

Fisioter Bras 2018;19(6):732-8  
<https://doi.org/10.33233/fb.v19i6.2750>

## ARTIGO ORIGINAL

### Aplicação do MiniBESTest para avaliar o equilíbrio de pacientes obesos submetidos à cirurgia bariátrica

#### *MiniBESTest application to assess the balance of obese patients undergoing bariatric surgery*

Paula Santana dos Anjos\*, Raquel de Paula Carvalho, D.Sc.\*\*, Michel Bastouly\*\*\*, Helga Tatiana Tucci\*\*

\*Terapeuta Ocupacional, Mestranda do Programa Interdisciplinar em Ciências da Saúde, Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista, \*\*Docente da Universidade Federal de São Paulo, Campus Baixada Santista, \*\*\*Médico Cirurgião Bariátrico, Serviço de Cirurgia Geral/Setor de Cirurgia Bariátrica da Santa Casa de Misericórdia de Santos

Recebido em 16 de abril de 2017; aceito em 10 de outubro de 2018.

**Endereço para correspondência:** Paula Santana dos Anjos, Rua Silva Jardim, 136, 11015-020 Santos SP, E-mail: paula.anjos\_to@hotmail.com; Raquel de Paula Carvalho: raquelpcarvalho@gmail.com; Michel Bastouly: bastoulymichel@hotmail.com; Helga Tatiana Tucci: helgatucci@gmail.com

## Resumo

**Introdução:** A obesidade pode ocasionar alterações morfológicas que comprometem o controle postural. A cirurgia bariátrica é considerada uma das opções de tratamento. **Objetivo:** Analisar, através do MiniBESTest, se a mudança na massa corporal influencia no equilíbrio postural de obesos submetidos à cirurgia bariátrica. **Métodos:** Neste estudo de coorte transversal com amostra por conveniência, 24 voluntários foram divididos em Grupo Obeso (GO; indivíduos com obesidade grau II e III); Grupo Sobrepeso (GS; indivíduos com sobrepeso) e Grupo Eutrófico (GE; indivíduos eutróficos). Esta pesquisa compreendeu 2 etapas. Na Etapa I, os voluntários foram submetidos à avaliação física seguida da avaliação do equilíbrio postural (*MiniBESTest*). Na Etapa II, as avaliações da Etapa I foram feitas no GO 30 dias após cirurgia bariátrica. As variáveis peso, idade, altura, relação cintura-quadril, índice de massa corporal (IMC) e pontuação do *MiniBESTest* foram comparadas entre grupos pela Análise de Variância seguido do teste de comparações múltiplas de *Bonferroni*. **Resultados:** O GO apresentou peso e IMC maiores na Etapa I comparado aos demais grupos, assim como relação cintura-quadril maior em comparação ao GE. **Conclusão:** Os resultados mostram que a perda de massa corporal um mês após a cirurgia bariátrica não influenciou o equilíbrio de obesos avaliado pelo *MiniBESTest*.

**Palavras-chave:** obesidade, equilíbrio postural, cirurgia bariátrica.

## Abstract

**Introduction:** Obesity can cause morphological alterations in the body that compromise postural control. Bariatric surgery is considered one treatment for obesity. **Objective:** To analyze through MiniBESTest the effects that change in the body mass could have on postural balance in obese submitted to bariatric surgery. **Methods:** In this cross-sectional cohort study with sample for convenience, 24 volunteers were divided into Obese Group (OG, individuals with grade II and III obesity); Overweight group (OG, overweight individuals) and Eutrophic Group (EG, eutrophic individuals). This research comprised two Stages. In Stage I, volunteers were submitted to physical evaluation followed by postural balance evaluation (*MiniBESTest*). In Step II, same evaluations done in Step I was repeated in OG 30 days after surgery. Mean values and standard deviation of weight, age, height, waist-to-hip ratio, body mass index and score of MiniBESTest were compared between groups by the Analysis of Variance followed by Bonferroni multiple comparisons. **Results:** Before surgery, OG showed greater values of weight and BMI compared to the other groups, and greater value of waist-to-hip ratio compared to EG. **Conclusion:** Results showed that the loss of body weight 30 days after surgery not influenced the postural balance of obese evaluated by *MiniBESTest*.

**Key-words:** obesity, postural balance, bariatric surgery.

## Introdução

A obesidade é uma doença crônica degenerativa multifatorial, caracterizada por um acúmulo excessivo de gordura corporal distribuída irregularmente pelo corpo, com predomínio na região abdominal [1]. O critério clínico mais utilizado para diagnosticar a obesidade é feito através da determinação do índice de massa corporal (IMC), que é calculado pela divisão do peso (kg) do indivíduo pelo quadrado de sua altura (m), sendo considerado obeso o indivíduo que apresentar IMC acima de 30 kg/m<sup>2</sup> [2].

Dados do Ministério da Saúde referentes ao ano de 2013 mostraram que 51% da população brasileira acima de 18 anos está acima do peso e que 17,5% desta população é obesa [3]. No Estado de São Paulo, mais da metade da população apresenta excesso de peso, sendo a faixa etária mais acometida entre 45 e 64 anos, de ambos os gêneros e com menor nível de escolaridade [4].

Entre as possíveis causas da obesidade estão os fatores genéticos, hábitos alimentares e disfunções endócrinas, consumo de esteroides e hipotireoidismo [2]. A reeducação alimentar e prática de exercícios físicos são considerados tratamentos iniciais para a perda de peso corporal [5]. Entretanto, pessoas obesas podem ter dificuldade para perder peso através dessas intervenções conservadoras, recorrendo à intervenção cirúrgica [6]. Em 2014, 88 mil pessoas se submeteram ao tratamento cirúrgico no Brasil [7].

Além da perda de peso, melhorar a qualidade de vida das pessoas e reduzir os riscos associados à obesidade, a literatura também mostra que, após seis meses de cirurgia bariátrica, pacientes relatam redução de dor na coluna e em membros inferiores [8]. Além disso, a diminuição da sobrecarga nos membros inferiores destes pacientes após a perda de peso melhora a deambulação e diminui o risco de quedas [9]. Pesquisas também mostram que obesos apresentam alterações musculoesqueléticas, como joelho valgo, pé plano, hiperlordose lombar, ombros caídos, hipercifose torácica, escápulas aladas, abdome protruso, anteversão pélvica, entre outras que interferem diretamente na morfologia e na biomecânica corporal [10,11].

Essas modificações na biomecânica corporal podem ocasionar alterações no centro de massa e, portanto, no controle postural [11]. Estudos observaram que indivíduos com obesidade mórbida apresentam maior oscilação médio-lateral que eutróficos, podendo ocasionar um desequilíbrio corporal e, conseqüentemente, maior risco de queda quando comparados com não obesos [12,13]. A literatura mostra que a perda de peso após cirurgia bariátrica altera a pressão plantar média, reduzindo a sobrecarga nos membros inferiores e prevenindo alterações funcionais e estruturais nos pés [14]. Obesos também apresentam alterações do centro de pressão e dos limites de estabilidade anteriores quando comparadas a eutróficos, resultando numa adaptação funcional do controle da postura ereta [15]. Pessoas obesas projetam mais anteriormente o centro de pressão ao realizarem tarefa de alcance quando comparados aos eutróficos [12]. Além disso, idosas obesas oscilam mais comparadas a eutrófico e permanecem menos tempo na zona de estabilidade postural [16]. Já adolescentes obesos apresentam maior fase de balanço na marcha em velocidade rápida, estratégia adaptativa para preservar o equilíbrio na velocidade de progressão, observando-se, assim, que o aumento de peso causa adaptações no controle postural estático e dinâmico [17].

Além disso, pessoas obesas possuem uma maior oscilação corporal anteroposterior [15], que pode ser justificado pelo fato do acúmulo da gordura abdominal deslocar o centro de massa anterior à articulação do tornozelo, influenciando na instabilidade postural [13]. Desta forma, considerando que o excesso de peso pode interferir na manutenção do equilíbrio corporal e alterar o centro de massa é esperada uma melhora do equilíbrio após a perda significativa de peso.

Entre os testes utilizados na prática clínica para avaliar o equilíbrio, pode ser citado o *MiniBESTest*, que permite analisar de maneira rápida e confiável alterações do constructo equilíbrio dinâmico [18]. Este teste foi traduzido e teve sua adaptação transcultural feita para a Língua Portuguesa do Brasil, o que o torna recomendado para avaliações clínicas no Brasil [18]. Avaliações de equilíbrio feitas em plataforma de força e por análise cinemática são consideradas fidedignas para este tipo de avaliação e pesquisas utilizando estas ferramentas observaram alterações no equilíbrio postural de obesos em comparação a pessoas com sobrepeso e eutróficas [12,14-17]. Entretanto, estas ferramentas são caras e de não fácil acesso, assim como não são de uso corriqueiro em clínicas de reabilitação. Desta forma, testes

clínicos de baixo custo e rápidos de serem aplicados aos pacientes e que consigam avaliar o equilíbrio desta população em ambientes clínicos são ferramentas clínicas importantes para complementar a avaliação física destes pacientes.

Considerando que o excesso de peso pode alterar o equilíbrio postural dos obesos e que a cirurgia bariátrica promove grande perda de peso, surgiu o questionamento se a possível melhora do equilíbrio concomitante à diminuição da massa corporal poderia ser observada em obesos através de um teste clínico de baixo custo. Desta forma, o objetivo desta pesquisa é analisar, através do *MiniBESTest*, se a mudança na massa corporal influencia no equilíbrio postural de obesos submetidos à cirurgia bariátrica. A hipótese desta pesquisa é que haverá um aumento na pontuação do *MiniBESTest* para o grupo obeso após a realização da cirurgia bariátrica, indicando melhora do equilíbrio postural.

## Material e métodos

Trata-se de um estudo de coorte transversal e foi composto por uma amostra não probabilística de conveniência de 24 voluntários entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos, divididos em três grupos: Grupo Obeso (GO; n = 8): voluntários com obesidade grau II associada à comorbidades ou obesidade grau III com ou sem comorbidades, encaminhados à cirurgia bariátrica do tipo *Bypass* Gástrico; Grupo Sobrepeso (GS; n = 8): voluntários com sobrepeso e Grupo Eutrófico (GE; n = 8): voluntários eutróficos. As amostras dos grupos GS e GE foram pareadas com o GO em relação à altura, idade e sexo (tabela 1). Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética sob parecer nº 664.970.

Os critérios de exclusão desta pesquisa foram presença de deformidades ou disfunções musculoesqueléticas que interferiam no equilíbrio, disfunções neurológicas, problemas vestibulares, problemas com a visão não corrigível com óculos ou lentes de contato, uso de órteses para deambulação, participar de um programa de atividade física nos últimos 12 meses, gravidez e problemas cognitivos. O estudo teve como critérios de descontinuidade a não realização do teste proposto e os voluntários do GO que não retornaram para a avaliação.

### *Delineamento experimental e recrutamento*

O estudo é um coorte transversal composto por uma amostra não probabilística de conveniência composta de voluntários entre 18 e 60 anos de ambos os sexos. O delineamento do projeto compreendeu uma ou duas etapas, dependendo do grupo avaliado. As avaliações foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador. O grupo obeso realizou as avaliações duas vezes, sendo uma entre 30 dias antes da intervenção cirúrgica e outra um mês após a intervenção cirúrgica. Os grupos sobrepeso e eutrófico realizaram as avaliações apenas uma vez. Os pacientes com indicação de cirurgia bariátrica foram avaliados e acompanhados por um médico clínico geral e cirurgião bariátrico durante o estudo.

O médico fez o encaminhamento dos pacientes obesos, com o perfil dentro dos critérios de inclusão, que se interessaram em participar da pesquisa. As pessoas do grupo sobrepeso e eutrófico foram contatadas via e-mail, telefone ou contato pessoal.

### *Procedimento experimental*

Em virtude do delineamento deste estudo, o procedimento experimental foi dividido em duas etapas. A Etapa I compreendeu a Avaliação Física e coleta inicial de dados dos voluntários de todos os grupos. Primeiramente, o procedimento experimental e o objetivo da pesquisa foram expostos aos voluntários que, conforme aceitaram participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, os voluntários foram submetidos a uma avaliação cinético-funcional para confirmar os critérios de inclusão. Em seguida, foi realizada a medida da perímetria abdominal e do quadril. A mensuração do perímetro da cintura foi feita através de uma fita métrica inelástica, posicionada na menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca [19]. A circunferência do quadril foi realizada com a fita métrica posicionada na área de maior protuberância glútea [19]. Essas duas medidas originaram a obtenção do indicador razão cintura-quadril. Os valores considerados como referência de normalidade da razão cintura-quadril é de até 0,95 para homens e 0,80 para mulheres [20].

Por fim, a última avaliação feita na Etapa I foi a aplicação do *MiniBESTest*, teste clínico utilizado para avaliar o equilíbrio dinâmico. O tempo necessário para a aplicação do teste é entre 10 e 15 minutos, o que o torna bastante viável na prática clínica. O *MiniBESTest* possui 14 itens sobre a avaliação do constructo equilíbrio dinâmico. Os itens são pontuados de zero a dois, sendo a pontuação máxima 28 e a mínima 0 e, quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio [18].

Apenas os voluntários do GO participaram da Etapa II do delineamento experimental. Após 30 dias da realização da cirurgia bariátrica, os participantes foram novamente submetidos à avaliação da perimetria do quadril, perimetria abdominal e a aplicação do *MiniBESTest*. O mesmo avaliador da Etapa I refez as avaliações.

#### *Análise de dados*

O *MiniBESTest* teve seus valores calculados para cada grupo pela somatória dos valores obtidos nos itens constantes no teste, que poderiam totalizar até 28 pontos. Os valores obtidos do *MiniBESTest* realizado na Etapa I foram comparados intergrupos com o objetivo de avaliar se havia diferença na pontuação do teste entre os três grupos. Também foi feita uma segunda comparação intergrupos com os valores obtidos na Etapa II do GO com os valores obtidos da Etapa I do GS e GE. Desta forma, foi possível avaliar, dentro da amostra desta pesquisa, se o aumento de peso corporal influenciou no equilíbrio dinâmico dos obesos em pré-cirurgia através da pontuação do teste. Além disso, uma comparação intragrupo com a pontuação do *MiniBESTest* foi realizada no GO com o objetivo de comparar a pontuação do teste antes e um mês após a cirurgia bariátrica.

Da mesma forma que a pontuação do *MiniBESTest*, o peso, o IMC e relação cintura quadril obtidos na Etapa I também foram comparados intergrupos. Também foi feita uma segunda comparação intergrupos com os valores obtidos na Etapa II do GO com os valores obtidos da Etapa I do GS e GE. Por fim, estas variáveis foram comparadas no GO antes e após a cirurgia bariátrica.

Os dados obtidos foram agrupados em valores médios e desvios-padrão para posterior análise estatística. Após a verificação da normalidade dos dados, as variáveis peso, idade, altura, índice de massa corporal, relação cintura-quadril e a pontuação do *MiniBESTest* foram comparadas entre os grupos pelo teste estatístico Análise de Variância (ANOVA), seguido de comparações múltiplas de Bonferroni. O nível de significância foi estipulado em  $\alpha = 0,05$ . A análise estatística foi realizada no programa SPSS19.

## Resultados

Inicialmente, foram contatados 32 pacientes. Desses, 15 indivíduos obesos candidatos à cirurgia bariátrica aceitaram participar da pesquisa. Porém, apenas 8 retornaram para a reavaliação feita 30 dias após o procedimento cirúrgico. O tempo de triagem e avaliação destes voluntários compreendeu um período de 12 meses.

As características antropométricas dos grupos avaliados estão descritas na Tabela I. Os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos apenas para o peso e para o índice de massa corporal (IMC). O GO apresentou peso e IMC maiores quando comparados aos valores obtidos dos grupos GS e GE, tanto antes quanto após a cirurgia.

**Tabela I - Caracterização da amostra.**

	<b>Obesos pré-cirurgia</b>	<b>Obesos pós-cirurgia</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Eutróficos</b>
<b>Idade</b>	33,5 (4,75)	33,5 (4,75)	33 (5,79)	33,5 (5,6)
<b>Altura (m)</b>	1,61 (0,08)	1,61 (0,08)	1,6 (0,06)	1,59 (0,07)
<b>Gênero</b>	87,5% (F)	87,5% (F)	87,5% (F)	87,5% (F)
<b>Peso (kg)</b>	118,65 (15,95)	106,35 (16,04)	75 (7,47)	55,5 (6,78)

A relação cintura-quadril e a pontuação total do *MiniBESTest* dos grupos avaliados estão descritas na Tabela II. O valor da relação cintura-quadril no GO antes da cirurgia foi maior em comparação com o grupo eutrófico.

**Tabela II - Características antropométricas e valores médios (desvios-padrão) da pontuação total do MiniBESTest e da relação cintura-quadril nos grupos avaliados.**

	Obesos pré-cirurgia	Obesos pós-cirurgia	Sobrepeso	Eutróficos
<b>Peso (kg)</b>	118,65 (15,95) <sup>* &amp; ¥</sup>	106,35 (16,04) <sup>&amp; * €</sup>	75 (7,47) <sup>* &amp; €</sup>	55,5 (6,78) <sup>* ¥ €</sup>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	42,29 (6,29) <sup>α β •</sup>	38,6 (6) <sup>β • @</sup>	29 (0,96) <sup>α β @</sup>	22,7 (1,25) <sup>α • @</sup>
<b>MiniBESTest</b>	23,5 (2)	25,5 (1,75)	25 (1,43)	25 (1)
<b>Cint-Quadril</b>	0,91 (0,08) <sup>§</sup>	0,88 (0,02)	0,82 (0,06)	0,8 (0,05) <sup>§</sup>

\* = obesos pré-cirurgia>sobrepeso e eutrófico; & = sobrepeso<obesos pré-cirurgia e obesos pós-cirurgia; ¥ = eutrófico<obesos pré-cirurgia e obesos pós-cirurgia; € = obesos pós-cirurgia>sobrepeso e eutrófico; α = obesos pré-cirurgia>sobrepeso e eutrófico; β = sobrepeso<obesos pré-cirurgia e obesos pós-cirurgia; • = eutrófico<obesos pré-cirurgia e obesos pós-cirurgia; @ = obesos pós-cirurgia>sobrepeso e eutrófico; § = obesos pré-cirurgia>eutróficos.

## Discussão

O objetivo desta pesquisa foi analisar os efeitos que a mudança na massa corporal possui sobre o equilíbrio postural em obesos submetidos à cirurgia bariátrica através da aplicação do *MiniBESTest*. A hipótese de que os obesos após serem submetidos à cirurgia bariátrica apresentariam uma pontuação maior no teste não foi comprovada.

Não houve diferença estatisticamente significativa de peso entre os indivíduos antes e depois da cirurgia bariátrica. Porém, a média de perda de peso desses indivíduos foi de 12,3 kg em até 30 dias após a cirurgia, valor considerado dentro do previsto, visto que a literatura mostra que a perda de peso no primeiro mês pós-cirurgia é cerca de 8% do peso corporal [1].

As diferenças de peso e IMC apresentadas nos resultados são esperadas. Para calcular a categoria de peso de cada indivíduo é necessário calcular o IMC através da divisão do peso (kg) do indivíduo pelo quadrado de sua altura (m) [19]. A não diferença entre altura e idade também pode ser justificada devido ao fato da amostra ter sido pareada, visto que esses dois fatores podem interferir na altura do Centro de Massa (CM) e, conseqüentemente, na manutenção do equilíbrio corporal [11]. Esses resultados garantiram que o procedimento experimental tivesse grupos adequados para as comparações feitas com os resultados do *MiniBESTest*.

A ausência de diferença entre os valores de IMC dos indivíduos eutróficos com os de sobrepeso pode ser justificada pelo fato de alguns voluntários apresentarem IMC na faixa limite, tanto inferior quanto superior, das categorias a que pertenciam, pois para o indivíduo ser considerado eutrófico seu IMC deve estar entre 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, com sobrepeso o IMC varia entre 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> [20]. Desta forma, é possível observar que a faixa superior de IMC do indivíduo eutrófico é muito próxima da faixa de IMC inferior do indivíduo com sobrepeso.

Os resultados deste estudo mostraram que apenas o grupo eutrófico apresentou a relação cintura-quadril menor quando comparado aos obesos pré-cirurgia. Entretanto, é possível observar que a relação cintura-quadril de todos os grupos estudados foi acima do valor considerado adequado [21]. Uma das possíveis justificativas é o nível de atividade física da amostra e o percentual maior de mulheres. Entre os 24 voluntários do estudo, todos eram não praticantes de atividade física e 21 voluntários eram do sexo feminino. Segundo Rivas e Adries Júnior [16], as mulheres têm um acúmulo de gordura maior na região ventral, coxas, quadris, abdômen e seios. Estas considerações de acúmulo de adiposidade na região abdominal em mulheres, associado ao fato das mulheres recrutadas não praticarem atividade física, pode justificar os achados. Apesar do valor da relação cintura-quadril não classificar o indivíduo em obeso, sobrepeso ou eutrófico, um indivíduo eutrófico que apresenta esta relação acima do considerado adequado é preocupante, pois esta medida pode predizer o excesso de gordura visceral e o risco de doenças cardiovasculares [23].

Em relação a não diferença estatisticamente significativa no resultado do *MiniBESTest*, é importante ressaltar que, até o presente momento e onde os autores tem conhecimento pela última revisão realizada, este estudo é o primeiro a investigar o equilíbrio em obesos submetidos à cirurgia bariátrica utilizando o *MiniBESTest*. Desta forma, não foi possível comparar os resultados com achados prévios na literatura. Entretanto, estudos utilizando outras ferramentas, como a plataforma de força e a análise cinemática, observaram alterações no equilíbrio postural nesta população quando comparada a pessoas com sobrepeso e eutróficas [12,14-17].

Porém, mesmo sem apresentar diferença estatisticamente significativa na pontuação do *MiniBESTest*, a maioria dos pacientes obesos antes da cirurgia bariátrica apresentou

dificuldades em três tarefas do teste, representadas pelos itens “5 – Passo Compensatório para Trás”, “8 – Olhos fechados, superfície de espuma (pés juntos)” e “14 - “Get up & go” cronometrado (TUG) com dupla tarefa”. Após a cirurgia, houve aumento na pontuação da maioria dos voluntários obesos, sendo apresentadas dificuldades apenas no item “14 - “Get up & go” cronometrado (TUG) com dupla tarefa”. Já nos GS, a maioria dos voluntários apresentou dificuldade nos itens “13 – Passar sobre obstáculos” e “14 - “Get up & go” cronometrado (TUG) com dupla tarefa” e nos voluntários do GE a dificuldade foi observada apenas na “14 - “Get up & go” cronometrado (TUG) com dupla tarefa”. Estes resultados permitem observar que, após a perda de peso corporal, os indivíduos obesos tiveram uma melhora na realização das tarefas, aproximando-se dos resultados obtidos nos grupos sobrepeso e eutrófico.

Desta forma, algumas considerações podem ser feitas para a ausência de resultados estatisticamente significativos do *MiniBESTest*. O tamanho da amostra pode ter influenciado os resultados. Considerando que as pessoas avaliadas nesta pesquisa não possuem problemas visuais não corrigíveis por lentes, não possuem problemas vestibulares e considerando as alterações biomecânicas que a obesidade pode causar no sistema musculoesquelético, a alteração no equilíbrio corporal em obesos poderia estar relacionada ao sistema somatossensorial.

Desta forma, pesquisas sobre alterações biomecânicas decorrentes do sistema somatossensorial nesta população, associado a testes clínicos de equilíbrio postural seriam importantes para auxiliar em questões clínicas e científicas sobre o assunto. Uma segunda justificativa para a não diferença nos resultados é que o *MiniBESTest*, por ser uma versão reduzida do *BESTest*, avalia apenas itens relacionados ao equilíbrio dinâmico, não permitindo a identificação de qual subsistema poderia influenciar no equilíbrio[18]. Assim, pode ser sugerido que a aplicação do *BESTest*, ferramenta da qual o *MiniBESTest* foi originado, seria uma melhor alternativa para avaliar o equilíbrio de obesos, pois permite identificar os subsistemas do controle postural responsáveis pela alteração do equilíbrio.

Este estudo apresenta algumas limitações. Apesar do período de recrutamento ter sido de 16 meses o tamanho amostral do grupo obeso é pequeno e foi decorrente do número restrito de participantes que aderiram ao projeto. Tem-se também, como possível fator limitante, o tempo de reaplicação do teste nos indivíduos submetidos ao procedimento cirúrgico. Assim, o tamanho amostral e o intervalo de 30 dias após a realização da cirurgia bariátrica podem ter influenciado os resultados do teste de equilíbrio. Outra possível limitação é ter sido usado *MiniBESTest*, versão reduzida do *BESTest*. Desta forma, novos estudos com o *MiniBESTest* utilizando uma amostra maior e com a reavaliação considerando mais de um período de tempo pós-operatório seriam necessários. Além disso, estudos que analisam o equilíbrio de obesos aplicando o *BESTest* poderiam auxiliar na identificação do sistema responsável pelo equilíbrio que apresenta déficit nesta população, visto que a possibilidade do sistema somatossensorial interferir no equilíbrio em obesos é possivelmente maior.

## Conclusão

Os resultados permitem concluir que não houve diferença na pontuação do *MiniBESTest* entre os grupos avaliados, ou seja, a perda de massa corporal um mês após a cirurgia bariátrica não influenciou o equilíbrio de pacientes obesos avaliado pela ferramenta clínica *MiniBESTest*. Entretanto, os resultados precisam ser observados com cautela, visto que o estudo apresenta limitações.

## Referências

1. Valezi AC, Mali Júnior J, Brito EM, Marson AC. Gastroplastia vertical com bandagem em Y de Roux: Análise de resultados. *Rev Col Bras Cir* 2004; 31(1):49-56. <https://doi.org/10.1590/s0100-69912004000100010>
2. Segal A, Fadiño J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. *Rev Bras Psiquiatr* 2002;24(3):68-72.
3. Brasil. Ministério da Saúde. São Paulo tem 52,1% da população com excesso de peso. Brasília, 2013. [citado 2013 Dez 19]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/12961/162/sao-paulo-tem-521-da-populacao-com-excesso-de-peso.html>.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Mais da metade da população brasileira tem excesso de peso. Brasília, 2013. [citado 2013 Dez 19]. Disponível em:

- <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/portal-dcnt/noticias-portal-dcnt/6118-mais-da-metade-da-populacao-brasileira-tem-excesso-de-peso>
5. Freitas LKP, Cunha Júnior AT, Knackfuss MI, Medeiros HJ. Obesidade em adolescentes e as políticas públicas de nutrição. *Ciênc Saúde Coletiva* 2013;19(6):1755-62. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014196.12382013>
  6. Castro MR, Carvalho RS, Ferreira VN, Ferreira MLE. Função e imagem corporal: uma análise a partir do discurso de mulheres submetidas à cirurgia bariátrica. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2010;32(2-4):167-83. <https://doi.org/10.1590/s0101-32892010000200012>
  7. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Cirurgia Bariátrica é reconhecida pelo CFM como área de atuação. Brasil, 2015. [citado 2015 Out 30]. Disponível em: <http://www.sbcm.org.br/wordpress/cirurgia-bariatrica-e-reconhecida-pelo-cfm-como-area-de-atuacao/>.
  8. Hooper MM, Stellato TA, Hallowell PT, Seitz BA, Moskowitz RW. Musculoskeletal findings in obese subjects before and after weight loss following bariatric surgery. *Int J Obes (London)* 2007;31:114-20. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803349>
  9. Grans R, Warth CF, Farah JFM, Bassitt DP. Qualidade de vida e prevalência de dor osteoarticular em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Einstein São Paulo* 2012; 10(4):415-21.
  10. Bankoff ADP, Zamai CA, Schimdt A, Ciol P, Barros DD. Estudo das alterações morfológicas do sistema locomotor: postura corporal x obesidade. *Revista da Educação Física* 2003;14(2):41-8.
  11. Lemos LFC, Teixeira CS, Mota CB. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. *Rev Bras Ciênc Mov* 2009;17(4):83-90.
  12. Berrigan F, Simoneau M, Tremblay A, Hue O, Teasdale N. Influence of obesity on accurate and rapid arm movement performed from a standing posture. *Int J Obes* 2006;30:1750-7. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803342>
  13. Teasdale N, Hue O, Marcotte J, Berrigan F, Simoneau M, Doré J et al. Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *Int J Obes* 2007;31:153-6. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803360>
  14. Gasperi G, Santos GM, Tavares GMS. Análise da pressão plantar de um indivíduo em obesos pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. *J Health Sci Inst* 2012;30(3):299-302.
  15. Blaszczyk JW, Cieslinska-Swider J, Plewa M, Zahorska-Markiewicz B, Markiewicz A. Effects of excessive body weight on postural control. *J Biomech* 2009;42:1295-300. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.03.006>
  16. Dutil M, Handrigan GA, Corbeil P, Cantin V, Simoneau M, Teasdale N et al. The impact of obesity on balance control in community-dwelling older women. *Age (Dordr)* 2013;35:883-90.
  17. Colné P, Frelut ML, Pérès G, Thoumie P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait&Posture* 2007;28:164-9. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.11.006>
  18. Maia AC, Rodrigues-de-Paula F, Magalhães LC, Teixeira RLL. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the Balance Evaluation Systems Test and MiniBESTest in the elderly and individuals with Parkinson's disease: application of the Rasch model. *Braz J Phys Ther* 2013;3(17):195-217. <https://doi.org/10.1590/s1413-35552012005000085>
  19. Tavares TB, Nunes SM, Santos MO. Obesidade e qualidade de vida: revisão de literatura. *Rev Med Minas Gerais* 2010;20(3):359-66.
  20. Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Itapevi, SP: Abeso; 2009.
  21. Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad Saúde Pública* 1999;15(2):333-44. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x1999000200018>
  22. Rivas RC, Adries Júnior O. O dimorfismo sexual e suas implicações no rendimento e planejamento do esporte feminino. *Movimento & Percepção* 2007;24:9-17.
  23. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, Ribeiro SMR, Peluzio MCG, Franceschini SCC et al. Medidas de localização da gordura corporal: uma avaliação da colinearidade com massa corporal, adiposidade e estatura em adolescentes do sexo feminino. *Rev Paul Pediatr* 2015;33(1):63-71. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.011>