

# Perfil da composição corporal de mulheres com obesidade grau III pelo método de bioimpedância multipolar

## Profile of body composition in women with class III obesity by multipolar bioimpedance method

Felipe Monnerat Marino Rosa, Renato Vidal Linhares, José Carlos do Vale Quaresma, Denise Pires de Carvalho, Valéria Bender Braulio, João Regis Ivar Carneiro e José Fernandes Filho

Recebido 18 junho 2016 / Enviado para Modificação 11 julho 2016 / Aprovado 13 janeiro 2017

### RESUMO

**Objetivo** O objetivo do estudo foi analisar um perfil da composição corporal de mulheres com obesidade grau III, através do método de bioimpedância multipolar.

**Métodos** Foram avaliadas 13 mulheres com idades entre 20 e 40 anos e sedentárias.

**Resultados** Os resultados demonstraram que as pacientes possuíam um % de 51,9±1,50 % e massa livre de gordura de 48,1±1,50 %. Em relação à massa gorda e massa magra por regiões do corpo, observou-se que no tronco havia 26,3±3,62 kg e 26,2±2,91 kg, seguido dos membros inferiores com 9,1±0,06 kg e 8,4±0,14 kg e dos membros superiores 3,3±0,02 kg e 7,6±0,01 kg, respectivamente. Os pacientes demonstraram certa simetria entre o lado direito e esquerdo tanto para os membros superiores e inferiores, além disto, à massa muscular foi 32,1±5,08 kg, com um índice de massa muscular de 12,7±1,05 kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusão** Houve um maior acúmulo de gordura na região do tronco seguido de membros inferiores e superiores e a massa muscular total estava aparentemente preservada, não sendo verificada a obesidade sarcopênica. Como é um grupo de pessoas que ainda é pouco estudado há a necessidade de uma maior investigação sobre o perfil genético, físico e do gasto calórico em repouso e em exercício.

**Palavras-Chave:** Composição corporal; mulheres; obesidade mórbida; bioimpedância (fonte: DeCS, BIREME).

### ABSTRACT

**Objective** To analyze a body composition profile in women with class III obesity using the multipolar bioimpedance method.

**Methods** Thirteen sedentary women aged between 20 and 40 years were evaluated.

**Results** The results show that the patients had a fat percentage of 51.9±1.50 % and lean mass of 48.1±1.50 %. Regarding fat mass and lean mass per body region, figures of 26.3±3.62kg and 26.2±2.91kg in the upper body, 9.1±0.06kg and 8.4±0.14kg in the lower limbs, and 3.3±0.02kg and 7.6±0.01kg in the upper limbs were obtained. Patients had a good symmetry between the left and right sides in both upper and lower limbs, besides of a muscular mass of 32.1±5.08kg, with a muscular mass index of 12.7±1.05kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusion** Higher fat accumulation was observed in the upper body region, followed by lower and upper limbs. Total muscular mass was apparently preserved, although sarcopenic obesity was not verified. Since this is a group of people that is still understudied, there is a need for further research on genetic and physical profile and caloric expenditure during exercise and rest.

FM: Nutricionista e Prof. Ed. Física. M. Sc. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

*felipemonnerat@gmail.com*

RV: Prof. Ed. Física. M. Sc. Laboratório de Biociência do Movimento Humano, Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

*renatolinhairesjf@hotmail.com*

JV: MD. Cardiologista. M. Sc. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

*quaresma@hucff.ufrj.com.br*

DPC: MD. Ph. D. Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

*dencarv@gmail.com*

VB: MD. Nutróloga. Ph. D. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil. *vbender2001@yahoo.com.br*

JIC: MD. End. Ph. D. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil. *endoregis@uol.com.br*

JFF: Prof. Ed. Física, Ph. D. Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil. *jff@ceafbr.com.br*

**Key Words:** Body composition; women; morbid obesity; bioelectric impedance (*source: MeSH, NLM*).

## RESUMEN

### Perfil de composición corporal en mujeres con obesidad grado III por el método de bioimpedancia multipolar

**Objetivo** Analizar un perfil de la composición corporal de mujeres con obesidad grado III, a través del método de bioimpedancia multipolar.

**Métodos** Se evaluaron 13 mujeres de entre 20 y 40 años y sedentarias.

**Resultados** Los resultados demostraron que las pacientes poseían un %G de  $51,9 \pm 1,50$  % y una masa libre de grasa de  $48,1 \pm 1,50$  %. En cuanto a la masa grasa y masa magra por regiones del cuerpo, se observó que en el tronco había  $26,3 \pm 3,62$  kg y  $26,2 \pm 2,91$  kg, seguido de los miembros inferiores con  $9,1 \pm 0,06$  kg y  $8,4 \pm 0,14$  kg y de los miembros superiores  $3,3 \pm 0,02$  kg y  $7,6 \pm 0,01$  kg, respectivamente. Los pacientes demostraron cierta simetría entre el lado derecho e izquierdo tanto para los miembros superiores e inferiores, además, a la masa muscular fue  $32,1 \pm 5,08$  kg, con un índice de masa muscular de  $12,7 \pm 1,05$  kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusión** Hubo un mayor acúmulo de grasa en la región del tronco seguido de miembros inferiores, superiores y la masa muscular total estaba aparentemente preservada, no siendo verificada la obesidad sarcopénica. Como es un grupo de personas que todavía es poco estudiado hay la necesidad de una mayor investigación sobre el perfil genético, físico y del gasto calórico en reposo y en ejercicio.

**Palabras Clave:** Composición corporal; mujeres; obesidad mórbida; impedancia bioeléctrica (*fuentes: DeCS, BIREME*).

Obesidade é uma doença classificada pelo IMC superior a  $30\text{kg/m}^2$  em adultos jovens, sendo sua etiologia multifatorial (1). Ela se caracteriza pelo acúmulo excessivo de gordura que geram implicações para saúde (2) e atualmente estima-se que existam mais de 600 milhões de obesos no mundo (3) e que no Brasil corresponde a 15 % da população brasileira (4).

Como a gordura corporal está associada a diversas alterações metabólicas é de grande importância que seja realizada uma avaliação da composição corporal, permitindo o conhecimento do estado dos componentes constituintes da massa corporal total de um indivíduo e conseqüentemente a sua análise para uma melhor prescrição e acompanhamento nutricional (5) e físico. Com a dificuldade de mensuração da gordura essencial e a de reserva, opta-se por fazer a divisão corporal em compartimentos, sendo que o método de bioimpedância (BIA) que começou a aparecer após a descoberta da dispersão de corrente B (beta) por Hoerber, em 1911 e a Lei de Ohm por Thomasset em 1960, permitiu determinar a resistência do tecido corporal (6) e analisar a composição corporal de forma compartimentada, além de ser um método não invasivo, indolor, livre de radiação, rápido, de baixo custo (6,7). É considerado um método duplamente indireto, pois grande parte dos dados é estimada através de derivações estatísticas e comparação com outros métodos indiretos de alto padrão de confiabilidade (8), além de possuir equações específicas que levam em consideração: o sexo, etnia, idade, massa corporal total, estatura, nível de atividade física e presença de obesidade (6). Com isto, o objetivo do estudo foi analisar um perfil da

composição corporal de mulheres com obesidade grau III, através do método de bioimpedância multipolar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

**Amostra:** Foram avaliadas 13 mulheres com obesidade grau III, com idades entre 20 e 40 anos e que não realizavam exercício físico, atendidas pelo Programa de Obesidade Mórbida do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ. O estudo foi de cunho descritivo dos dados quantitativos dos indivíduos (9), tendo como variável independente a obesidade mórbida.

**Instrumentos e Protocolos:** A estatura foi expressa em metro (m) e coletada com auxílio de um estadiômetro da marca SANNY® com escala de 0,1 centímetros. A mensuração ocorreu para o cálculo do IMC e a classificação da paciente quanto ao grau de obesidade. A paciente foi colocada em posição ortostática, descalça e sem meias, braços estendidos ao longo do corpo, cabeça posicionada paralelamente ao solo com pés unidos e de costas para a escala do estadiômetro, sempre o mais próximo possível do instrumento.

Foi mensurada a massa corporal total e a composição corporal com auxílio de uma balança de bioimpedância multipolar da marca INBODY® modelo 230. As pacientes foram avaliadas descalças e trajando o mínimo de roupa possível. Foram inseridos na balança os valores relacionados à idade, a estatura e o sexo. Para avaliação todas as participantes seguiram o protocolo para avaliação da bioimpedância que constava em: não ingerir alimento

e água quatro horas antes do exame, álcool ou cafeína até 12 horas antes, não fazer exercício físico intenso 12 horas antes do exame, comunicar aos avaliadores se estiver ingerindo medicação diurética, não fazer o exame no período menstrual, retirar todos os objetos metálicos, urinar no mínimo 30 minutos antes do exame e usar roupas leves. Os resultados demonstrados pela balança Inbody 230 e utilizados no estudo foram: a massa corporal total (MC) expressa em quilogramas (kg), o índice de massa corporal (IMC) expresso em quilograma por metro ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), o percentual de gordura corporal (G%) e da massa livre de gordura (%MLG), o percentual da massa muscular expressos em percentual (%) e a massa muscular em (kg). Para avaliação da massa muscular foi utilizada formula proposta por Janssen et. al. (2000): Índice de massa muscular IMM (kg) = massa muscular (kg) / estatura (m).

**Tratamento Estatístico:** Aplicou-se a estatística descritiva para as variáveis coletadas, organizado as medidas de tendência central (média), valores mínimos, máximos e variabilidade (desvio padrão) em tabelas.

**Aspectos Éticos:** O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio de Janeiro – RJ, protocolo nº 12520413.6.0000.5257. Todas as participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a realização da pesquisa conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

## RESULTADOS

Os resultados da composição corporal e caracterização da amostra estão Tabela 1 abaixo e em seguida expressos os resultados da composição corporal segmentar na Tabela 2.

**Tabela 1.** Composição corporal de mulheres com obesidade grau III

Item	Média	Mín	Máx
Idade (anos)	34,7±5,0	25,0	40,0
Massa Corporal (kg)	118,3±17,7	92,6	151,6
Estatura (m)	1,59±0,1	1,50	1,72
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	46,5±3,8	40,3	53,5
% G	51,9±1,5	50,1	55,5
% MLG	48,1±1,5	44,5	49,9
% MM	27,1±0,9	25,3	28,5
MG (kg)	61,4±9,5	47,4	77,0
MLG (kg)	56,9±8,6	44,6	74,6
MM (kg)	32,1±5,01	24,9	42,4
IMM ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	12,7±1,0	11,1	14,5

IMC: Índice de massa corporal; %G: Percentual de Gordura Corporal; % MLG: Percentual de Massa Livre de gordura; % MM: Percentual de massa muscular; MG: Massa Gorda; MLG: Massa Livre de Gordura; MM: Massa Muscular; IMM: Índice de Massa Muscular.

**Tabela 2.** Composição corporal segmentar de mulheres com obesidade grau III

Item	Média	Mín	Máx
MG Tronco (kg)	26,2±2,9	22,7	31,9
MM Tronco (kg)	26,3±3,6	22,3	33,6
MG MI (kg)	9,0±2,3	6,4	15
MG MS (kg)	7,6±2,1	4,7	11,3
MM MI (kg)	8,8±1,8	6,4	12,5
MM MS (kg)	3,3±0,5	2,7	4,5
MG MID (kg)	9,1±2,4	6,4	15,1
MG MIE (kg)	9,0±2,3	6,4	14,8
MG MSD (kg)	7,5±2,1	4,6	11,2
MG MSE (kg)	7,6±2,1	4,7	11,4
MM MID (kg)	8,6±1,5	6,3	11,2
MM MIE (kg)	8,2±1,3	6,4	10,9
MM MSD (kg)	3,3±0,5	2,7	4,5
MM MSE (kg)	3,3±0,6	2,6	4,4

MG: Massa Gorda; MM: Massa Magra; MI: Membro Inferior; MS: Membro superior; MSD: Membro Superior Direito; MSE: Membros Superior Esquerdo; MID: Membros Inferior Direito; MIE: Membro Inferior Esquerdo.

## DISCUSSÃO

A inatividade física e a inadequação alimentar são fatores determinantes para o acúmulo do tecido adiposo e redução da massa muscular (4,10) e podem ter gerado os resultados encontrados nas pacientes pesquisadas, as quais tinham em média 34,7±5,07 anos, massa corporal total de 118,3±17,76 kg, estatura de 1,59±0,07 m e IMC de 46,5±3,81  $\text{kg}/\text{m}^2$ , sendo classificada de acordo com a OMS como obesidade grau III ou mórbida.

O método de bioimpedância, o qual vem sendo bastante utilizado para avaliação da composição corporal, foi comparado com a pesagem hidrostática em oitenta e sete adultos obesos por Séres et.al. (11) e encontraram boa correlação, permitindo a confiabilidade na análise dos dados coletados neste estudo, o qual encontrou um %G de 51,9±1,50 que representa uma massa gorda de 61,4±9,55 kg. Além disso, Leal et. al. (12) que também verificaram elevado percentual de gordura em mulheres obesas mórbidas, constataram uma correlação positiva entre o percentual de gordura pelo método de bioimpedância com o índice de massa corporal, circunferência da cintura e variáveis bioquímicas.

O acúmulo de gordura corporal ou o %G elevado pode promover infiltração lipídica em tecidos que não são estoadores de gordura, como é o caso do músculo esquelético (11), porém o mais importante para avaliar o risco do acúmulo excessivo de gordura para a saúde é a forma que a gordura está distribuída no corpo, pois a gordura abdominal em excesso se relaciona a maiores danos metabólicos (13). Com isto, a análise compartimentada ou por segmento permitiu verificar onde estão as maiores concentrações, tanto de massa magra como massa gorda. Neste estudo, observou-se que na região do tronco havia 26,3±3,62 kg

e  $26,2 \pm 2,91$  kg respectivamente, seguido de membros inferiores  $9,1 \pm 0,06$  kg e  $8,4 \pm 0,14$  kg e membros superiores  $3,3 \pm 0,02$  kg e  $7,6 \pm 0,01$  kg. Não houve diferença entre os lados: os segmentos do lado direito (membros superior e inferior, respectivamente) tiveram  $3,3 \pm 0,57$  kg e  $8,6 \pm 1,52$  kg de massa magra e  $7,5 \pm 2,13$  kg e  $9,1 \pm 2,43$  kg de massa gorda. Enquanto que do lado esquerdo os valores foram  $3,3 \pm 0,6$  kg e  $8,2 \pm 1,32$  de massa magra e  $7,6 \pm 2,15$  kg e  $9,0 \pm 2,34$  de massa gorda (Tabela 2).

Em relação à massa muscular, as pacientes apresentaram  $32,1 \pm 5,08$  kg de massa muscular e um índice de massa muscular de  $12,7 \pm 1,05$  kg/m<sup>2</sup>, como se pode observar na tabela 1. A baixa massa muscular juntamente com grandes quantidades de gordura em indivíduos obesos é caracterizada como o um quadro de obesidade sarcopênica (OS) (14,15) que pode acarretar uma maior fragilidade e estão associados a fatores como: declínio na massa corporal magra, da força, da resistência e do equilíbrio gerando grande impacto sobre as atividades de vida diária (14,16). Não existem pontos de corte para avaliação de obesidade sarcopênica em mulheres obesas grau III jovens, entretanto considerando valores para classificação em mulheres obesas idosas: sarcopênica grau I (IMM  $> 5,75$  e  $\leq 6,75$  kg/m<sup>2</sup> e grau II para IMM  $\leq 5,75$  kg/m<sup>2</sup>) (17) não foi possível verificar a presença da mesma nesse grupo de mulheres. O excesso de peso e atividades laborativas pode explicar o índice de massa muscular mais elevado, principalmente em membros inferiores, porém pode se suspeitar de sarcopênia em membros superiores por desuso, apesar de ainda não haver mecanismos comprobatórios.

Com isto, conclui-se que o perfil de composição corporal encontrado em mulheres com obesidade grau III foi de elevado %G, com o esperado, com maior acúmulo de gordura na região do tronco seguido de membros inferiores e superiores. Já a massa muscular total estava aparentemente preservada não sendo verificada a obesidade sarcopênica nesse grupo de mulheres. Porém, como é um grupo de pessoas que ainda é pouco estudado, apesar do crescimento mundial e no Brasil, é necessária uma maior investigação sobre o perfil genético, físico e do gasto calórico em repouso e em exercício.

**Participação no trabalho:** FMMR, RVL, JCVQ, VBB, JFF – Construção do projeto, coleta de dados e confecção do artigo; DPC, JRIC – Construção do projeto, confecção e crítica do artigo.

## REFERÊNCIAS

- Rosa FMM, Fernandes Filho J, Linhares RV, Quaresma JCV, Carneiro JRI, Cruz GG, Xerez DR, Navarro F. et al. Efeitos do exercício físico agudo em ciclo ergômetro de membros superiores em indivíduos com obesidade mórbida. *Revista de Salud Publica (Bogotá)*. 2016; 18(1):37-49.
- Haneefa R, Nair STTG, Lucas A, Anirudhan D, Alikunju SKH. Effect of adding an exercise regimen to diet therapy in decreasing body fat percentage and body mass index among obese females. *J. Evid. Based Med. Healthc*. 2017; 4(83): 4876- 4879.
- Godoy-Matos AF, Oliveira J, Guedes EP, Carraro L, Lopes AC, Mancini MC, et al. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. 2009/2010(3ª ed).
- Oliveira ML. Estimativa dos custos da obesidade para o sistema único de saúde do Brasil [Tese de Doutorado]: Universidade de Brasília; 2013.
- Rezende FAC, Rosado LEFPL, Priore SE, Franceschini SCC. Aplicabilidade de equações na avaliação da composição corporal da população brasileira. *Revista de Nutrição*. 2006;19(3):357-67.
- Eickemberg M, Oliveira CC, Roriz AKC, Sampaio RL. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Rev Nutr, Campinas*. 2011;24(6):883-93.
- Rodrigues MN, Silva SC, Monteiro WD, Farinatti PTV. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Rev Bras Med Esporte*. 2001;7(4):125-31.
- Glaner MF. Validação cruzada de impedância bioelétrica em homens. *Rev Bras Cine Des Hum*. 2005;7(1):05-11.
- Thomas JR, J.K. N. *Metodos de Pesquisa em Atividade Física*. 3ª, editor. Porto Alegre: Artmed; 2002.
- Mechanick JI, Garber AJ, Handelsman Y, Garvey WT. American Association of Clinical Endocrinologists' position statement on obesity and obesity medicine. *Endocr Pract*. 2012;18(5):642-8.
- Serés L, López-Ayerbe J, Coll R, Rodriguez O, Manresa JM, Marrugat J, et al. Cardiopulmonary Function and Exercise Capacity in Patients With Morbid Obesity. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56(6):594-600.
- Leal AA, Faintuch J, Morais AA, Noe JA, Bertollo DM, Morais RC, et al. Bioimpedance analysis: should it be used in morbid obesity? *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*. 2011;23(3):420-422.
- Vasques AC, Rosado L, Rosado G, Ribeiro RC, Franceschini S, Geloneze B. et al. Indicadores antropométricos de resistência à insulina. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95(1):14-23.
- Gadelha AB, Dutra MT, Oliveira RJ, Safons MP, Lima RM. Associação entre força, sarcopenia e obesidade sarcopênica com o desempenho funcional de idosas. *Motricidade*. 2014;10(3):31-39.
- Santos VR, Gomes IC, Bueno DR, Christofaro DGD, Freitas Jr. IF, Gobbo LA. Obesidade, sarcopenia, obesidade sarcopênica e mobilidade reduzida em idosos brasileiros com 80 anos ou mais. *Einstein*. 2017; 15(4): 434-440.
- Macedo GA, Costa MF, Andrade AGP, Júnior MB, Dias VB. Correlação entre o índice de massa corporal e o teste de sentar e levantar em idosos fisicamente ativos. *Coleção Pesquisa em Educação Física*. 2010;9(6):115-20.
- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American journal of epidemiology*. 2004;159(4):413-21.