



## ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E PROGNÓSTICO EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

**Vânia Ames Schommer<sup>1</sup>, Patrícia Vogel<sup>2</sup>, Aline Marcadenti<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Nutricionista, Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup>Nutricionista, Especialista em Nutrição Clínica e Doenças Crônicas pelo Instituto de Educação e Pesquisa (IEP) do Hospital Moinhos de Vento (HMV), Porto Alegre, RS.

<sup>3</sup>Nutricionista, Doutora em Ciências Cardiovasculares pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS; professora do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia do Instituto de Cardiologia/Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC) de Porto Alegre, RS; professora do curso de Nutrição do Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS.

**Endereço para contato:**

E-mail: [marcadenti@cardiol.br](mailto:marcadenti@cardiol.br)

### INTRODUÇÃO

Insuficiência cardíaca (IC) se caracteriza por uma síndrome clínica de alta complexidade que se manifesta por vários aspectos, tendo como consequência a alteração cardíaca estrutural ou funcional, causando limitações<sup>(1)</sup> e com ocorrência em até 80% dos idosos<sup>(2)</sup>. É uma condição de alta prevalência e incidência, elevados custos socioeconômicos<sup>(1,3)</sup> e considerada na atualidade a principal causa de hospitalização e óbito entre a população idosa<sup>(4-8)</sup>.

Cerca de um terço dos pacientes com IC grave apresenta caquexia cardíaca (perda de peso involuntária  $\geq 6\%$  em seis meses), que é vista como marcador de maior severidade da doença associado a mau prognóstico, independente de outros fatores<sup>(9,10)</sup>. Nesse sentido, estudos têm demonstrado que indicadores de adiposidade elevados [com destaque para o índice de massa corporal (IMC)] associam-se de modo positivo a um melhor

prognóstico entre os indivíduos acometidos pela doença; esse fenômeno é chamado "paradoxo da obesidade" ou "epidemiologia reversa"<sup>(6,11-17)</sup>. Indicadores de obesidade central, como a circunferência da cintura (CC) e a razão cintura-quadril (RCQ) associam-se fortemente com volume de tecido adiposo visceral (TAV)<sup>(12)</sup> e são considerados fatores de risco importantes para o aumento na incidência de IC<sup>(12,18)</sup>, assim como mortalidade na população em geral<sup>(19-21)</sup>. Associações entre obesidade abdominal e paradoxo da obesidade, entretanto, ainda não estão de todo estabelecidas.

Além da antropometria, indicadores de composição corporal têm sido estudados em pacientes com IC, sendo essas técnicas incluídas com frequência na avaliação nutricional desses indivíduos. A bioimpedância elétrica (BIA) é um método simples, reprodutível e não invasivo que estima diferentes compartimentos (tecido muscular e adiposo) e quantidade de fluídos corporais<sup>(9)</sup>. A

prega cutânea tricaptal (PCT) também vem sendo utilizada como indicador de variabilidade na composição corporal desses pacientes, sendo mais utilizada como preditor de desnutrição<sup>(22)</sup>, porém, devido a variações nos tecidos corporais (de maneira especial no que tange a fluidos) comumente observadas entre pacientes com as doenças, BIA e PCT podem resultar em inacurácia ao estimar composição corporal na IC<sup>(23,24)</sup>.

O objetivo deste estudo é revisar a literatura da última década, a fim de elucidar a associação entre indicadores antropométricos e de composição corporal e prognóstico entre pacientes com diagnóstico de IC.

### **Método**

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica narrativa, onde as buscas por artigos científicos foram feitas nas bases de dados *PubMed*, *Scielo* e *ScienceDirect*. Os descritores utilizados foram: *Mortality*, *Heart Failure*, *Hospitalization*, *Waist Circumference*, *Abdominal Circumference*, *BMI*, *Skin Fold*, *Bioelectrical Impedance* e seus equivalentes na língua portuguesa, prestados pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Dada à relevância, também foram incluídas referências indicadas diretamente pelos artigos.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, com estudos conduzidos entre indivíduos com IC; artigos duplicados foram excluídos.

### **Resultados e Discussão**

A partir da busca nas bases de dados, 62 artigos foram selecionados, adicionando-se posteriormente mais 11, a partir de referências citadas nos artigos obtidos de antemão. Após leitura do texto completo, foram selecionados 45 artigos para compor essa revisão bibliográfica.

#### **Medidas de obesidade geral versus reinternação e mortalidade**

Obesidade é de maneira clássica definida por  $IMC \geq 30$   $kg/m^2$  e associa-se de forma direta com mortalidade cardiovascular na população<sup>(25-28)</sup>. Diferentemente de indivíduos em geral, entre pacientes com IC observa-se associação inversa entre IMC, mortalidade e reinternação, onde maiores valores do indicador correlacionam-se de modo negativo com pior prognóstico<sup>(11-16)</sup>. Ao encontro dessa afirmação, observou-se, em uma coorte japonesa com 2675 octogenários, associação entre valores mais baixos IMC e mortalidade geral nos pacientes com IC<sup>(4)</sup>.

Em um estudo longitudinal, Curtis *et al.* estudaram 7767 pacientes e observaram taxa de mortalidade de 33,4%, após seguimento médio de 37 meses. Os autores detectaram redução da mortalidade por todas as causas nos indivíduos com valores de IMC mais elevados em comparação aos eutróficos e baixo peso, sendo que os dados se mantiveram significativos, mesmo após ajuste para fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), etiologia da IC, sexo e duração dos sintomas<sup>(14)</sup>. Dados semelhantes foram encontrados por Cicoira *et al.*, em seguimento longitudinal a partir de ensaio clínico randomizado entre 5010 indivíduos, no qual os autores sugerem que cada  $1kg/m^2$  de aumento no IMC associou-se a 4% de queda na mortalidade ( $p < 0,0001$ , HR 0,96, IC 95% 0,95-0,98); não houve diferença entre homens (HR 0,96, IC 95% 0,93-0,99,  $p = 0,0092$ ) e mulheres (HR 0,96, IC 95%, 0,95-0,98,  $p < 0,0001$ ) após ajustes para classe funcional, segundo a *New York Heart Association* (NYHA), níveis séricos de peptídeo natriurético (BNP), perfil inflamatório e função ventricular esquerda.<sup>(27)</sup>

Kenchaiah *et al.* avaliaram, no estudo CHARM (*Candesartan in Heart failure: Assessment of Reduction in Mortality and morbidity*), a influência do IMC no prognóstico de pacientes com insuficiência cardíaca crônica sintomática classes II a IV (NYHA) utilizando modelos de risco proporcional de Cox, em 7599 pacientes (idade média de 65 anos e 35% mulheres) com um amplo espectro de fração de ejeção ventricular (média de 39%). Durante um seguimento médio de 37,7 meses, 1831 pacientes morreram. Após ajuste para potenciais fatores de confusão, em comparação aos pacientes com IMC entre 30 e  $34,9 kg/m^2$ , indivíduos classificados nas categorias menores de IMC tiveram aumento gradual no risco de morte. As taxas de risco (intervalos de confiança 95%) foram de 1,22 (1,06-1,41), 1,46 (1,24-1,71) e 1,69 (1,43-2,01) entre aqueles com IMC de 25 a 29,9, 22,5 a 24,9, e  $< 22,5$ , respectivamente. Essa associação manteve-se após ajuste para idade, tabagismo e fração de ejeção; os autores concluíram que em pacientes com insuficiência cardíaca sintomática função sistólica ventricular esquerda reduzida ou preservada, baixo peso ou o IMC baixo foi associado ao aumento da mortalidade, sobretudo em pacientes sem evidências de edema<sup>(29)</sup>.

Uma coorte com 1644 pacientes portadores de insuficiência cardíaca e diabetes tipo 2, demonstrou que, pacientes classificados com baixo peso ( $IMC < 18,5 kg/m^2$ ), após cinco anos de acompanhamento, apresentavam 50% mais chance de óbito (por todas as causas) em comparação a pacientes eutróficos ( $IMC 18,5-25 kg/m^2$ ). Quando analisados em separado, obesos classe I ( $IMC 30-35 kg/m^2$ ) e II ( $IMC 35-40 kg/m^2$ ), observaram-se probabilidades 20 e 40% menor para mortalidade global, respectivamente. Já a

obesidade classe III (IMC $\geq$ 40 Kg/m<sup>2</sup>) não foi associada com menores índices de óbito<sup>(30)</sup>.

Kapoor *et al.* realizaram um estudo que incluiu 1236 pacientes com diagnóstico prévio de insuficiência cardíaca e fração de ejeção preservada ( $\geq$  50%) para avaliar a mortalidade por todas as causas. As taxas de risco para a mortalidade total (em relação ao IMC 26-30) foram 0,58 (IC 95% 0,35-0,97) para IMC 36-40, 0,79 (IC 95%, 0,44-1,4), IMC de 41-45 e 1,38 (IC 95% 0,74-2,6) para IMC > 45. Nesse estudo, apenas obesidade grau I associou-se com redução de mortalidade<sup>(31)</sup>.

Wu *et al.* avaliaram em subgrupo de 446 pacientes pertencentes ao *Global Registry of Acute Coronary Events* (GRACE), que desenvolveram IC secundária a evento de síndrome coronariana aguda (SCA), no decorrer do estudo. Os autores avaliaram IMC e mortalidade, e encontraram associação positiva entre pacientes classificados com sobrepeso (IMC entre 25 e 30 Kg/m<sup>2</sup>) e o risco de morte global (HR 0,63, IC 95% 0,42-0,94, p=0,02). Já em pacientes classificados como obesos (IMC > 30 Kg/m<sup>2</sup>), não foi observada a mesma associação. Os autores sugerem provável associação sob forma de curva U entre IMC e mortalidade<sup>(32)</sup>. Na IC, e semelhante à população em geral, mortalidade global e por doenças cardiovasculares dependentes do IMC parecem se mostrar em curva J, onde limites extremos de IMC associam-se com maior risco para óbito<sup>(33-35)</sup>.

Em uma meta-análise, na qual foram incluídos nove artigos, com amostra total de 28209 indivíduos e seguimento médio de 2,7 anos (mínimo 1 e máximo 6 anos), houve associação positiva entre menor mortalidade global tanto em pacientes com sobrepeso (RR 0,84, IC 95% 0,79-0,90) quanto naqueles com obesidade (RR 0,67, IC 95%, 0,62-0,73). O presente estudo também demonstrou associação positiva entre sobrepeso e obesidade e menor mortalidade por doença cardiovascular, e essa associação se manteve mesmo após ajuste para potenciais fatores de confusão<sup>(13)</sup>.

Wu *et al.* acompanharam 1519 pacientes pós-infarto pareados obesos e não-obesos, com equilíbrio de 65 características basais. Após seguimento médio de 16 meses, a associação paradoxal entre a obesidade e a redução da mortalidade (não corrigida HR 0,82; 95% CI 0,70-0,95, P = 0,008) desapareceu quando ajustada para idade (ajustada por idade HR 0,91 IC 95% 0,78-1,06, P = 0,206), sugerindo a influência da menor idade sobre maior sobrevivência entre os obesos<sup>(36)</sup>.

Curtis *et al.* avaliaram IMC *versus* reinternação e não observaram diferença entre os grupos com sobrepeso e obesos em relação aos que tinham índice de massa corporal dentro dos padrões de normalidade ou baixo peso<sup>(14)</sup>. Entre pacientes com IC, avaliados em hospital terciário, no período de 2002 a 2004,

indivíduos classificados com obesidade grau II não tiveram qualquer internação ou óbito no período e melhoraram a classe funcional. Apesar dos pacientes eutróficos apresentarem maior número de internações e óbitos, esta diferença não foi significativa. Neste trabalho, os resultados demonstraram que o IMC elevado não foi associado à melhora do prognóstico dos pacientes<sup>(37)</sup>.

Dados de uma coorte com 1929 indivíduos sugerem que a perda de peso maior de 6%, independente do peso inicial, estaria relacionada ao desenvolvimento de caquexia cardíaca e à menor sobrevivência (RR 2,10 IC 95% 1,77-2,49, p<0,0001). O mesmo estudo mostrou que 38% dos pacientes que apresentaram perdas iguais ou superiores a 6% morreram<sup>(38)</sup>. Os achados de Stuart *et al.* corroboram com estas informações, indicando que o percentual de perda de peso teve relação positiva com o aumento da mortalidade, tanto por doenças cardiovasculares como por outras causas de morte<sup>(39)</sup>.

Dados provenientes de uma coorte com 2233 pacientes hospitalizados, diagnosticados com IC crônica, aguda ou descompensada, sugerem tendência de sobrevivência entre pacientes obesos comparados àqueles com sobrepeso e eutróficos, apesar de não encontrada significância estatística<sup>(40)</sup>. Com o objetivo de avaliar o prognóstico em relação à etiologia da IC, Arena *et al.* estudaram 1160 indivíduos de forma longitudinal e demonstraram que o IMC elevado parece agregar melhor valor prognóstico, independente da etiologia da IC (isquêmica e não isquêmica)<sup>(41)</sup>.

Zamora *et al.*, em uma coorte de 504 indivíduos e seguimento médio de 6,1 anos, observaram taxa de mortalidade 56,2%, no período. Entre pacientes com IC de etiologia não isquêmica, indivíduos com baixo peso (IMC < 20,5 Kg/m<sup>2</sup>) apresentaram duas vezes mais risco de morte, enquanto os obesos apresentaram redução de risco de 25%, mesmo após ajuste para variáveis de confusão. Entre pacientes com IC de origem isquêmica, essas associações não foram observadas<sup>(42)</sup>.

Alguns pesquisadores justificam o paradoxo da obesidade com a hipótese de que pacientes obesos apresentam doenças menos graves precocemente, tendo acompanhamento médico e tratamento farmacológico/não farmacológico sob maior vigilância<sup>(13)</sup>. Além disso, a utilização do IMC de forma isolada, como método de avaliação nutricional, pode levar a erros de classificação de diagnóstico (excesso de adiposidade ou não) em aproximadamente 41% dos pacientes com IC, em função da não distinção entre massa magra e massa gorda; o IMC subestima a quantidade de massa magra entre pacientes com IC<sup>(43)</sup>, e sugere-se que o cálculo do percentual de massa magra seja a melhor alternativa para estimativa nutricional desta população<sup>(7)</sup>.

## **Medidas de obesidade abdominal versus reinternação e mortalidade**

Indicadores de obesidade central estão relacionados positivamente com quantidade de TAV e distúrbios cardiometabólicos<sup>(44-46)</sup>. Tem sido discutida a magnitude de associação entre obesidade abdominal e prognóstico na IC, de forma semelhante ao que ocorre com IMC.

Clark *et al.*, em uma coorte de 344 pacientes com IC sistólica avançada e selecionados em um centro de avaliação para transplantes cardíacos, verificaram a associação da CC e do IMC sobre a mortalidade global e óbito/urgência de transplante cardíaco (UT). A média de CC foi de 101,89 ±16,21cm; a sobrevida livre UT, em dois anos de seguimento, foi de 77,9% no grupo com CC aumentada vs. 64,3% na CC normal (p=0,025). Após análise multivariada, CC normal comparativamente a CC aumentada associou-se com maior mortalidade global (RR 2,76, IC 95% 1,34-5,71, p=0,006) e maior risco de morte/urgência de transplante cardíaco (RR 2,14, IC 95% 1,25-3,68, p=0,006). Os melhores prognósticos foram observados em indivíduos que possuíam CC e IMC elevados de forma concomitante<sup>(12)</sup>.

Entre a mesma coorte, avaliada posteriormente, com um n incrementado em 120 indivíduos, observou-se que, no gênero feminino, tanto IMC quanto CC aumentados relacionaram-se com maior sobrevida livre de eventos; já no sexo masculino, apenas o IMC elevado mostrou associação. Após análise ajustada para função ventricular esquerda, presença de diabetes mellitus, classe funcional e etiologia da IC, os autores concluíram que CC e IMC normais conferiram substancialmente maior risco de eventos adversos em ambos os gêneros. Pacientes classificados como eutróficos pelo IMC, comparado aos com sobrepeso/obesidade tiveram desfechos agravados, tanto em homens quanto mulheres, em 34% e 38% respectivamente. Além disso, análise multivariada revelou que CC normal comparada a CC elevada também associou-se com maior risco de morte, necessidade urgente de transplante cardíaco ou dispositivos de assistência ventricular, em ambos os gêneros<sup>(17)</sup>. Com o objetivo de elucidar a contribuição da CC no prognóstico intra-hospitalar de pacientes com IC, Blum *et al.* conduziram estudo entre 146 indivíduos, e demonstraram efeito independente da CC em relação à mortalidade intra-hospitalar (OR 0,95, IC 95% 0,91 – 0,99)<sup>(47)</sup>.

Os dados acerca de indicadores de obesidade abdominal e prognósticos entre pacientes com IC são escassos na literatura, até o momento.

### **A composição corporal no paradoxo da obesidade**

Pregas cutâneas são utilizadas de maneira ampla como indicadores de composição corporal, sendo a prega

cutânea triptal uma das mais avaliadas entre pacientes com IC, pela facilidade de mensuração. Mais comumente indicada para avaliação de desnutrição, a PCT, assim como outras pregas em diferentes pontos anatômicos, exige que o avaliador esteja treinado, para que a execução da técnica e a detecção do percentual de gordura (estimado) sejam feitos de maneira adequada.

Lavie *et al.*, em uma coorte histórica com 209 pacientes portadores de IC crônica (NYHA I-III), aferiram superfície corporal, IMC, percentual de gordura corporal (medido por meio de pregas cutâneas), gordura total e massa muscular. Os resultados indicaram que os pacientes que morreram durante o estudo possuíam percentual de gordura corporal significativamente inferior (p=0,01) e menor quantidade de gordura corporal total (p=0,02), em comparação aos sobreviventes livres de eventos. Em contraponto, o peso de massa magra foi estatisticamente similar em ambos os grupos. Os autores relataram também que pacientes obesos pelo IMC tiveram menores chances de óbito em comparação aos pacientes magros (10,5% vs 15%). Nesse estudo, para cada 1% de redução absoluta no percentual de gordura, os eventos clínicos maiores aumentaram em cerca de 13%<sup>(48)</sup>. Estudo realizado em unidade de terapia intensiva (UTI) indicou correlação entre a medida da PTC e adiposidade, enquanto a circunferência do braço (CB) e a circunferência muscular do braço (CMB) correlacionaram-se com massa magra em pacientes portadores de IC, sendo a CMB menos afetada pela presença de edema<sup>(17, 24)</sup>.

Tem se discutido a validade da utilização da BIA em pacientes com IC, visto que esse método é influenciado de forma intensa pela quantidade de fluidos corporais (pacientes com IC tem por característica maior retenção de líquidos, e por vezes apresentam ascite e anasarca). Uma alternativa para se obter informações acerca da hidratação e integridade dos tecidos é o uso da propriedade elétrica tecidual, mediante análises de resistência (R), reactância (Xc) e uso de dois indicadores: vetor de impedância contra uma distribuição conhecida e ângulo de fase (PhA)<sup>(9)</sup>.

Colín-Ramirez *et al.* analisaram a relação entre o tamanho do ângulo de fase e o prognóstico de 389 pacientes com IC num seguimento de três anos, pertencentes a uma coorte da cidade do México. Os autores demonstraram que o PhA é bom indicador de prognóstico, sendo que um ângulo de fase inferior a 4,2° associou-se de modo mais forte com mortalidade, mesmo após ajuste para idade, níveis de hemoglobina sérica e presença de diabetes mellitus<sup>(9)</sup>.

Um estudo transversal, com 274 pacientes avaliados por meio de BIA, mostrou que a gordura corporal foi altamente correlacionada com a CC e o IMC. Os autores sugerem que, tanto a massa gorda, quanto a massa magra podem ser considerados

fatores de proteção para pacientes com IC, por estarem associados a variáveis que predizem melhor prognóstico<sup>(15)</sup>.

Dieffenbach *et al.*, em um estudo de coorte, avaliaram 45 pacientes internados devido à descompensação da IC. Os autores utilizaram BIA para verificar o estado de hidratação e avaliaram como desfechos, após 90 dias: descompensação aguda diagnosticada em emergência; reinternação por IC descompensada e morte por todas as causas. Ao final do seguimento, observou-se risco aumentado para eventos cardíacos quando a BIA indicava um estado de hidratação acima do ponto de corte [associado ao nível sérico de peptídeo natriurético (BNP) acima de 640 mg/dl]<sup>(49)</sup>. Outro estudo, entre 317 indivíduos idosos com IC, demonstrou pior prognóstico entre pacientes com maior sobrecarga de fluidos aferida por BIA comparativamente aos com menor sobrecarga após um ano de seguimento (79,7 ±5,6 vs. 74,4 ±2,8%, p=0,007)<sup>(50)</sup>.

Oreopoulos *et al.*, em estudo transversal com 140 indivíduos submetidos a DEXA para avaliação da composição corporal, encontraram associação significativa entre aumento de gordura corporal e melhor prognóstico na IC, e maiores percentuais de massa magra foram correlacionados de forma positiva com a força do aperto de mão (FAM, indicador de manutenção/perda de massa muscular) e inversamente associados a níveis séricos de NT-proBNP<sup>(7)</sup>.

### Conclusão

Embora os mecanismos ainda não estejam plenamente estabelecidos de forma biológica e/ou de maneira fisiopatológica, o paradoxo da obesidade em pacientes com IC está demonstrado em estudos clínicos por intermédio de indicadores como IMC, CC e percentual de gordura corporal. Mesmo com evidências limitadas, a manutenção de determinados graus de adiposidade parece influenciar de forma positiva sobre o prognóstico de pacientes com insuficiência cardíaca.

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

### Referências Bibliográficas:

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(1):1–71.
2. Fang J, Mensah GA, Croft JB, Keenan NL. Heart failure-related hospitalization in the U.S., 1979 to 2004. *Journal of the American College of Cardiology.* 2008;52(6):428–34.
3. Horwich TB, Fonarow GC. Glucose, obesity, metabolic syndrome, and diabetes relevance to incidence of heart failure. *Journal of the American College of Cardiology.* 2010;55(4):283–93.
4. Hamaguchi S, Kinugawa S, Goto D, Tsuchihashi-Makaya M, Yokota T, Yamada S, *et al.* Predictors of Long-Term Adverse Outcomes in Elderly Patients Over 80 Years Hospitalized With Heart Failure. *Circulation Journal.* 2011;75(10):2403–10.
5. Bahrami H, Bluemke D a, Kronmal R, Bertoni AG, Lloyd-Jones DM, Shahar E, *et al.* Novel metabolic risk factors for incident heart failure and their relationship with obesity: the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) study. *Journal of the American College of Cardiology.* 2008;51(18):1775–83.
6. Kalantar-Zadeh K, Block G, Horwich T, Fonarow GC. Reverse epidemiology of conventional cardiovascular risk factors in patients with chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology.* 2004;43(8):1439–44.
7. Oreopoulos A, Ezekowitz J a, McAlister F a, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, *et al.* Association between direct measures of body composition and prognostic factors in chronic heart failure. *Mayo Clinic proceedings.* Mayo Clinic. 2010;85(7):609–17.
8. McKee PA, Castelli WP, McNamara PM, Kannel WB. The natural history of congestive heart failure: the Framingham study. *The New England journal of medicine.* 197;285(26):1441–6.
9. 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.
10. Anker SD, Sharma R. The syndrome of cardiac cachexia. *International journal of cardiology.* 2002;85(1):51–66.
11. Dorner TE, Rieder A. Obesity paradox in elderly patients with cardiovascular diseases. *International journal of cardiology.* 2012;155(1):56–65.
12. Clark AL, Fonarow GC, Horwich TB. Waist circumference, body mass index, and survival in systolic heart failure: the obesity paradox revisited. *Journal of cardiac failure.* 2011;17(5):374–80.

13. Oreopoulos A, Padwal R, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, McAlister F a. Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis. *American heart journal*. 2008;156(1):13–22.
14. Curtis JP, Jared SG, Yongfei W, Rathore SS, Jovin IS, Jadbabaie F, *et al*. The obesity paradox Body Mass Index and Outcomes in Patients With Heart Failure. *Arch Intern Med*. 2005;165:55–61.
15. Thomas E, Clark AL, Fonarow GC, Horwich TB. Use of Bioelectrical Impedance Analysis To Assess Body Composition in Heart Failure Patients. *Journal of Cardiac Failure*. 2012;18(8):S86.
16. Fonarow GC, Srikanthan P, Costanzo MR, Cintron GB, Lopatin M. An obesity paradox in acute heart failure: analysis of body mass index and in-hospital mortality for 108,927 patients in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry. *American heart journal*. 2007;153(1):74–81.
17. Clark AL, Chyu J, Horwich TB. The obesity paradox in men versus women with systolic heart failure. *The American journal of cardiology*. 2012;110(1):77–82.
18. Levitan EB, Yang AZ, Wolk A, Mittleman M a. Adiposity and incidence of heart failure hospitalization and mortality: a population-based prospective study. *Circulation. Heart failure*. 2009;2(3):202–8.
19. Ammar K, Redfield M, Mahoney D. Central obesity: association with left ventricular dysfunction and mortality in the community. *American heart journal*. 2008;156(5):975–81.
20. Nicklas BJ, Cesari M, Penninx BWJH, Kritchevsky SB, Ding J, Newman A, *et al*. Abdominal obesity is an independent risk factor for chronic heart failure in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2006;54(3):413–20.
21. Kannel WB, Cupples LA, Ramaswami R, Stokes J, Kreger BE, Higgins M. Regional obesity and risk of cardiovascular disease; the Framingham Study. *Journal of clinical epidemiology*. 1991;44(2):183–90.
22. Jardim M das N, Costa H da. Avaliação nutricional do cardiopata crítico em terapia de substituição renal: dificuldade diagnóstica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009;21(2):124–8.
23. Nescolarde L, Piccoli A, Román A, Núñez A, Morales R, Tamayo J, *et al*. Bioelectrical impedance vector analysis in haemodialysis patients: relation between oedema and mortality. *Physiological measurement*. 2004;25(5):1271–80.
24. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, *et al*. Bioelectrical impedance analysis--part I: review of principles and methods. *Clinical nutrition*. 2004;23(5):1226–43.
25. Kelly T, Yang W, Chen C-S, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International journal of obesity*. 2008;32(9):1431–7.
26. World Health Organization. BMI Classification Available from: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html). [accessed 13/06/2013]
27. Ciccoira M, Maggioni A Pietro, Latini R, Barlera S, Carretta E, Janosi A, *et al*. Body mass index, prognosis and mode of death in chronic heart failure: results from the Valsartan Heart Failure Trial. *European journal of heart failure*. 2007;9(4):397–402.
28. Waaler HT. Hazard of obesity--the Norwegian experience. *Acta medica Scandinavica. Supplementum*. 1988;723:17–21.
29. Kenchaiah S, Pocock SJ, Wang D, Finn P V, Zornoff LAM, Skali H, *et al*. Body mass index and prognosis in patients with chronic heart failure: insights from the Candesartan in Heart failure: Assessment of Reduction in Mortality and morbidity (CHARM) program. *Circulation*. 2007;116(6):627–36.
30. Waring ME, Saczynski JS, McManus D, Zacharias M, Lessard D, Gore JM, *et al*. Weight and mortality following heart failure hospitalization among diabetic patients. *The American journal of medicine*. 2011;124(9):834–40.
31. Kapoor JR, Heidenreich P a. Obesity and survival in patients with heart failure and preserved systolic function: a U-shaped relationship. *American heart journal*. 2010;159(1):75–80.
32. Wu AH, Eagle K a, Montgomery DG, Kline-Rogers E, Hu Y-C, Aaronson KD. Relation of body mass index to mortality after development of heart failure due to acute coronary syndrome. *The American journal of cardiology*. 2009;103(12):1736–40.
33. Calle E, Thun M. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *The New England journal of medicine*. 1999;341(15):1097–105.
34. Zhu S, Heo M, Plankey M, Faith M, Allison D. indicators of fat mass and fat free mass with all-cause mortality among women in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys follow-up. *Annals of epidemiology*. 2003;13(4):286–93.
35. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA: the journal of the American Medical Association*. 2007; 298(17):2028–37.

36. Wu AH, Pitt B, Anker SD, Vincent J, Mujib M, Ahmed A. Association of obesity and survival in systolic heart failure after acute myocardial infarction: potential confounding by age. *European journal of heart failure*. 2010;12(6):566–73.
37. Pinheiro AS, Nakasato M, Isosaki M BE. Obesidade: fator protetor nos pacientes com insuficiência cardíaca? *Rev Bras Nutr Clin*. 2007;22(1):20–7.
38. Anker SD, Negassa A, Coats AJS, Afzal R, Poole-Wilson P a, Cohn JN, *et al*. Prognostic importance of weight loss in chronic heart failure and the effect of treatment with angiotensin-converting-enzyme inhibitors: an observational study. *Lancet*. 2003;361(9363):1077–83.
39. Pocock SJ, McMurray JJ V, Dobson J, Yusuf S, Granger CB, Michelson EL, *et al*. Weight loss and mortality risk in patients with chronic heart failure in the candesartan in heart failure: assessment of reduction in mortality and morbidity (CHARM) programme. *European heart journal*. 2008;29(21):2641–50.
40. Schwartzberg S, Benderly M, Malnick S, George J, Goland S. The “obesity paradox”: does it persist among Israeli patients with decompensated heart failure? A subanalysis of the Heart Failure Survey in Israel (HFSIS). *Journal of cardiac failure*. 2012;18(1):62–7.
41. Arena R, Myers J, Abella J, Pinkstaff S, Brubaker P, Moore B, *et al*. Influence of etiology of heart failure on the obesity paradox. *The American journal of cardiology*. 2009;104(8):1116–21.
42. Zamora E, Lupón J, De Antonio M, Urrutia A, Coll R, Díez C, *et al*. The obesity paradox in heart failure: Is etiology a key factor? *International journal of cardiology*. 2013;166(3):601–5.
43. Romero-Corral a, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell ML, Korinek J, *et al*. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *International journal of obesity*. 2008;32(6):959–66.
44. Canepa M, Strait JB, Abramov D, Ghatrif M, Moni M, Ramachandran R, *et al*. Contribution of Central Obesity to Left Ventricular Diastolic Function (From the Baltimore Longitudinal Study of Angin). *Am J Cardiol* 2013;109(8):1171–8.
45. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk--a review of the literature. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010;64(1):16–22.
46. Rankinen T, Kim SY, Pérusse L, Després JP, Bouchard C. The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. *International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity*. 1999;23(8):801–9.
47. Blum A, Mph RS, Ba FA, Keinan-boker L, Blum A, Abdominal K. Abdominal circumference and recurrent hospitalizations may affect the clinical outcome of patients with acute heart failure. *Exp Clin Cardiol*. 2011;16(2):2010–2.
48. Lavie CJ, Osman AF, Milani R V., Mehra MR. Body composition and prognosis in chronic systolic heart failure: the obesity paradox. *The American Journal of Cardiology*. 2003;91(7):891–4.
49. Dieffenbach B, Haunschild C, Kipper B, Iqbal N, Xue Y, Maisel A. Volume Overload At Discharge Measured Using Bioelectrical Impedance Vector Analysis Predicts Outcome in Patients Hospitalized With Acute Decompensated Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012;59(13):E1031.
50. Mauro F, Marzia T, Enrico L, Salvatore P, Enrico A, Laura L. The prediction of one-year mortality in elderly congestive heart failure patients: A clinical score. *International journal of cardiology*. 2013.