p < 0,001$) e índice C ($p = 0,009$).

Estudos que avaliam o índice C e a RCE como preditores de risco coronariano vêm sendo realizados na população brasileira, e demonstram a importância desses índices na avaliação diagnóstica do paciente.^{15,17}

Por meio da BIA, obteve-se também o valor de AF, ferramenta de diagnóstico nutricional cada vez mais utilizada na prática clínica, que apresentou média de $6,8^\circ \pm 1,1$ entre os pacientes estudados, sendo maior na população feminina ($7,1^\circ \pm 1,4$), porém sem diferença estatística entre os sexos. Seus valores em um indivíduo saudável podem variar de 4 a 10 graus.⁹ Quando aumentado, pode associar-se à maior quantidade de membranas celulares intactas indicando adequado estado de saúde, enquanto que valores mais baixos indicam existência ou agravamento da doença e morte celular.⁹ Para pacientes enfermos, seu ponto de corte diferencia-se entre as doenças. Em pacientes infectados pelo HIV, um AF menor que $5,3^\circ$ associou-se com um prognóstico desfavorável,³² enquanto que aqueles com câncer avançado obtiveram uma menor sobrevida quando seus valores foram inferiores a $4,4^\circ$.³³

Em relação à IC, Colín-Ramírez et al.,³⁴ estudaram uma coorte da cidade do México com 389 pacientes com a doença e demonstraram que o AF é um bom indicador de prognóstico, sendo que um valor inferior a $4,2^\circ$ associou-se de modo mais forte com mortalidade, mesmo após ajuste para idade, níveis de hemoglobina sérica e presença de DM. Outro estudo encontrou que houve redução significativa dos valores de AF em pacientes com IC, em relação aos controles saudáveis ($5,5^\circ$ vs. $6,4^\circ$).³⁵

Colín-Ramírez et al.,³⁴ demonstraram a importância prognóstica do AF em portadores de IC, e apontaram que um menor valor do AF associou-se com marcadores de desnutrição, como a diminuição do IMC, além de piora da classe funcional e falência renal.

Orea-Tejeda et al.,³⁶ associaram um menor AF ($4,32^\circ$) a alterações na taxa de filtração glomerular e níveis de troponina cardíaca T. Martínez et al.,³⁷ mostraram que um AF menor foi acompanhado de uma piora da classe funcional (III a IV), mesmo após ajuste para idade e sexo, e que seu valor foi significativamente menor em pacientes com função sistólica preservada. Avaliando indivíduos com IC sistólica e diastólica, Colín-Ramírez et al.,³⁸ observaram que aqueles com sobrecarga de volume associada à anemia tinham redução do valor de AF, e Silva-Tinoco et al.,³⁹ associaram esta redução à distúrbios tireoidianos.

Neste estudo, o AF apresentou uma correlação significativa com o IMC e uma correlação com significância marginal entre ele e a RCE e a FEVE. Desta forma, quanto maior o IMC e RCE, maior o AF, demonstrando que o excesso de peso e gordura corporal poderia ser um fator protetor para pacientes com IC, fortalecendo o que é visto em estudos sobre o paradoxo da obesidade.^{1,4} Além disso, a correlação entre FEVE e AF sustenta a viabilidade deste último ser usado como um indicador prognóstico da IC.

A principal limitação deste estudo diz respeito ao tamanho da amostra, uma vez que um tamanho amostral maior poderia fortalecer as correlações entre as variáveis e gerar resultados mais categóricos.

Conclusão

Assim, conclui-se que a maioria da população estudada apresentou excesso de gordura total e central e que existe correlação entre o IMC e o índice C com a CC e RCE, e desta com a CC. Além disso, houve tendência de correlação da RCE e FEVE com o AF, e correlação deste com o IMC. Desta forma, demonstra-se a possibilidade

de um paradoxo da obesidade e a necessidade de mais estudos para esclarecer a utilização do AF em pacientes com ICFER, possibilitando, assim, o estabelecimento de um ponto de corte do AF e seu emprego como um parâmetro de avaliação prognóstica nessa população.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Faria TC, Giannini DT, Gasparini PVF, Rocha RM. Obtenção de dados: Faria TC. Análise e interpretação dos dados: Faria TC, Giannini DT, Gasparini PVF, Rocha RM. Análise estatística: Giannini DT. Redação do manuscrito: Faria TC, Giannini DT, Gasparini PVF, Rocha RM. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Giannini DT, Gasparini PVF, Rocha RM.

Potencial conflito de interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

Referências

- Lavie CJ, Alpert MA, Arena R, Mehra MR, Milani RV, Ventura HO. Impact of obesity and the obesity paradox on prevalence and prognosis in heart failure. *JACC Heart Fail.* 2013;1(2):93-102. doi: 10.1016/j.jchf.2013.01.006.
- The IDF consensus worldwide definition of metabolic syndrome. International Diabetes Federation, 2006 [Acesso em 2015 maio 10]. Disponível em: <http://www.idf.org>.
- Tankó LB, Bagger YZ, Alexandersen P, Larsen PJ, Claus Christiansen C. Central and peripheral fat mass have contrasting effect on the progression of aortic calcification in postmenopausal women. *Eur Heart J.* 2003;24(16):1531-7. PMID: 12919778.
- Gupta PP, Fonarow GC, Horwich TB. Obesity and the obesity paradox in heart failure. *Can J Cardiol.* 2015;31(2):195-202. doi: 10.1016/j.cjca.2014.08.004.
- Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO, Romero-Corral A. Body composition and heart failure prevalence and prognosis: getting to the fat of the matter in the "obesity paradox". *Mayo Clin Proc.* 2010;85(7):605-8. doi: 10.4065/mcp.2010.0333.
- Rezende F, Rosado L, Franceschini S, Rosado G, Ribeiro R, Marins JC. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. *Arch Latino Am Nutr.* 2007;57(4):327-34.
- Christmann AC, Zanelatto C, Semchechem CC, Novello D, Schiessel DL. Perfil de risco de doenças cardiovasculares e estado nutricional de idosos ativos de Guarapuava – Paraná. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde.* 2013;15(ESP):349-56.
- Ho SY, Lam TH, Janus ED; Hong Kong Cardiovascular Risk Factor Prevalence Study Steering Committee. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol.* 2003;13(10):683-91. PMID: 14599732.
- Eickemberg M, Oliveira CC, Roriz AK, Sampaio LR. Bioelectric impedance analysis and its use for nutritional assessments. *Rev Nutr Campinas.* 2011;24(6):883-93.
- Guedes DP. Clinical procedures used for analysis of the body composition. *Rev bras cineantropom desempenho hum.* 2013;15(1):113-29. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n1p113>.
- McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Bohm M, Dickstein K, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 (version 2012). *Rev Port Cardiol.* 2013;32(7-8):641.e1-641.e61.
- Associação Brasileira de Nutrologia. Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Projeto Diretrizes: utilização da bioimpedância para avaliação da massa corpórea. 2009. p. 1-13.
- The Criteria Committee of the New York Heart Association. Diseases of the heart and blood vessels: Nomenclature and criteria for diagnosis. 6th ed. Boston (Mass): Little Brown; 1964.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign (IL): Human Kinetics Books; 1991.
- Pitanga FJ, Lessa I. Waist-to-height ratio as a coronary risk predictor among adults. *Rev Assoc Med Bras.* 2006;52(3):157-61. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302006000300016>.
- Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol.* 1991;44(9):955-6. PMID: 1890438.
- Pitanga FJ, Lessa I. Anthropometric indexes of obesity as an instrument of screening for high coronary risk in adults in the city of Salvador – Bahia. *Arq Bras Cardiol.* 2005;8(1):26-31. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2005001400006>.
- World Health Organization. (WHO). Obesity preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva; 1998.
- Lohman TG. Advances in body composition assessment. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers; 1992.
- Neeland IJ, Gupta S, Ayers CR, Turer AT, Rame JE, Das SR, et al. Relation of regional fat distribution to left ventricular structure and function. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2013;6(5):800-7. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.113.000532.
- Reis JP, Allen N, Gibbs BB, Gidding SS, Lee JM, Lewis CE, et al. Association of the degree of adiposity and duration of obesity with measures of cardiac structure and function: the CARDIA Study. *Obesity (Silver Spring).* 2014;2(11):2434-40. doi: 10.1002/oby.20865.

22. Moyer VA; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for and management of obesity in adults: U.S. preventive services task force recommendation statement. *Ann Intern Med.* 2012;157(5):373-8. doi: 10.7326/0003-4819-157-5-201209040-00475.
23. Borné Y, Hedblad B, Essén B, Engström G. Anthropometric measures in relation to risk of heart failure hospitalization: a Swedish population-based cohort study. *Eur J Public Health.* 2012;24(2):215-20. doi: 10.1093/eurpub/cks161.
24. Gastelurrutia P, Lupón J, Domingo M, Ribas N, Noguero M, Martínez C, et al. Usefulness of body mass index to characterize nutritional status in patients with heart failure. *Am J Cardiol.* 2011;108(8):1166-70. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.06.020.
25. Schommer VA, Vogel P, Marcadenti A. Antropometria, composição corporal e prognóstico em pacientes com insuficiência cardíaca. *Rev Soc Cardiol Est RG Sul.* 2015;28:1-7.
26. Puig T, Ferrero-Gregori A, Roig E, Vazquez R, Gonzalez-Juanatey JR, Pascual-Figal D, et al; REDINSCOR Researchers. Prognostic value of body mass index and waist circumference in patients with chronic heart failure (Spanish REDINSCOR Registry). *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2014;67(2):101-6. doi: 10.1016/j.rec.2013.06.022.
27. Quirino CS, Maranhão RV, Giannini DT. Metabolic syndrome among patients enrolled in a cardiac rehabilitation program. *Rev Bras Cardiol.* 2014;27(3):180-8.
28. Gomes MN, Maciel MG, Torres RS, Barbosa SN. Relação entre variáveis antropométricas, bioquímicas e hemodinâmicas de pacientes cardiopatas. *Int J Cardiovasc Sci.* 2015;28(5):392-9.
29. Colombo RC, Aguillar OM, Gallani MC, Gobatto CA. Obesity in patients with myocardial infarction. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2003;11(4):461-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692003000400008>.
30. Lobato TA, Torres RS, Guterres AS, Mendes WA, Maciel AP, Santos FC, et al. Anthropometric indicators of obesity among patients with acute myocardial infarction. *Rev Bras Cardiol.* 2014;27(3):203-12.
31. Mendes WA, Carmin SE, Pinho PM, Silva AC, Machado LM, Araújo MS. Relationship between anthropometric variables and pressure/lipid profiles in adults with chronic non-communicable diseases. *Rev Bras Cardiol.* 2012;25(3):200-9.
32. Schwenk A, Beisenherz A, Römer K, Kremer G, Salzberger B, Elia M. Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(2):496-501. PMID: 10919947.
33. Lee SY, Lee YJ, Yang JH, Kim CM, Choi WS. The Association between phase angle of bioelectrical impedance analysis and survival time in advanced cancer patients: preliminary study. *Korean J Fam Med.* 2014;35(5):251-6. doi: 10.4082/kjfm.2014.35.5.251.
34. Colín-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Vázquez-Durán M, Rodríguez AE, Keirns-Davis C. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic marker in chronic heart failure. *Nutrition.* 2012;28(9):901-5. doi: 10.1016/j.nut.2011.11.033.
35. Doesch C, Suselbeck T, Leweling H, Fluechter S, Haghi D, Schoenberg SO, et al. Bioimpedance analysis parameters and epicardial adipose tissue assessed by cardiac magnetic resonance imaging in patients with heart failure. *Obesity (Silver Spring).* 2010;18(12):2326-32. doi: 10.1038/oby.2010.65.
36. Orea-Tejeda A, Sánchez-González LR, Castillo-Martínez L, Valdespino-Trejo A, Sánchez-Santillán RN, Keirns-Davies C, et al. Prognostic value of cardiac troponin T elevation is independent of renal function and clinical findings in heart failure patients. *Cardiol J.* 2010;17(1):42-8. PMID: 20104456.
37. Castillo Martínez L, Colín Ramírez E, Orea Tejeda A, Asensio Lafuente E, Bernal Rosales LP, Rebollar González V, et al. Bioelectrical impedance and strength measurements in patients with heart failure: comparison with functional class. *Nutrition.* 2007;23(5):412-8. doi: 10.1016/j.nut.2007.02.005.
38. Colín-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Asensio Lafuente E, Torres Villanueva F, Rebollar González V, et al. Body composition and echocardiographic abnormalities associated to anemia and volume overload in heart failure patients. *Clin Nutr.* 2006;25(5):746-57. doi: 10.1016/j.clnu.2006.01.009
39. Silva-Tinoco R, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Orozco-Gutiérrez JJ, Vázquez-Díaz O, Montaña-Hernández P, et al. Developing thyroid disorders is associated with poor prognosis factors in patient with stable chronic heart failure. *Int J Cardiol.* 2011;147(2):e24-5. doi: 10.1016/j.ijcard.2009.01.012.

