UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES, CAPACIDADE DE CAMINHAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE OBESOS MÓRBIDOS ANTES E DEPOIS DA CIRURGIA BARIÁTRICA

THIAGO JAMBO ALVES LOPES

NATAL
2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES, CAPACIDADE DE CAMINHAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE OBESOS MÓRBIDOS ANTES E DEPOIS DA CIRURGIA BARIÁTRICA

THIAGO JAMBO ALVES LOPES

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Programa de pós-graduação em Fisioterapia, para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientadora: Profª Drª Selma Sousa Bruno.

NATAL

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia:

Prof. Dr. Ricardo Oliveira Guerra

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES, CAPACIDADE DE CAMINHAR E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DE OBESOS MÓRBIDOS ANTES E DEPOIS DA CIRURGIA BARIÁTRICA

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Selma Sousa Bruno - Presidente - UFRN
Prof. Dr. Fernando Augusto Lavezzo Dias – Membro Interno - UFRN
Prof. Dr. Arthur de Sá Ferreira – Membro Externo - UNISUAM

Aprovada em:____/____/____

Dedicatória

Dedico este trabalho à todos àqueles
que me ajudaram e me incentivaram.
.

Agradecimentos

Aos meus pais, Solange Jambo e Geraldo Lopes, pelo incentivo e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida.

Aos meus irmãos, Isabe Jambo e Raphael Jambo, pela torcida e amizade.

A minha amiga Cledna Barreto de Freitas pelo incentivo, amizade e dedicação em todos os instantes.

As minhas amigas Sheyla Lago e Marize Jácome que em todos os momentos que precisei estavam prontas para me ajudar e me serviram a todo instante de inspiração para que eu terminasse o mestrado.

Ao meu grande amigo Eduardo Caldas Costa pelas discussões de alto nível, amizade e ensinamentos transmitidos.

A todos os meus AMIGOS da turma: “Os Outros”. Pelos momentos vividos, pelas alegrias e angústias compartilhadas.

Ao casal e grandes amigos, Ana Carolina e Jamilson Brasileiro, pelo incentivo e apoio constante.

A minha querida amiga Anna Paula Guedes de Lucena por todos os momentos de incentivo e trocas de serviço para que eu conseguisse freqüentar as aulas sem qualquer preocupação.

A minha amiga Patrícia, secretária do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia por toda a ajuda que me foi dada e incentivo constante.

A Marinha do Brasil, representada aqui pelos meus Ex-Diretores CMG (Md) Cláudio

de Castro Ribeiro e CMG (Md) Jayme José Gouveia Filho, pelo apoio irrestrito, por terem acreditado em mim em todos os momentos e me liberado diversas vezes do serviço a fim de que eu assistisse às aulas do mestrado.

A minha orientadora, Profª. Drª. Selma Sousa Bruno, pelos ensinamentos, amizade, apoio incondicional e paciência para controlar as minhas angústias e ansiedades (que não foram poucas!!).

E por último, aos meus queridos pacientes que por muitas vezes viajaram mais de oito horas a fim de realizar uma avaliação de 30 minutos. Sem vocês nada disso seria possível.

A todos, o meu muito obrigado!!!!

.

Sumário

Dedicatória..... v

Agradecimentos..... vi

Lista de siglas e abreviaturas..... x

Lista de figuras..... xi

Resumo..... xii

Abstract..... xiv

1 INTRODUÇÃO..... 2

2 MATERIAIS E MÉTODOS..... 8

2.1 Tipo de estudo..... 9

2.2 Amostra..... 9

2.3 Critérios de inclusão..... 9

2.4 Critérios de exclusão..... 9

2.5 Local da pesquisa..... 10

2.6 Aspectos éticos da pesquisa..... 10

2.7 Instrumentos e Procedimentos de coleta de dados..... 10

2.7.1 Avaliação clínica e física..... 10

2.7.1.2 Medidas antropométricas..... 11

2.7.1.3 Avaliação do nível de atividade física..... 12

2.7.1.4 Teste da caminhada de seis minutos..... 12

2.8. Análise dos Dados..... 13

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 14

Artigo 1: Assessment of the walking ability and physical activity level of morbidly obese patients before and after bariatric surgery…… 16

Artigo 2: Desempenho cardiovascular, percepção de esforço e capacidade de caminhar de obesos mórbidos antes e depois da cirurgia

bariátrica..... 39

4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS…….. 60

5 REFERÊNCIAS …….. 62

6 ANEXOS

Apêndices

Lista de siglas e abreviaturas

AFO	Atividade física ocupacional
ALL	Atividades físicas de lazer e locomoção
ATS	American Thoracic Society
EFL	Exercícios físicos no lazer
FC	Freqüência cardíaca
FR	Freqüência respiratória
HUOL	Hospital Universitário Onofre Lopes
IMC	Índice de massa corporal
RYGB	Roux-en-y bypass
TC6M	Teste da Caminhada dos seis minutos
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
OPA	occupational physical activity
PEL	physical exercise in leisure
LLA	leisure and locomotion activities
6MWT	Six Minutes Walk Test

Lista de Figuras

Fig.1: Circunferência da cintura..... 11

Fig 2: Circunferência do quadril..... 11

Resumo

Introdução: Obesos mórbidos apresentam aumento da freqüência cardíaca, da pressão arterial e da percepção do esforço além de baixa capacidade de caminhar em relação a pessoas eutróficas. No entanto, pouco se sabe como essas variáveis se apresentam após a realização da cirurgia bariátrica. Além disso, apesar da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6M) melhorar após a cirurgia, ainda não está bem estabelecido como o nível de atividade física influencia nesta melhora. *Objetivo*: Avaliar o desempenho cardiovascular, a percepção do esforço, a capacidade de caminhar e o nível de atividade física de pacientes portadores de obesidade mórbida antes e depois da cirurgia bariátrica. *Métodos*: O desempenho cardiovascular, a percepção do esforço, a capacidade de caminhar e o nível de atividade física foram avaliados em 22 pacientes antes (IMC=50,4kg/m^2) e após (IMC=34,8kg/m^2) a cirurgia bariátrica através do TC6M. A FC, a pressão arterial e a percepção do esforço foram avaliados no repouso, ao final do TC6M e no segundo minuto pós-teste (FC recuperação). Já a capacidade de caminhar foi aferida através da distância total caminhada ao final do TC6M enquanto o nível de atividade física foi estimado pela aplicação do Questionário de Baecke, analisando os domínios ocupação, lazer e locomoção e lazer e atividade física. *Resultados*: A FC de repouso e recuperação diminuíram significativamente (91,2±15,8 bpm vs 71,9±9,8 bpm; 99,5±15,3 bpm vs 82,5±11,1 bpm, respectivamente), assim como todos os valores de pressão arterial e percepção de esforço após a cirurgia. Já a distância atingida pelos pacientes aumentou em 58,4 m (p=0,001) no pós-operatório. O tempo de pós-operatório obteve correlação com o percentual de excesso de peso perdido (r=0,48;p=0,02), com o IMC (r=-0,68;p=0,001) e com o Baecke (r=0,52;p=0,01), no entanto não teve relação com a distância caminhada (r=0,37;p=0,09). Outrossim, a despeito da perda ponderal, os pacientes não apresentaram diferença no nível de atividade física em nenhum dos domínios antes e depois da cirurgia. *Conclusão*: O desempenho cardiovascular, a percepção do esforço e a capacidade de caminhar parecem melhorar após a realização da cirurgia bariátrica. No entanto, apesar da

melhora na capacidade de caminhar pela distância alcançada no TC6M após a perda de peso, isso não repercutiu em aumento no nível de atividade física dos obesos depois da cirurgia.

Palavras-Chave: Obeso mórbido, desempenho cardiovascular, TC6M, atividade motora.

Abstract

Background: Morbidly obese patients present an increase in heart rate, blood pressure and perceived exertion besides lower walking ability compared to normal weight people. However, little is known about how these variables are presented after bariatric surgery. Moreover, despite the distance walked during the six-minute walk (6MWT) improve after surgery is not well established if the level of physical activity influences this improvement. *Objective*: To evaluate cardiovascular performance, perceived effort, ability of walking and physical activity level of patients with morbid obesity before and after bariatric surgery. *Methods*: The cardiovascular performance, perception of effort, the ability to walk and level of physical activity were assessed in 22 patients before (BMI = 50.4 kg/m2) and after (BMI = 34.8 kg/m2) bariatric surgery through the 6MWT. The heart rate, blood pressure and perceived exertion were assessed at rest, at the end of the 6MWT and in the second minute post-test (HR recovery). The ability to walk was measured by total distance walked at the end of the test while the level of physical activity was estimated by applying the Baecke questionnaire, analyzing domains occupation, leisure and locomotion and leisure and physical activity. *Results*: The HR at rest and recovery decreased significantly (91.2 ± 15.8 bpm vs. 71.9 ± 9.8 bpm, 99.5 ± 15.3 bpm vs 82.5 ± 11.1 bpm, respectively), as well as all the arterial pressure and perceived exertion after surgery. The distance achieved by the patients increased by 58.4 m ($p = 0.001$) postoperatively. Time postoperatively had correlation with the percentage of excess weight lost ($r = 0.48$, $p = 0.02$), BMI ($r =- 0.68$, $p = 0.001$) and the Baecke ($r = 0.52$, $p = 0.01$) which did not happen with the distance walked ($r = 0.37$, $p = 0.09$). Despite weight loss, patients showed no difference in the level of physical activity in any of the areas before and after surgery. *Conclusion*: The cardiovascular performance, the perception of effort and ability to walk seem to improve after bariatric surgery. However, despite improvement in the ability to walk by the distance achieved in the 6MWT after weight loss, this is not reflected in an increase in physical activity level of obese patients after surgery.
Keywords: Morbid obesity, cardiovascular performance, 6MWT, motor activity.

1 INTRODUÇÃO

A avaliação da capacidade de caminhar tem sido usada recentemente para investigar principalmente a distância caminhada em pacientes com diversos tipos de doenças, na tentativa de estimar a capacidade funcional dos indivíduos. Tradicionalmente, o examinador questiona quantas quadras o paciente consegue andar ou quantos lances de escadas consegue subir, entretanto tais respostas podem subestimar ou superestimar a distância alcançada e não investiga o esforço cardiovascular desenvolvido durante a caminhada[1]. Em decorrência disso, desde o início dos anos 60 foram desenvolvidos vários testes simples para avaliar a capacidade funcional através da mensuração da distância percorrida durante um intervalo de tempo determinado. Assim os testes de caminhada de 12, e posteriormente de 2 e 6 minutos foram propostos como testes submáximos para avaliar a capacidade cardiovascular[2]. Um teste submáximo traz como característica principal submeter o indivíduo a um esforço da magnitude do que é realizado nas atividades em seu dia a dia, isto é, atingindo no máximo 85% da sua freqüência cardíaca máxima de referencia[3].

Atualmente, o Teste da Caminhada dos Seis Minutos (TC6M) possui valor clínico para obtenção de um indicador de capacidade funcional, avaliação da resposta a implementação de condutas terapêuticas e predizer morbidade e mortalidade em pacientes com doenças respiratórias e cardiovasculares[4]. Este foi considerado como um indicador mais relevante da capacidade funcional do que os testes da função pulmonar ou cardíaca isolados, uma vez que consegue avaliar as condições pulmonares e cardíacas ao mesmo tempo. É um teste de esforço submáximo, simples e de fácil realização, além de ter melhor aceitação pelos pacientes[5].

O TC6M é um teste simples e prático que necessita apenas de um corredor de aproximadamente 30 metros e dispensa o uso de equipamento mais avançado para mensuração do exercício ou treinamento avançado por parte dos profissionais que irão aplicá-lo[6]. Esse teste mensura a distância que uma pessoa consegue percorrer caminhando numa velocidade auto-imposta o mais rápido possível dentro de um intervalo de seis minutos, permitindo ao avaliador ter uma resposta geral dos sistemas cardiovascular e pulmonar, da circulação periférica, das unidades neuromusculares e do metabolismo muscular[5]. Entretanto, não fornece o pico de consumo de O_2 e também não diagnostica a causa da dispnéia, da exaustão ou da

limitação ao exercício[1]. A maioria dos pacientes não atinge a capacidade máxima de exercício durante o TC6M, porém como a maior parte das atividades de vida diária são realizadas em níveis submáximos de esforço, o TC6M pode refletir um nível funcional de exercício mais próximo da realidade das atividades físicas do dia a dia[7].

Uma das grandes utilizações do TC6M é a avaliação da resposta às intervenções terapêuticas em pacientes que possuam diversas doenças tais como as cardíacas e pulmonares[1]. Todavia, o TC6M foi validado para ser utilizado em avaliações da capacidade funcional ou da capacidade de caminhar em pessoas portadoras de diversas outras doenças, incluindo as reumáticas e na obesidade[8]. Para pacientes obesos tem sido proposto que a distância caminhada durante os seis minutos refletiria a capacidade de empreender atividades de vida diária e com isso avaliar a condição física desse indivíduo[9]. Estudos prévios têm utilizado o TC6M para avaliar pacientes obesos antes ou depois de alguma intervenção, principalmente, àqueles submetidos à cirurgia para redução do estômago[9,10,11,12]. Apesar de atualmente não existir valores normativos para a avaliação da capacidade funcional de caminhada para obesos, recentemente Larsson, 2008, sugeriu que para pacientes obesos após avaliações individuais ou que sofreram algum tipo de intervenção, o percentual de melhora do desempenho, ou seja, considerado significante, deveria ser de 15% ou 80 metros caminhados a mais com relação ao valor obtido na avaliação inicial, no entanto o autor não cita o tempo pós-cirúrgico necessário após a realização da intervenção[8].

A possibilidade de caminhar é um fator primordial para a qualidade de vida de uma pessoa, já que essa ação está diretamente relacionada com a capacidade de realizar as atividades de vida diária[12]. Os obesos além de caminharem distâncias menores apresentam capacidade aeróbia inferior aos sujeitos não obesos[13]. O simples fato de caminhar, para o obeso, pode gerar um aumento no gasto energético em relação aos não obesos, já que alguns fatores biomecânicos podem influenciar negativamente essa ação, como por exemplo, carregar um maior peso corporal, o peso das pernas e, principalmente, a instabilidade corporal apresentada pelo obeso durante a marcha que exige uma ação muscular constante numa tentativa compensatória, resultando também na elevação do consumo de O_2[14].

A caminhada é uma prática de exercício presente nas atividades de vida diária e de fácil realização, podendo ser um método bastante conveniente para

combater os fatores de risco sobre o sistema cardiovascular, além de exercer efeito positivo sobre o balanço energético, a capacidade aeróbia e o bem-estar dos praticantes[10,14,15]. No entanto, essa atividade é diretamente prejudicada pela obesidade mórbida em decorrência do excesso de peso que a pessoa precisa carregar e que, possivelmente, faz com que esse indivíduo apresente, com certa freqüência, dispnéia ao exercício pelo fato de exigir maior consumo de O_2[10]. Além disso, o desempenho na caminhada sofre influência negativa pela presença de dores nos joelhos, tornozelos, quadril e coluna lombar, assim como pela presença das veias varicosas que podem causar edema e sensação de “pernas pesadas”, reduzindo a velocidade atingida na caminhada e o tempo suportado na prática da atividade[10,16]. Ainda assim, estudos recentes têm demonstrado que mesmo após a cirurgia e a diminuição do peso corporal os pacientes continuam apresentando um baixo nível de atividade física.[17,18,19].

Portadores de obesidade mórbida possuem apenas 55% da capacidade funcional para caminhadas quando comparados a sujeitos saudáveis e da mesma idade[11]. Além disso, a dispnéia ao esforço e a intolerância ao exercício são complicações comuns que acompanham esse indivíduo[20] onde a causa de dispnéia é motivada por um conjunto de fatores relacionados com os efeitos fisiológicos anormais da própria obesidade e por comorbidades associadas tais como, disfunção diastólica, doença arterial coronariana, hipertensão pulmonar e refluxo gastroesofágico[21]. Já em pessoas obesas sem doenças cardiorrespiratórias diagnosticadas, a sensação de dispnéia pode ser originada pelo simples aumento do trabalho respiratório para suprir a diminuição da complacência pulmonar e pelo aumento da resistência da caixa torácica[21].

Existe um efeito adverso entre obesidade e a estrutura e função cardíacas. A elevação do peso corporal e o excesso de tecido adiposo abdominal estão diretamente relacionados com o aumento dos níveis de colesterol e triglicerídeos, tornando-se um importante fator de risco para doenças coronarianas, disfunção ventricular, falência cardíaca e arritmias cardíacas[22]. As alterações na estrutura e função cardíacas influenciadas pela obesidade podem ocorrer mesmo na ausência de hipertensão ou doença cardíaca e seu impacto está diretamente relacionado com o tempo de duração da obesidade[23].

As adaptações do coração relacionadas com a obesidade incluem uma

elevação no consumo de oxigênio durante o repouso, maior volume de sangue ejetado e aumento do trabalho cardíaco. Além disso, é comum existir também uma elevação da pressão arterial devido à hipertensão e aumento da pressão de enchimento dos ventrículos direito e esquerdo do coração[24]. Com a atividade, existe um acréscimo na carga de trabalho cardiovascular do obeso e em decorrência desse aumento o volume total de sangue circulante e a freqüência cardíaca também aumentam. Além disso, o aumento da resistência vascular periférica presente no obeso pode acarretar numa maior dilatação ventricular e com o passar do tempo levar a uma hipertrofia ventricular esquerda[24].

Mesmo antecedendo as mudanças estruturais e funcionais que são passíveis de acontecer em virtude da obesidade no sistema cardiovascular, podem ocorrer alterações no controle autonômico do coração. Alguns estudos têm apontado que o obeso normalmente tem um aumento da freqüência cardíaca e uma diminuição na variabilidade da mesma, possivelmente ocasionada por uma sobrecarga de estímulos simpáticos e um declínio do tônus vagal ou parassimpático, refletindo em desequilíbrio na modulação e alternância entre as ações simpáticas e parassipáticas do coração[25]. Apenas um aumento de 10% no peso corporal pode acelerar os batimentos cardíacos, diminuir a variabilidade da freqüência cardíaca, alterar a modulação do sistema nervoso autônomo e com isso aumentar os riscos de complicações, como arritmias cardíacas e morte súbita. Além de repercutir sobre a capacidade de exercício e a aumentar a percepção de esforço mesmo com baixa carga de trabalho cardiovascular[26].

A perda de peso intencional pode melhorar e prevenir vários fatores de risco para doença crônicas do sistema cardiovascular relacionados com a obesidade,[27,28] como por exemplo: a diminuição do volume de sangue, do volume de ejeção, do trabalho cardíaco, da pressão capilar pulmonar, da hipertrofia ventricular esquerda, do consumo de oxigênio no repouso, da pressão arterial, da pressão de enchimento dos ventrículos, da resistência vascular periférica, da freqüência cardíaca de repouso, do intervalo QT e por último, aumento da variabilidade da freqüência cardíaca[29]. Da mesma forma, após a perda de peso indivíduos obesos têm conseguido um aumento na distância caminhada e uma diminuição na sensação do grau de dispnéia e fadiga após a distância percorrida. Esses dois fatores parecem demonstrar uma melhora na performance desses sujeitos após a diminuição da

massa corporal[12].

Os valores da freqüência cardíaca de repouso em pacientes obesos mórbidos antes da cirurgia são maiores do que após sua realização. Da mesma forma a FC máxima atingida após o TC6M no pós-operatório é consideravelmente menor do que antes da cirurgia[9]. Normalmente, após a cirurgia os pacientes submetidos ao TC6M atingem distâncias maiores ao final do teste do que no período pré-operatório mas com valores menores de FC e pressão arterial, assim como apresentam uma menor percepção de esforço aferida através da escala modificada de Borg[11,12].

Apesar das comorbidades ocasionadas pela obesidade responderem bem à perda de peso, portadores de obesidade mórbida raramente alcançam resultados satisfatórios e de longo prazo quando submetidos a tratamentos com dietas. Com isso, atualmente, a cirurgia bariátrica tornou-se o único método que culmina numa perda de peso sustentada, tratando efetivamente as doenças associadas[30,31]. Ela é uma opção para pacientes que possuam IMC ≥ 40 kg/m² ou aqueles com IMC ≥ 35 kg/m² e que possuam comorbidades. Outrossim, os pacientes já devem ter tentado outros tipos de tratamento que por sua vez tenham falhado[32,33].

Existem três formas de tratamento cirúrgico da obesidade: os procedimentos restritivos, os disabsortivos e os combinados (restrição e disabsorção). Conhecida como "*bypass*" gástrico, a Roux-en-y bypass (RYGB) tem se tornado a técnica cirúrgica mais utilizada e é, atualmente, considerado o padrão ouro para cirurgia de redução de estômago. A RYBG leva a perda de peso pela restrição e má-absorção criando uma pequena bolsa no estômago de 20-30 ml que limita a entrada de comida. Além disso, uma porção do intestino delgado é desviada levando a uma diminuição da absorção dos nutrientes.[34,35,36] Todavia, por mais que a cirurgia possa promover uma perda ponderal importante e duradoura[37] alguns fatores não cirúrgicos podem elevar a quantidade de perda de peso e evitar o reganho do mesmo após a realização da cirurgia, tais como o número de consultas no pós-cirúrgico, grau de obesidade inicial, um melhor nível educacional e, principalmente, o nível de atividade física do indivíduo.[32,33]

Ainda hoje, não está bem estabelecida a influência da perda de peso (diminuição do % excesso de peso), do tempo de pós-operatório e do nível de atividade física nas variáveis cardiovasculares e na distância percorrida de pessoas portadoras de obesidade mórbida durante a caminhada, após a realização da

cirurgia de redução de estômago[10]. Além disso, apesar de recentes trabalhos compararem as mudanças das variáveis cardiovasculares e a distância caminhada entre sujeitos obesos e não obesos, pouco se sabe sobre como a perda de peso influencia na caminhada dos obesos e muitos menos como quantitativamente ocorre essa influência[10]. Todavia, já se sabe que o IMC, a idade, o pico de consumo de O_2, a força muscular dos membros inferiores, a capacidade física e o tempo gasto em frente à televisão interferem no desempenho durante a caminhada, o que foi observado no transcorrer dos TC6M entre mulheres obesas[10]. Dessa forma, o objetivo geral deste estudo foi avaliar as variáveis cardiovasculares e a capacidade de caminhar de portadores de obesidade mórbida antes e depois da cirurgia bariátrica. Enquanto que os objetivos específicos foram: comparar as distâncias do TC6M antes e depois da cirurgia bariátrica; comparar as alterações das variáveis cardiovasculares antes e depois do TC6M no pré e pós-operatório da cirurgia bariátrica e comparar o nível de atividade física dos obesos no pré e no pós-operatório da cirurgia bariátrica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Tipo de estudo

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo observacional do tipo longitudinal.

2.2. Amostra

O estudo iniciou com 35 participantes avaliados no pré-operatório. No entanto, após a cirurgia 7 pacientes não puderam ser encontrados por falta de atualização dos dados cadastrais, 2 por terem mudado de cidade, 1 por ter sofrido um acidente automobilístico no deslocamento para a realização da reavaliação e 3 por falta de interesse em participar. Dessa forma, a amostra final foi composta de vinte e dois pacientes (13 mulheres) operados entre os meses de outubro de 2007 e março de 2009 e reavaliados no pós-operatório. Os pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo I que foi composto pelos participantes que possuiam de 6 a 12 meses de operados e o grupo II que continha os pacientes com mais de 13 meses de cirurgia.

2.3. Critérios de inclusão

- ✓ Obesos portadores de IMC ≥ 40 Kg/m² no pré-operatório;
- ✓ Pacientes submetidos à cirurgia bariátrica por videolaparoscopia e com a técnica de Roux-en-y bypass (RYGB);
- ✓ Não apresentar histórico de doenças relacionadas ao sistema respiratório e cardiovascular, diagnosticadas pelos médicos do serviço;
- ✓ Não fazer uso de medicação com ação beta-bloqueadora definida previamente pelo cardiologista no momento do teste;
- ✓ Não apresentar déficit neuropsicomotor que o incapacite de realizar os testes adequadamente;
- ✓ Ter realizado o TC6M no pré-operatório;e
- ✓ Ter assinado o Termo de consentimento livre e esclarecido.

2.4. Critérios de exclusão

- ✓ Solicitar para sair do estudo; e
- ✓ Complicações no pós-operatório que o impossibilitasse de realizar a

reavaliação.

2.5. Local da pesquisa

Os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão foram atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. As avaliações clínica e física foram realizadas no ambulatório de cirurgia bariátrica e o TC6M foi realizado no corredor do setor de cardiologia dessa instituição.

2.6. Aspectos éticos da pesquisa

Após o devido esclarecimento a respeito dos objetivos da pesquisa e de todos os procedimentos discriminados, os participantes assinaram previamente o TCLE (anexo 1) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL/UFRN sob o parecer nº 360/09, conforme as exigências das Resoluções nº 196/96 e 251/97, do Conselho Nacional de Saúde.

Os participantes da pesquisa receberam as devidas referências de telefones de contato dos pesquisadores para eventuais esclarecimentos sobre dúvidas ou qualquer outra questão, além de terem sido assegurados quanto à confidencialidade dos dados e da identidade dos participantes, bem como de seu direito de retirar o consentimento em qualquer momento da pesquisa, sem nenhum ônus ou prejuízo pessoal.

2.7. Instrumentos e Procedimentos de coleta de dados

A avaliação ocorreu durante o período matutino, objetivando evitar variações em decorrência do ciclo circadiano para as variáveis cardiovasculares. Esta foi dividida em dois momentos: inicialmente foi realizada uma avaliação físico-clínica e aplicação do questionário de atividade física de Baecke e no segundo momento a realização do TC6M.

2.7.1 - Avaliação clínica e física

Foram realizadas através da aplicação de uma ficha de avaliação (apêndice 1) contendo dados quanto à identificação dos indivíduos, antecedentes patológicos,

hábitos de vida e condição clínica resumida do prontuário médico. Em seguida, foi realizada a avaliação antropométrica, preenchimento do questionário de atividade física de Baecke e por fim o TC6M.

2.7.1.2 - Medidas antropométricas

Foram realizados os registros das seguintes medidas antropométricas: peso, altura, circunferências da cintura e do quadril.

A altura foi medida em metros, com os voluntários descalços, mantendo-se em posição ereta e olhando o horizonte, com as costas e a parte posterior dos joelhos, encostados à parede. Foram utilizados fita métrica inelástica, afixada na parede a 50 cm do chão, e um esquadro[33].

O peso foi medido em quilogramas, mediante o emprego de uma balança da marca Balmak, com capacidade de até 300 Kg e mostrador subdividido de 100 em 100 g. A fim de realizar a correta aferição os pacientes trajavam roupas leves e estavam descalços[33].

Da mesma forma que a altura, a circunferência da cintura foi mensurada em metros, com fita métrica inelástica, no ponto médio entre a crista ilíaca e a face externa da última costela. A circunferência do quadril também foi aferido em metros, com fita inelástica, no ponto onde se localiza o perímetro de maior extensão entre os quadris e as nádegas[33]. Após a captação dessas medidas foi possível calcular o índice de massa corporal de cada participante. Dois fisioterapeutas estiveram envolvidos nas avaliações dos pacientes. Os profissionais eram treinados e realizaram as avaliações em todos os momentos da pesquisa.

Fig. 1. Circunferência cintura

Fig. 2. Circunferência quadril

2.7.1.3 - Avaliação do nível de atividade física

A estimativa do nível de atividade física dos voluntários, foi avaliada indiretamente, através da aplicação do Questionário de Baecke (apêndice 2), traduzido e validado para a língua portuguesa[34]. Este questionário é do tipo recordatório dos últimos 12 meses, em escala qualiquantitativa abordando a atividade física: ocupacional, exercício físico durante o lazer e atividades de lazer e de locomoção. É composto por 16 questões divididas em três domínios, sendo: a) atividade física ocupacional (AFO - 8 questões), b) exercícios físicos no lazer (EFL - 4 questões) e c) atividades físicas de lazer e locomoção (ALL - 4 questões), adotando uma escala de resposta que varia de “nunca” com valor de um a “sempre” ou “muito freqüentemente” com valor cinco[35,34].

2.7.1.4 - Teste da caminhada de seis minutos

O TC6M foi utilizado para avaliar as alterações das variáveis cardiovasculares e a capacidade de caminhada dos pacientes, antes e depois da cirurgia bariátrica. Relacionou-se a Escala de Borg Modificada para classificação do grau de dispnéia e fadiga dos participantes. Para sua realização, foi adotado um corredor de 30 metros (m) onde foram colocados dois cones, um no marco “0” (Zero) e outro no “30” (trinta). Antes de iniciar o teste o paciente foi colocado sentado, onde se manteve em repouso absoluto por dez minutos[27]. Após os dez minutos de repouso, foram fornecidas as devidas explicações sobre a realização do teste e as seguintes mensurações: a saturação periférica de oxigênio através de um oxímetro de dedo NONIN ONYX, modelo 9500 e fabricado pela Nonin Medical, Inc. (USA). A FC que foi avaliada através de um frequencímetro da marca Polar, modelo F6M e fabricado pela Polar Electro Oy (FIN). A pressão arterial que foi aferida com um monitor de pressão arterial de pulso digital da marca OMRON, modelo HEM-631INT e fabricado pela OMRON Healthcare (USA). Já freqüência respiratória em um minuto foi avaliada visualmente e o grau de dispnéia e de fadiga pela aplicação da escala de Borg modificada[27] (apêndice 3). O paciente foi orientado a caminhar durante seis minutos na maior velocidade possível, sem correr ou trotar, e se houvesse necessidade, ele poderia parar e descansar, mas era informado que o cronômetro continuaria marcando o tempo[27]. Todas as variáveis, exceto a FC, foram coletadas e

registradas antes, ao término do teste (sexto minuto) e após dois minutos do final do mesmo[36] (tempo de recuperação). Já a FC foi coletada a cada minuto durante a realização do teste. Dessa forma, foi possível calcular a freqüência cardíaca máxima de referência[37], o percentual da freqüência cardíaca máxima, a freqüência cardíaca média de cada indivíduo antes e depois da cirurgia e a freqüência cardíaca de recuperação após dois minutos da realização do teste.

2.8. Análise dos Dados

Em função da confirmação da normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para todos os dados, os resultados de todas as variáveis foram apresentados através de média e desvio-padrão. Para análise das diferenças entre as variáveis antropométricas e do TC6M entre os grupos de pré e pós–operatório, foi realizado o teste t “pareado” de Student. Para avaliar a possível relação entre as distâncias alcançadas no teste de caminhada e os fatores % de perda de excesso de peso, IMC e tempo transcorrido de pós-operatório, foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Utilizou-se o pacote de estatística Statistic 6.0 e para todos os testes atribuiu-se o nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e as discussões a respeito dos achados deste estudo estão dispostos nos dois artigos seguintes:

- Artigo 1: Assessment of the walking ability and physical activity level of morbidly obese patients before and after bariatric surgery. (Publicado na Revista Terapia Manual, edição 38 - 1677-5937-38)

- Artigo 2: Desempenho cardiovascular, percepção de esforço e capacidade de caminhar de obesos mórbidos antes e depois da cirurgia bariátrica. (Ainda não submetido)

Artigo 1

1. a. - Assessment of the walking ability and physical activity level of morbidly obese patients before and after bariatric surgery

Ability to walk after bariatric surgery

1.b. - Department of Physical Therapy of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN).

1.c. - Thiago Jambo Alves Lopes[1], Cledna Barreto de Freitas[2], Selma Sousa Bruno[3].

1.d. - 1 - Student of the Postgraduate Program in Physical Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

2 – Student of the Postgraduate Program in Physical Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

3 - Professor of the Postgraduate Program in Physical Therapy, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

1.e. - Selma Sousa Bruno: Rua Antônio Lopes Chaves, 626, casa 15, Cond. Lírio do Vale 1 - Nova Parnamirim, Natal-RN, Telefone: (84) 9981-7854, E-mail: sbruno@ufrnet.br.

1.f. - There is no conflict of interests. Financing from Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Abstract

Introduction: The morbidly obese have low walking ability compared to people of normal weight. Despite improvement in the results of a six-minute walk test (6MWT) after bariatric surgery, little is known about how much and how physical activity levels before and after surgery influence this improvement. Objective: To evaluate the walking ability and physical activity level of morbidly obese patients before and after bariatric surgery. Methods: walking ability was assessed in 22 patients before (BMI = 50.4 kg/ m^2), 6-12 months (Group I = BMI = 35.4 kg/m^2), and up to 13 months (Group II = BMI = 34 kg/m^2) after surgery using the 6MWT. Total distance and speed were evaluated every minute. Physical activity levels were estimated using the Baecke Questionnaire, analyzing occupation, leisure and travel, and leisure and physical activity. Results: The walking ability of Groups I and II increased by 47.2 + 14.5 m ($p = 0.001$) and 76.4 + 17.5 m ($p = 0.001$), respectively, after surgery. But despite the weight loss, there was no difference in the physical activity level in any of the categories before (Group I = 7.4 + 1.1; Group II = 8.2 + 1.2) and after surgery (Group I = 7.4 + 1.0; Group II = 8.3 + 1.8). The postoperative time was not related to the distance walked ($r = 0.37$; $p = 0.09$), which did not occur with the percentage of excess weight lost ($r = 0.48$; $p = 0.02$), the BMI ($r = -0.68$; $p = 0.001$), or the Baecke ($r = 0.52$; $p = 0.01$). Conclusion: Despite the improvement in walking ability by the distance achieved in the 6MWT after the weight loss, this did not lead to an increase in the physical activity level of the obese patients after surgery.

Key-words: Morbid obesity, Motor Activity, walking ability, Six minutes walking test.

Introduction

Currently, obesity is considered one of the world's largest public health problems, with incidences growing in both developed and developing countries [1,2]. The Brazilian Ministry of Health reports that 13% of Brazilian adults are obese, with a higher rate among women (13.6%) than men (12.4%). Currently, 43.3% of Brazilian adults are overweight[3].

Although comorbidities associated with obesity respond well to weight loss, morbidly obese individuals rarely achieve satisfactory and long-term results when submitted to conventional treatments. As a result, bariatric surgery has become the primary method for inducing sustained weight loss and effectively treating the associated diseases[4,5]. However, as much as the surgery may promote an important and lasting weight loss[6], some non-surgical factors may increase weight loss after surgery, such as the number of post-surgery visits, the initial degree of obesity, a low education level and, especially, the individual's level of physical activity[7].

Despite the proven efficacy of bariatric surgery for weight loss in subjects with morbid obesity, recent studies have shown that one of the major problems of gastric reduction surgery is weight gain after surgery. Typically, patients regain weight around two years after surgery, and this fact is directly related to the low level of physical activity displayed by the patients even after surgery[8-10]. As a result, the involvement of the professional physical therapist who works with these patients is fundamental, not only immediately following surgery[11-14] , but also with guidance on physical exercise, instruction on the type of exercise, and involvement with the patient's exercise pre-surgery as well as post-surgery[15,16]. For this reason, it is important that the physical therapist determine the degree of aerobic capacity of the patient, which can be done by conducting some tests[16]. For its ease of

implementation and low cost, the six-minute walk test (6MWT) has been widely used to evaluate morbidly obese patients who have undergone bariatric surgery[15,17,18]. With this it is possible to assess the walking ability of these individuals and provide information about the functioning of the cardiovascular and respiratory systems in general[19]. And given this information as a base, exercise recommendations will become safer and more efficient for this population[15].

Due to the scarcity of studies that assess the level of physical activity shown by these patients before and after surgery, and its relationship to weight loss, weight recovery, and distance walked, this study evaluated whether there is a difference in the degree of physical activity of patients six to twelve months post-surgery and others more than thirteen months post-surgery.

Methods

Type of study

This study is characterized as an observational study of an longitudinal design.

Subjects

We conducted a prospective study on the ability to walk in 35 patients with morbid obesity, all of whom were participants in a gastrointestinal surgery group at a university hospital in Brazil. Evaluations were performed before surgery of Roux-en-y by-pass (RYGB) and by videolaparoscopic way and repeated postoperatively after weight loss. Patients were divided into two post-surgery groups: Group I was composed of patients who were between 6 and 12 months post-surgery and the Group II consisting of all the patients operated on more than 13 months. The inclusion criteria were obese patients with BMI ≥ 40 kg/m² who: had surgery via videolaparoscopy and using the Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) technique; had no history of diseases related to the respiratory and cardiovascular system

diagnosed by on-duty doctors; were not taking medication with beta-blocking action defined in advance by a cardiologist; had no neuropsychomotor deficit preventing the patient from properly performing the tests; and finally, who had performed the 6MWT pre-surgery. The exclusion criteria were: to have requested to leave the study.

This study was approved by the research ethics committee of the aforementioned hospital and all volunteers signed a free and informed consent form.

Instruments and procedures for data collection

The evaluation took place in the morning to prevent variations due to circadian rhythms. The evaluation was divided into two stages: first, a physico-clinical assessment and application of the Baecke physical activity questionnaire were carried out, and second, the 6MWT was applied.

Clinical evaluation

Clinical assessment was performed using an evaluation form containing data regarding identification of the individuals, previous diseases, lifestyles, and medical conditions summarized from medical records.

Anthropometric measurements

Records of the following anthropometric measurements were made: weight, height, and waist and hip circumferences. Height was measured in (m), with the volunteers standing barefoot, in an upright position, and looking towards the horizon, with their back and the back of their knees against the wall. A tape measure affixed to the wall 0,5 m from the ground and a set-square were used[20]. Weight was measured in (kg) using a Balmak brand scale, with a capacity of up to 300 kg and a display subdivided into 0,1 kg. To achieve the correct measurements, the patients wore light clothing and were barefoot. Then, the waist was measured in (m) with a tape measure at the midpoint between the iliac crest and the outer face of the last rib.

The hip was also measured in (m) with a tape measure at the point where the perimeter of the greatest extension between the hips and the buttocks is located[20]. After these measures were obtained, it was possible to calculate the body mass index of each patient with the standard formula (WHO).

Assessment of physical activity level

The estimate of the habitual physical activity level of the volunteers was assessed indirectly through application of the Baecke questionnaire, translated and validated for the Portuguese language[21]. This questionnaire records the last 12 months on a qualitative-quantitative scale that addresses occupational physical activity (OPA), physical exercise in leisure (PEL) and leisure and locomotion activities (LLA).

Walking Ability.

Assessment of walking ability was obtained using the 6MWT application conducted in accordance with the American Thoracic Society protocol[19]. A 30-meter corridor was adopted and two cones were placed there, one at the “0" (zero) mark and one at the “30” (thirty) mark. Before beginning the test the patient was seated and kept at absolute rest for ten minutes[19]. After ten minutes of rest, the necessary explanations about the test and the following measurements were provided: the peripheral oxygen saturation ($SatO_2$) through a model 9500 NONIN ONYX finger oximeter manufactured by Nonin Medical, Inc. (USA). Heart rate (HR) was evaluated using a model F6M Polar brand frequencimeter manufactured by Polar Electro Oy (FIN). Systolic and diastolic blood pressure was measured with a model HEM-631INT OMRON digital blood pressure monitor manufactured by OMRON Healthcare, Inc. (USA). Then the respiratory rate (RR) in one minute was assessed visually, and the degree of dyspnea and fatigue by applying the modified Borg scale

before and at the end of the test. The patient was instructed to walk for six minutes as fast as possible without running or jogging, and if it was necessary they could stop and rest, but they were informed that the clock would continue running[19]. In addition, every minute from the first to the fifth, the patients were given verbal stimuli following the guidelines recommended by the ATS[19].

Statistical Analysis

Due to the confirmation of normality using the Kolmogorov-Smirnov (K-S) test for all the data, the results of all the variables were presented as mean and the standard deviation. For the analysis of differences in the demographics and the walk test between the pre-surgery and post-surgery groups the “Student’s” paired t-test was carried out. To determine the relationships between distances achieved in the walk test and percentage of excess weight lost (%EWL), level of physical activity (Baecke), BMI and time elapsed after surgery, Pearson’s correlation test was used. The Statistic 6.0 statistical package was used with a 5% significance level attributed in all the tests.

Results

Anthropometric Characteristics and Surgery Time

The complete record of the physical evaluation, and walking ability of obese patients, including anthropometric variables were available after more than six months after surgery in 22 patients of the 35 initially evaluated. There was a sample loss of 13 patients (29%) after surgery justified by multiple causes, but mainly due to lack of updating telephone contact. The descriptive characteristics of the volunteers are shown in Table 1. For both Group I and Group II, all the anthropometric measurements showed significant reductions when comparing the pre-surgery and post-surgery values within each group. Group I showed a 89.9% reduction in the

percentage of excess body weight and Group II decreased to 88.8% this measure.

Six-Minute Walk Test

The differences in the distance achieved and the sense of effort reported in pre-and postoperatively are presented in Table 2. The distance reached by both groups after surgery was statistically significant when compared to the pre-surgery period. Group I had an average increase of 47.2 meters while Group II showed an increase of 74.5 meters in the distance walked. These values are similar to that perceived exertion during the walk test after weight loss.

With regard to the degree of dyspnea and fatigue, in both Group I and Group II all values were significantly lower in the post-surgery period than in the pre-surgery period, both during rest and at the end of the test.

Level of Physical Activity

Although improvement has been recorded in the distance achieved and the perception of effort after the loss of body weight, the obese did not change their style of physical activity (Figure 1) between the periods of pre-and postoperatively. For all areas there was no significant difference between pre and postoperative, respectively, Group I (Baecke = 7,4±1,1 vs 7,4±1,0; OPA = 2,9±0,5 vs 3,0±0,5; PEL = 1,8±0,5 vs 2,1±0,5; LLA = 2,7±0,6 vs 2,3±0,6) and Group II (Baecke = 8,2±1,2 vs 8,3±1,8; OPA = 2,8±0,5 vs 2,9±0,5; PEL = 2,4±0,8 vs 2,4±1,2; LLA = 2,9±0,5 vs 3,0±0,8). Even those patients who were already more than thirteen months post-surgery did not alter their level of physical activity at all.

Correlation between level of physical activity and weight loss

Pearson’s correlation coefficient between distance covered and the Baecke questionnaire (physical activity level), BMI, and surgery time is shown in Figures 2-4. The distance covered in the post-surgery period had a positive correlation with the

level of physical activity (Baecke) and a negative correlation with the BMI, i.e., patients who had a higher BMI after surgery had a tendency to reach shorter walking distances, and then with respect to the Baecke questionnaire, those who had higher levels of physical activity walked greater distances. Interestingly, the post-surgery time had no relationship to the distance walked ($r = 0.37$ and $p = 0.09$), while the percent excess weight lost (%EWL) was positively related to the distance walked ($r = 0.48$ and $p = 0.02$).

Discussion

The main finding of our study was that the patients, even after significant decreases in all the anthropometric variables (Table 1) such as weight, BMI, and %EW, and also after significant decreases in the degree of dyspnea and fatigue (Table 2) both at rest and after the 6MWT, did not alter their level of physical activity even thirteen months after surgery.

Previous studies have shown improvement in walking ability, represented here by the distance achieved in the 6MWT, after reduction of body weight. A study with 20 morbidly obese patients showed a gain of 55 m in the distance covered 3 months after bariatric surgery. In another study, patients evaluated 7-12 months after surgery showed a significant increase in walking ability, i.e., they walked 85.1 m more than in the pre-surgery period[18]. Similarly, Tompkins et al[15] found a significant difference in the distance walked between morbidly obese patients 3 months after surgery and 6 months after surgery when compared to the pre-surgery period, with averages of 91 m and 137.4 m, respectively, in the distance traveled. However, what stands out is the fact that there was no change whatsoever in the physical activity level of these patients after surgery in our study and in previous studies[18].

Although the patients in our study showed a statistically significant

improvement between the distance covered in the pre-surgery and post-surgery periods, this could not be regarded as a clinical improvement. Previous studies have shown that this improvement is considered when the obese person, in the post-surgery period, can walk at least 80 m more than in the pre-surgery period[22]. What was seen in our Group I patients (6 to 12 months) was an increase of 47.2 m, and in Group II (more than 13 months) an increase of 74.5 m in relation to the pre-surgery period, i.e., even the group that was more than 13 months post-surgery was not able to reach the 80 m that were expected. Moreover, when comparing the distances walked by our Group I with those in the study of Josbeno et al[18], our patients even 6 months after surgery walked on average 47.2 m versus the 55 m of the patients at just 3 months post-surgery. Some factors should be considered when evaluating the total distance covered in the walk test with self-imposed speed. In addition to anthropometric measurements such as pre-surgery BMI[7], verbal stimulation patterns seem to interfere with the speed adopted during the test. When comparing the final distance walked by our patients with those of the Souza et al[23] study evaluated at the same post-surgery time, we observed that the latter walked on average 85.1 m, or 37.9 m more than our patients. This may be related to the BMI of 28.2 kg/m^2 found in those patients, since our patients had a BMI of 35.3 kg/m^2 at the same post-surgery time. In addition, in this study the authors used verbal stimuli every 30 seconds, going against the ATS[19], which advocates stimuli every minute. Thus, these patients may have been more stimulated and may have walked more as a result. In our study we chose to follow ATS recommendations with stimulation given every minute during the test.

Characteristics of linearity or corridor length seem to make the walk test faster. Recently, Tompkins et al[15], analyzing the distance walked in a 114 m corridor,

obtained much larger values for the post-surgery distances when compared to our results. In that study, after just 3 months post-surgery patients walked 91 m more on average than they did pre-surgery, and patients at 6 months post-surgery walked 137.4 m, versus 47.2 m for our Group I patients (6 to 12 months) and 74.5 m for our Group II patients (more than 13 months) walking in a 30 m corridor, as recommended by the ATS[19]. This difference may have occurred due to the corridor characteristics, the lower post-surgery BMI, and, especially, the fact that in this study the physical therapists, as a protocol, instructed the patients pre-surgery on the need for and importance of implementing a physical exercise routine after surgery. Thus, these patients may have had an increased level of physical activity, allowing them to lose weight faster, improve their physical capacity, and thus walk farther[7,24]. These variables, individually or collectively, should be considered in quantifying the final distance covered by the obese patients.

The BMI had a negative relationship with the distance covered, i.e., the higher the BMI the lower the distance walked[15,25] (Figure 3). Furthermore, we observed that the more active the patient was in the post-surgery period, the greater the distance achieved. Since post-surgery time had no correlation with the distance walked, which was not the case with the percentage of excess weight lost (%EWL), which was positively correlated with the distance covered (Figure 4), it is suggested that what makes a difference in the increase in walking ability is not the post-surgery time but the amount of excess weight lost. Thus, it seems that the more weight the patient loses during the post-surgery period, the greater the chances of increasing their ability to walk. However, there are several factors that can influence the magnitude of the weight loss, such as: initial BMI, the number of times the patient attends post-surgery consultations, education level, diabetes, and the physical

activity level shown[7, 26].

In our study, the distances walked by both groups were not sufficient for the patients to obtain a clinical improvement of 80 m between the pre- and post-surgery periods[22]. In addition, the BMIs (35.3 and 34 kg/m^2) displayed in the post-surgery period are well above those expected for that time post-surgery[15,18,23]. This may have been the result of the physical activity level seen in the patients after surgery, as it became clear that neither group showed a significant increase in the level of physical activity when compared before and after surgery (Figure 1), despite studies that report that one resource for improving ability to walk, increasing weight loss, and preventing weight regain in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery would be encouragement of the practice of physical activity[7,24].

Our findings are consistent with previous data[18,24] that, using physical activity recall questionnaires similar to ours, showed that even with body weight reduction induced surgically, the physical activity level of this type of patient was not altered. However, recently Josbeno et al. [18], using another instrument for measuring physical activity levels, showed that after bariatric surgery individuals increased their walks by 2,700 steps per day on average compared to the pre-surgery period.

Hatoum et al.[7] suggest that individualized physical rehabilitation programs are carried out before and after surgery with the aim of increasing the patients' energy expenditure and thus facilitating greater weight loss. Furthermore, the author suggests the creation of guidelines that consider physical training programs for increasing the physical activity level of this type of patient. Ma et al.[26] advise the creation of support groups to involve patients in exercise and diet programs. This was done by Hildebrandt et al.[27], who created support groups, encouraged patients to participate in these groups, and found that the greater the participation of the

patients, the greater the weight loss. Similarly, in a fairly recent clinical trial, Papalazarou et al.[24] showed that patients who were part of an intervention group for lifestyle changes (diet and physical activity) after bariatric surgery lost more weight and avoided weight regain over the years when compared to the group with no intervention.

As a result, it is fundamentally important that physical therapists are familiar with this type of patient, their peculiarities, and the surgery characteristics. This is because, according to some authors[15,16], they are the professional most qualified to guide, monitor, and educate such patients on the importance of physical exercise, including the method, frequency, and intensity. Successful bariatric surgery depends in part on a physical exercise routine and not just the surgery[24, 28, 29, 30].

Our study had some limitations, such as the number of participants and the fact that we did not evaluate all the subjects at the same post-surgery time. On the other hand, despite the small number of patients, there was homogeneity in the ages and anthropometric measures of the participants, which made the data more reliable, considering that the capacity to move the body has a direct relationship with adiposity measures. Despite the post-surgery times being highly heterogeneous, the measure of correlation between the post-surgery time ($r = 0.37$ and $p \leq 0.09$) does not seem to have an effect on the distance walked when compared to the BMI ($r = -0.68$ and $p \leq 0.001$), the percentage of weight lost ($r = 0.48$ and $p \leq 0.02$), and the physical activity level adopted ($r = 0.52$ and $p \leq 0.01$). Moreover, a study over a one-year period or more allows for better observation of lifestyle changes, such as the adoption of physical exercise routines, than studies carried out 3 months after surgery, where patients are still undergoing nutritional adaptation and rarely adopt additional routines.

As a suggestion, it is important that physical therapists on multidisciplinary teams working with morbidly obese patients focus attention not only on the immediate post-surgery complications, but also on the pre-surgery period, promoting discussions with the patients about the importance of physical exercise before and especially after surgery. It is also very important to create incentive groups where patients can be assisted with respect to physical exercise, as weight loss could thus be more effective and chances of weight regain could thus be decreased. As, currently, the physical therapist's role in bariatric surgery is based almost exclusively on the immediate post-surgery period in order to prevent pulmonary complications, monitoring these patients in the post-surgery years regarding the practice of physical activity could improve patients' surgical outcomes and quality of life, in addition to avoiding weight regain.

Conclusion

Morbidly obese patients, despite increases in walking ability determined by the distance walked at the end of the six-minute walk test after bariatric surgery, do not alter their physical activity level during the post-surgery period.

References

1 Wang Y, Beydoun MA. The Obesity Epidemic in the United States - Gender, Age, Socioeconomic, Racial/Ethnic, and Geographic Characteristics: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis. Epidemiol Rev . 2007 Jan; 29:6-28.

2 Racette SB, Deusinger SS, Deusinger RH. Obesity: Overview of Prevalence, Etiology, and Treatment. Physical Therapy . 2003 march; 83 (3): 276-288.

3 Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2008: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. – Brasília : Ministério da Saúde, 2007.

4 Livingston EH, Fink AS. Quality of life: Cost and Future of Bariatric Surgery. Archives of Surgery. 2003 apr; 138 (4): 383-388.

5 Filho GMC, Filho AD, Ribeiro GCC. Provas de função pulmonar no pré e pós-operatório de redução gástrica por celiotomia ou por videolaparoscopia. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. 2008 nov/dez; 35 (6): 382-386.

6 Karason K, Lindroos AK, Stenlöf K, Sjöström L. Relief of Cardiorespiratory Symptoms and Increased Physical Activity After Surgically Induced Weight Loss. Arch Intern Med. 2000 Jun; 160: 1797-1802.

7 Hatoum IJ, Stein HK, Merrifield BF, Kaplan LM. Capacity for Physical Activity Predicts Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass.Obesity. 2009 Jan; 17 (1): 92-99.

8 Christou NV, Look D, MacLean LD. Weight Gain After Short-and Long-Kimb Gastric Bypass in Patients Followed for Longer Than 10 years. Annals of Surgery.2006 Nov; 244 (5): 734-740.

9 Faria SL, Kelly E, Faria OP. Energy Expenditure and Weight Regain in Patients Submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass. Obes Surg.2009; 19: 856-859.

10 Wang X, Lyfes MF, You T, Berry MJ, Rejeski WJ, Nicklas BJ. Weight Regain is Related to Decreases in Physical Activity during Weight Loss. Medicine & Science in Sports & Exercise.2008 Nov; 40 (10):1781-1788.

11 Ebeo CT, Benotti PN, Jr RPB, Elmaghraby Z, Lui J. The effect of bi-level positive airway pressure on postoperative pulmonary function following gastric surgery for obesity. Respiratory Medicine. 2002; 96: 672 – 676.

12 Mackay MR, Ellis Eand, Johnston C. Randomised clinical trial of physiotherapy after open abdominal surgery in high risk patients. Australian Journal of Physiotherapy. 2005; 51: 151–159.

13 Sanches GD, Gazoni FM, Konishi RK, Guimarães HP, Letícia, Vendrame S, Lopes RD. Intensive Care of Postoperative Patients in Bariatric Surgery. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. 2007 abr/jun; 19 (2): 205-209.

14 Pasquina P, Tramèr MR, Granier JM, Walder B. Respiratory Physiotherapy To Prevent Pulmonary Complications After Abdominal Surgery.Chest. 2006 Dec; 130 (6): 1887-1899.

15 Tompkins J, Bosch PR, Chenowith R, Tiede JL. Changes in Functional Walking Distance and Health-Related Quality of Life After Gastric Bypass Surgery. Physical Therapy. 2008 aug; 88 (8): 928-935.

16 Deusinger SS, Deusinger RH, Racette SB. The Obesity Epidemic: Health Consequences and Implications for Physical Therapy. PT Magazine. 2004 jun; 31: 82-104.

17 Meniscalco M, Zedda A, Giardiello C, Faraone S, Cerbone MR, Cristiano S, Sofia M. Effect of Bariatric Surgery on Six-Minute Walk Test in Severe Uncomplicated Obesity. Obes Surg. 2006; 16: 836-841.

18 Josbeno DA, Jakicic JM, Hergenroeder A, Eid GM. Physical activity and physical function changes in obese individuals after gastric bypass surgery. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2008; *In Press*.

19 American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2002; 166: 111-117.

20 Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. Revista de Saúde Pública. 2003; 37 (6): 760-767.

21 Florindo AA, Latorre MRDO. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2003 May/Jun; 9 (3): 121-128.

22 Larsson UE, Reynisdottir S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiother. Res. Int. 2008; 13 (2):84-93.

23 Souza SAF, Faintuch J, Fabris SM, Nampo FK, Luz C, Fabio TL, Sitta IS, Fonseca ICB. Six-minute walk test: functional capacity of severely obese before and after bariatric surgery. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2009; 5: 540–543.

24 Papalazarou A, Yannakoulia M, Kavouras AS, Komesidou V, Dimitriadis G, Papakonstantinou A, Sidossis LS. Lifestyle Intervention Favorably Affects Weight Loss and Maintenance Following Obesity Surgery. Obesity. 2009 Oct; 1- 6.

25 Pires SR, Oliveira AC, Parreira VF, Britto RR. Teste de Caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. Revista Brasileira de Fisioterapia.2007 mar/abr; 11(2): 147-151.

26 Ma Y, Pagoto SL, Olendzki BC, Hafner AR, Perugini RA, Mason R, Kelly JJ. Predictors of Weighr Status following Laparoscopic Gastric Bypass. Obes Surg. 2006; 16: 1227-1231.

27 Hildebrandt SE. Effects of participation in bariatric support group after Rou-en-Y gastric bypass. Obes Surg.1998; 85: 535-542.

28 Evans RK, Bond DS, DeMaria EJ, Wolfe LG, Meador JG, Kellum JM.Initiation and Progression of Physical Activity After Laparoscopic and Open Gastric Bypass Surgery. *Surgical Innovation. 2004 dec; 11: 235 – 239.*

29 Welch G, Wesolowski C, Piepul B, Kuhn J, Romanelli J, Garb J. Physical Activity Predicts Weight Loss Following Gastric Bypass Surgery: Findings from a Support Group Survey. Obes Surg. 2008; 18: 517-524.

30 Lehnhoff RAM, Mijail GS, Valencia A, Villarreal P, Cobo B, Peran S, Culebras J. Ejercicio físico y cirugía bariátrica. Nutrición Hospitalaria. 2007; 22 (4): 397-401.

Table 1. Anthropometric data of Group I and II in the preoperative and postoperative periods.

	Group I (13)			Group II (9)		
	Preoperative	Postoperative	p	Preoperative	Postoperative	p
Age	34.1±10.1	34.9±10	0.001	37.2±11	39±10.8	0.001
Weight (Kg)	130.6±14.5	91.5±14	0.001	134.6±16.3	90.8±11.1	0.001
%EW	121.9±18.5	32.1±11.7	0.001	117.8±19.5	29±10.2	0.001
Height (m)	1.61±0.08	1.61±0.08	-	1.63±0.06	1.63±0.06	-
BMI	50.4±4.9	35.3±4.7	0.001	50.5±4.8	34±4.3	0.001
Waist (m)	1.4±0.12	1.06±0.12	0.001	1.41±0.08	1.03±0.1	0.001
Hip (m)	1.48±0.09	1.2±0.09	0.001	1.42±0.08	1.17±0.1	0.001

%EW = Excess Weight. Group I = 6 to 12 months Postoperative and Group II = More than 13 months postoperative.

Table 2. Distance covered, degree of dyspnea and fatigue at rest and after 6MWT.

	Group I (13)			Group II (9)		
	Preoperative	Postoperative	p	Preoperative	Postoperative	p
Distance (m)	398.5±40	445.7±55.5	0.001	410.7±39.9	485.2±56.5	0.001
Borg's scale						
Rest						
Dyspnea	0.9±1	0.4±0.7	0.03	1±1	0.1±0.3	0.02
Fatigue	1.4±1.8	0.4±1.1	0.01	0.7±0.8	0.1±0.2	0.04
After 6MWT						
Dyspnea	4.2±2	1.4±1.4	0.001	2.9±1.6	0.9±0.9	0.001
Fatigue	4.2±2	1.8±1.1	0.001	3.2±1.7	1.1±0.8	0.01

Group I = 6 to 12 months postoperative and Group II = More than 13 months postoperative

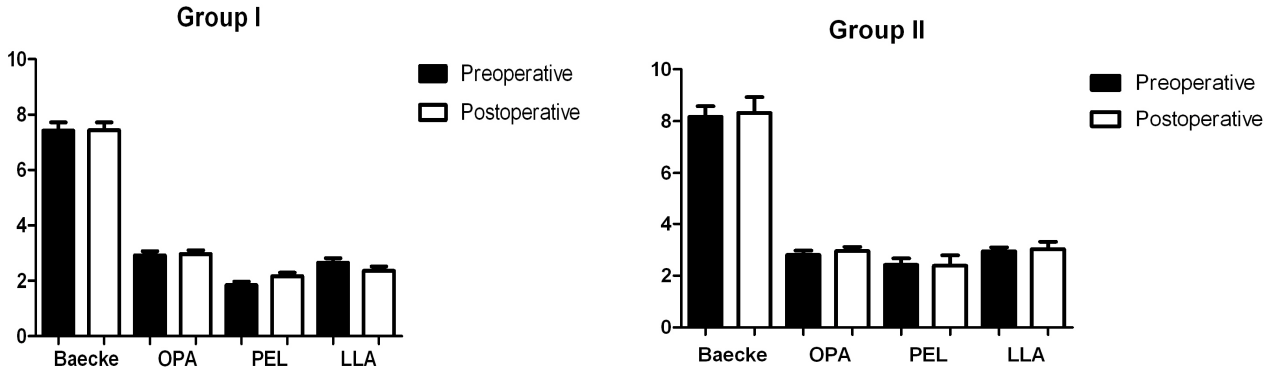
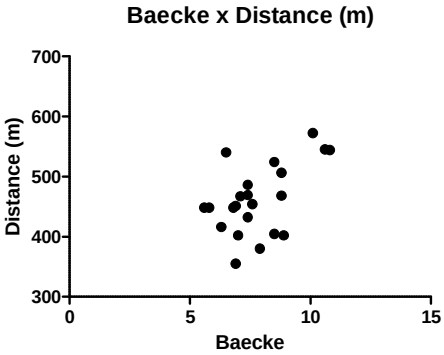


Figure 1.Physical Activity Level in Groups I and II in the Pre and Postoperative care.



r =0.52
p = 0.01

Figure 2. Correlation between Baecke and distance traveled in the postoperative.

r = -0.68
p = 0.001

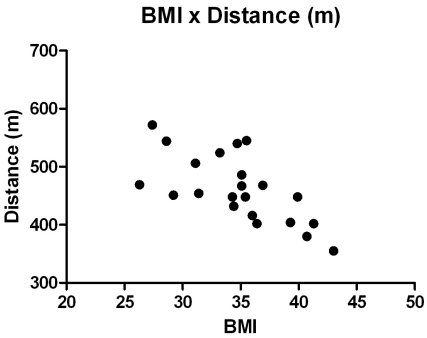


Figure 3. Correlation between BMI and distance traveled in the postoperative.

r = 0.48
p = 0.02

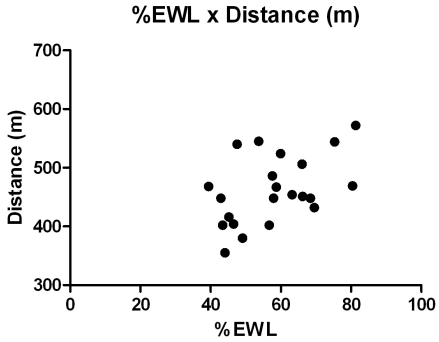


Figure 4. Correlation between %EWL and distance traveled in the postoperative.

DESEMPENHO CARDIOVASCULAR, PERCEPÇÃO DE ESFORÇO E CAPACIDADE DE CAMINHAR DE OBESOS MÓRBIDOS ANTES E DEPOIS DA CIRURGIA BARIÁTRICA

THIAGO JAMBO ALVES LOPES[1], CLEDNA BARRETO DE FREITAS[2], EUDES DE PAIVA GODOY[3], SELMA SOUSA BRUNO[3]

1 Aluno do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

2 Aluna do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

3 Cirurgião Responsável pelo Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

4 Professora do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

Resumo

Introdução: Obesos mórbidos apresentam aumento da FC, pressão arterial e percepção do esforço além de baixa capacidade de caminhar em relação a pessoas eutróficas. No entanto, pouco se sabe como essas variáveis se apresentam após a realização da cirurgia bariátrica. Objetivo: Avaliar o desempenho cardiovascular, a percepção do esforço e a capacidade de caminhar de pacientes portadores de obesidade mórbida antes e depois da cirurgia bariátrica. Métodos: O desempenho cardiovascular, a percepção do esforço e a capacidade de caminhar foram avaliados em 22 pacientes antes (IMC=50,4kg/m^2) e após (IMC=34,8kg/m^2) a cirurgia de redução de estômago através do TC6M. A FC, a pressão arterial e a percepção do esforço foram avaliados no repouso, ao final do TC6M e no segundo minuto pós-teste (FC recuperação) . Já a capacidade de caminhar foi aferida através da distância total caminhada ao final do teste. Resultados: A FC de repouso e recuperação diminuíram significativamente (91,2±15,8 vs 71,9±9,8; 99,5±15,3 vs 82,5±11,1, respectivamente), assim como todas os valores de pressão arterial após a cirurgia. Já a distância atingida pelos pacientes aumentou em 58,4 m (p=0,001) no pós-operatório. O tempo de pós-operatório não teve relação com a distância caminhada (r=0,37;p=0,09) o que não aconteceu com o percentual de excesso peso perdido (r=0,48;p=0,02) e o IMC (r=-0,68;p=0,001). Conclusão: O desempenho cardiovascular, a percepção do esforço e a capacidade de caminhar parecem melhorar após a realização da cirurgia bariátrica.

Palavras-Chave**:**: Obeso mórbido, desempenho cardiovascular, TC6M.

Abstract

Background: Morbidly obese patients present an increase in HR, blood pressure and perceived exertion than lower walking ability compared to normal weight people. However, little is known about how these variables are presented after bariatric surgery. Objective: To evaluate the cardiovascular function, perceived exertion and walking ability of patients with morbid obesity before and after bariatric surgery. Methods: The cardiovascular performance, the perception of effort and ability to walk were assessed in 22 patients before (BMI = 50.4 kg/m2) and after (BMI = 34.8 kg/m2) surgery using the 6MWT. The heart rate, blood pressure and perceived exertion were assessed at rest, the end of the 6MWT and in the second minute post-test (HR recovery). The ability to walk was measured by total distance walk to the end of the test. Results: The HR at rest and recovery decreased significantly (91.2 ± 15.8 vs. 71.9 ± 9.8, 99.5 ± 15.3 vs 82.5 ± 11.1, respectively), as well as all the values of blood pressure after surgery. The distance achieved by the patients increased by 58.4 m (p = 0.001) postoperatively. Time postoperatively was not related to the distance walked (r = 0.37, p = 0.09) which did not happen with the percentage of excess weight lost (r = 0.48, p = 0.02) and BMI (r =- 0.68, p = 0.001). Conclusion: The cardiovascular performance, the perception of effort and ability to walk seem to improve after bariatric surgery.

Key-words: Morbid obesity, cardiovascular performance, 6MWT.

Introdução

Historicamente, a obesidade é considerada um importante fator de risco cardiovascular[1]. Existe um efeito adverso entre obesidade e a estrutura e função cardíaca. Obesidade e excesso de tecido adiposo abdominal estão diretamente relacionados com altos níveis de colesterol, triglicerídeos e pressão arterial elevada[2]. Além disso, o sistema nervoso autônomo cardíaco também é afetado pela obesidade. Um declínio no tônus parassimpático, que leva a um aumento da freqüência cardíaca, está diretamente associado ao aumento de 10% do peso corporal[2].

Apesar da resolução das comorbidades associadas à obesidade responderem bem à perda de peso, indivíduos obesos mórbidos raramente alcançam resultados satisfatórios e de longo prazo quando submetidos a tratamentos convencionais . Em função disso, atualmente, a cirurgia bariátrica tornou-se o principal método de indução de perda de peso sustentada, tratando efetivamente as doenças associadas[3,4]. Já está bem estabelecido que a perda de peso obtida através da cirurgia bariátrica melhora o sistema cardiovascular como um todo, diminuindo a pressão arterial, diminuindo a freqüência cardíaca, ou seja, modulando o sistema nervoso autônomo e com isso diminuindo os riscos cardiovasculares oriundos da obesidade[5,6,7,8]. Contudo, por mais que a cirurgia possa promover uma perda ponderal importante e duradoura[9] alguns fatores não cirúrgicos podem influenciar na quantidade de perda de peso após a realização da cirurgia, tais como o número de consultas no pós-cirúrgico, grau de obesidade inicial, baixo nível educacional e, principalmente, o nível de atividade física do indivíduo[10].

A caminhada é uma prática de exercício presente nas atividades de vida diária e de fácil realização, podendo ser um método bastante conveniente para combater os fatores de risco sobre o sistema cardiovascular, além de exercer efeito positivo sobre o balanço energético, a capacidade aeróbia e o bem-estar dos praticantes[11,12,13]. No entanto, essa atividade é diretamente prejudicada pela obesidade mórbida em decorrência do excesso de peso que a pessoa precisa carregar e que, possivelmente, faz com que esse indivíduo apresente, com certa freqüência, dispnéia ao exercício pelo fato de exigir maior consumo de O_2[11]. Além disso, o desempenho na caminhada sofre influência negativa pela presença de

dores nos joelhos, tornozelos, quadril e coluna lombar, assim como pela presença das veias varicosas que podem causar edema e sensação de “pernas pesadas”, reduzindo a velocidade atingida na caminhada e o tempo suportado na prática da atividade[11,14].

Por sua facilidade de aplicação e baixo custo o teste da caminhada dos seis minutos (TC6M), nos dias de hoje, vem sendo muito utilizado para avaliar pacientes portadores de obesidade mórbida submetidos à cirurgia bariátrica[15,16,17]. Pois, este possui a possibilidade de avaliar a capacidade de caminhar dos indivíduos, além de fornecer informações sobre o funcionamento dos sistemas cardiovascular e respiratório no geral[18].

Devido à escassez de trabalhos que avaliem o funcionamento do sistema cardiovascular, a percepção do esforço e o desempenho na caminhada apresentados por esses pacientes antes e depois da cirurgia, o presente estudo avaliou como se comportaram as variáveis cardiovasculares durante o TC6M no pré e pós-operatório da cirurgia bariátrica, principalmente, a FC de repouso e de recuperação além da diferença na distância caminhada desses pacientes antes e depois.

Materiais e Métodos

Tipo de estudo

Este trabalho caracteriza-se como um estudo observacional, de caráter analítico e do tipo transversal.

Sujeitos

O estudo iniciou com 35 participantes avaliados no pré-operatório. No entanto, após a realização da cirurgia houve uma perda amostral de 13 pacientes, principalmente, por falta de atualização dos dados cadastrais que acarretou na impossibilidade de comunicação com os mesmos. Dessa forma, a amostra final foi composta de vinte e dois pacientes (13 mulheres) portadores de obesidade mórbida (IMC≥ 40 Kg/m^2) participantes do grupo de cirurgia do aparelho digestivo de um

Hospital Universitário no Brasil. Os pacientes foram divididos em dois grupos de pós-operatório: o grupo I que compreendia os pacientes que tinham de 6 a 12 meses de cirurgia, contemplando 13 pessoas (12 mulheres e 1 homem, respectivamente 92,3% e 7,7%) e o grupo II que contemplou todos os pacientes que já haviam operado há mais de 13 meses, totalizando 9 pessoas (4 mulheres e 5 homens, respectivamente 44,4% e 55,6%). Critérios de inclusão: Obesos portadores de IMC ≥ a 40 Kg/m²; cirurgia via videolaparoscopia e com a técnica de Roux-en-y bypass (RYGB); não ter apresentado histórico de doenças relacionadas ao sistema respiratório e cardiovascular diagnosticadas pelos médicos do serviço; não fazer uso de medicação com ação beta-bloqueadora definida previamente pelo cardiologista; não ter apresentado déficit neuropsicomotor que o incapacitasse de realizar os testes adequadamente e por fim, ter realizado o TC6M no pré-operatório. Critérios de exclusão: ter solicitado para sair do estudo.

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do referido hospital e todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Instrumentos e Procedimentos de coleta de dados

A avaliação ocorreu durante o período matutino, objetivando evitar variações em decorrência do ciclo circadiano. Ela foi dividida em dois momentos: inicialmente foi realizada uma avaliação físico-clínica e no segundo momento a realização do TC6M.

Avaliação clínica

Foi realizada através da aplicação de uma ficha de avaliação contendo dados quanto à identificação dos indivíduos, antecedentes patológicos, hábitos de vida e condição clínica resumida do prontuário médico.

Medidas antropométricas

Foram realizados os registros das seguintes medidas antropométricas: peso,

altura, circunferências da cintura e do quadril. A altura foi mensurada em (m), com os voluntários descalços, mantendo-se em posição ereta e olhando o infinito, com as costas e a parte posterior dos joelhos, encostados à parede. Foi utilizada uma fita métrica inelástica, afixada na parede a 50 cm do chão, e um esquadro[19]. O peso foi medido em (Kg), mediante o emprego de uma balança da marca Balmak, com capacidade de até 300 Kg e mostrador subdividido de 100 em 100 g. A fim de realizar a correta aferição os pacientes trajavam roupas leves e estavam descalços. Já a cintura foi mensurada em (cm), com fita métrica inelástica, no ponto médio entre a crista ilíaca e a face externa da última costela. Por sua vez, o quadril foi também mensurado em (cm), com fita inelástica, no ponto onde se localiza o perímetro de maior extensão entre os quadris e as nádegas[19]. Após a captação dessas medidas foi possível calcular o índice de massa corporal (IMC) de cada paciente.

Teste da Caminhada dos Seis Minutos (TC6M)

O TC6M foi conduzido de acordo com o protocolo da *American Thoracic Society* (ATS) e teve como intenção comparar as variáveis cardiovasculares e a distância caminhada antes e depois da cirurgia[18]. Foi adotado um corredor de 30 metros onde foram colocados dois cones, um no marco “0” (Zero) e outro no “30” (trinta). Antes de iniciar o teste o paciente foi colocado sentado, onde se manteve em repouso absoluto por dez minutos[18]. Após os dez minutos de repouso, foram fornecidas as devidas explicações sobre a realização do teste e as seguintes mensurações: freqüência cardíaca (FC) que foi avaliada através de um frequencímetro da marca Polar, modelo F6M e fabricado pela Polar Electro Oy (FIN). A pressão arterial sistêmica (PAS) que foi aferida com um monitor de pressão arterial de pulso digital da marca OMRON, modelo HEM-631INT e fabricado pela OMRON Healthcare (USA) Inc. Já a freqüência respiratória (FR) em um minuto foi avaliada visualmente e o grau de dispnéia e fadiga pela aplicação da escala de Borg modificada antes e ao final do teste. O paciente foi orientado a caminhar durante seis minutos na maior velocidade possível, sem correr ou trotar, e se houvesse necessidade, ele poderia parar e descansar, mas era informado que o cronômetro continuaria marcando o tempo[18]. Além disso, a cada minuto, do primeiro ao quinto,

foram fornecidos estímulos verbais seguindo as orientações preconizadas pela ATS[18].

Análise Estatística

Em função da confirmação da normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para todos os dados, os resultados de todas as variáveis foram apresentadas através de média e desvio padrão. Para a análise das diferenças entre as variáveis antropométricas, do teste de caminhada e das variáveis cardiovasculares entre os grupos de pré e pós operatório, foi realizado o teste t pareado de “Student”. Na confirmação das relações entre as distâncias alcançadas no teste de caminhada e os fatores percentual de perda de excesso de peso (%PEP), IMC e tempo transcorrido de pós-operatório, foi utilizado o teste de correlação de Pearson. Foi utilizado o pacote de estatística Statistic 6.0 e para todos os testes atribuiu-se o nível de significância de 5%.

Resultados

Características Antropométricas e Tempo de Cirurgia

A análise descritiva dos voluntários está apresentada na tabela 1. Tanto para o grupo I quanto para o grupo II, todas as variáveis antropométricas apresentaram redução significante quando comparados os valores do pré-operatório com os do pós-operatório dentro de cada grupo. Todavia, quando foram comparados os valores entre os grupos no período do pós-operatório não houve diferença significativa entre nenhum dos dados, apenas o do tempo de pós-operatório. Diante disso, optou-se por não dividir os participantes em grupos de tempo de cirurgia e todos os pacientes foram colocados em apenas um grupo de pré e pós-operatório.

Freqüência Cardíaca e Pressão Arterial

Durante o repouso e o tempo de recuperação (2º min pós-teste) a freqüência cardíaca e as pressões arteriais sistólica e diastólica, obtiveram redução significante

de seus valores no pós-operatório. Todavia, imediatamente após o teste (6º min) apenas as pressões arteriais sistólica e diastólica apresentaram redução já que a FC não demonstrou redução significante do seu valor (tabela 2).

Dispnéia e Fadiga

Já com relação ao grau de dispnéia e fadiga (Escala de Borg), todos os valores foram significantemente menores no período pós-operatório quando comparados ao pré-operatório (figura 1), seja durante o repouso (dispnéia = 0,9±1,0 vs 0,3±0,6, p=0,001 e fadiga = 1,1±1,5 vs 0,3±0,9, p=0,001), ao final do 6º min (dispnéia = 3,6±1,9 vs 1,2±1,2, p=0,001 e fadiga = 3,8±1,9 vs 1,5±1,0, p=0,001) ou após o tempo de recuperação de dois minutos (dispnéia = 2,3±1,6 vs, 0,3±0,5 p=0,001 e fadiga = 2,0±1,4 vs 0,6±0,7, p=0,001).

Capacidade de Caminhada

Todos os dados referentes ao TC6M e que eram objetivos do estudo estão dispostos na tabela 2. O TC6M foi finalizado por todos os pacientes sem qualquer intercorrência aparente. Além disso, a distância atingida pelos participantes após a realização da cirurgia foi estatisticamente significante quando comparada ao período pré-operatório, apresentando em média um aumento de 58,4 m o que corresponderia a um aumento de 14% na distância final.

Correlações

O coeficiente de correlação de Pearson entre IMC e distância percorrida, está representado pela figura 2. A distância percorrida tanto no pré quanto no pós-operatório obteve correlação negativa com o IMC, ou seja, os pacientes que possuíam um maior IMC tinham uma tendência de atingir distâncias menores na caminhada. Curiosamente, o tempo de pós-operatório não obteve relação com a distância caminhada ($r = 0,37$ e $p \leq 0,09$), já o % PEP relacionou-se positivamente com a distância caminhada ($r = 0,48$ e $p \leq 0,02$).

Discussão

O principal achado do nosso trabalho foi a redução de quase todas as variáveis cardiovasculares após a realização da cirurgia, principalmente as FC de repouso, de recuperação e da pressão arterial no sexto minuto. Contudo, somente a FC no pós-teste (6º min) apresentou-se sem uma diferença estatística significante quando comparados o pré e o pós-operatório (tabela 2).

Estudos prévios têm mostrado diminuição nas variáveis cardiovasculares, representadas aqui pela FC e pressões arteriais sistólica e diastólica, após a redução de peso corporal em virtude da realização da cirurgia bariátrica[16,20]. Um estudo com 15 obesos mórbidos mostrou uma diminuição importante tanto da FC de repouso quanto a FC aferida ao final do TC6M (6º min) no pós-operatório[16]. Da mesma forma, Souza et al.[20] encontraram reduções significantes da FC de repouso, no sexto minuto e das pressões sistólica e diastólica também no repouso e ao final do 6º minuto quando compararam os momentos do pré e do pós-operatório da cirurgia bariátrica. Nossos resultados corroboram com ambos os estudos, mostrando reduções significativas da FC no repouso e das pressões sistólica e diastólica no repouso e ao final do sexto minuto. Contudo, em nossa pesquisa a FC no pós-teste (6º min) não apresentou diferença significante com relação ao pré-operatório, fato que pode ser explicado pelo aumento significativo da velocidade média (pré-op = 1,12±0,11 vs pós-op = 1,28±0,16; p= 0,001) obtida durante o TC6M no pós-operatório, ou seja, os participantes implementaram uma velocidade média (m/s) maior e com isso a FC durante o exercício também aumentou. Outro fator que pode ter influenciado uma maior FC é o fato do IMC dos nossos pacientes (34,8± 4,5) ter sido mais elevado do que os dos estudos citados anteriormente (31,9±3,6 e 28,2±8,1 respectivamente) no pós-operatório fazendo com que uma maior carga corporal fosse carregada durante o teste e conseqüentemente aumentado a FC[16,20]. Uma variável bastante importante e que até os dias de hoje só foi abordada pelo nosso trabalho, é a FC de recuperação após o TC6M em obesos mórbidos e que pode ser obtida tanto no primeiro quanto no segundo minuto pós-teste[21,22]. Segundo Lauer (2009)[23] o funcionamento do sistema nervoso autônomo (SNA) pode ser avaliado clinicamente através de medidas da FC de repouso, da variabilidade da FC e da FC de recuperação pós-exercício. E cada uma dessas variáveis pode ser um importante

preditor de risco cardiovascular e de diversas causas de morte súbita por doenças cardiovasculares[23,24]. Em nosso estudo foi possível observar uma diminuição significativa tanto das FC de repouso e recuperação quanto das pressões arteriais sistólica e diastólica de repouso e de recuperação (tabela 2), demonstrando dessa maneira a importância da perda ponderal para melhorar o funcionamento do SNA já que em indivíduos obesos existe uma hiperatividade do Sistema Nervoso Simpático[6] e dessa forma diminuir os riscos de problemas cardiovasculares e de morte súbita[25, 26,27] nesses pacientes.

Já a percepção do esforço que foi aferida através da Escala de Borg apresentou diminuição significativa em todos os momentos do pós-operatório. De acordo com Jakicic et al.[28] que estudou mulheres portadoras de obesidade mórbida, uma ligação foi encontrada entre a percepção de esforço, o percentual do pico de VO_2 e o percentual da freqüência cardíaca de reserva. Onde um aumento na sensação de dispnéia no obeso é causada, em parte, pela carga corporal excessiva a ser carregada durante a deambulação o que demandaria um maior consumo de O_2. Este achado foi confirmado por Mattson et al.[29] que encontrou um consumo de oxigênio de obesos mórbidos, durante a caminhada, de 56% do pico de VO_2 enquanto que em pessoas eutróficas esse consumo foi apenas de 36%. Além disso, pessoas obesas possuem muitas vezes um aumento na gordura abdominal e torácica o que ocasionaria um mau funcionamento do diafragma e uma diminuição na complacência da caixa torácica[30]. Assim, após a cirurgia a diminuição significante de todas as variáveis antropométricas avaliadas em nosso estudo, como: peso, IMC, %EP (% excesso de peso), circunferência da cintura e quadril explicariam a menor percepção do esforço referida pelos nossos pacientes após o TC6M.

Alguns estudos têm mostrado melhora na distância caminhada após a redução de peso corporal. Um estudo com 20 obesos mórbidos mostrou um ganho de 55m na distância percorrida após 3 meses da cirurgia bariátrica. Em outro trabalho, pacientes avaliados entre 7 e 12 meses de cirurgia apresentaram um aumento significante da distância caminhada, ou seja, caminharam 85,1 m a mais do que no pré-operatório[17].Da mesma forma, Tompkins et al[15]. encontraram uma diferença significante na distância caminhada entre obesos mórbidos após 3 meses e 6 meses de cirurgia quando comparados ao pré-operatório, apresentando uma média de 91 m e 137,4 m respectivamente de distância percorrida.

Apesar dos pacientes do nosso trabalho terem apresentado uma melhora estatisticamente significante entre a distância atingida no pré em relação ao pós-operatório, isso não poderia ser considerado como uma melhora clínica. Pois, estudos anteriores mostraram que a tal melhora é considerada quando o obeso, no pós-operatório, consegue caminhar no mínimo 15% ou 80 m a mais do que no pré-operatório[31]. O que foi visto nos nossos pacientes foi um aumento médio de 58,4 m (14%) em relação ao pré-operatório, ou seja, nosso grupo não foi capaz de atingir nem mesmo os 15% esperados. Além disso, quando comparamos as distâncias caminhadas pelos nossos participantes com os do trabalho de Josbeno et al.[17] nossos pacientes mesmo com uma média de 11,4 meses de cirurgia atingiram em média 58,4 m contra os 55 m dos pacientes com apenas 3 meses de pós-cirúrgico. Alguns aspectos devem ser considerados na avaliação da distância total alcançada pelo teste de caminhada com velocidade auto-imposta. Além das medidas antropométricas tais como o IMC pré-cirúrgico[10], padrões de estímulo verbal parece interferir na velocidade adotada durante o teste[32]. Quando comparamos a distância final atingida pelos nossos pacientes com os participantes do estudo de Souza et al.[20] avaliados praticamente no mesmo tempo de pós-operatório, observamos que esses últimos andaram em média 85,1m, ou seja, 26,7m a mais que nossos pacientes. Isso pode estar relacionado ao IMC de 28,2 Kg/m^2 apresentado por aqueles pacientes, já que os nossos pacientes possuíam no mesmo tempo de pós-operatório um IMC de 34,8 Kg/m^2. Além disso, nesse trabalho os autores utilizaram os estímulos verbais a cada 30 segundos, indo de encontro com o que preconiza a ATS[18] que sugere a cada minuto. Dessa forma, esses pacientes podem ter ficado mais estimulados e terem caminhado maiores distâncias. No nosso estudo optamos por seguir as recomendações da ATS[18] com estímulo a cada minuto transcorrido do teste. Características de linearidade ou extensão do corredor parece deixar o teste de caminhada mais veloz. Recentemente, Tompkins et al.[15] analisando a distância caminhada num corredor de 114m obtiveram valores bem maiores de distâncias no pós-operatório quando comparados aos nossos resultados. Naquele trabalho, os pacientes com apenas 3 meses de cirurgia andaram em média 91m a mais do que no pré-operatório e os de 6 meses caminharam 137,4 m, contra os 58,4 m dos nossos pacientes se locomovendo em um corredor de 30m como preconizados pela ATS[18]. Essa diferença pode ter ocorrido pelas características do corredor, pelo

menor IMC no pós-operatório e, principalmente, pelo fato de que nesse estudo os fisioterapeutas tinham como protocolo, no pré-operatório, dar instruções aos pacientes quanto à necessidade e a importância da implementação de uma rotina de exercícios físicos após a realização da cirurgia. Dessa forma, esses pacientes podem ter tido um aumento no nível de atividade física, fazendo com os mesmos perdessem peso mais rapidamente, melhorassem sua capacidade física e com isso caminhassem mais[10,33]. Estas variáveis, isoladas ou em conjunto, devem ser consideradas na quantificação da distância final percorrida pelos obesos.

O IMC teve uma relação negativa com a distância caminhada, ou seja, quanto maior o IMC menor a distância caminhada[15,34], da mesma forma o %PEP (% perda de excesso peso) obteve uma correlação positiva com a distância percorrida (figura 2)**.** Já o tempo de pós-operatório não obteve correlação com a distância caminhada, sugerindo assim que o que faz diferença no aumento da distância percorrida não é o tempo de cirurgia, mas sim a quantidade de peso perdido. Dessa maneira, parece que quanto mais peso o paciente perder durante o pós-operatório maiores serão as chances dele aumentar sua capacidade de caminhar.

Nosso estudo apresentou algumas limitações, como por exemplo o número de participantes e a avaliação do funcionamento do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) por métodos indiretos. Como sugestão, seria importante que os estudos que venham avaliar o funcionamento do Sistema Cardiovascular de obesos mórbidos através da aplicação do TC6M o fizessem utilizando equipamentos que mensurassem não só a FC de repouso e no 6º minuto, mas também a variabilidade da FC a fim de compreender melhor o funcionamento do SNA desses pacientes antes e depois da cirurgia. Outro aspecto importante e que até hoje só foi abordado pelo nosso estudo é a aferição da FC de recuperação após o TC6M com a criação de pontos de cortes para esse tipo de paciente e teste submáximo específico, já que os trabalhos que abordaram a FC de recuperação o fizeram utilizando-se do teste submáximo em esteira e não o TC6M que seria um teste com velocidade auto-imposta.

Conclusão

O desempenho cardiovascular, a percepção do esforço e a capacidade de caminhar parecem melhorar após a realização da cirurgia bariátrica.

Referências

1 Iacobellis G, Sharma AM. Obesity and the heart: redefinition of the relationship. Obesity reviews.2007; 8: 35-39.

2 Harrington JM, Wells CL. Cardiovascular and Pulmonary Considerations of the Obese Patient for the Rehabilitation Clinician. Bariatric Nursing and Surgical Patient Care. 2007; 2 (4): 267-280.

3 Livingston EH, Fink AS. Quality of life: Cost and Future of Bariatric Surgery. Archives of Surgery. 2003 apr; 138 (4): 383-388.

4 Filho GMC, Filho AD, Ribeiro GCC. Provas de função pulmonar no pré e pós-operatório de redução gástrica por celiotomia ou por videolaparoscopia. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. 2008 nov/dez; 35 (6): 382-386.

5 Ashrafian H, Roux CWL, Darzi A, Athanasiou T. Effects of Bariatric Surgery on Cardiovascular Function. Circulation. 2008; 118: 2091-2102.

6 Machado MB, Velasco IT, Neto AS. Gastric Bypass and Cardiac Autonomic Activity: Influence of Gender and Age. Obesity Surgery. 2009; 19: 332-338.

7 Rider OJ, Francis JM, Ali MK, Petersen SE, Robinson M, Robson MD, Byrne JP, Clarke K, Neubauer S.

8 Bueter M, Ahmed A, Ashrafian H, Roux CWL. Bariatric Surgery and Hypertension. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2009; 5 (5): 615-620.

9 Karason K, Lindroos AK, Stenlöf K, Sjöström L. Relief of Cardiorespiratory Symptoms and Increased Physical Activity After Surgically Induced Weight Loss. Arch Intern Med. 2000 Jun; 160: 1797-1802.

10 Hatoum IJ, Stein HK, Merrifield BF, Kaplan LM. Capacity for

Physical Activity Predicts Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass.Obesity. 2009 Jan; 17 (1): 92-99.

11 Hullens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6-minute walk test results in leans, obese and morbidly obese women. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2003; 13: 98-105.

12 Browning RC, Kram R. Energetic cost and preferred speed of walking in obese vs. normal weight women. Obesity Research. 2005 May; 13 (5): 891-899.

13 Hills AP, Byrne NM, Wearing S, Armstrong T. Validation of intensity of walking for pleasure in obese adults. Preventive Medicine. 2006; 42: 47-50.

14 Cooper C, Inskip H, Croft P, Campbell L, Smith G, Mclaren M, et al. Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury, and physical activity. American Journal of Epidemiology. 1998; 147 (6): 516-522.

15 Tompkins J, Bosch PR, Chenowith R, Tiede JL. Changes in Functional Walking Distance and Health-Related Quality of Life After Gastric Bypass Surgery. Physical Therapy. 2008 aug; 88 (8): 928-935.

16 Meniscalco M, Zedda A, Giardiello C, Faraone S, Cerbone MR, Cristiano S, Sofia M. Effect of Bariatric Surgery on Six-Minute Walk Test in Severe Uncomplicated Obesity. Obesity Surgery. 2006; 16: 836-841.

17 Josbeno DA, Jakicic JM, Hergenroeder A, Eid GM. Physical activity and physical function changes in obese individuals after gastric bypass surgery. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2008; In Press.

18 American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2002; 166: 111-117.

19 Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos

indicadores da obesidade centralizada. Revista de Saúde Pública. 2003; 37 (6): 760-767.

20 Souza SAF, Faintuch J, Fabris SM, Nampo FK, Luz C, Fabio TL, Sitta IS, Fonseca ICB. Six-minute walk test: functional capacity of severely obese before and after bariatric surgery. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2009; 5: 540–543.

21 Swigris JJ, Swick J, Wamboldt FS, Sprunger D, Bois RD, Fischer A, Cosgrove GP, Frankel SK, Perez ERF, Kervitsky D, Brown KK. Heart RateRecovery After 6-Min Walk Test Predicts Survival in Patients With Idiopathic Pulmonary Fibrosis. Chest. 2009; 136: 841-848.

22 Shetler K, Marcus R, Froelicher VF, Vora S, Kalisetti D, Prakash M, Do D, Mayers J. Heart rate recovery: validation and methodologic issues.JACC. 2001; 38 (7): 1980-1987.

23 Lauer MS. Autonomic function and prognosis. Cleveland Clinic Journal of Medicine. 2009; 76: S18-S22.

24 Cole CR, Foody JM, Blackstone EH, Lauer MS. Heart Rate Recovery after Submaximal Exercise Testing as a Predictor of MOrtality in a Cardiovascularly Healthy Cohort. Annals of Internal Medicine. 2000; 132 (7): 552-555.

25 Karason K, Mølgaard H, Wikstrand J, Sjöström L. Heart Rate Variability in Obesity and the Effect of Weight Loss. Am J Cardiol. 1999; 83: 1242-1247.

26 Nault I, Nadreau E, Paquet C, Brassard P, Marceau P, Marceau S, Biron S, Hould F, Lebel S, Richard D, Poirier P. Impact of Bariatric Surgery-induced weight loss on heart rate variability. Metabolism Clinical and Experimental. 2007; 56: 1425-1430.

27 Laaksonen DE, Laitinen T, Schönberg J, Rissanen A, Niskanen LK. Weight loss and weight maintenance, ambulatory blood pressure and cardiac autonomic tone in obese persons with the metabolic syndrome. J Hypertens. 2003 Feb; 21 (2): 371-378.

28 Jakicic JM, Donnelly JE, Pronk NP, Jawad AF, Jacobsen DJ.Prescription of exercise intensity for the obese patient: the relationship between heart rate, VO2 and perceived exertion. Int J Obes Relat Metab Disord. 1995 Jun;19(6):382-7.

29 Mattsson E, Larsson UE, Rössner S.Is walking for exercise too exhausting for obese women? Int J Obes Relat Metab Disord. 1997 May;21(5):380-6.

30 Zerah F, Harf A, Perlemuter L, Lorino H, Lorino AM, Atlan G. Effects of obesity on respiratory resistance. Chest. 1993 May;103(5):1470-6.

31 Larsson UE, Reynisdottir S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiother. Res. Int. 2008; 13 (2):84-93.

32 Enright PL. The Six-Minute Walk Test. Respiratory Care. 2003; 48 (8): 783-785.

33 Papalazarou A, Yannakoulia M, Kavouras AS, Komesidou V, Dimitriadis G, Papakonstantinou A, Sidossis LS. Lifestyle Intervention Favorably Affects Weight Loss and Maintenance Following Obesity Surgery. Obesity. 2009 Oct; 1- 6.

34 Pires SR, Oliveira AC, Parreira VF, Britto RR. Teste de Caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. Revista Brasileira de Fisioterapia.2007 mar/abr; 11(2): 147-151.

Tabela 1. Dados Antropométricos do Grupo I e II no Pré-Operatório e no Pós-Operatório

	Grupo I (13)			**Grupo II (9)**			**Grupo I (13)**	**Grupo II (9)**	
	Pré-Operatório	**Pós-Operatório**	**p**	**Pré-Operatório**	**Pós-Operatório**	**p**	**Pós-Operatório**	**Pós-Operatório**	**p**
Idade	34,1±10,1	34,9±10	0,001	37,2±11	39±10,8	0,001	34,9±10	39±10,8	0,37
Peso (Kg)	130,6±14,5	91,5±14	0,001	134,6±16,3	90,8±11,1	0,001	91,5±14	90,8±11,1	0,90
%EP	121,9±18,5	32,1±11,7	0,001	117,8±19,5	29±10,2	0,001	32,1±11,7	29±10,2	0,52
% EPP	-	-	-	-	-	-	56,4±11,7	60±13,8	0,51
Altura (m)	1,61±0,08	1,61±0,08	-	1,63±0,06	1,63±0,06	-	1,61±0,08	1,63±0,06	0,45
IMC	50,4±4,9	35,3±4,7	0,001	50,5±4,8	34±4,3	0,001	35,3±4,7	34±4,3	0,50
Cintura (Cm)	139,8±12,1	105,7±11,6	0,001	140,8±7,6	102,9±9,8	0,001	105,7±11,6	102,9±9,8	0,56
Quadril (Cm)	147,8±8,7	119,5±9	0,001	142±8,3	116,7±9,8	0,001	119,5±9	116,7±9,8	0,49
Tempo de Cirurgia	-	-	-	-	-	-	7,7±2,4	16,7±2,5	0,001

Grupo I = 6 a 12 meses e Grupo II = mais de 13 meses de Pós-operatório; %EP = Excesso de Peso; %EPP = Execesso de Peso Perdido

Tabela 2. Distância caminhada e variáveis cardiovasculares durante o Teste da Caminhada dos Seis Minutos.

	Pré-Operatório	Pós-Operatório	p
Distância (m)	403,5±40,1	461,9±58,1	0,001
REPOUSO			
FC	91,2±15,8	71,9±9,8	0,001
Pressão Arterial (mmHg)			
Sistólica	127,4±16,5	110,2±13,2	0,001
Diastólica	85,5±12,8	71,1±11,8	0,001
APÓS O TC6M (6º min)			
FC	131,4±18,3	124,5±19,9	0,09
Pressão Arterial (mmHg)			
Sistólica	140,7±21,5	125,3±14,2	0,001
Diastólica	85,6±14,7	76,5±11,5	0,001
RECUPERAÇÃO (2º min pós teste)			
FC	99,5±15,3	82,5±11,1	0,001
Pressão Arterial (mmHg)			
Sistólica	131,2±14,0	111,2±12,9	0,001
Diastólica	85,2±12,9	71,9±11,8	0,001

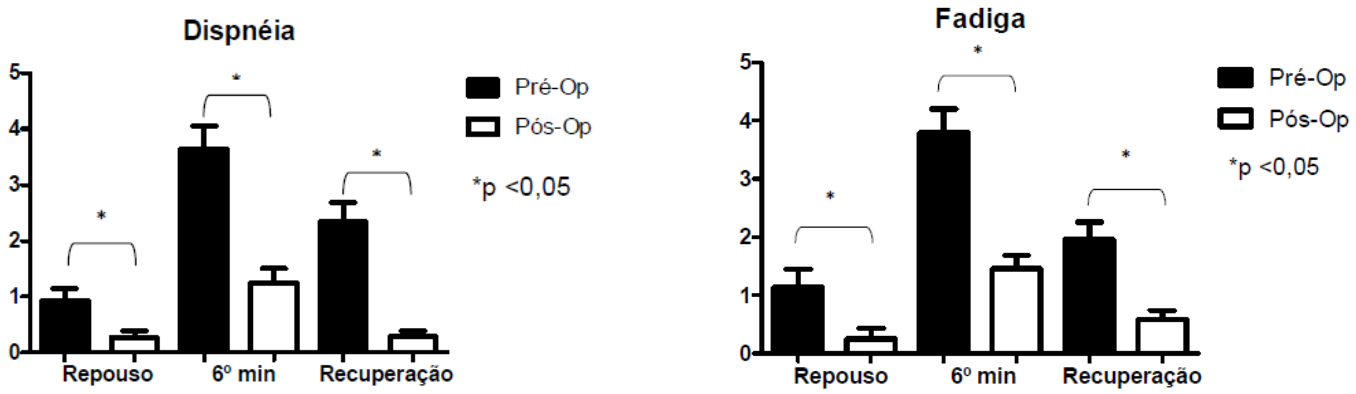


Figura1. Escala de Borg aplicada no TC6M no pré e pós-

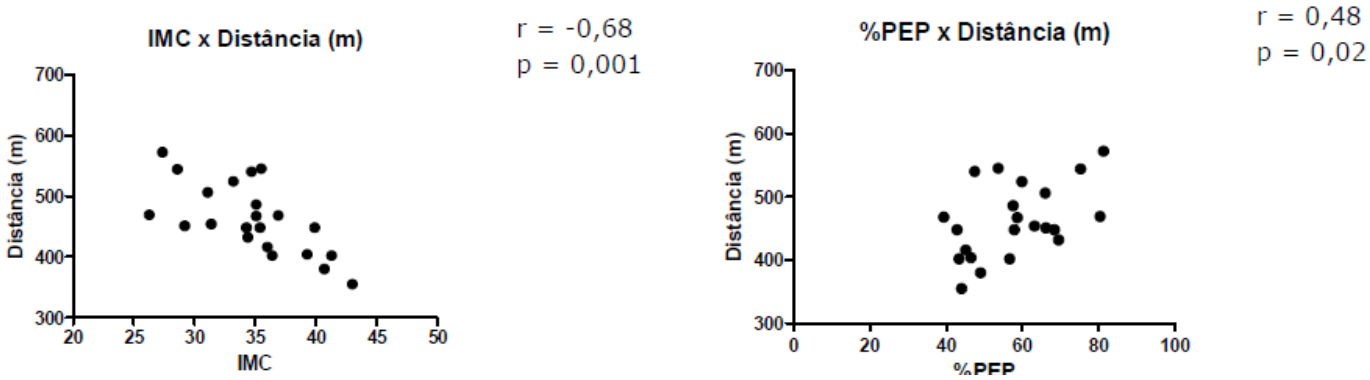


Figura 2. Correlação entre Distância Percorrida com IMC e %PEP no Pós-operatório.

4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo mostram que existe uma diminuição importante nos valores das variáveis cardiovasculares e da percepção do esforço (Escala de Borg) dos obesos mórbidos, após a perda de peso em virtude da realização da cirurgia bariátrica. Além disso, observou-se um aumento na distância caminhada pelos pacientes quando comparados os valores atingidos no pré em comparação ao pós-operatório. Contudo, após a cirurgia bariátrica, apesar da diminuição das medidas antropométricas, do aumento da capacidade de caminhar, da diminuição nos valores das variáveis cardiovasculares e da percepção de esforço, os pacientes não modificaram em nada o seu nível de atividade física ao longo do pós-operatório.

Ainda que os resultados tenham sido satisfatórios, o fato dos participantes não terem apresentado uma alteração no seu nível de atividade física torna-se um dado preocupante visto que um dos grandes problemas envolvidos no pós-operatório da cirurgia de redução de estômago é o reganho de peso tempos depois.

Como sugestão, seria importante que os fisioterapeutas que atuam na equipe multidisciplinar que lida com esse tipo de paciente não focassem a atenção somente às complicações do pós-operatório imediato, mas também ao pré-operatório promovendo palestras aos pacientes sobre a importância da prática do exercício físico antes e, principalmente, depois da cirurgia. Além disso, seria de grande importância a criação de grupos de incentivo onde os pacientes pudessem ser assistidos com relação à prática de exercícios físicos, pois dessa forma seria possível melhorar os resultados cirúrgicos e a qualidade de vida dos participantes, além de evitar o reganho de peso corporal.

Já com relação à utilização do TC6M como teste padrão para avaliar a capacidade de caminhar e o funcionamento do sistema cardiovascular em obesos submetidos ou não à cirurgia bariátrica seria importante que os estudos que venham utilizá-lo que o fizessem com equipamentos que pudessem mensurar não só a FC de repouso e no 6º minuto como preconiza a ATS, mas também a variabilidade da FC a fim de compreender melhor o funcionamento do SNA desses pacientes antes e depois da cirurgia. Outro aspecto importante e que deveria ser incluído no protocolo do TC6M para avaliar esses indivíduos seria a mensuração da FC de recuperação, com a criação de pontos de cortes para paciente obesos mórbidos em um teste submáximo específico e não àqueles obtidos através de testes em esteira.

5 REFERÊNCIAS

1 American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2002; 166: 111-117.

2 Butland RJA, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Gueddes DM. Two, Six and 12-minute walking tests in respiratory disease. BMJ. 1982; 284: 1607-1608.

3 America College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med Sci Sports Exerc 1998; 30: 975-991.

4 Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in cardiorespiratory domain. Chest. 2001;119(1):256-270.

5 Enright PL. The Six-Minute Walk Test. Resoiratory Care. 2003; 48 (8): 783-785.

6 Rondelli RR, Oliveira AN, Corso SD, Malaguti C. Uma atualização e proposta de padronização do teste de caminhada dos seis minutos. Fisioter. Mov. 2009, 22 (2): 249-259.

7 Casas A, Vilaro J, Rabinovich R, Mayer A, Barberà JÁ, Rodriguez-Roisin R, Roca J. Encouraged 6-min walking test indicates maximum sustainable exercise in COPD patients. Chest. 2005;128(1):55-61.

8 Larsson UE, Reynisdottir S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiotherapy Research International. 2008; 13 (2): 84-93.

9 Maniscalco M, Zedda A, Giardiello C, Faraone S, Cerbone MR, Cristiano S, et al. Effect of Bariatric Surgery on the six-minute walk test in severe uncomplicated obesity. Obesity Surgery. 2006; 16:836-841.

10 Hullens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6-minute walk test results in leans, obese and morbidly obese women. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2003; 13: 98-105.

11 Tompkins J, Bosch PR, Chenowith R, Tiede JL, Swain JM. Changes in functional walking distance and health-related quality of life after gastric bypass surgery. Physical Therapy. 2008; 88 (8): 928-935.

12 Souza SAF, Faintuch J, Fabris SM, Nampo FK, Luz C, Fabio TL, Sitta IS, Fonseca ICB. Six-minute walk test: functional capacity of severely obese before and after bariatric surgery. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2009; 5: 540–543.

13 Hullens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Exercise capacity in lean versus obese women. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2001; 11: 305-309.

14 Browning RC, Kram R. Energetic cost and preferred speed of walking in obese vs. normal weight women. Obesity Research. 2005 May; 13 (5): 891-899.

15 Hills AP, Byrne NM, Wearing S, Armstrong T. Validation of intensity of walking for pleasure in obese adults. Preventive Medicine. 2006; 42: 47-50.

16 Cooper C, Inskip H, Croft P, Campbell L, Smith G, Mclaren M, et al. Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury, and physical activity. American Journal of Epidemiology. 1998; 147 (6): 516-522.

17 Christou NV, Look D, MacLean LD. Weight Gain After Short-and Long-Kimb Gastric Bypass in Patients Followed for Longer Than 10 years. Annals of Surgery.2006 Nov; 244 (5): 734-740.

18 Faria SL, Kelly E, Faria OP. Energy Expenditure and Weight Regain in Patients Submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass. Obes Surg.2009; 19: 856-859.

19 Wang X, Lyfes MF, You T, Berry MJ, Rejeski WJ, Nicklas BJ. Weight Regain is Related to Decreases in Physical Activity during Weight Loss. Medicine & Science in Sports & Exercise.2008 Nov; 40 (10):1781-1788.

20 Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. The American Journal of the Medical Sciences. 2001Apr; 231 (4):249-279.

21 Parameswaran K, Todd DC, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. Canadian Respiratory Journal. 2006 may/jun; 13 (4): 203-210.

22 Harrington JM, Wells CL. Cardiovascular and Pulmonary Considerations of the Obese Patient for the Rehabilitation Clinician. Bariatric Nursing and Surgical Patient Care. 2007; 2 (4): 267-280.

23 Alpert M, Terry B, Hamm C, Fan T, Cohen M. Effect of weight loss on the ECG of normotensive morbidly obese patients. Chest. 2001;119:507–510.

24 Poulain M, Doucet M, Major GC, Drapeau V, Sériès F, Boulet LF, Tremblay A, Maltais F. The effect of obesity on chronic respiratory diseases: pathophysiology and therapeutic strategies. Canadian Medical Association Journal .2006; 174 (9):1293–1299.

25 Alpert MA, Terry BE, Cohen MV, Fan TM, Painter JA, Massey CV. The electrocardiogram in morbid obesity. The American Journal of Cardiology. 2000; 85 (7):908–910.

26 Alam L, Lewis MJ, Lewis KE, Stephens JW, Baxter JN. Influence of bariatric surgery on indices of cardiac autonomic control. Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical. 2009; 151: 168-173.

27 Klein S, Burke LE, Bray GA, Blair S, Allison DB, Pi-Sunyer X, Hong Y, Eckel RH; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity,and Metabolism: endorsed by the Am College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2004;110:2952–2967.10.

28 Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjostrom CD, Sullivan M, Wedel H; Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. The New England Journal of Medicine. 2004;351:2683–2693.

29 Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, Eckel H.Obesity and Cardiovascular Disease: pathophysiology, evaluation and effect of weight loss. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2006; 26: 968-976.

30 Livingston EH, Fink AS. Quality of life: Cost and Future of Bariatric Surgery. Archives of Surgery. 2003 apr; 138 (4): 383-388.

31 Filho GMC, Filho AD, Ribeiro GCC. Provas de função pulmonar no pré e pós-operatório de redução gástrica por celiotomia ou por videolaparoscopia. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões. 2008 nov/dez; 35 (6): 382-386.

32 Dent RM. Management of overweight patients. Canadian Journal of Continuing Medical Education.2002; 105-120.

33 Ferraz EM, Filho EDM. Cirurgia bariátrica: indicação e importância do trabalho multidisciplinar. Einstein. 2006; 1: S71-S72.

34 Bagatini A, Trindade RD, Gomes CR, Marcks R. Anestesia para cirurgia bariátrica. avaliação retrospectiva e revisão da literatura. Revista Brasileira de Anestesiologia. 2006; 56 (3): 205-222.

35 Eckhauser AW, Richards WO, Fowler MJ. Bariatric surgery for patients with diabetes. Clinical Diabetes. 2007; 25 (3): 83-89.

36 Vagenas K, Panagiotopoulos S, Kehagias L, Karamanakos SN, Mead N, Kalfarentzos F. Prospective evaluation of laparoscopic Roux en Y gastric bypass in patients with clinically severe obesity. World Journal of Gastroenterology. 2008 oct; 14(39): 6024-6029.

37 Karason K, Lindroos AK, Stenlöf K, Sjöström L. Relief of Cardiorespiratory Symptoms and Increased Physical Activity After Surgically Induced Weight Loss. Arch Intern Med. 2000 Jun; 160: 1797-1802.

6 ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES, DISTÂNCIA CAMINHADA E NÍVEL DE ATIVIVIDADE FÍSICA DE OBESOS MÓRBIDOS ANTES E DEPOIS DA CIRURGIA BARIÁTRICA

PESQUISADORES: Mestrando: Thiago Jambo Alves Lopes
Profª. Drª. Selma Sousa Bruno

OBJETIVOS DO ESTUDO: O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, de uma pesquisa que tem como objetivo analisar o desempenho cardiovascular e capacidade funcional de pessoas portadoras de obesidade mórbida antes e depois da realização de cirurgia bariátrica, através do teste da caminhada de seis minutos.

PROCEDIMENTOS: Inicialmente será feito uma avaliação no ambulatório de tratamento da obesidade do HUOL – UFRN, onde será preenchida uma ficha de avaliação, composta de dados quanto à identificação, antecedentes patológicos, hábitos de vida, medidas antropométricas (IMC e relação cintura-quadril).

Em seguida será realizado o teste de caminhada dos seis minutos, onde serão colhidas as seguintes informações: Freqüência cardíaca, Pressão arterial, saturação de oxigênio e grau de dispnéia e fadiga através da escala de Borg e distância total caminhada. Todas as medidas serão avaliadas antes e depois do teste.

Todos deverão participar da pesquisa por livre e espontânea vontade, pois não receberão pagamento para isto. E qualquer participante poderá, a qualquer momento, desistir de participar da pesquisa.

RISCOS: Não haverá riscos, pois todos os testes são de natureza não invasiva, ou seja, não serão realizados testes que envolvam corte, penetração de instrumentos e coletas de sangue. E em caso de dano ao participante, o mesmo será indenizado.

BENEFÍCIOS: Nesta pesquisa todos os participantes receberão orientações quanto à importância da aquisição do hábito de praticar alguma atividade física para sua saúde, além de poderem comparar os resultados obtidos antes e depois da cirurgia.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Os resultados da pesquisa serão divulgados sem a identificação dos indivíduos e serão cumpridas as exigências da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que trata sobre a bioética.

Eu _____
declaro estar ciente e informado(a) sobre os procedimentos de realização da pesquisa, conforme explicados acima, e aceito participar voluntariamente da mesma.

Assinatura_____ Data: ___/ ___/ __

Em caso de dúvida ou necessidade de entrar em contato com os pesquisadores:

- Selma Sousa Bruno

  Endereço: Rua Antônio Lopes Chaves, 626, casa 15, Cond. Lírio do Vale 1. Bairro Nova Parnamirim, Natal-RN

  Telefone: (84) 9981-7854 E-mail: selmabruno@ccs.ufrn.br

- Thiago Jambo Alves Lopes

  Endereço: Rua Prof. Boanerges Soares, 155, 201 bl: A - Pitimbu, Natal-RN

  Telefone: (84) 8818-4647 E-mail: thiagojambo@hotmail.com

- Comitê de Ética - HUOL

  (84) 3202-3719 - ramal 242

APÊNDICE 1

Ficha de Avaliação

Indivíd. N°:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO EM FISIOTERAPIA
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES
AMBULATÓRIO DE TRATAMENTO DA OBESIDADE

PESQUISA: "Avaliação do Desempenho Cardiovascular e da Capacidade de caminhar de Obesos Mórbidos Antes e Depois da Cirurgia Bariátrica"

PESQUISADORES:
Orientadora: Profª Dra. Selma de Sousa Bruno
Mestrando: Thiago Jambo Alves Lopes

Data de nascimento: __/__/____ Idade:____anos
Endereço:_____
Telefone p/ contato:_____
Sexo: □ M □ F
Estado Civil: □ Casado □ Solteiro □ Divorciado □ Viúvo □ Outros
Escolaridade: □ Analfabeto □ 1°grau □ 2°grau □ 3°grau
□ Completo □ Incompleto
Profissão: _____
Data da avaliação: __/__/____

Antecedentes		Hábitos de Vida	Quadro Álgico
Patológicos	**Familiares**		
□ HAS □ DM □ D.Cardiovas. □ Dislipidemia □ Resist. à Insulina □ DPOC □ Asma □ Asma na infância □ Labilid. Emocional □ Dificuldade de concentração □ AVE	□ HAS □ DM □ D.Cardiovas. □ Dislipidemia □ Resist. à Insulina □ DPOC □ Asma □ Câncer □ AVE	□ Etilista □ Sedentário □ Fumante □ Ex-fumante Anos de fumo: ___. Cigarros/dia: ____.	□ ausência de dor □ dor Local? _____ Piora com o q? _____
		D. Osteoarticulares	
		□ Escoliose □ Artrite □ Artrose □ Lupus Eritematoso □ Outras _____	

Ciclo Menstrual: □ Regular □ Irregular □ Ausente
Medicação: □ Sim □ Não Qual/ Tempo de Uso? _____
MMII : □ Varizes □ Microvarizes □ Edemas □ Erisipela _____
Cirurgias Anteriores? □ Sim □ Não Qual?_____

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS		
Peso (Kg):	**Graus da Obesidade:** □ I (30-34,9) □ II (35-39,9) □ III (40-44,9) □ IV ou Mórbida(>45)	Circunferência Cintura (cm):
Altura (m):		Circunferência Quadril (cm):
IMC (Kg/m²):		**WHR:**

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL (BAECKE)

Nome: _____
Por favor, circule a resposta apropriada para cada questão:
Nos últimos 12 meses:

1. Qual tem sido sua principal ocupação? 1 3 5

2. No trabalho, eu sento?
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre 1 2 3 4 5

3. No trabalho, eu fico em pé?
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre 1 2 3 4 5

4. No trabalho, eu ando?
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre 1 2 3 4 5

5. No trabalho, eu carrego carga pesada?
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / sempre 1 2 3 4 5

6. Após o trabalho eu estou cansado?
muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca 5 4 3 2 1

7. No trabalho eu suo?
muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca 5 4 3 2 1

8. Em comparação com outras da minha idade, eu penso que meu trabalho é fisicamente:
muito mais pesado / mais pesado / tão pesado quanto / mais leve / muito mais leve 5 4 3 2 1

9. Você pratica ou praticou esporte ou exercício físico nos últimos 12 meses:
Sim / Não
Qual esporte ou exercício físico você pratica ou praticou mais frequentemente?
_____ 1 3 5
Quantas horas por semana? _____ <1 1<2 2<3 3-4 >4
Quantos meses por ano? _____ <1 1-3 4-6 7-9 >9
Se você faz um segundo esporte ou exercício físico, qual tipo?_____ 1 3 5
Quantas horas por semana? _ _____ <1 1<2 2<3 3-4 >4
Quantos meses por ano? _____ <1 1-3 4-6 7-9 >9

10. Em comparação com outros da minha idade, eu penso que minha atividade física durante as horas do lazer é:
muito maior / maior / a mesma / menor / muito menor 5 4 3 2 1

11. Durante as horas de lazer eu suo:
muito frequentemente / frequentemente / algumas vezes / raramente / nunca 5 4 3 2 1

12. Durante as horas de lazer eu pratico esporte ou exercício físico:
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito freqüentemente 1 2 3 4 5

13. Durante as horas de lazer eu vejo TV:
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito freqüentemente 1 2 3 4 5

14. Durante as horas de lazer eu ando:
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito freqüentemente 1 2 3 4 5

15. Durante as horas de lazer eu ando de bicicleta:
nunca / raramente / algumas vezes / frequentemente / muito freqüentemente 1 2 3 4 5

16. Durante quantos minutos por dia você anda a pé ou de bicicleta indo e voltando do trabalho, escola ou compras?
< 5min / 5-15min / 15-31min / 30-45min / > 45min 1 2 3 4 5

APÊNDICE 3

ESCALA MODIFICADA DE BORG

0	**NENHUMA**
0,5	**MUITO, MUITO LEVE**
1	**MUITO LEVE**
2	**LEVE**
3	**MODERADA**
4	**POUCO INTENSA**
5	**INTENSA**
6	
7	**MUITO INTENSA**
8	
9	**MUITO, MUITO INTENSA**
10	**MÁXIMA**

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo