Ensaios e Ciência
Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde
Vol. 15, Nº. 3, Ano 2011

ANÁLISE COMPARATIVA DA CAPACIDADE FUNCIONAL DE OBESOS MÓRBIDOS ANTES E APÓS PERDA PONDERAL EM GRUPO MULTIDISCIPLINAR DE PREPARO PRÉ-OPERATÓRIO

Tiago Maia de Oliveira
Universidade Estadual de Campinas Unicamp
tiagoft@fcm.unicamp.br

Elinton Adami Chaim
Universidade Estadual de Campinas Unicamp
chaim@hc.unicamp.br

RESUMO

Objetivos: Analisar a capacidade funcional de obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica antes e após perda ponderal. Métodos: A capacidade funcional foi avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos antes e após perda ponderal. Para cálculo dos valores de referência para a distância caminhada foi utilizada a fórmula proposta por Enright e Sherril (1998). Resultados: Foram avaliados 26 obesos mórbidos com idade mediana de 36 anos e índice de massa corpórea (IMC) mediano de 50,5 kg/m². Os indivíduos obtiveram perda de peso mediana de 10,5 kg e, com isso, o IMC apresentou uma diminuição de mediana 50,5 para 46 kg/m². A distância percorrida apresentou aumento significativo de 7,8% após a perda de peso. A diferença da distância prevista com a distância percorrida apresentou uma diminuição estatisticamente significativa após a perda de peso. Conclusões: Obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica apresentaram melhora da capacidade funcional com a perda de peso.

Palavras-Chave: obesidade mórbida; caminhada; perda de peso.

ABSTRACT

Objectives: To analyze the functional capacity on morbidly obese people on the pre-surgery stage of the bariatric surgery before and after weight loss. Procedures: The functional capacity was investigated through the 6 minutes Walking Test before and after weight loss. Enright and Sherrril's proposed formula (1998) was used as an estimate for the reference of values for the walked distance. Results: 26 morbidly obese people with a median age of 36 years and median body mass index (BMI) of 50.5kg/ m² were investigated. They had a median weight loss of 10.5 kg resulting in a median reduction of their BMI from 50.5 to 46 kg/m². After the weight loss there was an increase of 7.8% of the distance walked. The difference between the forecasted distance and the walked distance had a statistically significant decrease after the weight loss. Conclusions: The conclusion reached is that morbidly obese people on the pre-surgery stage of the bariatric surgery demonstrated increase of the functional capacity with a weight loss.

Keywords: morbid obesity; walking; weight loss.

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato
Alameda Maria Tereza, 2000
Valinhos, São Paulo
CEP 13.278-181
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação
Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original
Recebido em: 27/5/2011
Avaliado em: 2/6/2011

Publicação: 22 de dezembro de 2011

1. INTRODUÇÃO

A obesidade mórbida nos Estados Unidos vem aumentando ao longo dos últimos 40 anos. Saiu de um patamar de 2,9% no período compreendido entre 1968 e 1994 para 5,7% de prevalência no período entre 2007 e 2008. Se os índices de obesidade continuarem a aumentar no mesmo ritmo, pesquisadores prevêem que em 2020 quase metade dos adultos nos Estados Unidos apresentarão os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) para obesidade (STEWART; CUTLER; ROSEN, 2009).

Com uma população de mais de 190 milhões, o Brasil é o país mais populoso da América Latina e tem apresentado uma rápida expansão econômica. Como em muitos outros países, a prevalência da obesidade aumentou substancialmente de 2,7% durante o período de 1974 a 1975 para 8,8% no período de 2002 a 2003 entre homens e de 7,4 para 13% entre as mulheres (MONTEIRO; CONDE; POPKIN, 2007). A frquência de obesidade no Brasil continua crescendo. Em pesquisa realizada em 2010 pelo Ministério da Saúde, observou-se que 48,1% da população brasileira apresenta excesso de peso e 15% obesidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Embora 25% dos homens e 43% das mulheres nos Estados Unidos tentem perder peso a cada ano, as taxas de insucesso são excessivamente altas. Estratégias de tratamento eficazes geralmente envolvem uma abordagem multifacetada, incluindo aconselhamento dietético, modificação comportamental, aumento da atividade física e apoio psicossocial que promovam mudanças em longo prazo em vez de dietas da moda que oferecem redução de peso em curto prazo (GAZIANO, 2010).

A obesidade mórbida no sistema público de saúde resultou em numerosas opções de tratamento que podem ser classificadas como não-cirúrgicas e cirúrgicas. As opções não-cirúrgicas incluem restrição e/ou alteração da dieta, aumento do gasto calórico com exercícios físicos, intervenções farmacológicas, ou a combinação delas. As opções cirúrgicas incluem vários procedimentos gástricos restritivos ou *bypass*. A eficácia, risco e custo-benefício para cada opção variam dependendo dos fatores no tratamento, como o tipo e duração do programa de tratamento e os fatores de cada paciente como a história médica, conhecimento, motivação e aderência ao programa de tratamento requerido (BOND et al., 2004).

Uma perda de peso pré-operatória provoca uma mudança na anatomia corporal do paciente que facilita o procedimento cirúrgico e com menor risco de complicações (RIESS et al., 2008). Uma pequena redução no peso corporal traz benefícios à saúde do indivíduo obeso pela diminuição das comorbidades associadas (NATIONAL

INSTITUTES OF HEALTH, 1998). Além disso, uma redução de apenas 7% do peso corporal através de dieta e exercício físico reduz a incidência de diabetes em pacientes com testes de tolerância à glicose alterados (KNOWLER et al., 2002). Assim, uma perda de peso moderada em pacientes com obesidade mórbida pode representar um considerável impacto na saúde (HUERTA et al., 2008).

Indivíduos com obesidade mórbida apresentam uma redução da capacidade funcional em comparação com pessoas dentro da faixa de peso normal. Isto ocorre por ser necessária uma maior quantidade de energia para mover uma massa corporal mais pesada (SERÉS et al., 2003).

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6) é um instrumento conhecido para avaliar a aptidão física e capacidade funcional. É um teste simples, de fácil administração e de baixo custo, utilizado para avaliar o nível de capacidade de realização de exercício (MANISCALCO et al., 2006; SOUZA et al., 2006; ALAMERI et al., 2007; ROSTAGNO; GENSINI, 2008). Recentemente, o TC6 tem sido utilizado também para avaliar a capacidade funcional de indivíduos obesos (HULENS et al., 2003). Ele pode ser realizado por pacientes com obesidade mórbida que não são capazes de tolerar outros testes de capacidade funcional. Muitos destes pacientes são incapazes de realizar exercícios mais intensos por causa da dor, da rápida exaustão e de dificuldades para andar (DE SOUZA et al., 2005).

O desempenho no TC6 está associado a fatores antropométricos como idade, peso e altura. A gradual redução da massa muscular e força, que geralmente ocorrem com o envelhecimento e o aumento da prevalência de doenças debilitantes, são provavelmente responsáveis pela menor distância caminhada encontrada com o aumento da idade. A altura está associada com um passo mais longo, o que aumenta a eficiência da caminhada em indivíduos com alta estatura, em sua maioria homens. A obesidade aumenta a carga de trabalho, resultando em uma menor distância ao final da caminhada em comparação a indivíduos magros. A partir destas informações, Enright e Sherril (1998) propuseram a primeira fórmula de referência para cálculo da distância caminhada no TC6 de indivíduos de 40 a 60 anos de idade, corrigida pela idade, altura, peso e sexo.

2. OBJETIVO

Demonstrar a capacidade funcional de obesos mórbidos de ambos os sexos, com idade entre 22 e 46, em grupo multidisciplinar de preparo pré-operatório antes e após perda ponderal.

3. MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo de obesos mórbidos selecionados aleatoriamente do grupo multidisciplinar de preparo pré-operatório para cirurgia bariátrica do ambulatório de obesidade mórbida da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

No preparo pré-operatório, os pacientes passaram por um programa multidisciplinar formado por psicólogo, psiquiatra, nutricionista, assistente social, fisioterapeuta, enfermeira e médicos. Para participação dos grupos multidisciplinares de preparo pré-operatório foi previamente acordado entre os obesos mórbidos e a equipe multidisciplinar uma normatização para comparecimento semanal e perda de peso.

Em cada reunião, os obesos mórbidos tiveram seu peso aferido pela equipe de enfermagem, sendo excluídos do grupo os indivíduos que apresentaram ganho de peso. Além disso, os participantes do grupo receberam orientações da equipe para adequação de hábitos nutricionais e realização de caminhada diária com duração de uma hora com o objetivo de perda de peso.

Foram incluídos no estudo pacientes do sexo masculino e feminino, com idade entre 20 e 60 anos com IMC entre 40 e 67,5 kg/m^2, com capacidade de deambulação e que concordaram em participar do estudo, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos do estudo os indivíduos que apresentaram ganho de peso, portadores de doenças ortopédicas que incapacitavam a deambulação, doenças respiratórias incapacitantes e indivíduos que não concordaram em participar do estudo. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp, sob número de protocolo 614/2005.

A capacidade funcional foi avaliada pelo TC6 segundo as diretrizes da *American Thoracic Society* (ATS) (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002) antes e após perda ponderal de 10 kg. A avaliação foi realizada em um corredor de 30 metros no 3º andar do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas. Os testes foram realizados sempre no período da manhã e os pacientes utilizavam roupas esportivas e tênis confortável.

Cada paciente andou durante 6 minutos em dois momentos distintos (caminhada 1: antes da perda de peso; caminhada 2: após a perda de peso), sendo anotada a distância alcançada ao final de cada teste (distância 1: antes da perda de peso; distância 2: após a perda de peso) com o objetivo de mensurar a capacidade submáxima de realização de exercícios. Os pacientes foram submetidos às seguintes medidas no momento basal e imediatamente ao término do TC6:

- Pressão arterial sistólica no momento basal (PASb) e ao final do TC6 (PASf);
- Pressão arterial diastólica no momento basal (PADb) e ao final do TC6 (PADf);
- Freqüência cardíaca no momento basal (FCb) e ao final do TC6 (FCf);
- Freqüência respiratória no momento basal (FRb) e ao final do TC6 (FRf).

A cada minuto, durante a realização do teste, foi dado sempre o mesmo incentivo verbal para todos pacientes. Após perda de peso de 10 kg, os indivíduos realizaram novamente o TC6. Para cada indivíduo foi calculada a distância prevista para o TC6 antes (DPREV1) e após a perda de peso (DPREV2) através de fórmula proposta por Enright e Sherrill (1998).

O intervalo de tempo (em dias) entre os testes de cada indivíduo (primeira e segunda caminhada) foi coletado e designado como tempo de perda de peso.

Os dados foram processados no programa *spss 16.0.* As variáveis foram analisadas em relação à distribuição de normalidade através do teste de *shapiro-wilk* e os valores demonstrados por mediana, mínimo e máximo. Foram utilizados os seguintes testes não-paramétricos para a análise dos dados: *wilcoxon*, *mann-whitney* e *kruskal wallis*. Para verificar a associação linear entre variáveis foi utilizado o coeficiente de correlação de *spearman*. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5%.

4. RESULTADOS

A população de estudo foi de 112 indivíduos, sendo 14 excluídos devido à presença de doenças musculoesqueléticas ou dores incapacitantes e 72 por exclusão do grupo após ganho de peso. Foram selecionados então 26 obesos mórbidos, sendo 18 mulheres e 8 homens, que obedeceram os critérios de inclusão.

A mediana da idade foi de 36 (22-46) anos e do IMC de 50,5 (40-60) kg/m². Entre os participantes 6 (23%) eram diabéticos e 12 (46%) hipertensos. Os indivíduos selecionados obtiveram perda de peso mediana de 10,5 kg estatisticamente significativa ($P<0,05$) em um tempo mediano de aproximadamente 50 dias. Com isso, o IMC apresentou uma diminuição de mediana 50,5 (40-60) para 46 (36-56) kg/m² (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos indivíduos.

Variável	Mín	Mediana	Máx
Idade (anos)	22	36	46
Altura (cm)	150	165	180
Peso-1 (kg)	110	134,3	187
Peso-2 (kg)	96	122	176
IMC-1 (kg/m^2)	40	50,5	60
IMC-2 (kg/m^2)	36	46	56

IMC-1: Índice de massa corpórea antes da perda de peso. **IMC-2:** Índice de massa corpórea após a perda de peso.
Peso-1: Antes da perda de peso. **Peso-2:** Após a perda de peso.

Na avaliação inicial, os indivíduos do sexo masculino e feminino não apresentaram diferença estatisticamente significativa em seus valores de IMC (P>0,05). Os indivíduos do sexo feminino apresentaram idade superior aos indivíduos do sexo masculino (P<0,05). Tanto os homens quanto as mulheres apresentaram perda de peso estatisticamente significativa durante o período avaliado (P<0,05) e não houve diferença estatisticamente significativa da quantidade de peso perdida entre eles (P>0,05).

Na comparação entre o momento basal e ao término do TC6, a FR, FC e PAS apresentaram aumento estatisticamente significativo (P<0,05). Apenas a PAD não apresentou diferença significativa entre o momento basal e o final do TC6 (P>0,05). Na análise das variáveis do TC6 em relação ao sexo, não houve diferença significativa entre o sexo masculino e feminino na comparação entre o momento basal e ao término do TC6 (P>0,05), Tabela 2.

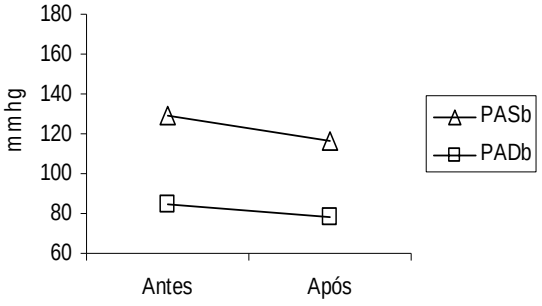
Tabela 2. Variáveis do TC6 antes e após a perda de peso.

	Pré Perda de Peso			Pós Perda de Peso			
	Mediana	**Mín**	**Máx**	**Mediana**	**Mín**	**Máx**	***p***
FRb	18	12	28	16	12	28	>0,05
FRf	23	16	30	24	16	30	>0,05
FCb	81	48	108	78	60	108	>0,05
FCf	107,5	52	140	103	72	138	>0,05
PASb	130	95	180	122,5	100	170	<0,05
PASf	150	120	220	140	110	210	0,06
PADb	80	55	110	80	60	100	<0,05
PADf	90	60	110	85	50	120	0,06

FRb: Freqüência respiratória basal. **FRf:** Frequência respiratória após o TC6.
F**Cb:** Freqüência cardíaca basal. **FCf:** Frequência cardíaca após o TC6.
PASb: Pressão arterial sistólica basal.**PASf:** Pressão arterial sistólica após o TC6.
PADb: Pressão arterial diastólica basal. **PADf:** Pressão arterial diastólica após o TC6.

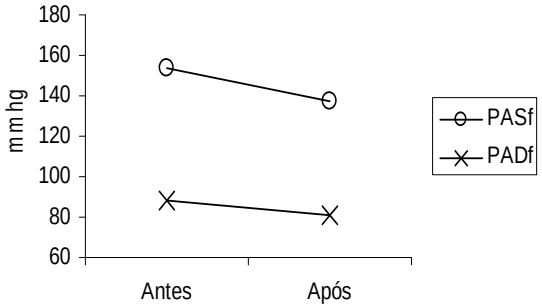
Analisando a influência da perda de peso nas variáveis do TC6, ou seja, na comparação entre antes e após a perda de peso, apenas a PAS basal apresentou diminuição significativa (P<0,05) (Tabela 2). As variáveis PAS e PAD ao término do TC6 apresentaram uma tendência à diminuição (P=0,06), ao passo que as outras variáveis não apresentaram diferença estatisticamente significativa (P>0,05).

Na análise da influência do sexo nas variáveis do TC6 em relação à perda de peso, a PAS e PAD no sexo feminino demonstraram diminuição estatisticamente significativa tanto no momento basal quanto ao término do TC6 após a perda de peso (P<0,05), ao passo que os indivíduos do sexo masculino não apresentaram diferença estaticamente significativa (P>0,05) (figuras 1a, 1b, 2a e 2b).



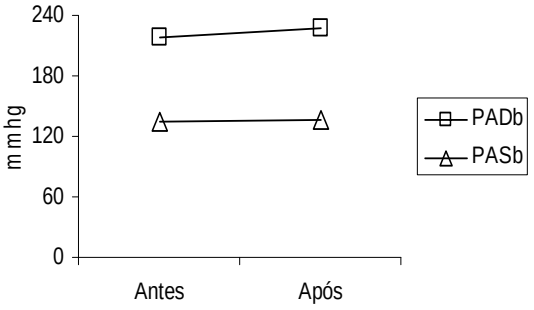
PASb: Pressão arterial sistólica no momento basal.
PADb: Pressão arterial diastólica no momento basal.

Figura 1a. Comparação da pressão arterial sistêmica basal no sexo feminino antes e após perda ponderal.



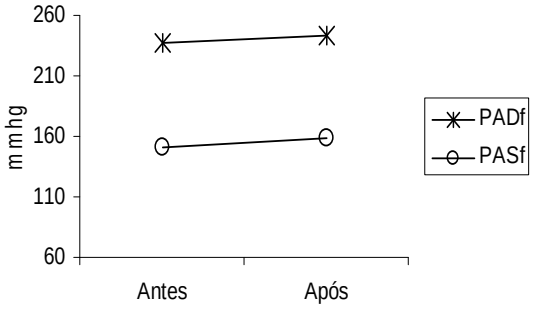
PASf: Pressão arterial sistólica ao término do TC6.
PADf: Pressão arterial diastólica ao término do TC6.

Figura 1b. Comparação da pressão arterial sistêmica após o TC6 no sexo feminino antes e após perda ponderal.



PASb: Pressão arterial sistólica no momento basal
PADb: Pressão arterial diastólica no momento basal

Figura 2a. Comparação da pressão arterial sistêmica basal no sexo masculino antes e após perda ponderal.



PASf: Pressão arterial sistólica ao término do TC6.
PADf: Pressão arterial diastólica ao término do TC6.

Figura 2b. Comparação da pressão arterial sistêmica após o TC6 no sexo masculino antes e após perda ponderal.

A distância percorrida apresentou aumento significativo de 7,8% após a perda de peso (P<0,05). A diferença entre a distância prevista e a distância percorrida saltou de mediana 43,5 metros para 17,5 metros após a perda de peso, representando uma diminuição estatisticamente significativa (P<0,05), Tabela 3. Antes da perda de peso os

obesos mórbidos caminhavam 9,3% menos que o valor previsto de normalidade e, após a perda de peso, 3,4% (Figura 3). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na comparação da distância percorrida com a distância prevista antes e após a perda de peso em relação ao sexo (P>0,05).

Tabela 3. Distância percorrida e prevista antes e após a perda de peso.

	Pré Perda de Peso			**Pós Perda de Peso**			
	Mediana	**Mín**	**Máx**	**Mediana**	**Mín**	**Máx**	***p***
Distância	468	410	591	520,5	408	612	<0,05
Distância prevista	511,5	428	676,5	538	457,6	691,2	<0,05

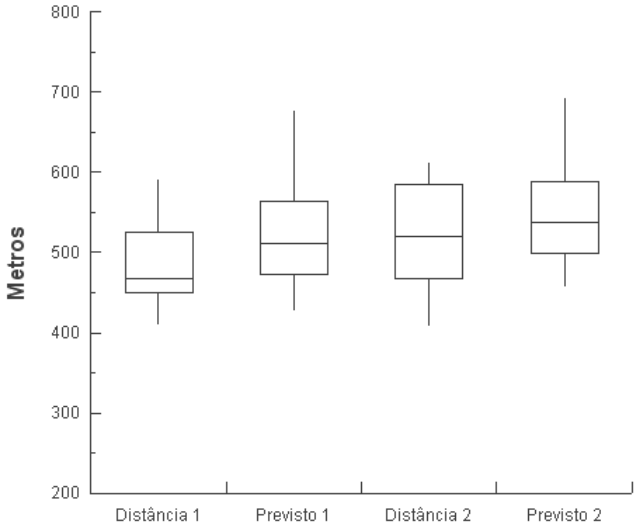


Figura 3. Box-Plot da distância percorrida antes e após a perda de peso com os valores previstos.

O tempo de perda de peso dos obesos, avaliado pelo número de dias entre a primeira e a segunda avaliação, apresentou mediana 49,5, variando de 22 a 98. Houve uma diferença significativa do tempo de perda de peso em relação ao sexo. Os homens apresentaram mediana 36 enquanto as mulheres 50 (P<0,05), Tabela 4.

Tabela 4. Tempo de perda de peso.

	Homens			**Mulheres**			
	Mediana	**Mín**	**Máx**	**Mediana**	**Mín**	**Máx**	***P***
Tempo de Perda de Peso (dias)	36	22	64	50	36	98	<0,05

A idade apresentou correlação positiva significativa com o tempo de perda de peso (rs=0,48; p<0,05), Tabela 5 e Figura 4. Não houve correlação positiva significativa da idade com a capacidade funcional (rs=0,03; p>0,05) Tabela 5 e Figura 5.

Tabela 5. Coeficiente de correlação de Spearman da idade com o tempo de perda de peso e diferença da distância percorrida.

	Idade	
	rs	***p***
Tempo de perda de peso	0,48	<0,05
Distância 2 – Distância 1	0,03	>0,05

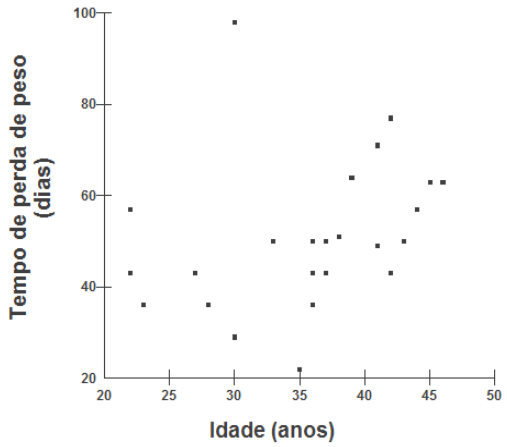


Figura 4. Diagrama de dispersão entre tempo de perda de peso e idade.

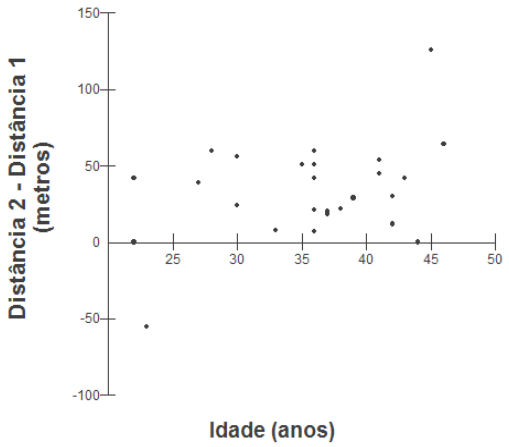


Figura 5. Diagrama de dispersão entre o delta da distância percorrida antes e após a perda ponderal (Distância 2- Distância 1) e idade.

5. DISCUSSÃO

Os obesos mórbidos deste trabalho apresentaram perda de peso mediana de 10,5 kg após um período mediano de aproximadamente 50 dias de adequação de hábitos nutricionais e caminhadas de 1h diariamente. Com a perda de peso, a população obteve melhora da distância mensurada pelo TC6 e se aproximaram da distância prevista (Tabela 3).

Vários estudos relataram que a obesidade conduz ao desenvolvimento de várias comorbidades, entre as quais são mais comuns o diabetes, hipertensão arterial sistêmica e doenças cardiovasculares (KRAL, 2001; KENCHAIAH et al., 2002; RAMASWAMY; GONZALE; SMITH, 2004; ALVARADO et al., 2005; BRANDENBURG; KOTLOWSKI, 2005). No presente trabalho foram encontrados índices altos de hipertensão arterial sistêmica (46%) e diabetes (23%). Resultados similares foram encontrados em um grande estudo realizado nos na Universidade de Pittsburgh, Estados Unidos por Mctigue et al. (2006), onde foram avaliados 5371 obesos com IMC entre 35 e 39,9 kg/m² e 3234 obesos mórbidos com IMC maior ou igual a 40 kg/m². No primeiro grupo os índices foram de 54%, 15% de hipertensão arterial sistêmica e respectivamente, e, no segundo grupo, os índices foram de 51%, 18%. Já em outro estudo realizado por Busetto et al. (2004) na

Universidade de Padova, Itália, 830 obesos mórbidos apresentaram proporções diferentes de hipertensão arterial sistêmica e diabetes de 32,2% e 11,2%, respectivamente.

Em relação às variáveis do TC6, este estudo encontrou uma melhora da pressão arterial sistêmica demonstrada indiretamente pela tendência de diminuição da PAS e PAD após a caminhada e pela diminuição significativa da PAS basal após a perda de peso (Tabela 2). Achados similares foram observados por Su et al. (1995) em 1995, que estudaram o efeito da perda de peso de 8kg de indivíduos obesos com IMC médio de aproximadamente 32 kg/m², após orientações de adequação nutricional com dietas hipocalóricas e exercícios leves durante 3 meses em Taipei, Republic of China, Taiwan. Após este período, os autores observaram diminuição significativa da PAS e PAD. Outro estudo realizado por Busetto et al. (2004) encontrou uma diminuição de 7 a 9% tanto da pressão arterial sistólica quanto diastólica e uma normalização da pressão arterial sistêmica de 46,7% dos pacientes hipertensos na cidade de Padova, Itália. No mesmo estudo foi observada uma diminuição global do risco cardiovascular, após perda de peso média de 13 kg. Mais recentemente, em um estudo realizado por De Souza et al. (2009), em que avaliaram 51 obesos mórbidos na cidade de Londrina, Paraná, observou-se uma diminuição significativa da pressão arterial sistólica e diastólica após cirurgia bariátrica com uma diminuição do IMC de 51 kg/m² para 28 kg/m².

Quando a pressão arterial sistêmica dos obesos mórbidos foi analisada em relação ao sexo, observou-se uma diferença significativa entre homens e mulheres. Após a perda de peso, tanto no momento basal quanto após esforço, as mulheres apresentaram diminuição da PAS e PAD, ao passo que os homens não demonstraram diferença significativa (figuras 1 e 2).

A FC mensurada antes e após o TC6 não apresentou diferença significativa em relação à perda de peso. Alguns estudos preconizam que a FC pode ser considerada como um índice de tolerância ao exercício (KRÜGER et al.; VINET et al., 2002). Maniscalco et al. (2006) e De Souza et al. (2009) observaram uma diminuição significativa da FC basal e da FC após o esforço no TC6 após a perda de peso de obesos mórbidos submetidos à cirurgia bariátrica. Provavelmente esta diminuição se deve há alguns fatores que estiveram presentes nestas duas pesquisas e ausentes no presente estudo: primeiramente, a perda de peso foi quase 3 vezes maior do que no atual estudo e foi obtida em um período de tempo muito superior (1 ano); e em segundo, a variação do IMC foi de 42,1 para 31,9 kg/m² nos indivíduos avaliados por Maniscalco et al. (2006) e de 51 kg/m² para 28 kg/m² nos participantes do estudo de De Souza et al. (2009), ou seja, os indivíduos saíram da faixa de IMC correspondente à obesidade mórbida, ao passo que os indivíduos do atual estudo

apresentaram variação de IMC de 50,5 para 46 kg/m², permanecendo, ainda, com um IMC que corresponde à obesidade mórbida.

A distância percorrida pelos obesos mórbidos foi de aproximadamente 468 metros na avaliação inicial. Este resultado está de acordo com o estudo de Maniscalco et al. (2006) e com os dados obtidos por Sarsan et al. (2006), que encontraram desempenhos similares dos obesos mórbidos de 475,7 e 484 metros, respectivamente. Já Tompkins et al. (2008) avaliaram obesos mórbidos com o TC6 e obtiveram resultado inferior de 414 metros no desempenho médio, valor similar ao estudo de De Souza et al. (2009), que encontraram uma média de 382 metros. Estes valores inferiores se devem provavelmente a idade média superior (44 e 41 anos, respectivamente) em comparação ao presente estudo (36 anos) e aos achados de Maniscalco et al. (2006) (34,7 anos). Em contrapartida, Hulens et al. (2003) encontraram desempenho superior no TC6 de obesos mórbidos em relação aos observados anteriormente, sendo que ao avaliarem 133 obesos mórbidos, encontraram distância média no TC6 de 538,9 metros, porém, a metodologia utilizada não seguiu os padrões recomendados pela ATS (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002) ao utilizar corredor circular para realização do teste, superestimando a distância encontrada.

Existem várias fórmulas de referência para cálculo da distância prevista no TC6 propostas por diferentes autores. Algumas contemplam a idade, sexo, altura e peso (ENRIGHT; SHERRILL, 1998; TROOSTERS; GOSSELINK; DECRAMER, 1999; ENRIGHT et al., 2003; CAMARRI et al., 2006), enquanto outras não utilizam o peso ou o IMC para o cálculo dos valores de referência (GIBBONS et al., 2001; CHETTA et al., 2006). No presente estudo optou-se por utilizar a fórmula proposta por Enright e Sherril (1998) porque dentre as fórmulas que utilizam o peso ou IMC para cálculo da distância prevista, ela apresenta a menor média de idade dos indivíduos avaliados para a determinação da fórmula.

Comparando-se a melhora de desempenho no TC6 com o resultado obtido pela fórmula proposta, observa-se que a diferença da distância prevista com a distância percorrida obteve uma diminuição mediana significativa de 43,5 para 17,5 metros, ou seja, os obesos mórbidos antes da perda de peso caminhavam 9,3% menos que o valor normal previsto e, após a perda de peso, apenas 3,4% menos que o previsto.

Maniscalco et al. (2006) observaram uma melhora do desempenho no TC6 de 31,6% de obesos mórbidos após a perda de peso, percentagem muito superior ao encontrado no presente estudo (7,8%). Alguns fatores podem provavelmente explicar a diferença de desempenho encontrada nos dois estudos. No estudo de Maniscalco et al. (2006) os obesos mórbidos tinham IMC inicial de 42,1 kg/m², perderam 27,7 kg em 1 ano,

ao passo que os indivíduos avaliados pelo atual estudo, apresentavam IMC inicial de 50,5 kg/m^2, perda de peso de 10,5 kg em aproximadamente 1 mês e 20 dias.

O tempo de perda de peso mediano dos obesos mórbidos foi de aproximadamente 50 dias. Foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres (Tabela 4). O primeiro grupo apresentou media 36 dias enquanto o segundo 50 dias. Sartorio et al. (2005) avaliaram a perda de peso obesos mórbidos de ambos os sexos e sugeriu que mulheres perdem menos peso que homens após um mesmo grau de restrição energética. Tymitz et al. (2007) observaram que mulheres obesas mórbidas também perdem menos peso em relação aos homens após a cirurgia bariátrica. Outros estudos sugerem ainda que, o exercício físico, como uma abordagem para a perda de peso, pode ser menos eficaz nas mulheres do que nos homens (WESTERTERP et al., 1992; HOLLIS et al., 2008).

O menor impacto da atividade física no peso corporal de mulheres ocorre devido às diferenças sexuais para a resposta metabólica ao exercício. A compensação alimentar após a atividade física ocorre de forma mais intensa nas mulheres em comparação aos homens, dificultando a perda de peso (WESTERTERP et al., 1992).

A idade apresentou uma correlação positiva significativa com o tempo de perda de peso (Tabela 5 e Figura 4). Este achado pode ser reforçado pela diferença de idade encontrada entre os indivíduos do sexo masculino e feminino (32,5 e 37,5 anos, respectivamente), juntamente com o maior tempo de perda de peso no grupo de obesos mórbidos do sexo feminino.

Sarsan et al. (2006), ao avaliarem indivíduos obesos com idade média de 42,5 anos, observaram um tempo de perda de peso de 90 dias para perda de 8 kg, tempo superior ao atual estudo, fato que reforça a hipótese da influência da idade na velocidade de perda de peso.

A saturação de oxigênio sanguíneo, medida por oxímetro de pulso, não foi utilizada no presente estudo. Este estudo seguiu as recomendações das diretrizes para realização do TC6 da ATS (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002) que declara ser opcional a mensuração da saturação de oxigênio durante o TC6. Maniscalco et al. (2006), ao avaliarem 15 obesos mórbidos com o TC6 antes e após a cirurgia bariátrica seguido de perda de peso de quase 30 kg após 1 ano, não encontraram diferença estatisticamente significativa da saturação de oxigênio na amostra estudada antes e após a perda de peso.

6. CONCLUSÃO

Neste estudo pode-se concluir que obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica apresentaram melhora da capacidade funcional com a perda de peso mediana de 10,5 kg, demonstrada pelo aumento da distância caminhada, se aproximando dos valores previstos de normalidade após a perda de peso. Parece haver uma diminuição da velocidade de perda de peso em obesos mórbidos do sexo feminino e com o aumento da idade.

Novos estudos com um número maior de pacientes e com avaliações mais específicas de cada sistema são necessários para um maior aprofundamento nos conhecimentos dos benefícios da perda de peso pré-operatória de indivíduos obesos mórbidos no peri-operatório, pós-operatório e em longo prazo.

REFERÊNCIAS

ALAMERI, H. et al. Six minute walk test to assess functional capacity in chronic liver disease patients. **World J Gastroenterol**, n.13, p.3996-4001, 2007.

ALVARADO, R. et al. The impact of preoperative weight loss in patients undergoing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. **Obes Surg**, n.15, p.1282-6, 2005.

AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, n.166, p.111-7, 2002.

BOND, D.S. et al. A conceptual application of health behavior theory in the design and implementation of a successful surgical weight loss program. **Obes Surg**, v.14, n.6, p.849-56, 2004.

BRANDENBURG, D.; KOTLOWSKI, R. Practice makes perfect? Patient response to a prebariatric surgery behavior modification program. **Obes Surg**, v.15, n.1, p.125-32, 2005.

BUSETTO, L. et al. Short-term effects of weight loss on the cardiovascular risk factors in morbidly obese patients. **Obes Res**, v.12, n.8, p.1256-63, 2004.

CAMARRI, B. et al. Six minute walk distance in healthy subjects aged 55–75 years. **Respir Med**, v.100, n.4, p.658-65, 2006.

CHETTA, A. et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20–50 years old. **Respir Med**, v.100, n.9, p.1573-8, 2006.

DE SOUZA, S.A. et al. Six-minute walk test: functional capacity of severely obese before and after bariatric surgery. **Surg Obes Relat Dis**, v.5, n.5, p.540-3, 2009.

DE SOUZA, S.A.F. et al. Gait cinematic analysis in morbidly obese patients. **Obes Surg**, n.15, p.1238-42, 2005.

ENRIGHT, P.L. et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. **Chest,** n.123, p.387-98, 2003.

ENRIGHT, P.L.; SHERRILL, D.L. Reference equations for the six-minute walking healthy adults. **Am j respir crit care med**, n.158, p.1384-7, 1998.

GAZIANO, J.M. Fifth phase of the epidemiologic transition: the age of obesity and inactivity. **JAMA**, v.303, n.3, p.275-276, 2010.

GIBBONS, W.J. et al. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. **J Cardiopulm Rehabil**, v.21, n.2, p.87-93, 2001.

HOLLIS, J.F. et al. Weight loss during the intensive intervention phase of the weight-loss maintenance trial. **Am J Prev Med**, n.35, p.118-126, 2008.

HUERTA, S. et al. Preoperative weight loss decreases the operative time of gastric bypass at a veterans administration hospital. **Obes Surg**, n.18, p.508-12, 2008.

HULENS, M. et al. Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. **Scand J Med Sci Sports**, v.13, n.2, p.98-105, 2003.

KENCHAIAH, S. et al. Obesity and the risk of heart failure. **N Engl J Med**, n.347, p.305-13, 2002.

KNOWLER, W.C. et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. **N Engl J Med**, n.346, p.393-403, 2002.

KRAL, J.G. Morbidity of severe obesity. **Surg Clin North Am**, n.81, p.1039-61, 2001.

KRÜGER, C. et al. Heart rate variability enhances the prognostic value of established parameters in patients with congestive heart failure. **Z Kardiol**, v.91, n.12, p.1003-12, 2002.

MANISCALCO, M. et al. Effect of bariatric surgery on the six-minute walk test in severe uncomplicated obesity. **Obes Surg**, n.16, p.836-41, 2006.

MCTIGUE, K. et al. Mortality and cardiac and vascular outcomes in extremely obese women. **JAMA**, v.96, n.1, p.79-86, 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. VIGITEL Brasil 2010: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico, Brasília-DF, 2011. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigitel_2010_preliminar_web.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2011.

MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. **Am J Public Health**, n.97, p.1808-12, 2007.

NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults -The evidence report. **Obes Res**, v.6, n.2, p.51S-209S, 1998.

RAMASWAMY, A.; GONZALEZ, R.; SMITH, D. Extensive preoperative testing is not necessary in morbidly obese patients undergoing gastric bypass. **J Gastrointest Surg**, n.8, p.159-6, 2004.

RIESS, K.P. et al. Effect of preoperative weight loss on laparoscopic gastric bypass outcomes. **Surg Obes Relat**, n.4, p.704-8, 2008.

ROSTAGNO, C.; GENSINI, G.F. Six minute walk test: a simple and useful test to evaluate functional capacity in patients with heart failure. **Intern Emerg Med,** n.3, p.205-12, 2008.

SARSAN, A. et al. The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. **Clin Rehabil**, v.20, n.9, p.773-82, 2006.

SARTORIO, A. et al. Gender-related changes in body composition, muscle strength and Power output after a short-term multidisciplinary weight loss intervention in morbid obesity. **J Endocrinol Invest**, v.28, n.6, p.494-501, 2005.

SERÉS, L. et al. Cardiopulmonary function and exercise capacity in patients with morbid obesity. **Rev Esp Cardiol**, n.56, p.594-600, 2003.

SERÉS, L. et al. Increased exercise capacity after surgically induced weight loss in morbid obesity. **Obesity**, n.14, p.273-9, 2006.

SOUZA, S.A.F. et al. Postoperative improvement of aerobic capacity after anti-obesity gastric bypass. **Hepatol Gastroenterol**, n.53, p.248, 2006.

STEWART, S.T.; CUTLER, D.M.; ROSEN, A.B. Forecasting the effects of obesity and smoking on US life expectancy. **N Engl J Med**, v.361, n.23, p.2252-60, 2009.

SU, H.Y. et al. Effect of weight loss on blood pressure and insulin resistance in normotensive and hypertensive obese individuals. **Am J Hypertens**, v.8, n.11, p.1067-71, 1995.

TOMPKINS, J. et al. Changes in functional walking distance and health-related quality of life after gastric bypass surgery. **Phys Ther**, n.88, p.928-35, 2008.

TROOSTERS, T.; GOSSELINK, R.; DECRAMER, M. Six minute walkingdistance in healthy elderly subjects. **Eur Respir J,** n.14, p.270-4, 1999.

TYMITZ, K. et al. Gender differences in early outcomes following hand-assisted laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery: gender differences in bariatric surgery. **Obes Surg**, v.17, n.12, p.1588-91, 2007.

VINET, A. et al. Cardiovascular responses to progressive cycle exercise in healthy children and adults. **Int J Sports Med**, v.23, n.4, p.242-6, 2002.

WESTERTERP, K.R. et al. Long-term effect of physical activity on energy balance and body composition. **Br J Nutr**, n.68, p.21-30, 1992.

Tiago Maia de Oliveira

Graduação em Fisioterapia pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (2004). Especialista em Fisioterapia aplicada à Neurologia Adulto (2005) e Mestrado em Cirurgia pela Unicamp (2010).

Elinton Adami Chaim

Graduação em Medicina pela Universidade Estadual de Campinas (1983), mestrado em Medicina pela Universidade Estadual de Campinas (1993), doutorado em Medicina pela Universidade Estadual de Campinas (1998), residência-médica pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (1986) e residência-médica pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (1987). Atualmente é Professor Associado da Universidade Estadual de Campinas.