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

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MÓRBIDA UTILIZANDO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

Sheyla Thatiane Santos do Lago

NATAL – RN
2009

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

Divisão de Serviços Técnicos

Catalogação da Publicação na Fonte. UFRN / Biblioteca Central Zila Mamede

Lago, Sheyla Thatiane Santos do.
Avaliação da capacidade de caminhar do portador de obesidade mórbida utilizando teste de caminhar de 6 minutos / Sheyla Thatiane Santos do Lago. – Natal, RN, 2009.
98 f.

Orientadora: Selma Sousa Bruno.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

1. TC6M – Dissertação. 2. Teste de caminhada – Dissertação. 3. Obesidade – Dissertação. 4. WHR – Dissertação. 5. Aptidão física – Dissertação. I. Bruno, Selma Sousa. II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. III. Título.

RN/UF/BCZM CDU 796.51(043.3)

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

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MÓRBIDA DURANTE O TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

Sheyla Thatiane Santos do Lago

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.
Orientador: Profa. Dra. Selma Sousa Bruno

NATAL – RN
2009

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. Ricado Oliveira Guerra

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

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MÓRBIDA DURANTE O TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Selma Sousa Bruno (Presidente – UFRN)
Profª. Dra. Rosiane Viana Zuza Diniz (UFRN)
Prof. Dr. Sérgio Leite Rodrigues (UNB)

Aprovada em: 30 / 07 / 2009

Dedicatória

Dedico aos que amo e que sempre me apoiaram,
meus pais, avós, irmãos, tios e primos, em especial meu vô João.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, pelas oportunidades surgidas em minha vida, que vieram acompanhadas por grandes aprendizados e pessoas especiais.

Meus pais, desculpas pelas minhas ausências e meu estresse, foi sempre tentando acertar. Quanto ao “obrigada”, mesmo que eu repita incessantemente essa palavra ainda será pouco pelo que tenho a agradecer. Mas começo desde agora, muito obrigada simplesmente por tudo. Amo vocês sisplesmente por existir.

Meus irmãos, expressamos nosso amor a nossa maneira, fica registrado que os amo e admiro muito. Claudine obrigada por todo apoio sempre, e João Pedro por todo o carinho inocente.

Minha família, avós, tios e primos por todo o carinho e confiança que sou capaz de tudo.

Minha segunda família: meus Amigos. Amigos da escola Lorena, Viviane e Juliana, são mais de 15 anos de amizade. Amigas da faculdade Carlinha e Aline são especiais; Inna, Tereza, Bel, karol e Lulis.

Marize. Companheiras desde a monografia da graduação. Equilibrio quase perfeito, nossos santos combinavam como estaríamos, alternávamos quem estaria cansada, estressada, acelerada. Obrigada por tudo!

A orientadora Selma, não foi apenas orietadora mas uma amiga ouvia todas nossas lamurias. Rimos, choramos, lutamos e conseguimos.

Laize pela imensa ajuda nas coletas.

Polyanna, grande amiga e companheira de trabalho.

Em especial aos pacientes que confiavam em nosso trabalho.

Sumário

Lista de Abreviaturas

Lista de Figuras

Resumo X

Abstract XII

1. INTRODUÇÃO 14

1.1. Obesidade: epidemiologia e antropometria 15

1.2. Capacidade de caminhada do obeso 18

1.3. Objetivos.....20

2. MATERIAIS E MÉTODOS.....22

2.1. Caracterização do estudo.....22

2.2. Caracterização da amostra.....22

2.3. Local de pesquisa.....23

2.4. Aspectos éticos da pesquisa 24

2.5. Instrumentos e procedimentos de coleta de dados 24

2.6. Análise estatística.....28

3. RESULTADOS 30

Artigo 1 – Excesso de corporal, estresse cardíaco e sedentarismo determinam a capacidade de caminhar dos obesos mórbidos 31

Artigo 2 – Estresse cardiovascular do obeso mórbido durante TC6M 54

4. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS 75

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....77

ANEXOS 85

APÊNDICES 93

Lista de Abreviaturas

AFH: Atividade Física Habitual

AFO: Atividade Física Ocupacional

ALL: Atividades Físicas de Lazer e Locomoção

ATS: *American Thoracic Society*

CC: Circunferência da cintura

CQ: Circunferência do quadril

CVF: Capacidade Vital Forçada

DP: Duplo-Produto

EFL: Exercícios Físicos no Lazer

FC: Frequência Cardíaca

FCmáx: Frequência Cardíaca máxima

FR: Frequência Respiratória

HUOL: Hospital Universitário Onofre Lopes

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC: Índice de Massa Corporal

K-S: Teste *Kolmogorov-Smirnov*

MMII: Membros Inferiores

PA: Pressão Arterial Sistêmica

PAD: Pressão Arterial Diastólica

PAS: Pressão Arterial Sistólica

RN: Rio Grande do Norte

SpO_2: Saturação Periférica de Oxigênio

TC6M: Teste de Caminhada de 6 Minutos

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFRN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

VO_2max: Consumo Máximo de Oxigênio

WHO: *World Health Organization*

WHR: W*aist-to-hip Ratio*

%FCmáx: Percentual de Frequência Cardíaca Máxima

6mWT: 6 minute walking test

Lista de Figuras

Fig. 1. Circunferência da cintura 23
Fig. 2. Circunferência do quadril 23
Fig. 3. Estratificação temporal da avaliação das variáveis durante TC6M 27

Resumo

Introdução: A capacidade de caminhar dos obesos é prejudicada pelo Índice de Massa Corporal (IMC), dores osteomioarticulares e nível de sedentarismo. Pouco se sabe sobre a influência do perfil da adiposidade corporal, do gênero e da resposta aguda do sistema cardiovascular sobre a capacidade de caminhada do obeso. **Objetivo**: Avaliar o efeito de medidas antropométricas (IMC e WHR, *waist-to-hip ratio*), esforço cardíaco e sedentarismo sobre a capacidade de caminhada de portadores de obesidade mórbida. **Materiais e Métodos**: Entre setembro de 2007 e setembro de 2008, 36 obesos mórbidos (idade 36,23 $\pm$ 11,82; IMC 49,16 kg/m^2) foram recrutados no ambulatório de tratamento da obesidade e cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Onofre Lopes e avaliados quanto marcadores antropométricos de obesidade, função pulmonar, nível de atividade física habitual (Questionário de Baecke) e capacidade de caminhar (TC6M). O paciente era monitorado para verificar: freqüência cardíaca (FC) e respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio, nível de esforço percebido, pressão arterial sistêmica (PA) e duplo-produto (DP). Durante a caminhada, ainda mensurava-se a velocidade média desenvolvida e distância total percorrida pelos portadores de obesidade mórbida. Os dados foram analisados entre os gêneros e o tipo de distribuição de gordura corporal, avaliando o comportamento das variáveis a cada minuto caminhado. As correlações de Pearson e Spearmam foram analisadas. A Regressão Múltipla buscou preditores da capacidade de caminhada. Foi utilizado o software Statistic 6.0 para análise estatística. **Resultados**: 20 obesos tinham adiposidade abdominal (WHR = 1,01), circunferência da cintura de 135,8 cm nas mulheres (25) e de 139,8 cm nos homens (10). Durante TC6M, foi caminhada uma distância de 412,43 m, sem diferenças entre gênero ou adiposidade. Essa distância total percorrida foi explicada isoladamente pelo IMC (45%), FC no sexto minuto (43%), Baecke (24%) e fadiga (-23%). 88,6% dos obesos (31) realizaram o teste acima de 60% da FCMáxima, sendo o pico de FC atingido aos 5 minutos de caminhada. PA e DP aumentaram significativamente com a caminhada, mas sem diferenças entre gênero ou adiposidade. **Conclusão**: A acaminhada dos obesos mórbidos não sofre influência do gênero ou do perfil de adiposidade corporal. A distância final percorrida é atribuída ao excesso de peso corporal, estress cardíaco, sensação de esforço

imposta pela caminhada e ao nível de sedentarismo prévio do obeso. Dentro de 1 minuto de caminhada, os obesos atingem uma zona de treinamento cardiovascular.

Palavras-chave: TC6M, teste de caminhada, obesidade, WHR, capacidade de caminhada, capacidade funcional, freqüência cardíaca, aptidão física.

Abstract

Introduction: The ability to walk is impaired in obese by anthropometric factors (BMI and height), musculoskeletal pain and level of inactivity. Little is known about the influence of body adiposity and the acute response of the cardiovascular system during whole the 6-minute walk test (6mWT). **Objective**: To evaluate the effect of anthropometric measures (BMI and WHR – waist-to-hip ratio), the effort heart and inactivity in ability to walk the morbidly obese. **Materials and Methods:** a total 36 morbidly obese (36.23 $\pm$ 11.82 years old, BMI 49.16 kg/m^2) were recruited from outpatient department of treatment of obesity and bariatric surgery in University Hospital Onofre Lopes and anthropometric measurements of obesity (BMI and WHR), pulmonary function, pattern habitual physical activity (Baecke Questionnaire) and walking capacity (6mWT). The patient was checking to measure: heart rate (HR), breathing frequency (BF), peripheral oxygen saturation, level of perceived exertion, systemic arterial pressure and *duplo-produto* (DP), moreover the average speed development and total distance walking. The data were analysed between gender and pattern of body adiposity, measuring the behavior minute by minute of walking. The Pearson and Spearmam correlation coefficients were calculated, and stepwise multiple Regression examined the predictors of walking capacity. All analyses were performed en software Statistic 6.0. **Results**: 20 obese patients had abdominal adiposity (WHR = 1.01), waist circumference was 135.8 cm in women (25) and 139.8 cm in men (10). Walked to the end of 6mWT 412.43 m, with no differences between gender and adiposity. The total distance walked by obesity alone was explained by BMI (45%), HR in the sixth minute (43%), the Baecke (24%) and fatigue (-23%). 88.6% of obese (31) performed the test above 60% of maximal HR, while the peak HR achieved at 5-minute of 6mWT. Systemic arterial pressure and DP rised after walking, but with no differences between gender and adiposity. **Conclusion**: The walk of obese didn´t suffers influence of gender or the pattern of body adiposity. The final distance walked is attributed to excess body weight, stress heart, the feeling of effort required by physical activity and level of sedentary to obese. With a minute of walking, the obeses achieved a range of intensity cardiovascular trainning.

Keywords: 6mWT, walking, obesity, WHR, walking capacity, functional capacity, heart rate, physical fitness.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Obesidade: Epidemiologia e Antropometria

A obesidade é uma condição médica que vem sendo considerada como o maior problema de saúde pública mundial afetando atualmente mais de 1,7 bilhões de pessoas, e acomete países industrializados e em desenvolvimento[1].

No Brasil, os relatos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), dados "Sobrevivência da Família" entre os anos 1993 – 2003, mostraram que 38,8 milhões de adultos jovens brasileiros são classificados acima do peso, e destes mais de 10 milhões são obesos[2]. Em um mapeando da população brasileira, feito pela Sociedade Brasileira de Cardiologia através do projeto "Corações do Brasil" constatou-se que 83% da população total estudada é sedentária, um terço dessa população encontra-se na faixa de sobrepeso e a incidência de obesidade é maior entre as mulheres[3].

O excessivo acúmulo de gordura presente na obesidade é de etiologia multifatorial, resultando de uma interação entre fatores sociais, comportamentais, culturais, neuroendócrinos, metabólicos e genéticos[4-8]. No entanto, acredita-se que o fator mais importante para o ganho excessivo de peso é o desequilíbrio a longo prazo da balança energética. O que é caracterizado, independente dos fatores etiológicos, por um desequilíbrio entre a ingesta e o gasto calórico do indivíduo[9]. Associado a isso, o avanço tecnológico atual, propiciou mudanças nos hábitos de vida da sociedade moderna, contribuindo com a diminuição de atividades físicas cotidianas, de tal forma que reduz o gasto energético diário. As conseqüências de tais mudanças nos hábitos possuem forte relação com o aumento do peso corporal, fato o qual é agravado pela disponibilidade de *fast-food*. Todos esses fatores têm sido considerados como os responsáveis para uma balança energética positiva, resultando em aumento da população obesa [10, 11].

A *World Health Organization* (WHO)[1] indica que a maneira mais útil de identificar as pessoas obesas é usando as medidas antropométricas, além de ser o meio mais barato, não-invasivo, universalmente aplicável e com boa aceitação pela população.

Na prática clínica e científica o Índice de Massa Corporal (IMC) é a medida mais utilizada para classificação da obesidade. Este índice é obtido dividindo o peso corporal total (em quilograma, kg) pelo quadrado da estatura do indivíduo (em metro, m). A WHO[1] define que indivíduos portadores de IMC inferior a 25 kg/m^2 são tidos

como normopesos e aqueles com IMC entre 25 e 29,9 kg/m^2 apresentam sobrepeso. Se houver IMC superior a 30 kg/m^2 afirmamos que o sujeito é portador de obesidade, a qual é classificada em distintos graus, a saber: obesidade grau I (IMC entre 30 e 34,9 kg/m^2), grau II (entre 35 e 39,9 kg/m^2) e grau III ou mórbida (quando o IMC ultrapassa 40 kg/m^2. A presença da obesidade grau III está associada à piora da qualidade de vida, maior risco de co-morbidade e doenças cardiovasculares, redução da expectativa de vida com mortalidade prematura e a grande probabilidade de fracasso dos tratamentos conservadores, além do alto custo financeiro para tratamento[12, 13].

Mesmo o IMC sendo uma medida antropométrica simples, e ter correlação com aumento da morbidade e mortalidade em estudos epidemiológicos[14, 15], são necessárias outras informações, além do peso e da altura, para uma interpretação apropriada das características da obesidade. Pi-Sunyer [5, 16] defendeu que são necessários maiores cuidados quando observar o IMC de atletas e de indivíduos com estatura inferior a 1,52 m para que estes indivíduos não sejam classificados como falsos obesos em função da grande massa muscular e da menor estatura. Da mesma forma, estudos também alertam sobre observação de outros fatores do sujeito obeso, tais como a etnia e idade por exemplo[5, 7]. No biótipo étnico dos asiáticos, segundo Bray[7] a classificação é diferentes da população caucasiana. Assim, o asiático é classificado com sobrepeso quando o sujeito apresenta IMC acima de 23 kg/m^2 e com obesidade para IMC a partir de 25 kg/m^2. E quanto a idade, pessoas jovens com IMC elevado, têm maior exposição aos riscos de co-morbidade por mais tempo durante sua vida[7]. Além disso, nos extremos de idade tais como no envelhecimento, é necessário cuidado ao analisar a obesidade em tais indivíduos, pois com o avançar da idade há aumento de massa gorda sem que haja necessariamente ganho de peso corporal, uma vez que a relação massa gorda e massa magra é mantida às custas da redução da massa magra[5]. Desta forma indivíduos jovens e idosos apresentando IMC com valores semelhantes não devem ser comparados na mesma proporção. Hoje, há proposição de pontos de corte do IMC para classificar a obesidade também nas crianças e adolescentes[17].

Outro aspecto importante é que a obesidade seja também avaliada e classificada quanto ao tipo de distribuição de gordura corporal. Sabe-se atualmente que a distribuição de gordura corporal é distinta entre os gêneros. De modo que os sujeitos do sexo masculino apresentam um tipo de distribuição de gordura corporal,

predominantemente, em torno da região tóraco-abdominal, distribuição classificada como padrão andróide, atualmente chamado de adiposidade abdominal[16]. Estudos identificam este padrão como potente fator para risco de eventos cardiovasculares[18, 19]. Enquanto que as mulheres são mais caracteristicamente portadoras de padrão ginecóide, ou adiposidade periférica, ou seja, a gordura corporal se deposita mais na porção do abdome inferior, nádegas, quadris e coxas. Entretanto, após a menopausa, elas tendem a ter maior aspecto andróide, devido às alterações hormonais e ao seu devido tratamento de reposição hormonal[16].

A medida antropométrica recomendada para classificar esse tipo de distribuição da gordura corporal em abdominal ou periférica é a relação cintura-quadril (WHR – *waist-to-hip ratio*) a qual é obtida através da relação entre as medidas de circunferência do abdome e circunferência do quadril. Assim, inicialmente foi classificada a gordura corporal abdominal para valores de WHR maior ou igual a 0.95 e gordura corporal periférica para valores de WHR menor que 0.95[20]. Valores ainda usados em estudos relacionados à obesidade em diferentes patologias principalmente nas pulmonares[21-23].

Atualmente, além da WHR, a medida da circunferência da cintura (CC) também tem sido bastante utilizada, principalmente na área de cardiologia, na determinação dos riscos de co-mordidades e de eventos cardiovasculares aumentados[1]. No entanto, esta não determina o grau de adiposidade e não há na literatura uma padronização dos pontos de corte para a CC. Apesar disto a WHO[1] preconiza uma medida de 94 cm para o sexo masculino e de 80 cm para o sexo feminino como ponto de maior risco de co-morbidades. Outras entidades em estudos de hipertensão e dislipidemia[24] e com diferentes populações incluindo a brasileira[25-27] apontam uma variação da circunferência de 88 a 102 cm no sexo masculino e de 83 a 88 cm para o sexo feminino.

Vários autores afirmaram que em decorrência da elevada prevalência de co-morbidades associadas à obesidade, tais como, *diabetes mellitus*, resistência à insulina, dislipidemias, hipertensão arterial sistêmica, doenças osteodegenerativas, acidente vascular encefálico, doenças cardiovasculares e complicações pulmonares (apnéia obstrutiva do sono, asma, síndrome da hipoventilação do obeso), a obesidade mórbida associa-se a alta taxa de mortalidade[5,7,8,16,28]. Confirmando tal aspecto, Bray[7] e O´Brien e Dixon[29] relataram uma relação positiva entre o aumento do IMC, adiposidade abdominal e o índice de mortalidade, desta forma, indivíduos

com IMC acima de 40 kg/m^2 apresentam maior risco de morte súbita e podem ter expectativa de vida reduzida de 3 a 5 anos quando comparados com indivíduos normopesos.

1.2. Capacidade de Caminhada do Obeso

Para a avaliação do desempenho físico submáximo, o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M) tem sido amplamente difundido em vários cenários clínicos e cirúrgicos (doença pulmonar obstrutiva crônica, cardiopatias, obesidade e envelhecimento). É um teste simples, facilmente realizado e bem aceito pelos pacientes. E apesar de ser de esforço submáximo, é utilizado principalmente como instrumento de avaliação do desempenho físico em indivíduos pouco condicionados fisicamente, e se assemelha ao nível de esforço físico necessário para as atividades diárias[30].

Tal teste é considerado por Arakakai[31] 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. Acreditam que durante sua realização, o paciente pode desenvolver níveis de estresse cardiovascular compatíveis com os cicloergômetros em algumas patologias[32, 33].

O TC6M mensura a distância que o sujeito consegue percorrer dentro de um intervalo de 6 minutos, permitindo ao avaliador ter uma resposta geral dos sistemas cardiovascular e pulmonar, da circulação periférica e do metabolismo muscular. Entretanto, não fornece consumo máximo de oxigênio (VO_2máx) e também não diagnostica a causa da dispnéia a exaustão ou da limitação ao exercício. No entanto, é possível monitorar a saturação periférica de O_2 (SpO_2), a freqüência cardíaca (FC), a freqüência respiratória (FR), pressão arterial sistêmica (PA) e o grau de dispnéia e de fadiga dos membros inferiores (MMII), usando a Borg CR10-*scale*[30, 31, 34, 35]. Desta forma, os testes cardíacos submáximos têm merecido destaque principalmente por possibilitar estudos epidemiológicos com envolvimento de grande número de pacientes e por ser utilizado em paciente cujas situações clínicas apresentem limitações funcionais que impeçam a realização de testes máximos[30].

Na obesidade a caminhada como lazer ou exercício encontra-se diretamente prejudicada em decorrência do excesso de peso que o obeso precisa transportar constantemente, e ainda pelos fatores mecânicos que acompanham a obesidade como a presença da osteoartrite, artralgias em tornozelos, quadril e coluna lombar, veias varicosas em membros inferiores, sensação de "pernas pesadas"[35-37]. Possivelmente esses fatores fazem com que o obeso caminhe de forma mais lenta e suporte uma atividade física por pouco tempo em relação ao normopeso.

Além disso, alguns estudos têm enfatizado que a baixa capacidade cardiorrespiratória é um dos principais limitadores da atividade física do obeso. Tal capacidade é considerada como preditor de mortalidade mais importante que a condição isolada de sobrepeso ou obesidade [35,38]. Revisões clínicas[39,40] mostraram que a obesidade é associada à sobrecarga estrutural e funcional cardíaca, as conseqüências dessa sobrecarga depende do tempo de instalação da obesidade e do seu grau de classificação. Geralmente, os indivíduos obesos possuem uma resistência vascular periférica aumentada, sobrecargas nas câmaras cardíacas esquerdas, um alto consumo de oxigênio em relação ao normopeso e alta morbi-mortalidade por eventos cardiovasculares. No entanto, na literatura ainda há contradições quanto aos efeitos da obesidade na função cardíaca. Alguns estudos colocam que os obesos possuem função cardíaca dentro da normalidade[41], enquanto outros defendem a redução da capacidade aeróbica dessa população [37-38, 42].

Mesmo na ausência de alteração cardíaca estrutural ou funcional, nos obesos mórbidos é difícil verificar o real nível de exaustão durante um teste físico, pois geralmente os indivíduos apresentam limites mecânicos de membros inferiores ou dor antes mesmo de atingir a capacidade física máxima[37]. Além disso, em testes de caminhada livre com velocidade auto-imposta pelo paciente, os obesos podem adotar a estratégia de caminhar numa velocidade que exija menor gasto energético para ele[43] ou limitar a velocidade em decorrência das condições físicas presentes na obesidade[35]. Em testes de esteira ergométrica com protocolo determinado, de modo que a velocidade de caminhada é imposta pela esteira, os obesos suportam a atividade por intervalo de tempo menor que os normopesos[42], podendo não ser um tempo suficiente para atingir o nível de exaustão almejado pelo avaliador.

Poucos estudos têm buscando conhecer os fatores que predizem a capacidade de caminhar de obesos. O primeiro estudo[35] investigando esses fatores

colocou que o IMC, o consumo de oxigênio, a força do quadríceps e o sedentarismo são os mais fortes preditores do resultado no TC6M em obesos entre 31 a 44 kg/m^2. Outros autores apontam o IMC, estatura, freqüência cardíaca e dor como maiores preditores[44]. Anteriormente, Serés et al.[45] também observaram valores aumentados de freqüência cardíaca, pressão arterial sistêmica e VO_2max durante os exercícios submáximos, atingindo aproximadamente 75%, 86% e 58% dos valores, respectivamente. Entretanto, não associou variáveis antropométricas como preditoras ao resultado final do teste.

De modo geral, sabe-se da importância da aquisição da prática de atividade física como prevenção de patologias cardiovasculares, melhora de condições respiratórias, redução e controle de peso corporal e, consequentemente, melhora na qualidade de vida. No entanto, considerando a associação entre esses dois pontos de estudo, obesidade e prática física, os autores constatam grande índice de sedentarismo e um desempenho físico inferior aos indivíduos não obesos, com maior VO_2max, maior nível de exaustão, menor velocidade de caminhada, enfim, maior intolerância ao exercício. De fato, a literatura relata que para maiores índices de obesidade e maior relação cintura-quadril há mais eventos cardiovasculares fatais e não fatais. Entretanto, há uma lacuna existente nos estudos, pois eles não quantificam se este má desempenho do obeso é influenciado pelos diferentes graus de obesidade, pela distribuição de gordura corporal ou até mesmo pelo gênero. É possível que indivíduos com diferentes características de distribuição de adiposidade, apresentem distintos desempenhos cardiovasculares. Outro aspecto ainda não explorado é a resposta aguda das variáveis clínicas tais como FC, PA e duplo-produto (DP) ao exercício durante toda a caminhada em um teste com velocidade autocontrolada como é o TC6M. O DP é o método indireto de estimar a captação de oxigênio pelo miocárdio durante o exercício, de modo que tem sido considerado como o melhor indicador de sobrecarga cardíaca de um programa de treinamento com peso[46].

Assim sendo, a elaboração do presente estudo fundamenta-se na importância de identificar os preditores (antropométricos e marcadores cardiovasculares) que influenciam a capacidade de caminhada dos obesos mórbidos, bem como analisar a resposta aguda das variáveis de FC, SpO_2 e PA durante todo o teste de caminhada.

1.3. Objetivos

Objetivo geral

- Avaliar a capacidade de caminhada dos portadores de obesidade mórbida durante o teste de caminhada de seis minutos.

Objetivos Específicos

- Analisar a capacidade de caminhada dos obesos mórbidos durante o teste de caminhada de seis minutos, em relação às medidas antropométricas de adiposidade (IMC e WHR) e aos gêneros (masculino e feminino);

- Verificar a resposta aguda dos marcadores clínicos de estresse cardíaco (FC, PAS/PAD e DP) em portadores de obesidade mórbida durante teste de caminhada de seis minutos;

- Quantificar a atividade física habitual nos últimos 12 meses dos portadores de obesidade mórbida;

- Identificar quais variáveis (idade, gênero, marcadores antropométricos da obesidade, marcadores clínicos de estresse cardíaco e nível de atividade física habitual nos últimos 12 meses) podem predizer a distância total percorrida durante TC6M.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização do estudo

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo observacional, descritivo e analítico, de caráter transversal, na qual participaram indivíduos obesos mórbidos integrantes do Serviço de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas, instalado no Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (HUOL–UFRN), no município de Natal-RN.

2.2. Caracterização da amostra

Entre setembro de 2007 e setembro de 2008, a rotina do Serviço de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas do HUOL – UFRN foi acompanhada, de modo a oferecer acompanhamento fisioterapêutico a todos os portadores de obesidade mórbida que se encontravam em fase pré-operatória da cirurgia bariátrica, prestando as devidas avaliações físicas e cardiopulmonares, além de orientações pré-cirúrgicas.

O ingresso do paciente no estudo estava condicionado ao enquadramento nos seguintes critérios:

- ✓ Ser portador de IMC maior ou igual a 40 kg/m^2;
- ✓ Não apresentar histórico de doenças relacionadas a enfermidades respiratória, cardíaca, neuromusculares ou neoplásica, diagnosticada pelos clínicos do serviço;
- ✓ Não fazer uso de medicação com ação beta-bloqueadora, definido previamente pelo cardiologista;
- ✓ Não apresentar déficit neuropsicomotor ou distúrbio reumatológico/ortopédico que incapacitasse a realização dos testes físicos adequadamente;
- ✓ Apresentar prova de função pulmonar com Capacidade Vital Forçada acima de 80% prevista para a população brasileira.

No entanto, seriam excluídos aqueles pacientes que por algum motivo não completassem os 6 minutos de caminhada ou que durante a caminhada apresentassem pico hipertensivo, sinal de dessaturação periférica ($SpO_2 < 90\%$), freqüência cardíaca superior a FCmáx prevista utilizando a equação proposta por

Miller et al.[47] FCmax = 200 – 0,5 (idade), náusea e/ou síncope, ou que simplesmente solicitasse sua saída do estudo.

2.3. Local de pesquisa

Os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão foram avaliados no HUOL–UFRN, sendo a avaliação clínica-física realizada no ambulatório de cirurgia bariátrica e o teste de caminhada de 6 minutos executado no amplo corredor do setor de cardiologia desta instituição.

2.4. 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 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice1) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL – parecer nº 192/08 (Anexo 1), de acordo com as diretrizes da Resolução nº 196/96 e complementares, do Conselho Nacional de Saúde.

Os sujeitos participantes da pesquisa receberam as devidas referências de telefones de contato dos pesquisadores para eventuais esclarecimentos de dúvidas ou qualquer outra questão. Além de terem sido assegurados quanto a 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 pessoal.

2.5. Instrumentos e Procedimentos de coleta de dados

A avaliação ocorreu durante o período matutino, de modo a evitar variação em decorrência do ciclo circadiano. Sendo dividida em 2 momentos, onde inicialmente era feita a avaliação clínico-física e aplicação de questionário sobre

atividade física habitual, e no segundo momento era avaliava a capacidade de caminhada utilizando o TC6M. Procedimentos explicados abaixo:

a. Avaliação clínica

O fisioterapeuta entrevistava o paciente preenchendo uma ficha de avaliação clínica (Apêndice 2) contendo dados quanto à identificação dos indivíduos, antecedentes patológicos, queixas álgicas (fricção de pele, dores osteomioarticulares, incontinência urinária), hábitos de vida (tabagismo, etilismo, sedentarismo) e condição clínica resumida do prontuário médico.

b. Marcadores antropométricos de adiposidade

Paciente trajando roupas leves, sem acessórios ou calçados, estando em posição anatômica e ortostática, teve o peso corporal total (quilograma – kg) e a estatura (metros – m) aferidos utilizando respectivamente balança mecânica com precisão de 10 g e capacidade de 1000kg (Filizola®, São Paulo, Brasil) e régua com precisão de 0.5 cm. Secundariamente a essas medidas, foi calculado o IMC dividindo o peso corporal pelo quadrado da estatura em metros (kg/m^2)[1].

Estando o paciente na mesma posição, as circunferências da cintura (centímetros – cm) e do quadril (cm) foram aferidas por meio de fita métrica, inelástica e graduada em centímetros. Posicionada de forma firme, mas não apertada, no ponto médio entre a última costela flutuante e a crista ilíaca para aferição da circunferência da cintura. E na altura do trocânter maior do fêmur mensurando a circunferência do quadril. A partir dessas mensurações, foi calculado o WHR (waist-to-hip ratio) pela relação entre a circunferência da cintura e circunferência do quadril. Tais procedimentos foram realizados estando os pacientes com abdome relaxado e em apnéia após expiração.

Fig. 1. Circunferência da cintura

Fig. 2. Circunferência do quadril

c. Nível de atividade física habitual – Questionário de Baecke de Atividade Física Habitual (AFH)

A estimativa do nível de atividade física habitual pregressa desses sujeitos foi avaliada indiretamente, utilizando-se o Questionário de Baecke de AFH (Anexo 2), já traduzido e validado para a língua portuguesa[49]. Este questionário é do tipo recordatório dos últimos 12 meses, em escala qualiquantitativa abordando atividade física em distintos campos: ocupacional, durante o lazer e durante lazer e locomoção. Sendo composto por 16 questões divididas em três domínios, a saber: 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). Todas as questões possuem respostas qualiquantitativa, ou seja, uma escala de resposta que varia de “nunca” a “sempre” ou “muito frequentemente” representando quantitativamente de “zero” a “cinco”. O paciente respondia de forma qualificada e, posteriormente, o fisioterapeuta avaliador quantificava as respostas, obtendo assim o escore do questionário, geral e estratificado [48, 49].

d. Avaliação da Função Pulmonar – Prova de espirometria

A prova de espirometria foi realizada para verificar se a função pulmonar dos obesos mórbidos avaliados encontrava-se dentro dos limites de normalidade para a população brasileira considerando os parâmetros de CVF (capacidade vital forçada)[50].

O equipamento utilizado foi um DATOSPIR® 120 (Siblemed®, Barcelona, Espanha) calibrado diariamente. O procedimento técnico, os critérios de aceitabilidade, reprodutibilidade, valores de referência e interpretativos, bem como a padronização e equipamento seguiram as recomendações da *American Thoracic Society / Europe Respiratory Society*[51].

e. Teste de Esforço Cardíaco Submáximo – Teste de caminhada de 6 minutos

A capacidade de caminhada dos obesos mórbidos foi avaliada utilizando-se o TC6M. A realização do teste seguiu os critérios de aceitação e reprodutibilidade das normas recomendadas pela *American Thoracic Society* (ATS)[30].

Durante essa avaliação, o paciente se encontrava monitorado para mensuração de determinados marcadores clínicos de estresse cardiovascular. Tal avaliação foi realizada em oito distintos momentos: no repouso pré-teste (T0), a cada minuto de caminhada completado (T1, T2, T3, T4, T5, T6) e ao término do TC6M após 2 minutos de repouso, nomeado de "tempo de recuperação" (TR).

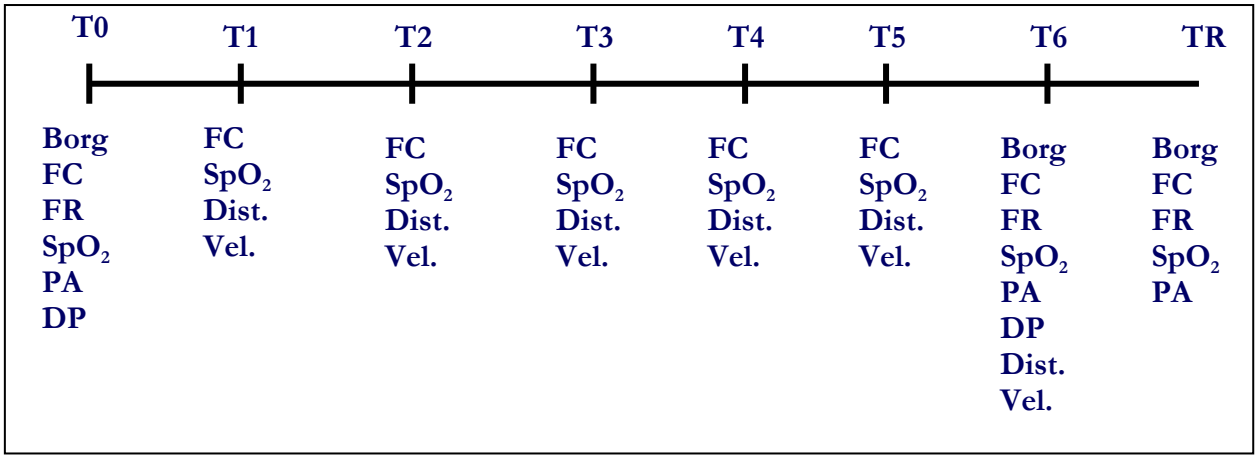
No período pré-teste (T0), era respeitado um repouso de 10 minutos para que o paciente entrasse em estado basal de repouso. Neste momento o fisioterapeuta transmitia as devidas instruções ao paciente sobre as normas de execução do teste. E realizava a primeira sessão de avaliação, mensurando a freqüência cardíaca (FC) através de um frequencímetro (Polar F6® – USA), saturação periférica de oxigênio (SpO_2) utilizando um pulsioxímetro de dedo (Nonin Onyx® 9500 Fingertip Pulse Oximeter), as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) utilizando tensiômetro digital de pressão arterial de pulso (modelo HEM-631INT, OMRON® – China), duplo-produto (DP) obtido pelo produto entre a pressão arterial sistólica e a freqüência cardíaca, freqüência respiratória (FR) manualmente contada dentro de um minuto e a sensação de esforço percebido (fadiga e dispnéia) usando a Borg CR10-*scale*[34].

Em seguida, o paciente caminhava com a maior velocidade possível, mas sem correr ou trotar, no corredor de 30 metros (m) demarcado a cada 2 m ao lado do setor de cardiologia do HUOL–UFRN. Dentro de cada minuto de caminhada (T1, T2, T3, T4 e T5) o fisioterapeuta observava FC, SpO_2 e a distância que o paciente percorria dentro de cada minuto. Ao completar os 6 minutos de caminhada (T6), o paciente era orientado a permanecer em repouso, então o fisioterapeuta refazia as

mensurações realizadas no repouso pré-teste por mais duas vezes, no sexto minuto de caminhada (T6) e após os dois minutos de repouso (TR). A estratificação temporal da avaliação durante o TC6M está mostrado na Figura 5.

Todos esses dados coletados em oito momentos da avaliação da caminhada dos pacientes foram registrados (Apêndice 3 e 4).

Fig. 3. Estratificação temporal da avaliação das variáveis durante o TC6M.



(T0 = tempo de repouso; T1, T2, T3, T4, T5, T6 = cada minuto completado de caminhada; TR = tempo de recuperação, 2 minutos após o término da caminhada; Dist. = distância percorrida no último minuto de caminhada; Vel. = velocidade desenvolvida no último minuto de caminhada)

2.6. Análise Estatística

A análise estatística foi conduzida com o programa de *software* Statistica 6.0 (StatSoft Inc.). O teste de normalidade das variáveis antropométricas, do TC6M e os escorres do Questionário de Baecke foi positivo, verificado com o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). Assim, a comparação das médias das variáveis velocidade média, distância caminhada, FC, %FCmáx, PA, FR, SpO_2, DP e sensação de esforço percebido e escores do Baecke foram feitas pela ANOVA de medidas repetidas entre o fator tempo (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, TR). Além disso, foi analisada a comparação entre os grupos quanto ao gênero (feminino e masculino) e ao perfil de adiposidade (adiposidade abdominal e adiposidade periférica). Justificamos as diferenças encontradas pela análise estatística posthoc Tukey´s HSD. O coeficiente da correlação de Pearson foi utilizado para investigar a possível correlação entre medidas antropométricas e a capacidade de caminhada. E o de Spearmam para

investigar a correlação dessas quanto ao gênero. Em busca das variáveis com maior poder de predição da capacidade de deslocamento dos portadores de obesidade mórbida foi utilizado o método de regressão linear. Por fim, a regressão multivariada stepwise foi executada incluindo IMC, CC, FC6, BLL e sensação de esforço percebido. O nível de significância determinado foi de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões do presente estudo estão apresentados na forma de artigos, intitulados como “Excesso de peso corporal, estresse cardíaco e sedentarismo determinam a distância percorrida de obesos mórbidos” e “Estresse cardiovascular do obeso mórbido durante TC6M”, com metodologia organizada seguindo as normas da revista a qual serão submetidos, “Obesity Surgery” (Anexo 3). A elaboração dos referidos artigos contou com a colaboração dos professores Dra. Selma Sousa Bruno, do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia – UFRN, Dr. Eudes Godoy (médico-cirugião do aparelho digestivo – HUOL/UFRN); além de Marize Jacome Gonçalves, fisioterapeuta e estudande do programa de pós-graduação em Fisioterapia – UFRN, e de Laise Pessoa Leite de Britto Castro, aluna de graduação de Fisioterapia – UFRN.

Além disso, trabalhos utilizando dados preliminares foram apresentados em congressos e publicados em formato de resumo na “Revista Brasileira de Fisioterapia” (Anexo 4):

- Gonçalves MJ, Gomes PIPG, **Lago STS**, Fregonezzi GAF, Bruno SS. Avaliação da função pulmonar durante o pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. Rev Bras Fisioter 2008; 12(Supl): 116, 395

- Castro LPLB, **Lago STS**, Gonçalves MJ, Fregonezzi GAF, Bruno SS. Perfil do grupo de obesos pertencente ao ambulatório de tratamento da obesidade do HUOL entre 2007 e 2008. Rev Bras Fisioter 2008; 12(Supl): 28-136

- Castro LPLB, **Lago STS**, Gonçalves MJ, Fregonezzi GAF, Bruno SS. Comportamento da FCMáx durante o TC6M em obesos grau III e IV. Rev Bras Fisioter 2008; 12(Supl): 28-136

- Castro LPLB, **Lago STS**, Gonçalves MJ, Fregonezzi GAF, Bruno SS. Avaliação do TC6M considerando a distribuição de gordura corporal. Rev Bras Fisioter 2008; 12(Supl):28-136

Artigo 1

Excesso de peso corporal, estresse cardíaco e sedentarismo determinam a capacidade de caminhada dos portadores de obesidade mórbida durante teste de caminhada de 6 minutos

[1]Sheyla Thatiane Santos do Lago

[1]Marize Jácome Gonçalves

[2]Eudes Paiva de Godoy

[3]Laise Pessoa Leite de Britto Castro

[4]Selma Sousa Bruno

[1] Fisioterapeuta, estudante do Programa de Pós-Graduação de Fisioterapia – UFRN;

[2]Médico-cirurgião do aparelho digestivo do Hospital Universitário – HUOL/UFRN;

[3]Aluna de graduação em Fisioterapia – UFRN;

[4] Professor Adjunto do programa de Pós-Graduação de Fisioterapia – UFRN

Correspondent author: Dra Selma Bruno, Departamento de Fisioterapia UFRN. Campus Universitário – Lagoa Nova. CEP: 59.072-970. Natal (RN) Brasil.

Phone Number: +558433422011

sbruno@ufrnet.br

Running head: teste de caminhada em obesos mórbidos

Resumo

Introdução: medidas de adiposidade geral como o índice de massa corporal (IMC) tem sido relacionadas com baixa capacidade de caminhar dos obesos. Nestes sujeitos a caminhada avaliada pelo Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M) é prejudicada por outros fatores mecânicos (artralgia, fricção entre as pernas). **Objetivo**: Verificar o efeito de variáveis cardíacas, sedentarismos e marcadores antropométricos sobre a caminhada dos obesos mórbidos, considerando a distribuição de gordura corporal e o gênero. **Materiais e Métodos**: 36 obesos (IMC 49.16 kg/m^2) foram avaliados quanto ao padrão de atividade física habitual (Questionário de Baecke). Realizando TC6M foram mensuradas: freqüências cardíaca (FC) e respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e nível de esforço percebido, velocidade média desenvolvida e distância percorrida. **Resultados**: 20 obesos tinham adiposidade abdominal (WHR = 1.01), a circunferência da cintura foi de 135.8 cm nas mulheres e de 139.8 cm nos homens. Caminharam com velocidade média de 1.145 m/s, percorrendo 412.43 m ao término do TC6M, sem diferenças entre gênero ou adiposidade. A velocidade de caminhada diminuiu progressivamente durante o teste, exceto os homens. Na análise de regressão múltipla, 61.8% da distância total percorrida foi explicada pelo IMC, FC e Baecke. **Conclusão**: Esses dados sugerem que a capacidade de caminhada dos obesos não sofre influência do gênero ou do perfil de adiposidade corporal. A adiposidade geral, o estresse cardíaco e nível de sedentarismo prévio do obeso determinam capacidade de caminhar de obesos mórbidos.

Palavras-chave: TC6M, teste de caminhada, obesidade, WHR, capacidade de caminhada, capacidade funcional.

Abstract

Background: General measures of adiposity such as body mass index (BMI) has been associated with low walking capacity in obese patients. In these subjects assessed by 6-minute walk test (6mWT) is hampered by other mechanical factors (arthralgia, skin friction between the legs). Objective: To investigate the effect of cardiac variables, sedentary lifestyle and anthropometric markers on morbid obesity, considering the distribution of body fat and sex. Materials and Methods: 36 obese (BMI 49.16 kg/m^2) were recruited from department of treatment of obesity of University Hospital (Natal, Brazil) and evaluated on the pattern of habitual physical activity (Baecke Questionnaire). A 6mWT performed measuring heart rate (HR), breathing frequency (BF), peripheral oxygen saturation (SpO_2) and level of perceived exertion, speed and distance walked. Results: 20 obese patients had abdominal adiposity (WHR = 1.01), waist circumference was 135.8 cm in women and 139.8 cm in men. Obeses walked with speed of 1.145 m/s and 412.43m in the end of 6mWT, no differences between gender and adiposity. The speed of walking decreased progressively during the test, except men. In multiple regression analysis, 61.8% of the total distance traveled was explained by BMI, and HR and Baecke. Conclusion: These data suggest that the ability to walk the obese not suffer influence by sex or the profile of body adiposity. The general adiposity, heart stress and previous level of sedentary to determining the ability of walking of morbidly obese.

Keyword: 6mWT, walking, obesity, WHR, walking capacity, functional capacity.

Introdução

Caminhar é a forma de exercício mais realizada durante as atividades cotidiana e um importante componente na qualidade de vida. Nos obesos, encontra-se prejudicada por fatores como excesso de peso corporal [1,2], dores osteomioarticulares e pela inatividade do cotidiano [3]. A redução de peso induzida cirurgicamente melhora a capacidade de caminhar dos obesos [4] e o "caminhar por prazer" é suficiente para melhorar a aptidão cardiovascular em obesos [5], mesmo que não forneça o mínimo de intensidade física recomendada para um efeito cardiovascular em indivíduos não treinados [6].

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) tem sido amplamente utilizado para estimar a capacidade física em diversas condições clínicas, como cardiopatias, disfunções pulmonares [7], fibromialgia, geriatria [8], obesidade e nas limitações funcionais que impedem a realização de testes máximos [9], além de predizer morbi-mortalidade de pós transplantados [10]. Há estudos que utilizaram tal teste para comparar a distância percorrida e velocidade desenvolvida entre indivíduos normopesos e obeso [3, 11] e buscar quais possíveis fatores antropométricos interferiam no desempenho dos obesos. Além disso, pode-se observar o impacto que a perda de peso corporal induzida cirurgicamente tem sobre a capacidade de caminhar dos obesos [12].

É bem documentado em estudos clínicos e epidemiológicos a relação inversa entre o Índice de Massa Corpora (IMC), a aptidão de atividade física e a capacidade funcional em portadores de obesidade. Constatou-se que pacientes com obesidade grau I (IMC entre 30 e 34.9 kg/m^2) caminham 5.6 km/dia menos em relação aos normopesos [13-15]. Entretanto, para outros marcadores antropométricos de adiposidade tal como a relação cintura-quadril (WHR – *waist-to-hip ratio*) isto não é documentado. Apesar disto, noutras situações clínicas, a adiposidade abdominal é tida como preditora de morbi-mortalidade principalmente em relação às enfermidades do sistema cardiovascular [4, 16]. Ao mesmo tempo, em estudo prévio [3] sem monitoração da adiposidade periférica ou central, a fricção de pele entre os membros inferiores durante a caminhada foi a queixa de 57% dos obesos. Tal queixa é esperada principalmente nos obesos com marcante adiposidade inferior (quadril e coxas). Assim, é provável que haja diferença no desempenho durante o caminhar na presença de obesidade abdominal ou periférica.

A cirurgia bariátrica para controle da obesidade tem sido amplamente utilizada quando as medidas conservadoras não surtem efeito (controle nutricional, exercícios físicos, medicamentos). O procedimento cirúrgico além de induzir a perda de peso ainda promove melhora na qualidade de vida, repercutindo especialmente na capacidade de locomoção do indivíduo, e na resolução de co-morbidades, como a sobrecarga cardiovascular. Assim, a importância clínica de avaliar a capacidade de caminhar dos sujeitos obesos no pré-operatório de cirurgia bariátrica surge duplamente, primeiro para avaliar a capacidade funcional do indivíduo e segundo avaliar o resultado positivo da cirurgia no aspecto da qualidade de vida [4, 12].

Portanto, a proposta principal deste estudo foi verificar o efeito de variáveis cardíacas, de sedentarismos e dos diferentes marcadores antropométricos de adiposidade (IMC e WHR) sobre a capacidade de caminhar em pacientes portadores de adiposidade mórbida (IMC $\geq$ 40 kg/m^2) no período pré-operatório da cirurgia bariátrica, considerando o gênero e os tipos de distribuição de gordura corporal. E como proposta secundária, investigar quais destas variáveis melhor explicam a capacidade do obeso mórbido se locomover.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Entre setembro de 2007 e setembro de 2008, foram avaliados 36 indivíduos voluntários em fase pré-operatória de cirurgia bariátrica recrutados do ambulatório de tratamento da obesidade e cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Onofre Lopes (Natal, Brasil), que portavam ICM superior a 40 kg/m^2, sem histórico de enfermidades respiratórias, cardíacas, neuromusculares ou neoplásicas, nem distúrbios neuropsicomotor ou reumatológico/ortopédico que incapacitasse a caminhada. Um participante, do sexo feminino não completou o TC6M por referi náusea e tontura no terceiro minuto, apesar de não apresentar anormalidades nasvariáveis clínicas cardíacas. Desta forma, a amostra ficou composta por adultos jovens, 36.23 (11.82) anos de idade, com IMC de 49.16 (42.02 a 60.97) kg/m^2. Sendo avaliada de duas formas, considerando apenas os gêneros (feminino e masculino) e apenas a distribuição de gordura corporal (abdominal e periférica). Todos assinaram previamente o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da instituição com o parecer 192/08,

conforme as exigências das Resoluções nº 196/96 e 251/97, do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação clínica e antropométrica

Todos os pacientes quando admitidos no setor de tratamento da obesidade passaram por avaliação clínica feita pelo médico do setor para assegurar que os critérios de inclusão e exclusão seriam mantidos. Além disso, antes dos testes, os pacientes foram questionados quanto à presença de fatores que interferissem no caminhar: fricção de pele, artralgias em membros inferiores e dor lombar. As medidas antropométricas (IMC e WHR) foram mensuradas com o paciente usando roupas leves, sem acessórios ou calçados e em posição anatômica. O peso corporal foi aferido por uma balança mecânica com precisão de 100 g e capacidade de 1000 kg (Filizola®, São Paulo, Brasil) e a estatura por meio de uma régua com precisão de 0.5 cm. Peso e estatura foram assim utilizados para o cálculo do IMC. Estando o paciente em mesma posição, com abdome relaxado e em apnéia após expiração, foram medidas as circunferências da cintura e do quadril (CC e CQ, respectivamente), com fita métrica inelástica graduada em centímetros, colocada de forma firme, mas não apertada, no ponto médio entre a última costela flutuante e a crista ilíaca e na altura do trocânter maior do fêmur, respectivamente. Tais medidas foram tomadas para o cálculo da WHR e classificação da adiposidade abdominal quando este escore era maior ou igual a 0.95 e em adiposidade periférica se WHR < 0.95 conforme descrito previamente [17, 18].

Nível de atividade física habitual

A estimativa do nível de atividade física habitual dos sujeitos foi avaliada indiretamente, pela aplicação do Questionário de Baecke para Atividade Física Habitual (AFH), traduzido e validado para a língua portuguesa [19]. O questionário é recordatório dos últimos 12 meses, em escala qualiquantitativa abordando atividade física durante: o trabalho – ocupacional (BO), o lazer (BL) e no lazer e locomoção (BLL) [19, 20].

Teste cardíaco de esforço submáximo

A capacidade de caminhada dos obesos mórbidos foi avaliada utilizando o TC6M, realizado no corredor linear do setor de cardiologia do hospital. Sua

aplicação seguiu os critérios de aceitação e reprodutibilidade das normas recomendadas pela *American Thoracic Society* (ATS) [9].

A avaliação durante o TC6M foi realizada em oito distintos momentos: no repouso pré-teste (T0), a cada minuto de caminhada completado (T1, T2, T3, T4, T5, T6) e ao término do TC6M após 2 minutos de repouso, nomeado de "tempo de recuperação" (TR). Era respeitado um repouso de 10 minutos antes de caminhar para que o paciente entrasse em estado basal de repouso, neste momento o fisioterapeuta instruía o paciente sobre execução do teste e mensurava: freqüência cardíaca (FC) (frequencímetro, Polar F6® – USA), saturação periférica de oxigênio (SpO_2) (pulsioxímetro de dedo, Nonin Onyx® 9500 Fingertip Pulse Oximeter), pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) (tensiômetro digital de pressão arterial de pulso, HEM-631INT, OMRON® – China), freqüência respiratória (FR) manualmente contada dentro de um minuto e a sensação de esforço percebido (fadiga e dispnéia) usando a Borg CR10-*scale*[34]. Durante a caminhada, em cada minuto de caminhada (T1, T2, T3, T4 e T5) observava-se FC, SpO_2 e a distância que o paciente percorria dentro de cada minuto. Ao término do TC6M, o paciente permanecia em permanecia em repouso, o fisioterapeuta refazia as mensurações realizadas no repouso pré-teste (T0) por mais duas vezes, no sexto minuto de caminhada (T6) e após os dois minutos de repouso (TR).

Análise estatística

A análise estatística foi conduzida com o programa de *software* Statistica 6.0 (StatSoft Inc.). O teste de normalidade das variáveis antropométricas, do TC6M e os escorres do Questionário de Baecke foi positivo, verificado com o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). Assim, a comparação das médias das variáveis velocidade média, distância caminhada, FC, FR, SpO_2 e sensação de esforço percebido e escores do Baecke foram feitas pela ANOVA de medidas repetidas entre o fator tempo (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, TR). Além disso, foi analisada a comparação entre os grupos quanto ao gênero e ao perfil de adiposidade. Justificamos as diferenças encontradas pela análise estatística posthoc Tukey´s HSD. O coeficiente da correlação de Pearson foi utilizado para investigar a possível correlação entre medidas antropométricas e a capacidade de caminhada. E o de Spearmam para investigar a correlação dessas quanto ao gênero. Em busca das variáveis com maior poder de predição da capacidade de deslocamento dos portadores de obesidade mórbida foi

utilizado o método de regressão linear. Por fim, a regressão multivariada stepwise foi executada incluindo IMC, CC, FC no sexto minuto (FC6), BLL e sensação de esforço percebido. O nível de significância determinado foi de 5%.

RESULTADOS

Características antropométricas e espirométricas

Os pacientes não apresentaram alteração ventilatória na espirometria, tendo capacidade vital forçada (CVF) acima de 80% dos valores previstos para a população brasileira. O IMC foi em média de 49.16 kg/m^2, variando entre 42.02 e 60.97 kg/m^2, mas sem diferença entre os gêneros nem nos diferentes tipos de distribuição de gordura corporal. Como esperado, a adiposidade abdominal foi maior entre os homens, porém não houve diferença estatística quanto ao valor do WHR. A descrição dos dados antropométricos dos sujeitos encontra-se na Tabela 1.

Queixas álgicas

Apenas 09 indivíduos relataram terminar a caminhada com queixa musculoesquelética. À exceçao de somente um desses pacientes ser do sexo masculino (20 anos de idade, portador de IMC 42.02 kg/m^2, queixando-se de incômodo no tornozelo), os demais eram todos do sexo feminino e portadores de obesidade mórbida (IMC de 52.05 $\pm$ 3.83 kg/m^2). As principais queixas referidas ao término da caminhada foram incômodo em tornozelo (n = 03) e em joelhos (n = 02), sensação de pernas pesadas (n = 02) e apenas 01 queixou-se da coluna lombar. Porém, todos definiram os sintomas como “um pequeno incômodo que não atrapalhou a caminhada, só quando ela é muito longa”, e portanto não foram classificadas como dor.

Questionário de Baecke para Atividade Física Habitual

Os escores de atividade física habitual dos obesos mórbidos mensurados pelo Questionário de Baecke para AFH encontram-se na Tabela 1. Considerando a atividade física habitual global, observou-se que indivíduos com adiposidade abdominal e as mulheres são os participantes mais ativos, entretanto sem diferença significativa entre os grupos ($p > 0.05$).

Excluindo o grupo dos homens, foi constatado que os pacientes com obesidade mórbida são mais fisicamente ativos durante o trabalho, tendo o escore

para atividade física no domínio ocupacional maior que nos demais domínios. Porém, em avaliação intra-grupo, a diferença estatística foi observada apenas ao comparar o nível de atividade física entre os domínios BO e BL ($p < 0.01$) e entre BL e BLL ($p = 0.00$). Avaliando os homens, encontra-se diferença significativa apenas entre os domínios “lazer” e “lazer e locomoção” ($p = 0.04$).

Percepção de esforço e dispnéia

Na análise da classificação da sensação de esforço percebido antes de caminhar e no 6° minuto do TC6M utilizando a Borg CR10-*scale*, constatou-se aumento significativo dessa sensação ao final da caminhada ($p = 0.0001$) entre todos os indivíduos. Entretanto as mulheres apresentavam-se mais cansadas ($p = 0.001$) que os homens. Este evento não foi percebido quando os grupos foram estratificados de acordo com o predomínio do depósito de gordura corporal, a sensação de fadiga e a dispnéia não apresentaram diferenças na presença de adiposidade abdominnal ou periférica. Os valores estão apresentados na Tabela 2.

TC6M

A distância geral percorrida no TC6M foi de 412.43 $\pm$ 53.44 m. Em relação aos gêneros, os homens foram 0.081 m/s mais rápidos que as mulheres, com diferença estatística ($p = 0.019$). Considerando a distribuição de adiposidade, apesar de não haver diferença, os participantes portadores de adiposidade periférica tenderam a ser mais lentos que os com adiposidade abdominal ($p = 0.488$).

Na avaliação da velocidade e da distância percorrida minuto a minuto durante os 6 minutos de caminhada, observou-se que todos os indivíduos reduziam progressivamente sua velocidade desenvolvida, desde o primeiro minuto. Entretanto, os homens tenderam a caminhar de forma mais estável e aumentaram sua velocidade até o intervalo T4, onde andavam 6% mais rápido que no primeiro minuto ($p = 0.06$). No entanto, no último minuto (T6) de prova, reduziram a caminhada e concluiram o teste com uma velocidade 1,5% inferior a desenvolvida em T1 (1.210 $\pm$ 1.43 m/s e 1.226 $\pm$ 1.43 m/s, respectivamente, $p = 0.683$). As mulheres, por sua vez, seguiram o comportamento geral, semelhante aos obesos com adiposidade periférica e aos portadores de adiposidade abdominal. No entanto, elas reduziram mais sua velocidade durante a caminhada, concluindo os seis minutos com uma velocidade final 11% mais lenta que a desenvolvida no primeiro minuto ($p = 0.000$).

Enquanto que os obesos com adiposidade periférica concluiram a prova com velocidade significativamente mais lenta que a inicial (p = 0.003), tendo dois momentos de grande redução na velocidade, do início ao terceiro minuto e no último minuto de caminhada. Enquanto que na adiposidade abdominal houve apenas um momento de queda da velocidade, de T1 a T2, reduzindo de 1.224 m/s para 1.137 m/s, uma queda de 8% (p = 0.097). A variação da velocidade dos participantes durante a caminhada está expressa nos gráficos (Gráficos 1a, 1b, 1c).

Antes da realização do TC6M, a FC no repouso (FC0) de todos os participantes encontrava-se em torno de 88 ± 15 bpm. Durante o decorrer da caminhada (Gráfico 2), essa frequência aumentou progressivamente, concluindo o teste com FC significativamente superior à FC de repouso (p = 0.000) entre todos os grupos, como esperado. Além disso, as mulheres e os portadores de adiposidade abdominal caminharam sob maiores frequências, porém sem diferença estatística (Tabela 2).

Correlação e Regressão

Ao analisar os coeficientes de correlação de Pearson, observa-se uma associação negativa entre a idade (r = -0.363, p = 0.032), o IMC (r = -0.643, p = 0.000), a circunferência da cintura (r = -0.495, p = 0.000), a dispnéia e a fadiga final (r = -0.387, p = 0.022 e r = -0.414, p = 0.014, respectivamente) sobre as velocidades desenvolvidas (a cada minuto e velocidade média total) e a distância total caminhada. Além disso, o desempenho no TC6M apresentou associação positiva com o escore de Baecke para AFH no lazer e locomoção (r = 0.420, p = 0.012) e FC média (r = 0.474, p = 004). Pelo coeficiente da correlação de Spearman não foram observadas correlações das queixas referidas ao término do teste (r = - 0.062, p = 0.726) e dos gêneros (r = 0.226, p = 0.193) com a distância atingida após 6 minutos de caminhada

Buscando o modelo que melhor justifica a distância caminhada dos obesos mórbidos. Utilizou-se inicialmente a regressão linear univariada. Assim, foi determinado que dentre os marcadores antropométricos de adiposidade (IMC, CC e WHR), o IMC e a CC foram tidos isoladamente como os melhores preditores para estimar a distancia total percorrida ao término do TC6M, explicando 64.3% e 49.5% respectivamente. Outras variáveis, também isoladamente, justificaram a distância final: FC no 6º minuto (48.6%), nível de atividade física habitual no lazer e

locomoção (41.9%) e esforço percebido (41.4%). A partir disso, as variáveis foram acrescentadas e controladas pelo modelo de regressão linear multivariada stepwise. Iniciando pela adição acumulativa da CC ao modelo contendo apenas o IMC, constatou-se que quando juntas tais medidas diminuem suas forças e a influência da medida da cintura perde seu efeito ($R = -0.196$, $p = 0.228$). Entretanto, a adição das demais variáveis apenas modifica o modelo, sem que haja perda do efeito sobre o desempenho na caminhada. De forma que o modelo final da força de predição obtido explicou 83% da distância total percorrida (Modelo 5 da Tabela 3) e era composto pelas variáveis: IMC, FC, BLL e sensação de esforço percebido (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A proposta principal do atual estudo foi verificar a influência de diferentes marcadores antropométricos de adiposidade sobre a tolerância ao exercício através de um teste cardíaco submáximo, o teste de caminhada de 6 minutos, em obesos mórbidos no período pré-operatório de cirurgia bariátrica. Além disso, a proposta secundária foi avaliar a caminhada dos participantes, minuto a minuto, considerando a determinação de um melhor modelo que explicasse a capacidade de se locomover, atribuindo neste modelo variáveis cardíacas, antropométricas, do nível de atividade física habitual e do esforço percebido.

Os principais achados foram: a) a presença da adiposidade abdominal ou inferior parece não interferir na distância percorrida no teste de caminhada, quando comparados o IMC e a medida da circunferência da cintura; b) o IMC, seguido pela freqüência cardíaca no 6º minuto, nível de atividade física no lazer e locomoção e sensação de esforço percebido determinam a distância final percorrida no teste de caminhada.

É descrita a dificuldade que os obesos têm de caminhar carregando um grande peso corporal em relação aos normopesos. Nossos pacientes caminharam numa velocidade consideravelmente mais lenta (1.145 m/s) que a encontrada em outros estudos usando o mesmo teste de avaliação. Hulens et al. [3] mostraram que mulheres (36.3 a 45.1 kg/m^2) desenvolveram velocidade média de 1.222 m/s. Maniscalco et al. [12], avaliaram mulheres obesas (38 a 46.2 kg/m^2) que caminharam numa velocidade média de 1.321 m/s. Brasileiros obesos com IMC maior que 35 kg/m^2, atingiram velocidade média de 1.270 m/s [22]. No estudo de

Larsson e Reynisdottir [11], investigando a reprodutibilidade do TC6M em obesos (35.8 – 48.5 kg/m^2), foi observada uma velocidade aproximada de 1.497 m/s. Apenas nos estudos de Spyropoulos et al. [23] e Ohrstrom et al. [24], obesos grau III caminharam com velocidade media de 1.09 m/s e 0.75 m/s, respectivamente, sendo mais lentos que nosso estudo. Mesmo encontrando velocidades de caminhada diferentes, o presente estudo corrobora com todos os supracitados ao afirmar que quanto maior o grau de obesidade mais lentamente os obesos mórbidos se deslocam. Muitos autores acreditam que as medidas de adiposidade justificam isoladamente este achado. De fato, nossos obesos apresentam um IMC acima do descrito nos estudos prévios, e justificam isoladamente 64% (tendo uma correlação negativa forte com a distância caminhada, r = -0.64 e p = 0.000). O atual estudo trabalhou com valores de IMC consideravelmente superiores (42.02 a 60.97 kg/m^2) que os previamente descritos [2, 3, 5, 11, 12, 22, 25] e com maiores medidas de CC – 143.01 $\pm$ 11.1 cm [26]. Em nosso estudo também apontamos correlação negativa entre a distância ao final do teste e o diâmetro da cintura (r = -0.49 e p = 0.003). Estudos apontam outros fatores biomecânicos tais como peso isolado das pernas [2, 27], instabilidade corporal que requer maior ajuste muscular e conseqüentemente maior gasto energético [2, 28] e fricção entre pernas [3] justificando a redução da velocidade em obesos. Tais efeitos não foram observados no presente estudo.

Quanto ao tipo de distribuição de gordura corporal, há literatura bem esclarecida sobre a associação da adiposidade abdominal com co-morbidades na população obesa [16, 29] e sobre a importância da medida de CC como preditora de co-morbidades associadas, distúrbios metabólicos e doenças cardiovasculares [26, 30]. No entanto, não sabendo sobre a relação existente entre essas medidas antropométricas e a capacidade de locomover-se dos obesos mórbidos, avaliamos, pela primeira vez, a caminhada dessa população considerando o WHR. Considerando que a velocidade desenvolvida não apresentou diferença entre os tipos de distribuição de gordura corporal, e nem correlação entre essas variáveis, podemos afirmar que não é o tipo da distribuição de gordura corporal que interfere na distância percorrida no teste de caminhada, mas o tamanho da circunferência da cintura. Pelo nosso índice da Correlação de Pearson podemos afirmar que, além da CC elevada predizer o aparecimento de doenças cardiovasculares e riscos metabólicos [26, 30-32], seu aumento ainda reduz o deslocamento dos obesos mórbidos. A correlação existente entre a CC e a velocidade de deslocamento

ocorreu durante todo o TC6M. Assim, estudos posteriores não poderão deixar de incluir esta medida na investigação da distância percorrida ou velocidade desenvolvida em indivíduos obesos mórbidos.

Outros fatores também não podem ser colocados à parte quando analisando desempenho onde são incluídas medidas de aprendizado, tais como, as frases de incentivo usadas, também defendida por Hulens et al. [3], além das orientações prévias sobre a realização do TC6M. Optamos por seguir rigorosamente o *guidelines* para o TC6M [9], quanto ao posicionamento do avaliador durante a caminhada e às informações dadas previamente [11, 33] e durante o teste, no término de cada minuto "Você está indo bem. Você está na metade do teste" sem usar nenhuma palavra de incentivo, como estabelecido pelo *guidelines*. Ao contrário de estudos [3, 12, 22] em que os obesos foram mais rápidos e frases como "mantenha o passo confortável" ou "ande no seu próprio passo" foram adotadas. Além de não terem relatado o posicionamento do terapeuta durante o TC6M, logo não se sabe se o avaliador caminhava junto ao paciente. Outro ponto apresentado nesta categoria é a medida de re-teste. Entretanto, a ATS advoga que nem sempre o re-teste é necessário e estudos afirmam não observaram diferença entre os testes [22]. Nosso piloto também não observou diferença, test-retest com intervalo de 20 minutos entre os testes.

A análise de regressão linear univariada (Tabela 3), identificou que a caminhada dos obesos mórbidos durante 6 minutos foi influenciada isoladamente por variáveis antropométricas (IMC e CC), frequência cardíaca, nível de atividade física habitual no lazer e locomoção e sensação de esforço percebido ao final do teste. Semelhantemente aos achados de Larsson e Reynisdottir [11], o gênero não influenciou o desempenho dos obesos mórbidos. No modelo de regressão linear multivariada stepwise, analisando o efeito das múltiplas variáveis em um modelo, observou-se a medida da cintura passando de 49.5% para 19.6% da explicação da variância, além de perder seu efeito no modelo ($p = 0.228$). Assim, com o acréscimo da FC ao IMC obtivemos uma explicação de 75.9% da variação da distância final percorrida. Um acréscimo de 4.8% foi alcançado com a adição do perfil de atividade física habitual (escore do Questionário de Baecke no Lazer e Locomoção). Quando adicionou a fadiga a este modelo houve aumento de 3% na explicação. Assim, o melhor modelo (modelo 5 – Tabela 3) foi apontado justificando em 66.1% da variância da distância caminhada ao final do teste. Podendo-se afirmar portanto que

a habilidade de caminhar é influenciada inicialmente pelo excesso de peso corporal e também pelo esforço cardíaco aos 6 minutos, o perfil de inatividade física e a sensação subjetiva de esforço que a atividade impõe.

Estudos prévios também analisaram um melhor modelo para justificar a distância percorrida por obesos. Hulens et al. [3] e Pietilainen et al. [15] mostram a influência do consumo de oxigênio, IMC, força do quadríceps, idade, tempo assistindo televisão e fadiga, determinando o resultado da caminhada de obesos. Além disso, confirmam com o Questionário de Baecke, que os obesos são menos ativos que os normopesos, no entanto não consideraram o tipo de distribuição de gordura corporal. No nosso estudo, a medida de estresse cardíaco, determinada pela FC alcançada ao final do esforço, teve uma importante participação no resultado final da distância percorrida. Além disso, o sedentarismo é tido também como ponto chave para a distância final. Outros aspectos foram são importantes nos nossos resultados. Apesar de nenhum participante ter apresentado dispnéia intensa ao ponto de interromper o teste, após o término dos 6 minutos de caminhada a sensação de esforço foi mais pronunciada entre as mulheres obesas mórbidas e portadores de obesidade periférica, esses participantes portavam os maiores valores de IMC e foram os que caminharam a menos. Hulens et al. [3] creditaram à grande massa corporal a ser transportada pelos obesos como justificativa para esse aumento de percepção de esforço. No corrente estudo, em busca das variáveis que explicassem a capacidade de caminhar dos obesos mórbidos, a sensação de esforço percebido ficou em terceiro lugar no modelo de Regressão Linear. Esse modelo nos leva a acreditar que a sugestão de Goran et al. [34], sobre os obesos parecerem atingir o limite físico antes do sistema cardiovascular chegar ao estresse máximo, ser verdade.

Em conclusão, mostramos que nossos obesos caminham menos e não há inluência do gênero ou do perfil de adiposidade corporal sobre a sua capacidade de caminhar. A distância final percorrida é atribuída ao excesso de peso corporal, o estress cardíaco e a sensação de esforço imposta pela atividade física e ao nível de sedentarismo prévio do obeso.

Acknowledgements

Este estudo foi realizado sob auxílio da FAPERN e CNPQ.

Agradecemos aos pacientes do Serviço de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas, que aceitaram participar voluntariamente de nossa pesquisa. Nossos agradecimentos ao professor doutor Ricardo Guerra, pela ajuda na interpretação da estatística, a professora Dra. Vanessa Resqueti.

REFERÊNCIA

1. LARSSON U. E., MATTSSON E. Functional limitations linked to high body mass index, age and current pain in obese women. Inter J Obes 2001; 25, 893-99

2. BROWNING R. C. e KRAM R. Energetic cost and preferred speed of walking in obese vs. normal weight women. Obes Res 2005; May, 13 (5): 891-98

3. HULENS M., VANSANT G., CLAESSENS A. L. et al. Predictors of 6-minute walk test results in leans, obese and morbidly obese women. Scand J Med Sci Sports 2003; Apr. 13 (2): 98-05.

4. SERÉS L., LOPEZ-AYERBE J., COLL R. et al. Increased exercise capacity after surgically induced weight loss in morbid obesity. Obesity 2006; Feb. 14 (2): 273-79.

5. HILLS A. P., BYRNE N. M., WEARING S. et al. Validation of intensity of walking for pleasure in obese adults. Prev Med 2006; 42: 47-50

6. AMERICAN 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: 975-91

7. COTE C. G., PINTO-PLATA V., KASPRZYK K. et al. The six-minute walk distance, peak oxygen uptake, and mortality in COPD. Chest 2007; 132: 1778–85

8. ARAUJO C. O., MAKDISSE M. R. P., PERES P. A. T. et al. Diferentes padronizações do teste da caminhada de seis minutos como método para

mensuração da capacidade de exercício de idosos com e sem cardiopatia clinicamente evidente**.** Arq Bras Cardiol 2006; 86 (3): 198-05.

9. AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS statement: guidelines for six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med 2002; 166: 111–17.

10. KADIKAR A., MAURER J., KESTEN S. The six-minute walk test: a guide to assessment for lung transplantation. J Heart Lung Transplant 1997; 16: 313-19.

11. LARSSON U. E., REYNISDOTTIR S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiother Res Int 2008; 13(2): 84–93.

12. MANISCALCO M., ZEDDA A., GIARDIELLO C. et al. Effect of bariatric surgery on the six-minute walk test in severe uncomplicated obesity. Obes Surg 2006; 16: 836-41.

13. HULENS M., VANSANT G., CLAESSENS A. L. et al. Exercise capacity in lean versus obese women. Scand J Med Sci Sports 2001; Oct, 11(5): 305-09

14. LEVINE J. A., MCCRADY S. K., LANNINGHAM-FOSTER L. M. et al. The role of free-living daily walking in human weight gain and obesity. Diabetes 2008 Mar; 57: 548-54.

15. PIETILÄINEN H. K., KAPRIO J., BORG P. et al. Physical inactivity and obesity. Obesity (Silver Spring) 2008 Feb; 16 (2): 409-14.

16. BRAY G. A. Epidemiology, risks and pathogenesis of obesity. Meat Science 2005; 71: 2-7

17. EVANS D. J., HOFFMAN R. G., KALKHOFF R. K. et al. Relationship of body fat topography to insulin sensitivity and metabolic profiles in premenopausa women. Metab 1984; 33:68-75

18. BABB T. G., DELOREY D. S., WYRICK B. L. et al. Mild obesity does not limit change in end-expiratory lung volume during cycling in young women. J Appl Physiol 2002; 92: 2483-90.

19. FLORINDO A. A., LATORRE M. R. D. O. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. Rev Brasil Med Esportes 2003 May/Jun 9 (3): 121-28

20. BAECKE J. A. H., BUREMA J., FRIJTERS J. E. R. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr 1982; 36:936-42

21. BORG G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377–81

22. PIRES S. R., OLIVEIRA A. C., PARREIRA V. F. et al. Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. Rev Bras Fisioter 2007; 11 (2): 147-51

23. SPYROPOULOS P., PISCIOTTA J. C., PAVLOU K. N. et al. Biomechanical gait analysis in obese men. Archives Phys Med Rehabil 1991 Dec; 72 (13): 1065-70.

24. OHRSTROM M., HEDENBRO J., EKELUND M. Energy expenditure during treadmill walking before and after vertical banded gastroplasty: a one-year follow-up study in 11 obese women. Eur J Surgery 2001 Nov; 167 (11): 845-50

25. LARSSON U. E., MATTSSON E. Influence of weight loss programmes on walking speed and relative oxygen cost (%VO_2máx) in obese women during walking. J Rehabil Med 2003; 35: 91-97.

26. FERREIRA M. G., VALENTE J. G., GONÇALVES-SILVA R. M. V. et al. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Cad. Saúde Pública 2006 Fev; 22 (2): 307-14

27. ROYER T. D., MARTIN P. E. Manipulations of leg mass and moment of inertia: effects on energy cost of walking. Med Sci Sports Exerc. 2005; 37: 649–56

28. BROWNING R. C., BAKER E. A., HERRON J. A. et al. Effects of obesity and sex on the energetic cost and preferred speed of walking. J Appl Physiol 2006; 100: 390–98.

29. MAGNANI K. L., CATANEO A. J. M. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. Sao Paulo Med J 2007; 125 (4): 215-19

30. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1997.

31. JANSSEN I., HEYMSFIELD S. B., ALLISIN D. B. et al. Body mass index and waist circumference independently contribute to prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous and visceral fat. Am J Clin Nutr 2002 Apr; 75 (4): 683-88

32. JANSSEN I., KATZMARZYK P. T., ROSS R. et al. Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. Obes Res 2004 Mae; 12 (3): 525-37.

33. SARSAN A. ARDIC F., ÖZGEN M., TOPUZ O. The effects of aerobic and resistence exercises in obeses women. Clin Rehabil 2006; 20: 773-82

34. GORAN M., FIELDS D. A., HUNTER G. R., HERS S.L., WEINSIER R. L Total body fat does not influence maximal aerobic capacity. Inter J Obes. 2000; 24: 841-48.

Tabela 1. Características da amostra entre obesos mórbidos subdivididos quanto ao tipo de distribuição de gordura corporal e ao gênero.

Variável (n)	**WHR<0.95** (20)	**WHR≥0.95** (15)	**Média da Diferença (IC)**	**Feminino** (25)	**Masculino** (10)	**Média da Diferença (IC)**
Antropometria						
Peso (kg)	125.3 ± 14.2	131.1 ± 17.0	SD	122.2 ± 11.3	141.7 ± 16,3	-19.51 (31.73 – 7.30)
Altura (m)	1.59 ± 0.07	1.65 ± 0.08	-0.059 (0.111 – 0.008)	1.58 ± 0.05	1.70 ± 0.04	-0.123 (0.156 – 0.089)
IMC (kg/m^2)	49.57 ± 4.38	48.62 ± 5.30	SD	49.20 ± 4.40	48.90 ± 5.70	SD
Cintura (cm)	134.3 ± 9.3	140.6 ± 10.8	SD	135.8 ± 9.7	139.8 ± 11.7	SD
Quadril (cm)	146.6 ± 11.4	138.2 ± 8.8	8.386 (1.405 – 15.367)	143.2 ± 9.5	143.0 ± 15.0	SD
WHR	0.90 ± 0.03	1.01 ± 0.05	-0.108 (0.138 – 0.078)	0.94 ± 0.06	0.97 ± 0.06	SD
Função pulmonar						
CVF (%)	94.3 ± 12.5	98.2 ± 10.5	SD	96.3 ± 11.6	94.6 ± 12.8	SD
Baecke de AFH						
Baecke	7.36 ± 0.97	8.02 ± 1.12	SD	7.65 ± 0.98	7.64 ± 1.33	SD
BO	2.82 ± 0.57 ‡	2.95 ± 0.53 ‡	SD	2.99 ± 0.53‡	2.58 ± 0.49	0.402 (0.002 – 0.802)
BL	1.85 ± 0.55 ‡*	2.29 ± 0.65 ‡ *	-0.438 (0.849 – 0.027)	1.95 ± 0.49 ‡*	2.25 ± 0.85 *	SD
BLL	2.68 ± 0.50 *	2.80 ± 0.56 *	SD	2.71 ± 0.46 *	2.80 ± 0.67 *	SD

(IC = intervalo de confiança; WHR = *waist-to-hip ratio* / relação cintura-quadril; IMC = Índice de Massa Corporal; CVF = Capacidade Vital Forçada; FC = Freqüência Cardíaca; AFH = Atividade Física Habital; BO = Questionário de Baecke a nível ocupacional; BL = Questionário de Baecke a nível de lazer; BLL = Questionário de Baecke a nível de lazer e locomoção) (* = diferença entre BO e BL, $p < 0.01$; ‡ = diferença entre BL e BLL, $p < 0.001$)

Tabela 2. Características da capacidade de caminhar do obeso mórbido durante TC6M.

Variável (n)	**WHR<0.95** (20)	**WHR≥0.95** (15)	**Diferença média (95% IC)**	**Feminino** (25)	**Masculino** (10)	**Diferença média (95% IC)**
FC média (bpm)	126.0 ± 17.5	129.3 ± 14.7	SD	128.3 ± 15.2	125.2 ± 19.2	SD
FC basal (bpm)	85.2 ± 12.1a	91.8 ± 18.9b	SD	89.0 ± 15.2c	85.5 ± 16.9d	SD
FC final (bpm)	129.0 ± 20.8a	133.0 ± 17.5b	SD	131.2 ± 17.9c	129.4 ± 23.4d	SD
Esforço percebido inicial	0.63 ± 1.03a	1.40 ± 1.53b	SD	1.18 ± 1.45c	0.40 ± 0.65d	SD
Esforço percebido final	4.10 ± 1.83a	3.70 ± 2.23b	SD	4.56 + 1.87c	2.35 ± 1.33d	SD
Distância média caminhada (m)	406.9 ± 60.7	419.8 ± 42.7	SD	404.1 ± 52.0	433.2 ± 53.9	SD
Velocidade média final (m/s)	1.130 ± 0.169	1.170 ± 0.100	SD	1.120 ± 0.145	1.200 ± 0.149	SD

(FC = Frequência Cardíaca; SD = sem diferença estatística; IC = intervalo de confiança; a = diferença intra-sujeito WHR < 0.95, $p < 0.02$; b = diferença intra-sujeito WHR ≥ 0.95, $p < 0.02$; c = diferença intra-sujeito do sexo feminino, $p < 0.05$; d = diferença intra-sujeito do sexo masculino, $p < 0.05$)

Tabela 3. Regressão linear multivariada stepwise incluindo IMC, CC, FC6, atividade física no lazer e locomoção (BLL) e sensação de esforço percebido como variáveis independentes e distância caminhada ao término do TC6M como variável dependente.

Variável	**Modelo 1**	**Modelo 2** (R = 663)	**Modelo 3** (R = 759)	**Modelo 4** (R = 807)	**Modelo 5** (R = 837)
IMC (kg/m^2)	- 64.3 (p = 0.000)	- 53.3 (p = 0.002)	- 58.9 (p = 0.000)	- 50.4 (p = 0.000)	- 45.5 (p = 0.000)
CC (cm)	- 49.5 (p = 0.003)	- 19.6 (p = 0.228)			
FC6 (bpm)	- 48.6 (p = 0.003)		40.7 (p = 0.001)	42.6 (p = 0.000)	43.3 (p = 0.000)
BLL	41.9 (p = 0.012)			28.7 (p = 0.015)	24.0 (p = 0.032)
Fadiga6	- 41.4 (p = 0.014)				- 23.4 (p = 0.034)

(IMC = Índice de Massa Corporal; CC = Circunferência da cintura; FC6 = Frequência Cardíaca no 6 minuto; BLL = Baecke de Lazer e Locomoção; Fadiga6 = sensação de esforço precebido no 6 minuto)

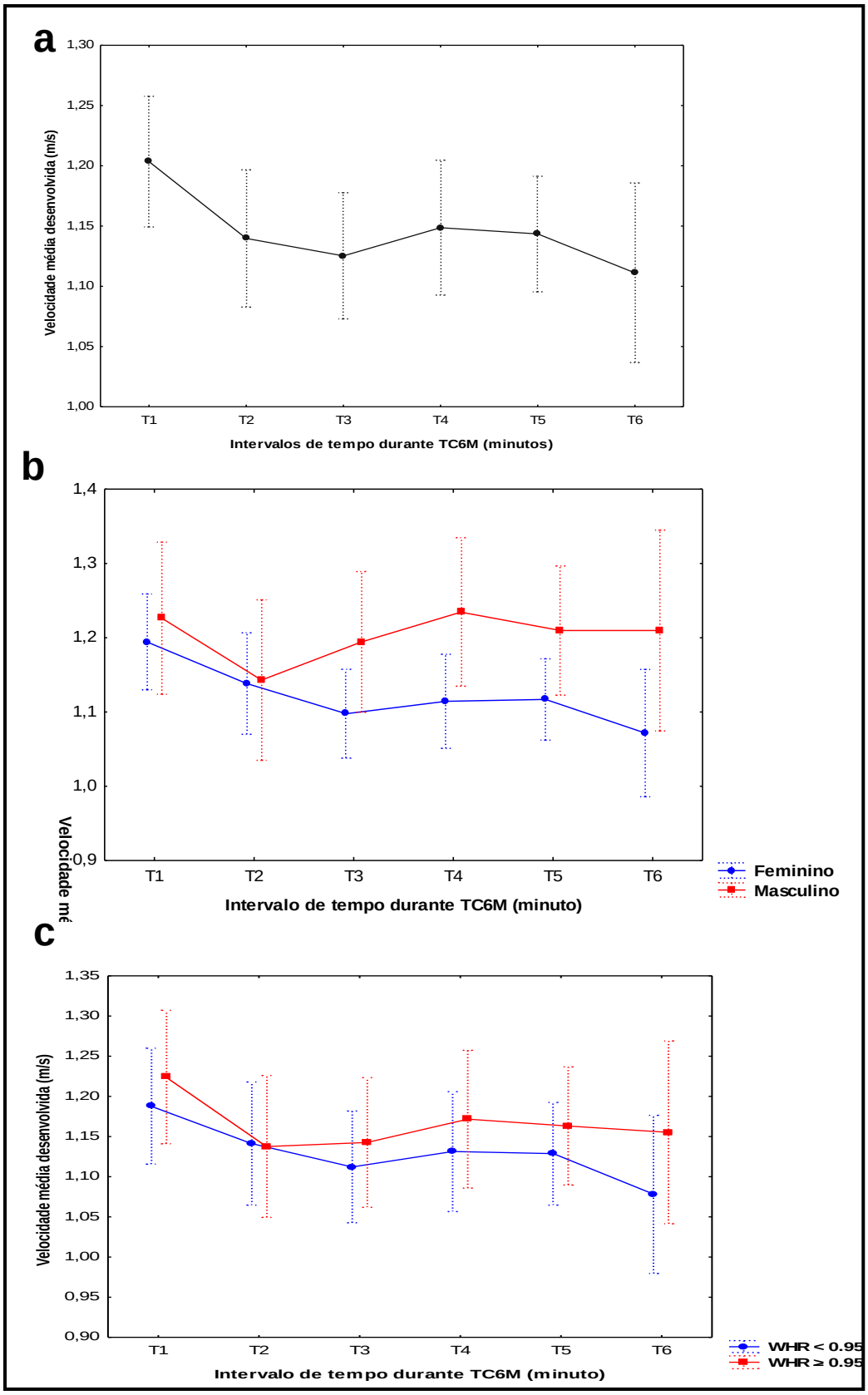


Gráfico 1. Variação da velocidade de caminhada durante TC6M: 1a. Velocidade média geral; 2b. Velocidade média entre os gêneros; 1c. Velocidade média entre os tipos de distribuição de gordura corporal.

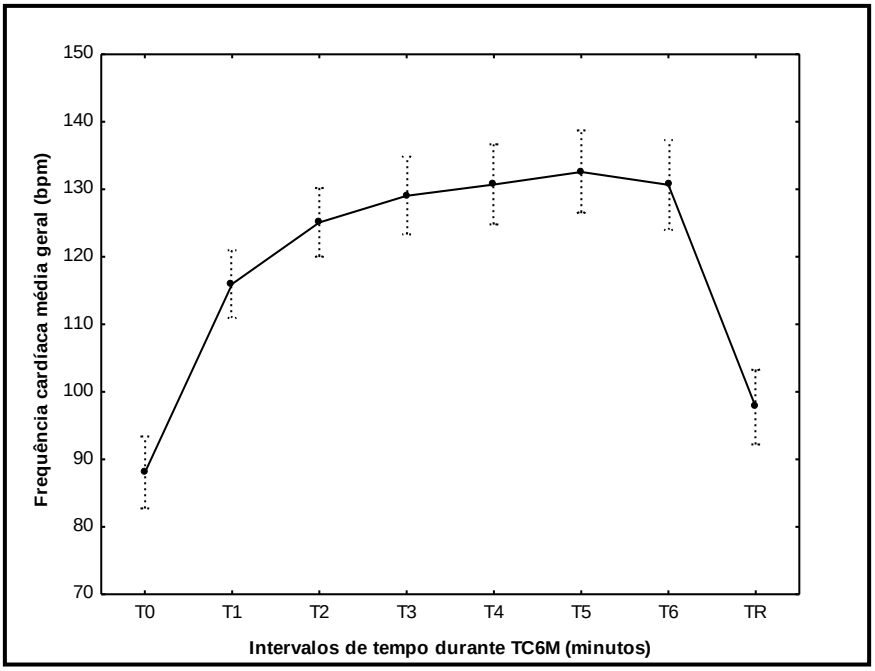


Gráfico 2. Variação da FC média dos obesos mórbidos durante TC6M

Artigo 2

Estresse cardiovascular do obeso mórbido durante TC6M

[1]Sheyla Thatiane Santos do Lago

[1] Marize Jácome Gonçalves

[2] Fernando Augusto Lavezzo Dias

[3] Laise Pessoa Leite de Britto Castro

[4] Eudes Godoy

[5] Selma Sousa Bruno

[1] Fisioterapeuta, estudante do Programa de Pós-Graduação de Fisioterapia – UFRN;

[2] Professor Adjunto do programa de Pós-Graduação de Fisioterapia – UFRN;

[3] Aluna de graduação em Fisioterapia – UFRN;

[4] Médico-cirurgião do aparelho digestivo do Hospital Universitário – HUOL/UFRN

[5] Professor Adjunto do programa de Pós-Graduação de Fisioterapia – UFRN

Correspondent author: Dra Selma Bruno, Departamento de Fisioterapia UFRN. Campus Universitário – Lagoa Nova. CEP: 59.072-970. Natal (RN) Brasil.

Phone Number: +558433422011

sbruno@ufrnet.br

Running head: comportamento de variáveis clínicas cardíacas durante TC6M

Resumo

Introdução: Os testes cardiopulmonares submáximos como o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) limitam-se a mostrar uma correlação negativa entre desempenho físico e Índice de Massa Corporal (IMC), desconsiderando os diferentes tipos de distribuição de gordura corporal e gênero, além de não apontarem a resposta aguda ao estresse cardíaco durante todo o teste. **Objetivos**: Avaliar as respostas cardiovasculares agudas do obeso mórbido durante TC6M, considerando tipo de distribuição de gordura corporal e gênero. **Materiais e Métodos**: obesos mórbidos foram recrutados do ambulatório de obesidade do Hospital Universitário (Natal, Brasil). Todos realizaram TC6M quando foi medido freqüências cardíaca (FC) e respiratória (FR), pressão arterial (PA), saturação periférica de oxigênio (SpO_2), duplo-produto (DP) e nível de esforço percebido, do TC6M durante todos os tempos do teste. **Resultados**: 35 obesos (IMC 49.16 kg/m^2; idade 36.2$\pm$11.8) apresentaram comportamento semelhante da FC, aumentou progressivamente entre os minutos ($p<0.05$) do tempo repouso (T0, 88.0$\pm$15.5bpm) ao sexto (T6, 130.7$\pm$19.3bpm), atingido pico no quinto minuto (T5, 132.6$\pm$17.8bpm). No primeiro minuto de caminhada, 88.6% dos obesos ultrapassaram 60% da FCMáxima predita. A PA também aumentou significativamente no T6 (143.4x87.6mmHg), em relação ao repouso (127.2x85.3mmHg). A resposta cardiovascular aguda durante o TC6M não foi afetada pelo gênero ou a distribuição da adiposidade. Porém o caminhar causou maior esforço percebido em mulheres (4.45) que em homens (2.35), mas não em obesos com adiposidade superior (4.10) em relação aos de gordura inferior (3.70). **Conclusão**: Em curto período de tempo de caminhada, os obesos mórbidos alcançaram um estresse cardíaco de moderada intensidade, mas as respostas cardíacas não são influenciadas pela distribuição de gordura corporal nem pelo gênero.

Palavras-chave: TC6M, obeso, WHR, freqüência cardíaca, pressão arterial, duplo-produto, %FCmáx.

Abstract

Background: The cardiopulmonary submaximal tests as 6mWT was limited to show a negative correlation between physical performance and body mass index (BMI), disregarding the different types of distribution of body fat and doesn't show the acute response to cardiac stress during the whole test. Objectives: To evaluate the acute cardiovascular responses of the morbidly obese during 6mWT, considering type of distribution of body fat and gender. Materials and Methods: Morbid obesity was recruited from outpatient of obesity of University Hospital (Natal, Brazil). All performed 6mWT when was measured heart rate (HR) and breathing frequency (BF), blood pressure (BP), peripheral oxygen saturation (SpO_2), double-product (DP) and level of perceived exertion, during all time of 6mWT. Results: 35 obese (36.2±11.8 years old, BMI 49.16 kg/m^2) showed similar behavior of the HR, increased progressively ($p<0.05$) from rest time (T0 88±15bpm) to sixth (T6 130±19bpm), reached peak in the fifth minute (T5 132±17bpm). In the first minute of walking, 88.6% of obese exceeded 60% of age-predicted maximum HR (%). The BP also significantly increased the rest (127.2x85.3mmHg) to T6 (143.4x87.6mmHg). The acute cardiovascular response wasn't affected by sex or the distribution of adiposity. However walking caused greater perceived exertion in women (4.56) then men (2.35) but not in obese with lower adiposity (4.10) related the abdominal (3.70). Conclusion: In short time to walking, morbidly obese achieved cardiac stress of moderate intensity but cardiac responses to walking aren't influenced by the distribution of body fat or by sex.

Keyword: 6mWT, obesity, WHR, heart rate, blood pressure, double-product, HR(%)

Introdução

A obesidade é uma condição clínica associada a alterações anátomo-funcionais cardiopulmonar e a alta morbimortalidade cardiovascular, além de implicar em sedentarismo e redução da qualidade de vida [1-3].

A mensuração objetiva da capacidade funcional em diversas populações é feita por testes cardiopulmonares máximos. Estes testes têm afirmado que o paciente obeso apresenta baixa reserva cardiofuncional, maior consumo de oxigênio [4-6] durante exercícios físicos em bicicleta ou esteira ergométrica, baixa capacidade aeróbica [7] e tolerância ao exercício [8]. Entretanto, a utilização dos testes máximos nestes indivíduos tem como desvantagem o fato de apresentarem dificuldades em exercitar-se até a exaustão, devido principalmente à sintomatologia como dores osteomioarticulares que podem ser exacerbadas. Alguns estudos têm apontando que obesos mórbidos não alcançam o estresse máximo do sistema cardiovascular porque a carga de trabalho para deslocar o grande peso corporal, a percepção de esforço e os sintomas mecânicos limitam a realização do exercício [5,6]. Em função disto, os testes submáximos têm merecido destaque em diferentes cenários clínicos usados principalmente nas situações que incapacitem o paciente de realizar o teste físico máximo [4,5].

Dentre os vários testes submáximos, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) é o que melhor reflete as atividades diárias, se assemelha ao nível de esforço necessário para as atividades do cotidiano, além de ser prático, barato, de fácil realização e reprodutibilidade [9]. Apesar de amplamente utilizado em diversos cenários, autores avaliando a capacidade de caminhada dos pacientes obesos por meio do TC6M têm se limitado a pontuar somente a distância total percorrida após o teste, constatar a redução da caminhada em relação aos normopesos e apontar a capacidade de locomoção antes e após a perda de peso corporal induzida cirurgicamente. Além de afirmarem que esse desempenho físico se correlaciona negativamente com Índice de Massa Corporal (IMC), dores mioarticulares e idade [10-12], desconsiderando os diferentes tipos de distribuição de gordura corporal abdominal e inferior, fato que tem sido importante noutras patologias.

Durante realização de atividade física, é importante avaliar as respostas agudas e crônicas de variáveis clínicas como freqüência cardíaca, pressão arterial sistêmica e duplo-produto [13]. O que tem sido estudado em indivíduos saudáveis e treinados, mostrando que estas respostas nestes sujeitos são mais lentas em

relação aos sedentários [14]. Além disso, é possível monitorar a atividade física considerando o percentual de freqüência cardíaca máxima estimada para a idade do paciente. Na obesidade, a resposta aguda dos marcadores clínicos de estresse cardíaco minuto a minuto durante um teste de caminhada e a relação da resposta à tolerância ao exercício baseada na freqüência cardíaca máxima dos indivíduos ainda não foi estabelecida.

Sendo assim, a proposta deste estudo foi categorizar a intensidade da caminhada dos portadores de obesidade mórbida considerando as respostas cardiovasculares agudas da freqüência cardíaca, da pressão arterial sistêmica e do duplo-produto, usando a freqüência cardíaca máxima como limite do esforço físico. Além de quantificar tais respostas de acordo com os gêneros e os tipos de distribuição de gordura corporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

Avaliaram-se 35 obesos mórbidos (IMC $\geq$ 40 kg/m^2), voluntários, adultos jovens, em fase pré-operatória de cirurgia bariátrica recrutados do ambulatório de tratamento da obesidade e cirurgia bariátrica do Hospital Universitário (Natal, Brasil) entre setembro de 2007 e setembro de 2008. Incluindo todos os pacientes não usuários de tabaco ou medicação beta-bloqueadora, sem histórico de enfermidades respiratórias, cardíacas ou neoplásicas e sem apresentar qualquer distúrbio musculoesquelético ou doença vascular periférica que os incapacitassem de realizar o TC6M. Todos os participantes assinaram previamente o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da instituição com o parecer 192/08, conforme as exigências das Resoluções nº 196/96 e 251/97, do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação clínica antropométrica

Todos os pacientes foram submetidos à avaliação clínica pelo médico responsável do setor para assegurar que os critérios de inclusão/exclusão seriam mantidos. Antes da realização do TC6M, o fisioterapeuta entrevistava os pacientes investigando antecedentes patológicos, queixas álgicas e hábitos de vida. Aferia as medidas antropométricas (IMC e WHR), estando o paciente em posição anatômica, usando roupas leves, sem acessórios ou calçados. O peso corporal foi mensurado

utilizando uma balança mecânica com precisão de 100 g e com capacidade para 1000 kg (Filizola®, São Paulo, Brasil). A estatura corporal foi medida por uma régua com precisão de 0.5 cm. Tais medidas foram utilizadas para obtenção do IMC. Estando o paciente em mesma posição, com abdome relaxado e em apnéia após expiração, suas circunferências da cintura e do quadril (CC e CQ, respectivamente) foram medidas usando uma fita métrica inelástica graduada em centímetros, colocada de forma firme, mas não apertada, no ponto médio entre a última costela flutuante e a crista ilíaca e na altura do trocânter maior do fêmur, respectivamente. A partir de tais circunferências calculou-se a WHR (relação cintura-quadril, WHR – *waist-to-hip ratio*), determinando o tipo de distribuição de gordura corporal, se adiposidade abdominal (WHR $\geq$ 0.95) ou periférica (WHR < 0.95) [15,16].

Teste cardíaco de esforço submáximo

A realização do TC6M ocorreu no corredor do setor de cardiologia do hospital e seguiu rigorosamente os critérios de aceitação e reprodutibilidade das normas recomendadas pela *American Thoracic Society* [9]. A avaliação foi dividida em 8 momentos: primeiro, no estado de repouso pré-teste (T0); cada minuto completado da caminhada (T1, T2, T3, T4, T5 e T6); oitavo, nos 2 minutos após o término do teste, que chamamos de “tempo de recuperação” (TR). Em todos os oito momentos mensuramos saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e frequência cardíaca (FC), usando pulsioxímetro de dedo (NONIN ONYX® 9500 Fingertip Pulse Oximeter) e frequencímetro (Polar F6® – USA), respectivamente. Enquanto que as medidas de freqüência respiratória (FR), pressão arterial e esforço percebido foram monitorados apenas em três momentos, nos tempos T0, T6 e TR. A FR foi contada manualmente dentro de 1 minuto; as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) utilizando tensiômetro digital de pressão arterial de pulso (HEM-631INT, OMRON® – China); e a sensação de esforço percebido usando a Borg CR10-*scale* [17]. Os valores do duplo-produto (DP), obtidos pelo produto entre a pressão arterial sistólica e a freqüência cardíaca, foram calculados apenas no repouso pré-teste e no T6. Previamente à caminhada, calculamos a freqüência cardíaca máxima (FCmáx) prevista para cada obeso participante utilizando a fórmula preditora 200 – 0.5(idade), proposta para a população obesa por Miller et al. [18].

Ao término da caminhada, mensurávamos o valor absoluto da velocidade (m/s) e distância caminhada (m), a cada minuto e a média da velocidade total.

Análise estatística

A análise estatística foi conduzida com o programa de *software* Statistica 6.0 (StatSoft Inc.). O teste de normalidade das variáveis antropométricas, do TC6M e os escorres do Questionário de Baecke foi positivo, verificado com o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S). Assim, a comparação das médias das variáveis velocidade média, distância caminhada, FC, %FCmáx, PA, FR, DP e sensação de esforço percebido foram feitas pela ANOVA de medidas repetidas entre o fator tempo (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, TR). Além disso, foi analisada a comparação entre os grupos quanto ao gênero (feminino e masculino) e ao perfil de adiposidade (adiposidade abdominal e adiposidade periférica). Justificamos as diferenças encontradas pela análise estatística posthoc Tukey´s HSD. O coeficiente da correlação de Pearson foi utilizado para investigar a possível correlação entre medidas antropométricas e os marcadores clínicos de estresse cardíaco. O nível de significância determinado foi de 5%.

RESULTADOS

Características antropométricas e espirométricas.

Dos 35 pacientes (25 mulheres) incluídos no estudo, todos os pacientes completaram o TC6M sem paradas prematuras ou interrupções por sintomas ou complicações clínicas ocorridas. A média de idade foi de 36.23 $\pm$ 11.82 anos e IMC médio de 49.16 (42.02 a 60.97) kg/m^2. Os obesos apresentaram Capacidade Vital Forçada acima de 80% dos valores previstos para a população brasileira. 60% dos obesos do presente estudo eram hipertensos em controle medicamentoso. Nenhum dos pacientes utilizava medicação betabloqueadora. Estratificando os grupos entre homens e mulheres e entre adiposidade abdominal (15 obesos) e periférica, não foi observado diferenças quanto ao IMC ou medida da circunferência da cintura. As características físicas dos participantes estão mostradas na Tabela 1.

TC6M

A distância final média alcançada no teste foi de 412.43 $\pm$ 53.44 m. Entre os gêneros, os homens foram 0.081m/s mais rápidos que as mulheres ($p = 0.019$). Apesar de não haver diferença, os portadores de adiposidade periférica tenderam a ser mais lentos ($p = 0.488$) (Tabela 1).

Freqüência Cardíaca (FC)

Durante o TC6M todos os obesos apresentaram o mesmo comportamento em relação à variação FC durante todos os minutos do teste, ou seja, a FC aumentou progressivamente a cada minuto, com diferença significativa entre os tempos de T0 a TR ($p < 0.01$). A FC de repouso (FC0) média encontrava-se em torno de 88.0 $\pm$ 15.5 bpm. E no quinto minuto ocorreu o pico da FC (132.6 $\pm$ 17.8 bpm) para todos os obesos, independente de gênero ou de adiposidade superior ou inferior. A FC de recuperação (em TR) sofreu uma diminuição esperada, retornando próximo aos seus valores basais (97.7 $\pm$ 16.2 bpm), porém com diferença significativa entre T0 e TR.

Analisando os efeitos do perfil de adiposidade e do gênero sobre a FC, observou-se que não houve efeito destas variáveis sobre a FC, sendo que o grupo portando adiposidade abdominal apresentou maiores valores de FC, em todos os tempos da avaliação. Fato semelhante ocorreu para o sexo feminino. Os Gráficos 1a, 1b, 1c e 1d mostram a distribuição da FC entre os gêneros e a distribuição de gordura corporal.

Com relação às FCmáx alcançada e FCmáx predita, 31 obesos (88.6%) atingiram no primeiro minuto de caminhada uma frequência acima de 60% da sua FCmáx estimada (Tabela 2). Destes, 11 obesos (35.5%) ultrapassaram 80% da FCmáx durante a caminhada, em períodos distintos. Do grupo geral, somente 4 (11.4%) dos obesos mórbidos não atingiram 60% da FCmáx esperada, e uma análise preliminar mostrou que obesos mais idosos, sedentários e com maiores queixas articulares estavam neste grupo. Não foi observado correlação entre as medidas antropométricas e as medidas clínicas de estresse cardíaco.

Pressões Arteriais Sistólica e Diastólica (PAS/PAD)

Quanto à distribuição de PA, no repouso foi observada média de 127.2 (14.6) x 85.3 (11.7) mmHg no grupo geral. No 6º minuto, esta pressão encontrava-se significativa aumentada, 143.4 (19.9) x 87.6 (14.4) mmHg. A recuperação da PA aos dois minutos após o teste foi semelhante ao comportamento fisiológico da FC, ou seja, um retorno a valores próximos aos basais, 132.1 (13.3) x 85.3 (11.5) mmHg, sem diferença estatística entre a PA de repouso e dois minutos de recuperação ($p > 0.05$). A PAS foi discretamente maior no sexo masculino e nos pacientes com gordura abdominal, entretanto sem diferença significativa intra-grupo. A PAD

também apresentou o mesmo comportamento entre os grupos da PAS entre os grupos. Quanto às diferenças entre os valores basais e durante a atividade, observamos que a PAS elevou-se do repouso inicial (T0) para o minuto 6 (T6) caindo após o tempo de recuperação (TR) próximo a valores basais (sem diferença entre T0 e TR, p = 0.052) Enquanto isso, a PAD não apresentou elevação importante e sem diferença entre os tempos. A variação das PAS e PAD durante o TC6M entre os gêneros, masculino e feminino, e tipo de distribuição de gordura corporal, abdominal e inferior, está expressa nos Gráficos 2a, 2b, 2c e 2d. Observamos correlação positiva apenas entre a IMC e PAD de recuperação (r=0.36, p=0.035).

Duplo-Produto

De modo geral, nossos obesos durante repouso apresentaram DP médio de 11194.9 ± 2348.6 bpm.mmHg. Ao término dos 6 minutos de caminhada, esses obesos concluíram a caminhada apresentando altos valores de FC e de PAS, logo como esperado, tiveram aumento significativo do DP 18737.9 ± 3716.8 bpm.mmHg. Semelhante à PA, não foi constatado efeito do gênero ou do tipo de distribuição de gordura corporal sobre o DP, pois não houve diferença significativa desse produto entre os distintos grupos, mesmo que os obesos mórbidos dos grupos do sexo masculino e da adiposidade abdominal apresentem maiores valores do DP.

DISCUSSÃO

Avaliamos a resposta aguda dos marcadores clínicos (FC, PAS/PAD e DP) de estresse cardiovascular durante teste físico cardíaco submáximo e consideramos se esta resposta é diferenciada com o gênero e o tipo de distribuição de gordura corporal. Independente do tipo do paciente é fundamental para segurança da equipe médica e do paciente a monitoração de suas respostas agudas cardiovasculares quando submetidos a exames ou tratamento que envolva atividade física [14]. No obeso mórbido o maior risco de eventos cardiovasculares e a necessidade de deambulação precoce em pós-operatório de cirurgia bariátrica impõem o conhecimento do comportamento da resposta aguda durante todo o teste cardíaco submáximo.

A análise da resposta cardíaca minuto a minuto, mostrou que quase 90% dos obesos mórbidos caminhavam com FCmáx superior a 60% da FCmáx prevista para

sua idade já no primeiro minuto e foi alcançado o pico de FC em torno do 5º minuto de atividade em um teste com velocidade autoimposta (Tabela 2 e Gráfico 1). Este efeito não foi registrado previamente minuto a minuto em teste de esforço cardíaco submáximo. Ao final da caminhada, 35.5% ultrapassaram 80% da FCmáx prevista, contra apenas 4 obesos da amostra total caminhando com FC abaixo desta faixa. Como percentual do predito, a resposta cardíaca dos obesos (74% da FCmáx) mostra que tais indivíduos trabalharam com esta faixa de intensidade em zona de transição de intensidade "moderada" a "forte", que é usada para melhorar condicionamento físico aeróbio [19]. Previamente foi registrado que obesos, com IMC menores que os encontrados no presente estudo, atingem 70% de sua FCMáx mesmo sendo mais lentos, mas estes sujeitos caminharam acima de dois quilômetros [20]. Nossos resultados são contrários as colocações de Polito e Farinatti [14], que em exercícios dinâmicos como a caminhada, a resposta cardíaca ocorre de forma lenta. Pollock et al. [21] colocaram que, apesar da resposta aguda mais lenta ser a esperada, a resposta da FC de um indivíduo caminhando transportando grande carga se assemelha a resposta durante realização de exercício físico com peso, tipo musculação. Esse fato pode ser colocado como uma das explicações para os obesos mórbidos atingirem alto nível de esforço durante a caminhada de 6 minutos, pois os obesos mórbidos caminham transportando continuamente grande excesso de peso corporal. Entretanto, por se tratar de nível de estresse cardíaco diferente, é justificável que tenhamos encontrado respostas diferentes mesmo tratando-se da caminhada executada em teste submáximo.

Resultados deste estudo mostram que os obesos saem do repouso com uma FC em torno de 88 bpm, freqüência considerada dentro da faixa de normalidade para pessoas não condicionadas e sedentárias [22], e apresentam um aumento súbito já no primeiro minuto de caminhada. Esta resposta é esperada apenas em exercícios contra resistência em normopeso [23, 24]. Apesar disto, nossos resultados mostraram comportamento semelhante como se o indivíduo estivesse realizando exercícios com elevações de peso. Provavelmente o grande transporte de peso corporal na obesidade mórbida para se locomover possa justificar isso, de modo que merece cuidado e atenção na monitoração destes indivíduos. Outro aspecto que deve ser considerando nas justificativas para resposta súbita da FC, é que o nível de sedentarismo imposto pela obesidade determina o resultado da FC [25].

A literatura atual a respeito da obesidade tem começado a chamar atenção para a influência neurológica sobre as respostas agudas ao exercício, colocando que os indivíduos obesos apresentam uma hiperatividade do sistema nervoso autônomo [26, 27] elevando FC e PA. Estudos comparando obesos mórbidos pré e pós-perda de peso induzido cirurgicamente encontraram que tal hiperatividade encontrava-se diminuída na fase pós-cirúrgica [28, 29].

O comportamento da FC não sofreu influencia do gênero ou da localização da gordura superior ou inferior, embora, obesos com predomínio de gordura superior e as mulheres caminhassem em condições de maior estresse cardíaco (altos FC e %FCmáx). Apesar deste efeito não ser apontado previamente para população obesa, a WHO [30] prediz a medida da circunferência abdominal acima de 94 cm para homens e 80 cm em mulheres com forte correlação para aumento de riscos cardiovasculares, hipertensão, dislipidemia e *diabetes mellitus*. Considerando esses valores de referência, poderíamos afirmar que todos os obesos estudados por este estudo possuem grandes chances de eventos cardiovasculares, pois as medidas de circunferência foram consideravelmente mais elevadas, 139 cm para homens e 135 em mulheres. Nenhuma correlação foi encontrada com FC média ou %FCmáx alcançado.

No período de recuperação após os dois minutos de repouso ao término da caminhada, observamos que a FC retornou a valores próximos do basal, no entanto ainda permaneceram 11% mais elevada que no repouso inicial. Estudo prévio demonstrou que o aumento da circunferência do abdome diminui a recuperação da FC dois minutos após o exercício intenso [30].

Como esperado na resposta ao exercício, a pressão arterial sistólica dos obesos participantes do estudo aumentou após o termino dos 6 minutos de caminhada e a diastólica manteve-se constante. Ambas foram maiores nos grupos do sexo masculino e de adiposidade abdominal durante toda a avaliação (Gráficos 2a-2d). Corroborando com estudos prévios em obesos, mostrando maiores valores de pressão arterial entre os obesos do sexo masculino [31]. Furtado et al. [32] observaram que a PA atinge seu patamar de estabilidade no sétimo minuto. Um fato importante dos nossos dados é que mesmo começando com valores semelhantes ao repouso, os portadores de adiposidade abdominal apresentaram maior valor de PAS e PAD ao 6º minuto, que os com obesidade inferior (Gráfico 2c e 2d), o mesmo ocorrendo no período de recuperação.

O produto da freqüência cardíaca com a pressão arterial sistólica (duplo-produto) é um bom método não invasivo para avaliação do trabalho miocárdico, por sua forte correlação com o consumo de oxigênio pelo miocárdio. O DP dos obesos mórbidos estudados encontrava-se aumentado após a conclusão da caminhada, mesmo durante o repouso ele já se apresentava elevado em comparação com os valores observados na literatura para a população normopesa em geral [33]. Mais um fator para confirmar que portador de adiposidade mórbida possui maior estresse cardíaco. Elevado DP durante um esforço implica em altos valores de FC, débito cardíaco e resistência periférica, havendo então maior estresse cardiovascular [34, 35]. No entanto, apesar desses sujeitos apresentarem DP elevado, encontram-se abaixo do ponto de corte sugerido para *angina pectoris* (30000 bpm.mmHg) [34].

D´Assunção et al. [33] investigaram a resposta aguda das variáveis cardiovasculares (PAS/PAD, FC e DP) em indivíduos normopesos durante exercício de carga e observaram que a massa muscular envolvida nesse tipo de exercício não influencia nas respostas agudas, sugerindo que essas respostas podem ser na verdade influenciadas pelo tempo total de exposição ao esforço. Obesos mórbidos portadores de adiposidade abdominal e os do sexo masculino apresentaram os maiores valores do DP. Sendo na adiposidade abdominal a ocorrência de maior trabalho do miocárdio (diferença entre DP0-DP6 7802.4 bpm.mmHg). Entretanto, semelhante à PA, também não foi constatado efeito do gênero ou do tipo de distribuição de gordura corporal sobre o DP.

Em resumo, este estudo demonstrou que durante o teste cardíaco submáximo, os obesos mórbidos atingem, em curto intervalo de tempo de caminhada, um esforço físico dentro da faixa de treinamento cardiovascular de moderada intensidade, esforço mantido durante todo o teste. Além disso, o perfil da de acúmulo da adiposidade abdominal e os gêneros não influenciam a resposta ao estresse cardíaco dessa população.

Acknowledgements

Este estudo foi realizado sob auxílio da FAPERN e CNPQ.

Agradecemos aos pacientes do Serviço de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas, que aceitaram participar voluntariamente de nossa pesquisa. Nossos agradecimentos ao professor e médico-cirurgião responsável pelo serviço Dr. Eudes Godoy pela confiança em nosso serviço, além de toda sua equipe multidisciplinar. E também ao professor doutor Ricardo Guerra, pela indispensável ajuda na estatística.

REFERÊNCIA

1. HULENS M., VANSANT G., CLAESSENS A. L. et al. Exercise capacity in lean versus obese women. Scand J Med Sci Sports. 2001; Oct, 11(5): 305-09

2. CHEN K. Y., ACRA S. A., DONAHUE C. L., SUN M. et al. Efficiency of Walking and Stepping: Relationship to Body Fatness. Obes Reser 2004; 12 (6): 982-89

3. CALLAGHER M. J., FRANKLIN B. A., EHRMAN J. K. et al. Comparative impact of morbid obesity vs heart failure on cardiorespiratory fitness. Chest 2005; 127: 2197-03

4. MILANI R. V., LAVIE C. J., MEHRA M. R. Cardiopulmonary exercise testing: how do we differentiate the cause of dyspnea? Circulation 2004; 110: 27-31

5. SERÉS L., LÓPEZ-AYERBE J., COLL R. et al. Cardiopulmonary function and exercise capacity in patients with morbid obesity. Rev Esp Cardiol 2003; 46(6): 594-00

6. LAFORTUNA C. L., AGOSTI F., GALLI R. et al. The energetic and cardiovascular response to treadmill walking and cycle ergometer exercise in obese women. Eur J Appl Physiol 2008; 103: 707-17

7. BROWNING R. C. e KRAM R. Energetic cost and preferred speed of walking in obese vs. normal weight women. Obes Res. 2005; May, 13 (5): 891-98

8. LARSSON U. E., MATTSSON E. Functional limitations linked to high body mass index, age and current pain in obese women. Inter J Obes. 2001; 25, 893-99

9. AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS statement: guidelines for six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002; 166: 111-17

10. HULENS M., VANSANT G., CLAESSENS A. L. et al. Predictors of 6-minute walk test results in leans, obese and morbidly obese women. Scand J Med Sci Sports 2003; Apr. 13 (2): 98-05

11. MANISCALCO M., ZEDDA A., GIARDIELLO C. et al. Effect of bariatric surgery on the six-minute walk test in severe uncomplicated obesity. Obes Surg 2006; 16: 836-41

12. LARSSON U. E., REYNISDOTTIR S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiother Res Int 2008; 13(2): 84–93

13. ARAUJO C. G. S., PINTO V. L. M. Freqüência cardíaca máxima em testes de exercício em esteira rolante e em cicloergômetro de membros inferiores. Arq Bras Cardiol 2005; Jul 85 (1): 45-50

14. POLITO M. D., FARINATTI P. T. V. Respostas de freqüência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto ao exercício contra-resistência: uma revisão da literatura. Rev Port Ciências Desp 2003; 3 (1): 79-91

15. EVANS D. J., HOFFMAN R. G., KALKHOFF R. K. et al. Relationship of body fat topography to insulin sensitivity and metabolic profiles in premenopausa women. Metab 1984; 33:68-75

16. BABB T. G., DELOREY D. S., WYRICK B. L. et al. Mild obesity does not limit change in end-expiratory lung volume during cycling in young women. J Appl Physiol 2002; 92: 2483-90

17. BORG G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377-81

18. MILLER W. C., WALLACE J. P., EGGERT K. E. Predicting max HR and the HR-VO2 relationship for exercise prescription in obesity. Med Sci Sports Exerc 1993; Sep 25 (9): 1077-81

19. American College of Sports Medicine Position Stan. 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: 975-91

20. HILLS A., BYME N. M., WEARING S. et al. Validation of the intensity of walking for pleasure in obese adults. Preventive Medicine 2006; 42: 47–50

21. POLLOCK M., FRANKLIN B., BALADY G. et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety and prescription. An Advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. Circulation 2000; 101: 828-33

22. WILMORE J. H., COSTILL D. L. Physiology of Sport and Exercise. 2 ed. Champaign: Human Kinetics 1999

23. BENN S. J., MCCARTNEY N., MCKELVIE R. S. Circulatory responses to weight lifting, walking, and stair climbing in older males. J Am Geriatr Soc 1996; 22 (2):121-25

24. FARINATTI P. T. V., ASSIS B. F. C. Estudo de freqüência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbico contínuo. Ver Bras Ativ Fis Saúde 2000; 5 (2): 5-16

25. SNITKER S., MACDONALD I., RAVUSSIN E., et al. The sympathetic nervous system and obesity: role in aetiology and treatment. Obes Rev 2000; 1 (1): 5–15.

26. GRASSI G., SERAVALLE G., COLOMBO M., et al. Body weight reduction, sympathetic nerve traffic, and arterial baroreflex in obese normotensive humans. Circulation 1998; 97 (20): 2037–42

27. GRASSI G., DELL'ORO R., FACCHINI A., et al. Effect of central and peripheral body fat distribution on sympathetic and baroreflex function in obese normotensives. J Hypertens 2004; 22 (12): 2363–69

28. MASER R. E., LENHARD M. J., IRGAU I., et al. Impact of surgically induced weight loss on cardiovascular autonomic function: one-year follow-up. Obesity (Silver Spring) 2007; 15 (2): 364–69

29. MACHADO M. B., VELASCO I. T., SCALABRINI-NETO A. Gastric bypass and cardiac autonomic activity: influence of gender and age. Obes Surg 2009; 19: 332–38

30. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1997.

31. GORAN G., HEDBERG P., JONASON T. et al. Heart rate recovery is more strongly associated with the metabolic syndrome, waist circumference, and insulin sensitivity in women than in men among the elderly in the general population. Am Heart J 2007; 154: 460.e1-460.e7

32. CARLETI L., RODRIGUES A. N., PEREZ A. J. et al. Resposta da Pressão Arterial ao Esforço em Adolescentes: Influência do sobrepeso e obesidade. Arq Bras Cardiol 2008; 91(1): 25-30

33. FURTADO E. C., RAMOS P. S., ARAUJO C. G. S. Medindo a pressão arterial em exercício aeróbico: subsídios para reabilitação cárdica. Arq Bras Cardiol 2009; 93(1): 45-52

34. D’ASSUNÇÃO W., DALTRO M., SIMÃO R. et al. Respostas cardiovasculares agudas no treinamento de força conduzido em exercícios para grandes e pequenos grupamentos musculares. Rev Bras Med Esporte 2007 Mar/Abr; 13 (2): 118-22

35. LEITE T. C., FARINATTI P. T. V. Estudo da freqüência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em exercícios resistidos diversos para grupamentos musculares semelhantes. Rev Bras Fisiol Exerc 2003; 2:29-49

36. VELOSO U., MONTEIRO W., FARINATTI P. Exercícios contínuos e fracionados provocam respostas cardiovasculares similares em idosas praticantes de ginástica? Rev Bras Med Esporte 2003; 9:78-84

Tabela 1. Características dos obesos mórbidos quanto a medidas: antropométricas, prova de espirometria e capacidade de caminhar, considerando o tipo de distribuição de gordura corporal e o gênero.

Variável (n)	**WHR<0.95** (20)	**WHR≥0.95** (15)	**Média da Diferença (IC)**	**Feminino** (25)	**Masculino** (10)	**Média da Diferença (IC)**
Antropometria						
Peso (kg)	125.3 ± 14.2	131.1 ± 17.0	SD	122.2 ± 11.3	141.7 ± 16,3	-19.51 (31.73 – 7.30)
Altura (m)	1.59 ± 0.07	1.65 ± 0.08	-0.059 (0.111 – 0.008)	1.58 ± 0.05	1.70 ± 0.04	-0.123 (0.156 – 0.089)
IMC (kg/m^2)	49.57 ± 4.38	48.62 ± 5.30	SD	49.20 ± 4.40	48.90 ± 5.70	SD
Cintura (cm)	134.3 ± 9.3	140.6 ± 10.8	SD	135.8 ± 9.7	139.8 ± 11.7	SD
Quadril (cm)	146.6 ± 11.4	138.2 ± 8.8	8.386 (1.405 – 15.367)	143.2 ± 9.5	143.0 ± 15.0	SD
WHR	0.90 ± 0.03	1.01 ± 0.05	-0.108 (0.138 – 0.078)	0.94 ± 0.06	0.97 ± 0.06	SD
Função pulmonar						
CVF (%)	94.3 ± 12.5	98.2 ± 10.5	SD	96.3 ± 11.6	94.6 ± 12.8	SD
TC6M						
Distância final (m)	406.9 ± 60.7	419.8 ± 42.7	SD	404.1 ± 52	433.2 ± 53.9	SD
Vmed (m/s)	1.130 ± 0.16	1.165 ± 0.11	SD	1.122 ± 0.14	1.203 ± 0.15	SD

(IC = intervalo de confiança; IMC = Índice de Massa Corporal; WHR = *waist-to-hip ratio* / relação cintura-quadril; CVF(%) = Capacidade Vital Forçada percentual do previsto; Vmed = Velocidade média desvenvolvida durante o TC6M)

Tabela 2. Variação intra-minutos da FC e %FCmáx durante o TC6M

Variáveis	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**	**TR**
FC alcançada	88 ± 15.5	116 ± 14.5	125.1 ± 15	129 ± 16.7	131 ± 17.3	132.6 ± 18	130.7 ± 19	97.7 ± 16.2
%FCmáx atingida	48.7 ± 7.9	64.0 ± 7.2	69.2 ± 7.6	71.4 ± 8.4	73 ± 8.6	73.5 ± 8.9	72.2 ± 9.5	53.0 ± 7.9

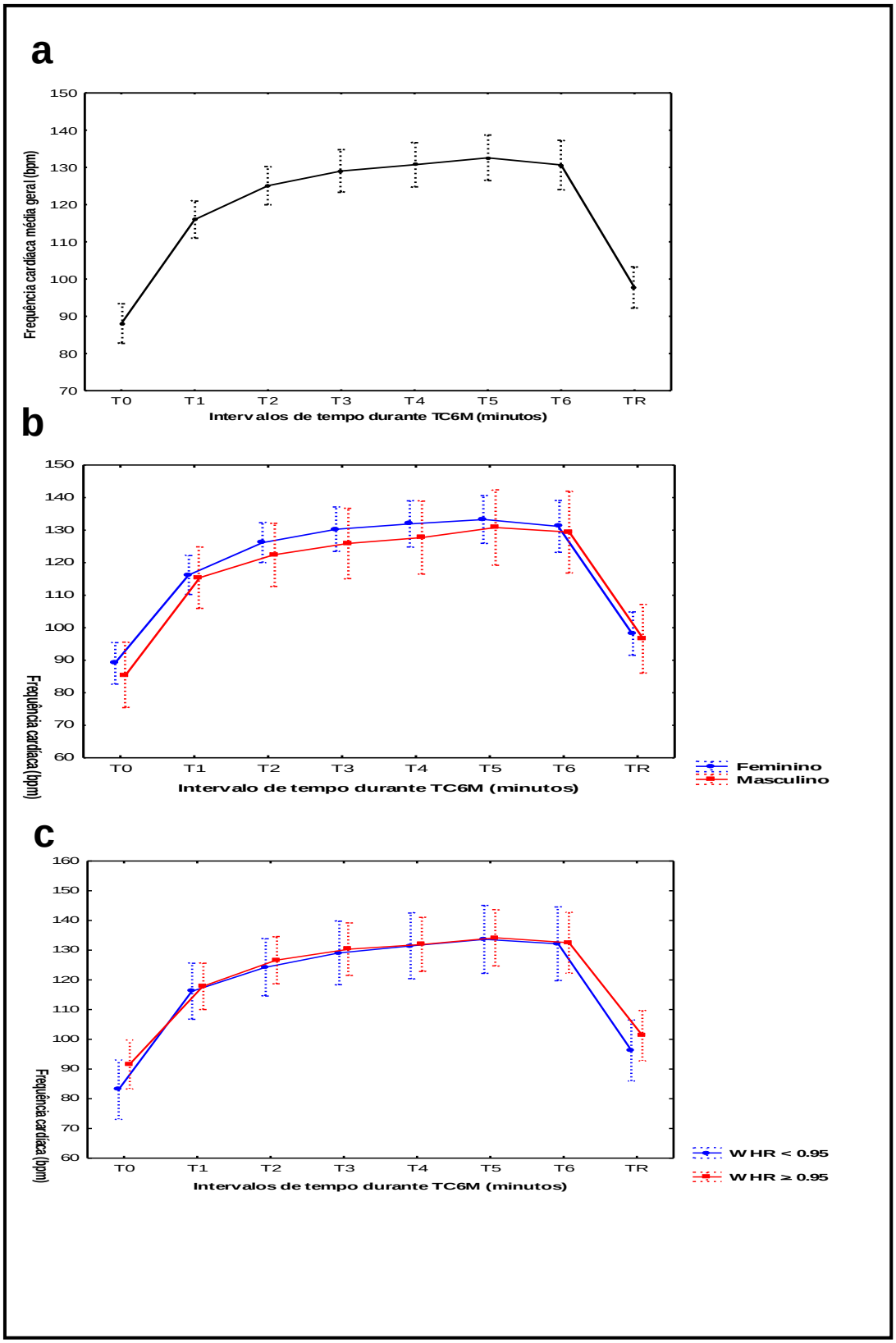


Gráfico 1. Comportamento da FC média dos obesos mórbidos durante TC6M: 1a. FC média geral; 2b. FC média entre os gêneros; 1c. FC média entre os tipos de distribuição de gordura corporal.

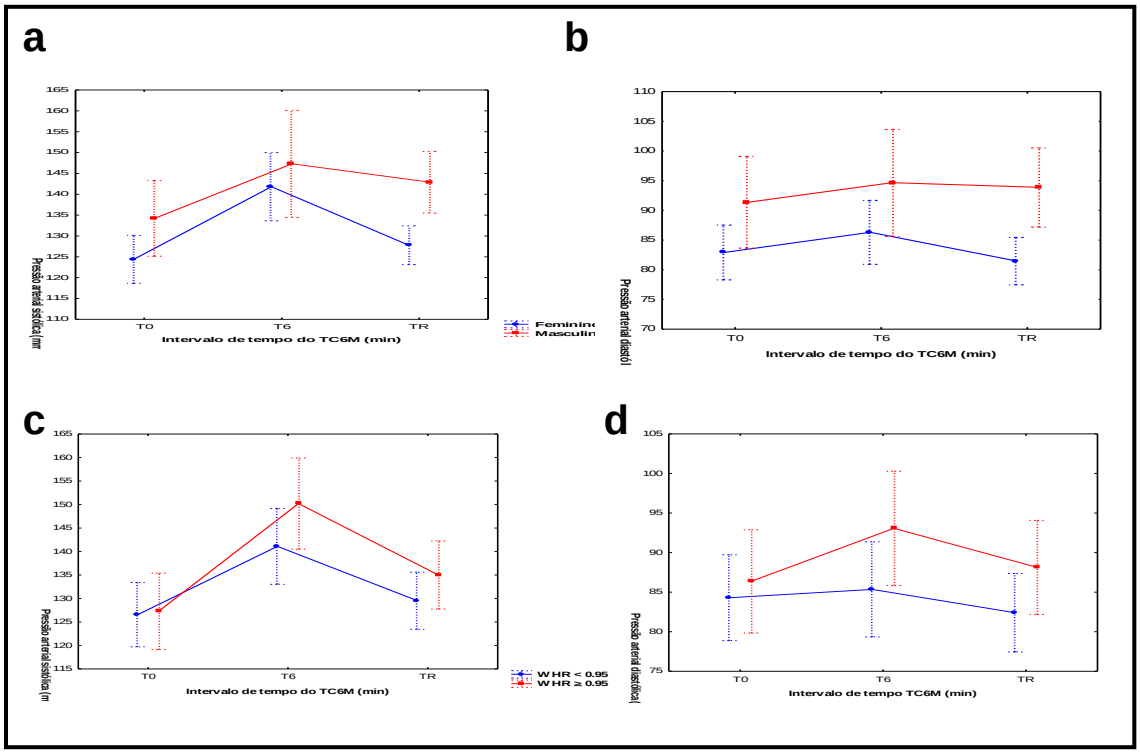


Gráfico 2. Comportamento das PAS e PAD média dos obesos mórbidos durante TC6M: 2a. PAS média entre os gêneros; 2b. PAD média entre os gêneros; 2c. PAS média entre os tipos de distribuição de gordura corporal; 2d. PAD média entre os tipos de distribuição de gordura corporal.

Tabela 3. Resposta aguda dos marcadores clínicos de estresse cardíaco

	PAS6 (mmHg)	FC6 (bpm)	%FCmáx	DP (bpm.mmHg)
WHR < 0.95	141.1 ± 20.4	129.0 ± 20.8	74.8 ± 8.4	18109 ± 3324
WHR ≥ 0.95	146.4 ± 19.5	132.9 ± 17.5	73.2 ± 9.6	19575 ± 4151
Feminino	141.8 + 17.2	131.2 ± 17.9	74.6 ± 8.4	18614 ± 3422
Masculino	147.3 ± 26.0	129.4 ± 23.4	72.2 ± 10.8	19047 ± 4560

(WHR = *waist-to-hip ratio* / relação cintura-quadril; PAS6 = Pressão arterial sistólica no 6 minuto; FC6 = Frequência cardíaca no 6 minuto; DP = duplo produto)

4. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo nos levam a corroborar com a relação inversa entre IMC e capacidade de caminhada. No entanto, constatamos que obesos do sexo feminino e aqueles que apresentam adiposidade inferior possuem menor capacidade de caminhada. Além disso, encontramos que o IMC, FC e nível de atividade física habitual explicam 61% do desempenho física durante uma caminhada. Talvez, estudando uma amostra maior poderemos encontrar a influência de mais variáveis. E a rápida resposta da freqüência cardíaca dos obesos mórbidos durante a caminhada sugere que os obesos caminham frequentemente dentro de uma zona de treinamento cardiovascular de moderada intensidade, mesmo durante as atividades diárias.

Portanto, é interessante que essa população seja incentivada a prática de atividade física devidamente acompanhada por profissional competente, visando um trabalho de condicionamento cardiovascular.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Reporte of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO; 1997

2. BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografi a e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares — POF 2002-2003. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/. Acessado em 2009 (Jan 12)

3. BRASIL. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Projeto Corações do Brasil. Atlas corações do Brasil. Fatores de risco. Disponível em: http://prevencao.cardiol.br/campanhas/coracoesdobrasil/atlas/default.asp. Acessado em 2009 (Mai 02)

4. PI-SUNYER F. X. Medical hazards of obesity. Ann Intern Med 1993; 119 (7S): 655-60

5. PI-SUNYER F. X. Obesity: criteria and classification. Proceedings of the Nutrition Society 2000; 59: 505-09

6. VILLELA N. B., NETO O. B., CURVELLO K. L., PANEILI B. E., SEAL C., SANTOS D., CRUZ T. Quality of life of obese patients submitted to bariactric surgery. Nutr Hosp 2004; 19 (6): 367-71

7. BRAY G. A. Epidemiology, risks and pathogenesis of obesity. Meat Science 2005; 71: 2-7

8. MAGNANI K. L., CATANEO A. J. M. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. Sao Paulo Med J 2007; 125 (4):215-19

9. THE DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP. Achieving weight and activity goals among diabetes prevention program lifestyle participants. Obes Res 2004; 12: 1426–34

10. VALLE E. D., STRANGES S., TREVISAN M., STARZZULLO P., SIANI A., FARINARO,E. Self-rated measures of physical activity and cardiovascular risk in a sample of southern Italian male workers: the Olivetti heart study. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2004; 14: 143-49

11. FINELLI C., GALLIPOLI P., CELENTANO E., CACACE G., SALDALAMACCHIA G., De CAPRIO C., CONTALDO F., PASANISI F. Assessment of physical activity in na outpatient obesity clinic in southern italy: results from a standardized questionnarie. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2006; 16: 168-73.

12. MUST A., STRAUSS R. S. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. Int J Obes 1999; 23: S2–S11

13. VISSCHER T. L. S., SEIDELL J. C. The public health impact of obesity. Annu Rev Public Health 2001; 22: 355–75

14. TROIANO R. P., FRONGILLO E. A. Jr, SOBAL J., LEVITSKY D. A. The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. Inter J Obes Related Metab Disord 1996; 20: 63–75

15. ALLISON D. B., ZANNOLLI R., FAITH M. S., HEO M., PIETROBELLI A., VANITALLIE T. B., PI-SUNYER F. X., HEYMSFIELD S. B. Weight loss increases and fat loss decreases all-cause mortality rate: results from two independent cohort studies. Inter J Obes Related Metab Disord 1999; 23: 603–11

16. PI-SUNYER F. X. Obesity: criteria and classification. Proceedings of the Nutrition Society 2000; 59: 505-09

17. COLE T. J., BELLIZZI M. C., FLEGAL K. M., DIETZ W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320: 1-6

18. GUSTAT J., ELKASABANY A., SRINIVASAN S., BERESON S. Relation of abdominal heigth to cardiovascular risk factors in young adults. Am J Epidemiol 2000; 151: 885-91

19. VISSCHER T. L., SEIDELL J. C., MOLARIUS A., VAN DER KUIP D., HOFMAN A., WITTEMAN J. C. A comparison of body mass index, waist-hip ratio and waist circumference as predictors of all-cause mortality among the elderly: The Rotterdam study. Int J Obes Relat Metab Disord 2001; 25: 1730-35

20. EVANS D. J., HOFFMAN R. G., KALKHOFF R. K., et al. Relationship of body fat topography to insulin sensitivity and metabolic profiles in premenopausa women. Metab 1984; 33:68-75

21. KOENIG S. M. Pulmonary complications of obesity. Am J Med Sci 2001; 231 (4): 249-79

22. ZAVORSKY G. S., MURIAS J. M., KIM D. J., GOW J., SYLVESTRE J. L., CHRISTOU N. V. Waist-to-hip ratio is associated with pulmonary gas exchange in the morbidly obese. Chest 2007; 131: 362-67

23. BABB T. G., DELOREY D. S., WYRICK B. L., GARDNER P. P. Mild obesity does not limit change in end-expiratory lung volume during cycling in young women. J Appl Physiol 2002; 92: 2483-90

24. THIRD REPORT OF THE NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP) Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report. Circulation. 2002; 106: 3143-421

25. FERREIRA M. G., VALENTE J. G., GONÇALVES-SILVA R. M. V., SICHIERI R. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Cad. Saúde Pública 2006 Fev; 22 (2): 307-14

26. PITANGA F. J. G.; LESSA I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador – Bahia. Arq Bras Cardiol. 2007 Jul; 85 (1): 26-31

27. SEBO P., BEER-BORST S., HALLER D. M., BOVIER P. A. Reliability of doctors' anthropometric measurements to detect obesity. Prev Med 2008; 47: 389-93

28. BUCHWALD, H., AVIDOR, Y., BRAUNWALD, E., JENSEN M. D., PORIES W., FAHRBACH K., SCHOELLES K. Bariatric Surgery: a systematic review and meta-analysis. JAMA 2004 Oct; 13: 1723-37

29. O'BRIEN, P. E., DIXON, J. B. The extent of the problem of obesity. Am J Surg 2002; 184: 4S-8S

30. ATS Statement: Guidelines for six-minute walk test. Am J Resp Crit Care Med 2002; 166: 111–17

31. ARAKAKAI J. S. O., FORTE V. Transplante de pulmão. In: SARMENTO, G. J. V. Fisioterapia Respiratória do Paciente Crítico: rotinas clínicas. 1ª Edição. São Paulo: Ed Manole LTDA 2005; 346-55

32. TROOSTERS T., VILARO J., RABINOVICH R., CASAS A., BARBERÀ J. A., RODRIGUEZ-ROISIN R., ROCA J. Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Eur Respir J 2002; 20: 564-69

33. DEBOECK G., NISET G., VACHIERY J-L., MORAINE J-J., NAEIJE R. Physiological response to the six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. Eur Respir J 2005; 26: 667-72

34. BORG G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377–81

35. HULENS M., VANSANT G., CLAESSENS A. L., LYSENS R., MULS E. Predictors of 6-minute walk test results in leans, obese and morbidly obese women. Scand J Med Sci Sports 2003; 13: 98-05

36. COOPER C., INSKIP H., CROFT P., CAMPBELL L., SMITH G., MCLAREN M., COGGON D. Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury, and physical activity. Am J Epidemiolog 1998; 147 (6): 516-22

37. HULLENS M., VANSANT G., CLAESSENS A. L., LYSENS R., MULS E. Exercise capacity in lean versus obese women. Scand J Med Sci Sports 2001; 11: 305-09

38. CALLAGHER M. J., FRANKLIN B. A., EHRMAN J. K., KETEYIAN S. J., BRAWNER C. A., DEJONG A. T., MCCULLOUGH P. A. Comparative impact of morbid obesity vs heart failure on cardiorespiratory fitness. Chest 2005; 127: 2197-03

39. VASAN R. S. Cardiac function and obesity. Heart 2003; 89 (10): 1127-29

40. KLEIN S., BURKE L. E., BRAY G. A., BLAIR S., ALLISON D. B., PI-SUNYER X., HONG Y., ECKEL R. H. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease. Circulation 2004 ; 110: 2952-67

41. CRISOSTOMO L. L., ARAÚJO L. M., CÂMARA E., CARVALHO C., SILVA F. A., VIEIRA M., RABELO A. Jr. Comparison of left ventricular mass and function in obese versus nonobese women < 40 years of age. Am J Cardiol 1999 Nov 1; 84 (9): 1127-29

42. SERÉS L., LÓPEZ-AYERBE J., COLL R., RODRIGUEZ O., VILA J., FORMIGUERA X., ALASTRUE A., RULL M., VALLE, V. Increased exercise

capacity after surgically induced weight loss in morbid obesity. Obesity 2006; 14 (2): 273-79

43. HILLS A. P., BYRNE N. M., WEARING S., ARMSTRONG T. Validation of intensity of walking for pleasure in obese adults. Prev Med 2006; 42: 47-50

44. LARSSON U. E., REYNISDOTTIR S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. Physiother Res Int 2008; 13 (2): 84–93

45. SERÉS L., LÓPEZ-AYERBE J., COLL R., RODRIGUEZ, O., MANRESA J. M., MARRUGAT J., ALASTRUE A., FORMIGUERA X., VALLE V. Cardiopulmonary function and exercise capacity in patients with morbid obesity. Rev Esp Cardiol 2003; 46(6): 594-00

46. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand – physical activity, physical fitness, and hypertension. Med Sci Sports Exerc 1993; 25 (10): i-x

47. MILLER W. C., WALLACE J. P., EGGERT K. E. Predicting max HR and the HR-VO2 relationship for exercise prescription in obesity. Med Sci Sports Exerc 1993; Sep 25 (9): 1077-81

48. BAECKE J. A. H., BUREMA J., FRIJTERS J. E. R. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr 1982; 36: 936-42

49. FLORINDO A. A., LATORRE M. R. D. O. Validação e reprodutibilidade do questionário de Baecke de avaliação da atividade física habitual em homens adultos. Rev Bras Med Esporte 2003 May/Jun; 9 (3): 121-28

50. PEREIRA C. A. C. Espirometria. In: Diretrizes para testes de função pulmonar. Jornal Brasileiro de Pneumologia 2002 Out; 8 (3S): 1-82

51. AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS/ERS task force: standardization of lung function testing. Eur Resp J 2005; 26: 319-338.

ANEXOS

Anexo 1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES (CEP-HUOL)

CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL), devidamente reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP/MS), analisou o projeto:

Título: Baríatrica programa de acompanhamento clínico – cirúrgico,nutricional e psicológico dos obesos submetidos à cirurgia baríatrica no estado do RN.
Protocolo –192/08

Pesquisador Responsável: Selma Sousa Bruno

Este projeto foi aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, incluindo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as diretrizes da Resolução 196/96 e complementares, do Conselho Nacional de Saúde, em reunião plenária do CEP-HUOL realizada no dia 30 de maio de 2008. Toda e qualquer alteração no projeto/protocolo de pesquisa, assim como eventos adversos que venham a ocorrer deverão ser comunicados oficialmente e imediatamente ao CEP-HUOL. O relatório final do projeto ou a cópia de sua publicação deverá ser encaminhado ao CEP/HUOL após o término do estudo, conforme cronograma, com a respectiva cópia da folha de rosto.

Natal, 30 de maio de 2008.

Maria Sanali de Oliveira Paiva
Coordenadora do CEP-HUOL

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL) - Av. Nilo Peçanha 620, Petrópolis, Natal-RN, 59.012-300. Fone: 84-32023719 Ramal 242. email:cep_huol@yahoo.com.br

Anexo 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

Anexo 3

MANUSCRIPT FORMAT

Title Page. The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author
- Include a short title (not to exceed 30 characters in length, including spaces between words) for use as a running head
- The authors must disclose any commercial interest that they may have in the subject of study and the source of any financial or material support

ABSTRACT. The Abstract for Research Articles and Clinical Reports must be less than 250 words and should be written under the headings: Background, Methods, Results and Conclusions. The Abstract should not cite any references. Spell out each abbreviated term in full and follow with the abbreviation the first time a particular term is used. For example, ultrasound (US). Three to ten key words should follow the abstract. Where possible, the key words should be taken from the Medical Subject Headings (MeSH) of the Index Medicus.

The Abstract for Case Reports, Review Articles, Historical Notes, Modern Surgery: Technical Innovation, Medicolegal Issues, Opinions, Current Status, Scholarly Presentations, and New Concepts, should be less than 150 words and should be written in one paragraph.

Abstracts are not required at the beginning of Letters to the Editor, Guidelines, Invited Commentaries, and Book Reviews.

Use only standard abbreviations and **avoid abbreviations in the title**. **Define all abbreviations, except those in very common use (e.g. DNA)**, on their first mention in the text.

TEXT. Since each of the manuscript types noted above can cover a great number of topics and concepts, word limits are difficult to set. We instead request that your article remain succinct and to-the-point, providing a detailed account of your findings and observations. The peer review process typically will verify whether or not the paper is too long or too brief.

The text should typically be organized into the following sections/headings: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, References, Tables, Legends for Figures.

REFERENCES. The list of References should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list. Reference list entries should be numbered consecutively.
Citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:
1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

For Journal Articles: The sequence for a journal article should be: author(s); title of paper; journal name abbreviated as in the Index Medicus, year of publication, volume number and first and last page numbers. When there are more than three authors, shorten to three and add ‘et al’, e.g. Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M et al. The world's first obesity surgery performed by a surgeon at a distance. Obes Surg 1999; 9: 206-9.

Anexo 4

ISSN 1413-3555
Rev Bras Fisioter, São Carlos, v. 12 (Supl), p. 1-153, set. 2008
© Revista Brasileira de Fisioterapia

Brazilian Journal of Physical Therapy

revista brasileira de fisioterapia

brazilian journal of physical therapy

WORLD CONFEDERATION FOR PHYSICAL THERAPY

Fisioterapeutas do Brasil

Journal associated to Associação Brasileira de Editores Científicos ABEC

Introdução: A postura adotada interfere na distribuição dos gases e conseqüentemente nas trocas gasosas. Levando-se em consideração decúbitos adotados por um período de tempo prolongado devido à hospitalização e/ou restrição ao leito, não devemos ignorar as alterações dos volumes e capacidades pulmonares causados principalmente por restrições mecânicas na complacência da caixa torácica em virtude do posicionamento do paciente. Acentua-se, portanto, a importância de um correto posicionamento em conjunto com *as técnicas fisioterapêuticas para minimizar a ação das restrições mecânicas junto à* expansibilidade torácica. **Objetivos:** A proposta deste trabalho visou identificar alterações do volume minuto em diferentes posições corporais. **Materiais e métodos:** A amostra foi constituída por 50 indivíduos do sexo feminino com idade entre 20 e 30 anos; idade média 24,3 anos; peso entre 55 e 68 quilos, peso médio de 58,4 quilos; sem história de doença pulmonar prévia ou restrição ao leito. Foi utilizado para a mensuração do volume minuto um ventilômetro portátil e uma maca. Inicialmente os participantes foram orientados quanto aos posicionamentos e quanto à utilização correta do ventilômetro. Todos os dados foram coletados na presença mínima de dois pesquisadores que além de monitorar o volume minuto fizeram a contagem da freqüência respiratória. **Análise estatística:** Os resultados foram submetidos ao tratamento estatístico por meio do teste de variância (software GraphPad instant). **Resultados:** Para a posição ortostática foi obtido um volume minuto (Vm) de 13,1±4 litros e fr=16rpm (p>0,05); sedestação Vm=11,5±4 litros e fr=15rpm (p>0,05); decúbito dorsal Vm=9,5±5 e fr=14rpm (p< 0,05); decúbito ventral Vm=12,0±5 e fr=6 (p>0,05); decúbito lateral direito Vm=13,8±4 e fr=15 (p>0,05); decúbito lateral esquerdo Vm=13,0±3 e fr=14 (p>0,05). **Conclusões:** Em relação ao volume minuto o decúbito dorsal mostrou-se estatisticamente significante quando comparado com os demais posicionamentos. Quanto à freqüência respiratória não houve significância entre as posições adotadas. Pudemos observar por meio destes dados que o decúbito dorsal é o que mais oferece restrições à expansibilidade da caixa torácica e conseqüentemente levando a uma diminuição do volume minuto. Vale salientar que embora seja o decúbito que mais ofereça restrições a uma boa expansibilidade é a postura mais comumente adotada pelo paciente no leito.

362 Avaliação do TC6M em obesos considerando a distribuição de gordura corporal

Email: laizecastro@ig.com.br

Laize Pessoa Leite de Brito Castro, Sheyla Thatiane Santos do Lago, Marize Jácome Gonçalves, Guilherme Augusto Freire Fregonezzi, Selma Sousa Bruno

Introdução: A obesidade é mundialmente considerada um importante problema de saúde publica, levando a baixa capacidade cardiovascular, sendo este um forte preditor de mortalidade. Estudos apontam que, do ponto de vista cardiovascular, a caminhada por "prazer" é uma atividade condicionante para essa população, porém, é prejudicada pelo excesso de peso a ser carregado e pela presença de fatores como osteoartitres, artralgias e veias varicosas. Entretanto, pouco se sabe sobre a influência das variáveis antropométricas na capacidade de caminhar desses sujeitos. **Objetivos:** Avaliar a capacidade cardiovascular dos obesos por meio de esforço submáximo, em pré-operatório da cirurgia bariátrica, considerando as variáveis antropométricas. **Materiais e métodos:** Dezenove obesos, de ambos os sexos, adultos, sem doença cardiorrespiratória, participaram do projeto no período de janeiro a maio de 2008. Foi feita avaliação antropométrica, aplicado questionário para nível de atividade habitual (Baecke) e realizado teste de caminhada de seis minutos (TC6M), seguindo padronização da ATS, com utilização de frequencímetro Polar F6® e tensiômetro ONROM®. As medidas foram tomadas minuto a minuto (FC) e antes e depois (PAS) teste. **Análise estatística:** Utilizando SPSS 15.0, estabelecendo-se um nível de significância de 5%, realizou-se: 1)teste de normalidade (K-S) das variáveis; 2) ANOVA de medidas repetidas entre os tempos T0, T1-T6 e TR (tempo de recuperação) para avaliar as diferenças de FC, velocidade e distância caminhada a cada minuto e a PA antes e após o TC6M, considerando IMC e WHR. **Resultados:** Tivemos amostra de seis homens e 13 mulheres, apresentando média de idade 34,58+12,15 anos, sendo a maioria de obesos grau IV (84,1%); nove com adiposidade abdominal e dez, periférica. Obesos grau IV caminharam menos (409+35m) que grau III (452+58m) com diferença estatística (p=0,001) Com o decorrer dos seis minutos, a velocidade de caminhada iniciou elevada no 1º minuto (1,20m/s), onde estabilizou-se porém reduziu do 3º minuto (1,14m/s) até o 6º minuto (1,11m/s), com diferença estatística (p=0,000). A distribuição de gordura abdominal interfere na FC (p=0,001) sendo esta mais elevada (134+23bpm) que com gordura periférica (123+19bpm), fato que não acontece com o IMC (p=0,89). Apenas a PAS apresentou diferença significativa entre o início e o fim do teste. Notou-se correlação positiva entre WHR e FC (r=0,464, p=0,046) e Borg (r=0,480, p=0,037); negativa para IMC e velocidade (r=0,569, p=0,011) e entre idade e FC (r=0,476, p=0,040). **Conclusões:** Em obesos deve ser considerada, principalmente, a distribuição de adiposidade durante realização do TC6M, uma vez que para esses pacientes, a FC tem maiores elevações que os com gordura inferior.

363 Comportamento da FCmáx durante o TC6M em obesos grau III e IV

Email: laizecastro@ig.com.br

Laize Pessoa Leite de Brito Castro, Sheyla Thatiane Santos do Lago, Marize Jácome Gonçalves, Guilherme Augusto Freire Fregonezzi, Selma Sousa Bruno

Introdução: Estudos afirmam que a população obesa possui baixo condicionamento físico, agravando o prognóstico das doenças cardiovasculares. A adiposidade abdominal aumenta o risco de co-morbidades, dentre elas a hipertensão arterial, e prejudica a execução de exercícios. As respostas cardiovasculares ao esforço são proporcionais à freqüência cardíaca (FC), a qual aumenta progressivamente com o esforço. O teste de caminhada de seis minutos (TC6M) é considerado submáximo para normopesos, [illegible] máxima (%FCmáx) em obesos. Espera-se que o deslocamento de grande peso corporal cause maiores aumentos na FC transformando o TC6M em teste máximo. OBJETIVO: *Avaliar o comportamento do %FCmáx e pressão arterial sistêmica (PAS) em obesos* durante o TC6M. **Materiais e métodos:** Dezenove obesos, grau III e IV, de ambos os sexos, adultos, sem doença cardiorespiratória, participaram do estudo entre janeiro e maio de 2008. Foi feita avaliação antropométrica; aplicado questionário para nível de atividade habitual (Beacke); realizado TC6M, seguindo normas da ATS, verificando FC (Polar F6®) e PAS (ONROM®). A FCmáx foi obtida pela equação 208-0,7(idade). As medidas foram tomadas minuto a minuto (FC) e antes e depois (PAS) teste. **Análise estatística:** Utilizando-se o SPSS 15.0, estabelecendo-se um nível de significância de 5%, realizou-se: 1) teste de normalidade (K-S) das variáveis; 2) ANOVA de medidas repetidas entre os tempos T0, T1 ao T6 e TR (tempo de recuperação), sendo também considerados os fatores IMC e WHR. **Resultados:** Durante o TC6M, a FC aumentou rapidamente até o 3º minuto (132,15+16,3bpm), mantendo-se estável até o 5º minuto (135,26+17bpm), ponto máximo, apresentando diferença estatística (p=0,000) entre os minutos. No entanto, todos os obesos ao 1º minuto atingiram a faixa de condicionamento cardiovascular (acima de 60% da FCmáx). Obesos grau III caminharam entre 68,3-81,4% da FCmáx e os grau IV entre 56,3–88,5%, os quais adotaram uma velocidade menor (1,135m/s) que os obesos grau III (1,256m/s), não havendo diferença significativa. Quanto à distribuição de gordura, pacientes com adiposidade abdominal realizaram o teste num %FCmáx (60,6-88,4%) maior que na gordura periférica (56,1+83,9), apresentando diferença estatística (p=0,000) entre esses grupos. Estes caminharam mais lentamente (1,125m/s) que os sujeitos com adiposidade periférica (1,165m/s), não apresentando diferença significativa das velocidades de caminhada entre o WRH. **Conclusões:** Obesos com adiposidade abdominal realizam o TC6M sempre acima de 80% da FCmáx, devendo esta distribuição de gordura ser considerada na prescrição de exercícios.

364 Estudo sobre a função respiratória e tempo de internação hospitalar nas toracotomias eletivas

Email: erick_borges@hotmail.com

Erickson Borges Santos, Isabel Cristina Hilgert Genz, Cristiane Gonçalves, Daniela Hayashi, Aline Longo, Fernanda Stringuetta, Thabatta Semenzin, Laryssa Milenkovich Bellinetti, João Carlos Thomson

Introdução: No pós-operatório das toracotomias é esperada uma redução na função pulmonar e na força muscular respiratória (FMR) que concorre para piora no quadro funcional do paciente e provável aumento no tempo de internação hospitalar. **Objetivos:** Avaliar a evolução da função pulmonar e da força muscular respiratória e verificar se existe correlação entre os valores pré-operatórios da FMR e o tempo de internação hospitalar, no pós-operatório de pacientes submetidos às toracotomias eletivas. **Materiais e métodos:** Estudo descritivo prospectivo, no qual 17 pacientes submetidos a toracotomias foram acompanhados. A função pulmonar foi mensurada pela espirometria (CVF e VEF1) e a FMR foi avaliada pelas pressões respiratórias máximas (PImax e PEmax). As variáveis CVF, VEF1, PImax e PEmax foram mensuradas no pré-operatório e 2º, 10º, 15º, 30º e 60º dia do pós-operatório (PO) e o tempo de internação analisado foi o período pós-operatório. **Análise estatística:** Foram feitas análises de normalidade dos dados, análise descritiva, análise de variância, comparações múltiplas, e teste de correlação, utilizando-se teste de Shapiro-Wilk, média, desvio-padrão, mediana, intervalo, ANOVA, Friedman com os pós-testes de Tukey e Dunns e teste de correlação de Spearman, com valor fixado de p<0,05. Quanto a FMR, tanto os valores de PImax como os valores de PEmax retornaram entre o 10º e 15º PO com os valores de p>0,05. Foi encontrada correlação moderada entre os valores de PImax e PEmax obtidos no pré-operatório e o tempo de internação pós-operatório (r=-0,31 e r=-0,35, respectivamente). **Conclusões:** Função pulmonar e FMR diminuíram significativamente no PO, retornando até o 30º e o 15ºPO, respectivamente. Houve correlação inversa moderada entre a FMR pré-operatória e o tempo de internação pós-operatório nas toracotomias eletivas.

365 Estudo sobre dor e qualidade de vida no pós-operatório das toracotomias eletivas

Email: erick_borges@hotmail.com

Erickson Borges Santos, Isabel Cristina Hilgert Genz, Cristiane Golias Gonçalves, Daniela Hayashi, Aline Longo; Fernanda Stringuetta, Thabatta Semenzin, Laryssa Milenkovich Bellinetti, João Carlos Thomson

Introdução: Nas toracotomias há um impacto negativo decorrente do procedimento cirúrgico na percepção da qualidade de vida (QV), que pode ser influenciado por diversos fatores físicos e emocionais. A dor pós-operatória constitui-se um fator limitante associado a um declínio no estado funcional, que pode estar associado à piora da qualidade de vida. **Objetivos:** Verificar se existe correlação entre a dor e qualidade de vida no pós-operatório das toracotomias eletivas. **Materiais e métodos:** Estudo descritivo prospectivo em que os pacientes foram divididos, de acordo com a técnica analgésica empregada, em dois grupos. O primeiro, constituído por 12 pacientes sendo nove homens, com média de idade de

equação de Enright & Sherril. Observou-se que o padrão respiratório costo-diafragmático foi o tipo predominante na maioria dos individuos e prejuízo na qualidade de vida em comparação com indivíduos normais. **Conclusões:** Os resultados permitem pontuar que indivíduos com FM apresentam fraqueza dos músculos respiratórios e deteriorização na qualidade de vida.

388 Diminuição da sobrecarga cardiovascular em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica submetidos a um programa de exercícios

Email: luisfelipe@unisuam.edu.br

Ana Paula Ferraz, Monique Teixeira Coelho, Raquel de Oliveira Vieira, Silvia Jayme, Túlio Galvão Ventura, Luis Felipe da Fonseca Reis

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por limitação crônica ao fluxo aéreo, não reversível com o uso de broncodilatadores, associada à limitação progressiva ao exercício, resultando em piora significativa da qualidade de vida. A sobrecarga cardiovascular oriunda do aumento dos espaços aéreos distais e de potenciais fatores para co-morbidades parece contruibuir para o aumento da limitação da tolerância ao exercício, com conseqüente piora da qualidade de vida. **Objetivos:** Analisar os efeitos de um programa supervisionado de exercícios sobre o sistema cardiovascular e sua possível relação com o perfil lipídico e glicêmico, em pacientes pneumopatas crônicos. **Materiais e métodos:** Foram analisados 26 pacientes, de ambos os sexos, com diagnóstico clínico-funcional de DPOC de moderado a grave (VEF1<50%), submetidos a um programa de reabilitação respiratória composto por: treinamento aeróbico em esteira ergométrica (athletics®), treinamento muscular respiratório (resistor de carga linear pressórico) e treinamento de resistência muscular localizada 3x/semana durante 24 semanas. Foram analisados antes do início do programa e após 24 semanas: a freqüência cardíaca de repouso (FC repouso), a pressão arterial sistólica de repouso (PAS repouso), consumo de O2 pelo miocárdio (FC *versus* PAS), o perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos. Todas as variáveis foram submetidas a teste de normalidade para utilização posterior do teste *t* de *Student* ou teste de Mann-Withney, sendo as diferenças consideradas significativas quando p<0,05. **Resultados:** Após 24 semanas observamos diminuição significativa da FC (90,57±8,5bpm para 80,96±6,38bpm; p< 0,0003) e da PAS de repouso (139,2±10,71mmHg para 122,5±611mmHg; p<0,0003), bem como do consumo de O2 pelo miocárdio (12,68 *versus* 103±1,14 para 9,92 *versus* 103±0,98; p<0,0001), observando -se também uma diminuição significativa do colesterol total (206,6±25,8µg/dL para 181±20,52µg/dL; p<0,01), do lipídio de baixa densidade (117,5±19,46µg/dL para 101,2±12,92µg/dL p<0,01), com um significativo aumento do lipídeo de alta densidade (54,6±16,93µg/dL para 62,2±17,97µg/dL, p<0,01). Observou-se também uma diminuição significativa do nível de triglicerídeos séricos (118,5±19,67 para 92,51±12,33µg/dL, p<0,001) e da glicemia de jejum(112±7,07 para 88,97±11,07µg/dL, p<0,001). **Conclusões:** Um programa supervisionado de exercícios pode diminuir a sobrecarga cardiovascular em repouso, diminuindo também os fatores de risco para as co-morbidades sistêmicas, contribuindo assim com uma melhora significativa da qualidade de vida dos pacientes portadores de DPOC.

389 Perfil do grupo de obesos pertencente ao ambulatório de tratamento da obesidade da HUOL entre 2007 e 2008

Email: laizecastro@ig.com.br

Laize Pessoa Leite de Brito Castro, Sheyla Thatiane Santos do Lago, Marize Jácome Gonçalves, Guilherme Augusto Freire Fregonezzi, Selma Sousa Bruno

Introdução: A obesidade é definida como uma enfermidade complexa e multifatorial decorrente do excesso de tecido adiposo resultante de uma interação entre fatores sociais, comportamentais e culturais, além de reduzir a qualidade de vida podendo levar a uma morte prematura. Estudos atuais apontam que a obesidade é um dos maiores problemas de saúde pública em muitas partes do mundo, sendo observado no Brasil um aumento de cerca de 90% desta população. **Objetivos:** Traçar o perfil do grupo de obesos atendidos no ambulatório de tratamento da obesidade do Hospital Universitário Onofre Lopes-HUOL, em Natal, RN. **Materiais e métodos:** Vinte e um obesos atendidos no HUOL no período de agosto de 2007 a junho de 2008; a coleta de dados foi realizada a partir da elaboração de ficha de avaliação. **Análise estatística:** Utilizando-se o SPSS 15.0 foi realizada a estatística descritiva, adotando os valores percentuais, média e desvio-padrão para caracterizar a amostra. **Resultados:** Os resultados apontaram para a amostra predominantemente feminina (71,42%), solteira (47,61%), com média de idade de 36,3+12,8 anos, sedentária (57,14%), com média de índice de massa corporal (IMC) de 49,14+4,3Kg/m^2, relação cintura-quadril (WHR) de 0,97+0,06 e da circunferência do pescoço de 44,2+3,9cm. Considerando as medidas antropométricas, os obesos na maioria obesos mórbidos (80,95%) e com adiposidade abdominal (52,38%). Quanto à co-morbidades associadas, as mais freqüentes foram a hipertensão arterial sistêmica-HAS (71,42%) e a *diabetes mellitus* (23,80%), e 61,90% referiram presença de quadro álgico especialmente em articulações de MMII. **Conclusões:** Os pacientes investigados caracterizaram-se especialmente pela predominância do sexo feminino, faixa etária adulto-jovem, sedentarismo, hipertensão, com adiposidade abdominal e obesidade grau IV.

390 Influência da dor na eficácia da tosse em doentes submetidos a cirurgias abdominais altas

Email: talitastuchi@hotmail.com

Talita Pieri Stuchi, Julio Fiore, Daniela Colucci, Thais Risso, Denise Paisani, Vanessa Lima, Luciana Chiavegato, Sônia Faresin

Introdução: A eficácia da tosse parece estar prejudicada no pós-operatório de cirurgias abdominais. A presença de dor na incisão cirúrgica durante, principalmente, a fase expiratória da tosse é apontada como um dos principais fatores responsáveis por este prejuízo. A possível influência da redução da dor sobre a eficácia da tosse nunca foi avaliada na literatura. **Objetivos:** Verificar se a intensidade da dor incisional pós-operatória está correlacionada com as alterações no pico de fluxo de tosse (PFT) e volume expirado na tosse (VET) em pacientes submetidos a cirurgias abdominais altas. **Materiais e métodos:** Coorte prospectiva, de 63 pacientes internados na enfermaria da gastrocirurgia do Hospital São Paulo, submetidos à cirurgia abdominal alta no período de março de 2007 a abril de 2008. A avaliação da tosse foi realizada no pré-operatório, e repetida no primeiro, terceiro e quinto dia de pós-operatório. O PFT e VET foram mensurados segundo o método descrito por Sivasothy et al. (2001), adaptado para possibilitar a avaliação à beira do leito. Estas variáveis foram obtidas por meio de um espirômetro multifuncional portátil (MIR Spirobank; Roma, Itália) conectado a uma máscara oronasal (Adult 5; Vital Signs Inc; New Jersey, EUA). Os pacientes eram orientados a tossir com o "mais forte possível" através da máscara. Em cada dia de avaliação pós-operatória, a intensidade da dor incisional foi obtida por meio de uma escala visual numérica. **Análise estatística:** Realizada por meio de regressão linear simples para avaliar a influência da intensidade da dor incisional nas reduções do PFT e do VET. O nível de significância foi estabelecido em 5%. **Resultados:** No 1ºPO a pontuação média na escala numérica de dor foi 3 (±2,9), e esta não apresentava associação linear com a queda do PFT (47%, r=0,09, p=0,47, r^{2}0,008) e do VET (55,7%, r =0,05, p=0,66, r^2=0,003). No 3ºPO a média do valor obtido na escala de numérica de dor foi de 2,3 (±2,4), e esta apresentava fraca associação linear com a queda percentual do PFT (65%, r=0,26, p=0,04, r^2=0,06) e VET (63,6%, r=0,33, p=0,01, r^2=0,11). No 5°PO a média do valor obtido na escala de numérica de dor foi de 2 (±2,5), e manteve uma fraca associação linear com a queda percentual do PFT (75%, r=0,35, p=0,01, r^2=0,12), mas não com o VET (71,7%, r=0,23, p=0,11, r^2=0,05). **Conclusões:** A intensidade da dor incisional referida pelos pacientes no pós-operatório de cirurgia abdominal alta não está associada com a piora da eficácia da tosse nos primeiros dias após a cirurgia.

391 Influência das manobras respiratórias e da DMRA na força expusiva do parto

Email: janabarroca@hotmail.com

Janaína Barros Barroca da Silva Ditrich, Armèle Dornelas de Andrade, Belisa Duarte Ribeiro de Oliveira

Introdução: Durante o período expulsivo do parto, a gestante utiliza manobras respiratórias associadas à contração abdominal para auxiliar a saída do feto. Uma das manobras, a manobra de Valsalva, pode acarretar alterações no fluxo útero-placentário. Porém, não há relatos na literatura que demonstram a atividade da musculatura abdominal durante tais esforços. Com a progressão da gravidez, há aumento da incidência da diástase dos músculos retos abdominais (DMRA). Acredita-se que a diástase possa impedir a realização do puxo eficaz, uma vez que se torna difícil aumentar a pressão intra-abdominal. **Objetivos:** Este estudo visou a avaliar, por meio da eletromiografia de superfície, a atividade dos músculos reto abdominal e oblíquo externo durante o uso da manobra de Valsalva e retardo expiratório em diferentes volumes pulmonares e correlacionar a DMRA com a atividade da musculatura abdominal. **Materiais e métodos:** A amostra foi constituída de 22 primigestas entre a 28ª e a 39ª semana de gestação, com faixa etária de 18 a 32 anos, índice de massa corpórea >29Kg/m2 ou <19,8Kg/m2 e sem histórico de doença pulmonar. Foram obtidos valores da diástase supra e infra-umbilical utilizando um paquímetro. Por meio da eletromiografia de superfície foram analisadas as seguintes manobras: manobra de Valsalsa em capacidade pulmonar total e em volume corrente e retardo expiratório em capacidade pulmonar total, dos músculos reto abdominal e oblíquo externo. **Análise estatística:** Na comparação da força entre os diferentes métodos foi aplicado o teste não paramétrico para amostras pareadas de Wilcoxon. Na análise das correlações entre os músculos versus DMRA foi aplicado o coeficiente de Spearman (não paramétrico). Todos os testes foram analisados ao nível de 95% de confiança (p<0,05). O software utilizado foi o R versão 2.1.1. **Resultados:** Foi observado que a manobra de retardo expiratório em capacidade pulmonar total apresentou um maior recrutamento das fibras do reto abdominal, sendo este responsável pela maior geração de força, e contribuição no período expulsivo. Além disso, houve correlação entre a atividade dos músculos abdominais quando comparada à diástase infra-umbilical do reto abdominal (p=0,001; r=0,650), sugerindo que quanto maior a diástase, menor será a força gerada pelos músculos abdominais (p=0,000; r=0,916). **Conclusões:** Este estudo mostrou que a contração da musculatura abdominal durante o período expulsivo do parto demonstra ser mais eficiente quando associada à manobra de retardo expiratório em capacidade pulmonar total. Sugere-se, portanto, orientar a gestante a adoção dessa manobra. Além disso, a prevenção da DMRA pela fisioterapia é relevante.

392 Pico de fluxo expiratório máximo em indivíduos sadios submetidos à manobra de tapotagem

Email: jacrfvianna@uol.com.br

Camila Alves Lara, Patrícia Carla de Paula Miranda, Aline Santana Rodrigues Oliveira, Joyce Alves Nicula Cintra, Paola Ribeiro de Paula Liberatori, Karen Valdrighi, Jacqueline Rodrigues de Freitas Vianna

Introdução: A manobra de tapotagem é definida como uma técnica aplicada com as mãos em forma côncava nos lados ventral, lateral e dorsal do tórax, a uma freqüência aproximada de 3-6Hz, promovendo ondas de energia cinética transmitidas por meio das vias respiratórias, deslocando secreções da arvore brônquica e mobilizando-as das regiões periféricas para as centrais. **Objetivos:** Mensurar o pico de fluxo expiratório máximo (PFEM) e verificar as alterações da FC, FR, PA antes e após a manobra de tapotagem em indivíduos sadios. **Materiais e métodos:** Estudo prospectivo do tipo transversal, com amostra de 121 indivíduos escolhidos aleatoriamente, sendo 94 mulheres e 27 homens, com média de idade de 23,14±6,45 anos, escolhidos aleatoriamente e encaminhados à Clínica-Escola do Centro Universitário Claretiano de Batatais, SP. Os sujeitos foram submetidos a percussão torácica por meio da tapotagem por um período de 20 minutos, sendo o tórax protegido por um tecido de algodão, na posição Fowler inclinado para frente. Os materiais utilizados foram o Peak-Flow Meter Assess®, Esfignomanômetro Missouri® e estetoscópio BD®. As medidas do PFEM foram feitas com os voluntários sentados, segurando o aparelho em posição horizontalizada, por meio de uma expiração forçada e rápida sem tossir, realizando-se cinco medidas, sendo considerado o maior valor medido. A FC foi mensurada contando-se o pulso radial durante o tempo de um minuto; a FR foi registrada inspecionando os movimentos do tórax durante um minuto; e a PA medida pelo esfignomanômetro, determinando-se os valores da pressão sistólica e diastólica. Os dados obtidos antes e após a manobra de tapotagem foram comparados estatisticamente pelo programa Minitabe por meio do teste *t* de *Student* com nível de significância de 5%. Os indivíduos foram informados quanto ao objetivo e conduta desta pesquisa, permitindo a sua realização através da assinatura de um termo de compromisso livre e esclarecido. **Resultados:** Verificamos não terem ocorrido diferenças estatisticamente significativas das variáveis estudadas antes e após manobra de percussão torácica por meio da tapotagem. O PFE e a FC tenderam a um aumento enquanto a FR e a PA a uma diminuição. **Conclusões:** A partir da metodologia aplicada, verificou-se na amostra estudada, que a tapotagem não alterou a resistência das vias aéreas proximais. Há aparente necessidade de futuros estudos relacionando a tapotagem em indivíduos sadios e com doenças obstrutivas, com maior detalhamento da amostra, avaliando o processo broncobstrutivo nas vias aéreas proximais e distais.

393 Atividade eletromiográfica e mobilização de volumes pulmonares durante testes respiratórios

Email: thnss@bol.com.br

Thayse Neves Santos da Silva, Milton Marcelino, Valdecir Castor Galindo Filho, Patrícia Érika Marinho, Filipe Souza, Jarbas Filho, Glívia Barros Delmondes, Diogo Andrade, Armèle Dornelas de Andrade

Introdução: Os padrões ventilatórios adotados durante testes de resistência muscular têm sido alvos de vários estudos. No entanto, até o momento, os trabalhos comparando a contratilidade muscular e sua eficiência mecânica no sistema respiratório de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) são escassos. **Objetivos:** Avaliar a influência da obstrução e hiperinsuflação pulmonares na atividade dos músculos respiratórios e mobilização de volumes pulmonares durante testes respiratórios. **Materiais e métodos:** Foram avaliados 22 indivíduos de ambos os sexos sendo 14 pacientes portadores de DPOC (VEF1=54,1±15,9 % predito) e oito voluntários (controle, VEF1= 98,5±17,6 % predito) e de idades 63,2±11,3 (DPOC) e 56,5±7,9 (controle). Os voluntários foram submetidos ao teste de força (pressão inspiratória máxima - PImax) e de resistência (teste com carga incremental), sendo mensurada a atividade eletromiográfica (EMG) do músculo escaleno, esternocleidomastoideo e diafragma, sendo também avaliada a estratégia ventilatória durante o teste incremental. Os dados foram obtidos após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE, estando de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. **Análise estatística:** Os resultados foram expressos em MD±DP. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar a normalidade das variáveis. Os dados foram analisados utilizando-se: teste *t Student* ou Mann-Whitney, ANOVA seguido pelo teste de Tukey. Correlação de Spearman foi utilizada para identificar associações entre variáveis espirométricas, atividade eletromiográfica e volumes expirados durante teste com carga incremental. **Resultados:** a PImax foi menor no grupo DPOC comparado ao controle (62,1±24,2 *versus* 93,7±25,5; p=0,015), sem diferenças na EMG durante a manobra. A PImax(cmH2O) correlacionou-se com a CI(%predito) (r=0,482; p=0,023) e com o VEF1/FCV (%predito) (r=0,428; p=0,047). Em relação ao teste incremental a EMG no grupo controle não diferiu com a progressão das cargas. A EMG do escaleno aumentou com a carga de 30% (RMS%=11,32±0,63; p=0,001), 45% (RMS%=11,47±0,53; p=0,001) e 60% (RMS%=13,3±0,6; p<0,0001). O grupo controle apresentou maior volume expirado que o grupo DPOC com as cargas de 15% (1,53 *versus* 0,99(l); p=0,001), 45% (1,57 *versus* 1,04(l); p=0,001) e 60% (1,32 *versus* 0,84l; p=0,02) da PImax. **Conclusões:** Os déficits de força e resistência dos músculos inspiratórios estão mais relacionados às alterações mecânicas do sistema respiratório do que às modificações na contratilidade dos músculos inspiratórios.

394 Capacidade de exercício em pacientes com DPOC avaliada pelo teste de step Chester

Email: anafmayer@terra.com.br

Krislainy de Sousa Corrêa, Taís Rezende Camargo, Letícia Ferreira, Talita Cristina da Silva Santos, Anamaria Fleig Mayer

Introdução: Instrumentos de avaliação da capacidade de exercício simples e de baixo custo apresentam maior aplicabilidade clínica na avaliação de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). O teste de step Chester, ao que se sabe, nunca havia sido utilizado na avaliação da capacidade de exercício dessa população e é um teste simples, rápido, que necessita de espaço físico bastante reduzido para ser executado. **Objetivos:** Avaliar o desempenho de pacientes com DPOC no teste de step Chester e investigar sua aplicabilidade nesta população. **Materiais e métodos:** Participaram do estudo dez indivíduos com DPOC moderada e grave e dez indivíduos saudáveis da mesma faixa etária, sem história de tabagismo. Os indivíduos foram submetidos a um teste de step Chester (TStep), um teste shuttle (TShuttle) e um teste de caminhada de seis minutos (TC6min). **Análise estatística:** Foi aplicado o teste de Kolgomorov-Smirnov para verificação da normalidade. Utilizou-se correlação de Pearson ou Spearman, de acordo com a natureza da variável. ANOVA two-way foi utilizada na comparação da FC, SpO2 e índice de dispnéia no TStep entre os grupos. **Resultados:** O grupo DPOC (VEF1%prev =41±12, idade=64±10 anos, IMC=24±5Kg/m2) apresentou menor distância no TC6min (435±105 *versus* 593±87m; p<0,05). **Conclusões:** Estes resultados sugerem que o teste de step Chester apresenta capacidade discriminatória e que pode ser uma ferramenta útil e de baixo custo na avaliação da capacidade de exercício de pacientes com DPOC.

395 Avaliação da função pulmonar durante pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica

Email: marizejacome@yahoo.com.br

Marize Jácome Gonçalves, Pollyanna Iracema Peixoto Gouveia Gomes, Sheyla Thatiane Santos do Lago, Guilherme Augusto Freire Fregonezzi, Selma Sousa Bruno

Introdução: Cirurgia bariátrica deve ser indicação de tratamento apenas para obesidade mórbida ou grau III acompanhada por co-morbidades, principalmente as cardiorespiratórias e metabólicas, sem sucesso no tratamento conservador. Estudos defendem que a anestesia geral causa maiores atelectasias nos obesos, trazendo danos à mecânica respiratória, prejudicando assim as trocas gasosas e o padrão respiratório. De modo que, possivelmente esses sujeitos na fase pós-operatória apresentam função pulmonar alterada com redução de pressões respiratórias máximas e variáveis espirométricas. **Objetivos:** Avaliar a evolução da função pulmonar no pré-operatório e no 1°, 3° e 5° dia de pós-operatório (DPO). **Materiais e métodos:** Vinte e cinco obesos submetidos à cirurgia bariátrica, de ambos os sexos, adultos, sem doenças cardiorespiratórias, foram avaliados através da relação cintura-quadril(WHR), do índice de massa corporal (IMC), das variáveis espirométricas (capacidade vital forçada-CVF, volume expiratório forçado 1°segundo-VEF1, pico de fluxo expiratório-PFE, volume corrente-VC e capacidade inspiratória-CI) e das pressões respiratórias máximas (pressão inspiratória máxima-PImax e pressão expiratória máxima-PEmax); mensuradas pelo espirômetro digital (Kent ME1 2AZ®, Micro Medical Ltd) e manuvacuômetro analógico (Gerar-Brasil®); e realizadas por um único examinador. **Análise estatística:** Utilizando-se o programa Statistica 6.0, foi atribuído um nível de significância de 5% e realizou-se: 1) teste de normalidade (Shapiro-Wilks); 2) ANOVA de medidas repetida comparando as médias das variáveis espirométricas e pressões respiratórias máximas durante o pré-operatório, 1º, 3º e 5º DPO; 3) Correlação de Pearson relacionando tais variáveis, IMC e WHR. **RESULTADOS:** Foram estudados 20 mulheres e cinco homens, com média de idade 36,27+9,7anos, IMC 46+6,5Kg/m², sendo 11 com adiposidade abdominal e 14, periférica. As pressões respiratórias máximas apresentaram declínio durante os DPO em relação aos valores do pré-operatório com diferença significativa para PEmax (F(3,13) =3,4; p=0,02) e uma tendência para esse comportamento na PImax (F(3,36) =2,59; p=0,06); o mesmo comportamento foi observado com o VC. Considerando o sexo, também foi observado declínio da PImax e PEmax nos DPO (PImax F(1,96) =8,7; p=0,007; e PEmax (F(1,98)=10,13; p=0,004). No entanto, analisando o tipo de distribuição de gordura, apenas a PEmax mostrou diferença (p<0,02), apresentando média de 157,2+21cmH2O para adiposidade abdominal e 192,8+16cmH2O, periférica. Constatou-se correlação negativa significativa entre WHR e VC (r=-0,53), CVF (r=-0,55) e VEF1 (r=-0,54). **Conclusões:** A função pulmonar dos sujeitos obesos submetidos à cirurgia bariátrica encontra-se prejudicada no pós-operatório a curto prazo, apresentando redução da força muscular respiratória e de algumas variáveis espirométricas. As variáveis espirométricas sofrem modificação mais pelo tipo de distribuição de gordura abdominal do que pelo IMC.

396 Reconstrução mamária com retalho miocutâneo: efeitos sobre a função pulmonar

Email: d2dlm@terra.com.br

Mirella Dias, Laura Turatti Pereira, Darlan Laurício Matte, Michelle Gonçalves de Souza Tavares

Introdução: A mutilação produzida pela mastectomia leva muitas mulheres a optarem por uma reconstrução mamária. Estas são cirurgias de grande porte estando associadas a múltiplas complicações pós-operatórias. **Objetivos:** Este estudo buscou analisar os efeitos da reconstrução mamária com retalho miocutâneo sobre a função pulmonar de mulheres mastectomizadas. **Materiais e métodos:** Avaliou-se a função pulmonar de dez mulheres mastectomizadas submetidas à reconstrução mamária com retalho

APÊNDICES

Apêndice 1

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: "AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MÓRBIDA UTILIZANDO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS"

INVESTIGADORAS: Mda. Sheyla Thatiane Santos do Lago
(Tel.: 8807-0714 E-mail: sheyla_lago@oi.com.br)
Orientadora: Profª. Dra. Selma Bruno da Silva
(Tel.: 9981-7854 E-mail: selmabruno@ccs.ufrn.br)

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 do sujeito obeso em período pré-cirúrgico durante o teste da caminhada de 6 minutos.

PROCEDIMENTOS:

- Inicialmente será feita uma entrevista para preenchimento de uma ficha de avaliação, composta de dados pessoais, antecedentes patológicos, hábitos de vida, medidas antropométricas (IMC e WHR);
- Realização da prova de função pulmonar, respirando através de um bocal em um aparelho chamado espirômetro;
- Preenchimento do questionário de atividade física habitual;
- Realização do teste de caminhada de 6 minutos.

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.

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: ___/ ___/ ___

Apêndice 2

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

PESQUISA: "AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MORBIDA UTILIZANDO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS"

PESQUISADORES:
Orientadora: Profª Dra. Selma Sousa Bruno
Mestranda: Sheyla Thatiane Santos do Lago

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO Data da avaliação: __/__/____

Nome:_____

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: _____

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 3

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

PESQUISA: "AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MÓRBIDA UTILIZANDO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS"

PESQUISADORES:
Orientadora: Profª Dra. Selma de Sousa Bruno
Mestranda: Sheyla Thatiane Santos do Lago

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS DO TC6M

Nome:_____
Idade: _____ FCmáx:_____
Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

	T1'	T2'	T3'	T4'	T5'	T6'
Distância (m)						
Dist por minuto (m)						
Velocidade (m/s)						
Velocidade por minuto (m/s)						

0_____60_____120_____180_____240_____300_____360_____420
_____480_____540_____600

Obs. _____
_____
_____

Apêndice 4

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

PESQUISA: "AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAMINHAR DO PORTADOR DE OBESIDADE MÓRBIDA UTILIZANDO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS"

PESQUISADORES:
Orientadora: Profª Dra. Selma de Sousa Bruno
Mestranda: Sheyla Thatiane Santos do Lago

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSIOLÓGICOS DO TC6M

Nome:_____

Idade: _____ FCmáx:_____

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Queixas álgicas prévias: _____

	Repouso	T1'	T2'	T3'	T4'	T5'	T6'	TR
FC								
SpO_2								
PA		–	–	–	–	–		
Dispnéia		–	–	–	–	–		
Fadiga		–	–	–	–	–		
FR		–	–	–	–	–		

Obs.: _____

_____

_____

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