



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

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR EM OBESOS MÓRBIDOS
COM SONOLÊNCIA DIURNA EXCESSIVA.**

MARIZE JÁCOME GONÇALVES

NATAL – RN

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

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

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR EM OBESOS MÓRBIDOS COM
SONOLÊNCIA DIURNA EXCESSIVA.**

MARIZE JÁCOME GONÇALVES

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: Prof. Dra. Selma Sousa Bruno

**Natal
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. Ricardo de Oliveira Guerra

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

**AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR EM OBESOS MÓRBIDOS COM
SONOLÊNCIA DIURNA EXCESSIVA.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Selma Sousa Bruno Presidente - UFRN

Prof. Dr. Fernando Augusto Lavezzo Dias

Prof. Dr. Sérgio Leite Rodrigues

Aprovada em 30 / 07 / 2009

Dedicatória

Àqueles que amo incondicionalmente:

Minha família

Agradecimentos

À Prof. Dra. Selma Sousa Bruno, minha orientadora, pela dedicação, carinho, paciência e incentivo profissional e pessoal constantes. Sinceramente, muito obrigada;

À amiga Sheyla Thatiane Santos do Lago, pela amizade fraternal, pela ajuda na avaliação dos nossos pacientes, pelo apoio incontestável em minha vida pessoal e profissional e por todos esses anos a trabalho em conjunto;

A toda equipe do ambulatório de tratamento da obesidade e doenças relacionadas do HUOL, que contribuíram para realização deste estudo;

A todos os pacientes que se disponibilizaram a participar do estudo;

Ao Prof. Dr. Guilherme Fregonezzi, pela ajuda na confecção dos artigos;

Aos colegas do laboratório cardio-respiratório, pela compreensão no compartilhamento dos equipamentos;

Aos colegas de mestrado, pela ajuda e incentivo;

As amigas Nyara, Danielly, Bruna e Renata, pela ajuda, incentivo e compreensão;

Aos meus pais, José Jácome Neto e Dalieva Gomes Gonçalves Jácome, e á minha irmã, Flávia Jácome Gonçalves, pelo apoio, amor, carinho, e confiança depositada para alcançar este objetivo;

Aos meus amigos e familiares pelo carinho e incentivo contínuo;

E as todos que direta ou indiretamente contribuíram para conclusão deste projeto. Meus sinceros agradecimentos.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Dedicatória..... | v |
| Agradecimentos..... | vi |
| Lista de Siglas e Abreviações..... | viii |
| Lista de Figuras..... | ix |
| Resumo..... | x |
| Abstract..... | xii |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 14 |
| Obesidade..... | 15 |
| Função Pulmonar na Obesidade..... | 16 |
| Sonolência Diurna Excessiva e Ronco..... | 19 |
| 2. OBJETIVOS..... | 23 |
| 2.1. Objetivo Geral..... | 24 |
| 2.2. Objetivos Específicos..... | 24 |
| 3. METODOLOGIA..... | 25 |
| 3.1. Tipo de Estudo..... | 26 |
| 3.2. Amostra..... | 26 |
| 3.3. Critérios de Inclusão..... | 26 |
| 3.4. Critérios de Exclusão..... | 26 |
| 3.5. Local de Pesquisa..... | 26 |
| 3.6. Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados..... | 27 |
| 3.6.1. Avaliação Clínica e Antropométrica..... | 27 |
| 3.6.2. Avaliação da Função Pulmonar..... | 28 |
| 3.6.3. Medida de Sonolência Diurna Excessiva e de Ronco..... | 30 |
| 3.7. Análise dos Dados..... | 31 |
| 3.8. Preceitos Éticos da Pesquisa – CEP..... | 32 |
| 4. RESULTADOS..... | 33 |
| Artigo 1 - Comportamento da função pulmonar entre obesos com sonolência diurna excessiva e ronco;..... | 35 |
| Artigo 2 - Influência da circunferência do pescoço sobre a força muscular respiratória em obesos mórbidos..... | 56 |
| 5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 77 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 80 |
| ANEXOS E APÊNDICES | |

Lista de Siglas e Abreviações

- ATS:** American Thoracic Society
- CP:** Circunferência do pescoço
- CPT:** Capacidade pulmonar total
- CRF:** Capacidade residual funcional
- CV:** Capacidade vital
- CVF:** Capacidade vital forçada
- DPOC:** Doença pulmonar obstrutiva crônica
- HAS:** Hipertensão arterial sistêmica
- IFSO:** International federation of surgery for obesity
- IMC:** Índice de massa corporal
- OMS:** Organização mundial de saúde
- PEM_{ax}:** Pressão expiratória estática máxima
- PFE:** Pico de fluxo expiratório
- PIM_{ax}:** Pressão inspiratória estática máxima
- RCQ:** Relação Cintura-quadril
- SAHOS:** Síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono
- SAOS:** Síndrome da apnéia obstrutiva do sono
- SDE:** Sonolência diurna excessiva
- SPI/ MPM:** Síndrome das pernas inquietas/ Movimento periódico dos membros
- TEP:** Trombo embolismo pulmonar
- VEF₁:** Volume expiratório forçado no 1º segundo
- VR:** Volume residual
- VRE:** Volume de reserva expiratório
- VVM:** Ventilação voluntária máxima

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Circunferência do pescoço..... | 27 |
| Figura 2. Circunferência do abdome..... | 28 |
| Figura 3. Circunferência do quadril..... | 28 |
| Figura 4. Espirômetro..... | 29 |
| Figura 5. Manuvacuômetro..... | 30 |

Resumo

Introdução: A obesidade acarreta prejuízo na função pulmonar relacionada à magnitude da adiposidade e se associa a sonolência diurna excessiva (SDE) e ronco como sintomas de distúrbios respiratórios relacionados ao sono. É possível que indivíduos obesos com sonolência diurna excessiva possam apresentar alteração na função pulmonar monitorados na espirometria durante o dia como consequência da fragmentação do sono ou de episódios de hipoventilação noturnos que ocasionam modificações respiratórias e que podem persistir durante o dia. A associação destes achados isolados de sonolência, observados através de escalas subjetivas com a função pulmonar em obesos, é desconhecida. **Objetivos:** Avaliar a influência da SDE e do ronco na função pulmonar em obesos mórbidos e distinguir entre os distintos marcadores antropométricos, o ronco e a SDE quais os melhores preditores da função espirométrica e da força e resistência muscular respiratória destes pacientes. **Métodos:** Foram avaliados 40 obesos mórbidos quanto aos marcadores antropométricos, as variáveis respiratórias espirométricas, pressões inspiratória e expiratória máximas (PIMáx e PEMáx) e ventilação voluntária máxima (VVM) e mensuradas a sonolência diurna excessiva (Escala de Sonolência de Epworth) e ronco (Escala de Ronco de Stanford). Os dados foram tratados quando as diferenças entre os grupos de obesos com e sem sonolência, considerando as variáveis antropométricas, respiratórias e o ronco. A correlação de Pearson foi realizada e a análise de Regressão Múltipla avaliou os preditores da função pulmonar. Para tal foi utilizado o software SPSS 15.0 para windows e $p < 0,05$. **Resultados:** 39 obesos foram incluídos (28 mulheres), idade $36,92 \pm 11,97$ a, índice de massa corporal (IMC) $49,3 \pm 5,1$ kg/m², relação cintura-quadril (RCQ) $0,96 \pm 0,07$ e Circunferência do Pescoço (CP) $44,1 \pm 4,2$ cm. Os valores espirométricos e de pressões respiratórias encontravam-se acima de 80% dos valores preditos, exceto a resistência (VVM < 80%). Obesos com SDE apresentam menor volume corrente. Foi observada correlação positiva entre SDE e IMC, SDE e CP e entre ronco e IMC; e correlação negativa entre SDE e Volume Corrente, ronco e CVF e entre ronco e VEF1. Na regressão linear o melhor preditor da função pulmonar foi o ronco, seguido da CP. Obesos com maior CP tem maior força (PEM; $p = 0,031$) e resistência (VVM; $p = 0,018$) muscular respiratória. **Conclusão:** Obesos com SDE tendem a ter menor VC. Além disso, o ronco e a CP podem melhor predizer a função pulmonar em

obesos quando comparados aos demais marcadores antropométricos e a SDE. Obesos com maior CP tendem a ter maior capacidade de força dos músculos respiratórios, entretanto podem apresentar baixa *resistência* muscular.

Palavras-Chaves: Obesidade, função pulmonar, sonolência diurna excessiva, marcadores antropométricos, ronco.

Abstract

Background: Obesity impairment to the pulmonary function related to the magnitude of adiposity and is associated with excessive daytime sleepiness (EDS) and snoring, among others symptoms of respiratory disorders related to sleep. It is possible that obese individuals with excessive daytime sleepiness may make changes in lung function on spirometry monitored during the day as a consequence of fragmented sleep or episodes of nocturnal hypoventilation that cause respiratory and changes that can persist throughout the day. The combination of these findings alone sleepiness observed by subjective scales with pulmonary function in obese patients is unknown.

Objective: To assess the influence of EDS and snoring on pulmonary function in morbidly obese and distinguish between different anthropometric markers, the snoring and sleepiness which the best predictors of spirometric function and respiratory muscle strength and endurance of these patients. **Methods:** We evaluated 40 morbidly obese markers on the anthropometric, spirometric respiratory variables, maximal inspiratory and expiratory pressures (MIP and MEP) and maximal voluntary ventilation (MVV) and the measured excessive daytime sleepiness (the Epworth sleepiness scale) and snoring (snoring scale of Stanford). The data were treated when the differences between the groups of obese patients with and without sleepiness, whereas the anthropometric variables, respiratory and snoring. Pearson's correlation was performed, and multiple regression analysis assessed the predictors of pulmonary function. For this we used the software SPSS 15.0 for windows and $p < 0.05$. **Results:** 39 obese patients were included (28 women), age 36.92 ± 11.97 y, body mass index (BMI) 49.3 ± 5.1 kg/m², waist-hip ratio (WHR) 0.96 ± 0.07 and neck circumference (NC) 44.1 ± 4.2 cm. Spirometric values and respiratory pressures were up 80% of predicted values, except for endurance (MVV <80%). Obese with EDS have lower tidal volume. Positive correlation was observed between BMI and EDS, EDS and NC and between snoring and BMI, and negative correlation between EDS and tidal volume (TV), and between snoring and snoring FVC and FEV1. In linear regression the best predictor of pulmonary function was snoring, followed by NC. NC has more obese with higher strength (MEP, $p = 0.031$) and endurance (MVV $p = 0.018$) respiratory muscle. **Conclusion:** Obese with EDS tend to have lower TV. In addition, snoring and NC can better predict pulmonary function in obese when compared with other anthropometric markers or EDS. Obese patients with higher NC tend to have greater capacity for overall strength of respiratory muscles, but may have low muscle endurance.

Keywords: Obesity, pulmonary function, daytime sleepiness, anthropometric markers, snoring.

1. INTRODUÇÃO

Obesidade

A obesidade é um importante fator de risco para o desenvolvimento de disfunções orgânicas responsáveis pelo aumento dos índices de morbidade e mortalidade e pela piora da qualidade de vida. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a obesidade o distúrbio metabólico mais importante do mundo desenvolvido, tendo sua prevalência aumentado drasticamente nas últimas décadas. Estimativas indicam que em 2015, a prevalência mundial de adultos-jovens obesos será de aproximadamente setecentos milhões de obesos adultos-jovens^{1,2} No Brasil durante os últimos trinta anos, a prevalência da obesidade tem atingido um crescimento de cerca de 90%^{3,4}.

Villela e colaboradores⁵ definem a obesidade como uma enfermidade complexa e multifatorial decorrente do excesso de tecido adiposo e resultante da interação entre fatores sociais, comportamentais, culturais e metabólicos, podendo reduzir a qualidade de vida e levar a morte prematura. Em se tratando de uma enfermidade complexa e multifatorial, o tratamento conservador da obesidade envolve um trabalho de equipe multidisciplinar e tem como enfoque a orientação dietética, programação de atividade física e uso de fármacos anti-obesidade⁶. Entretanto, tal tratamento resulta numa redução de apenas 5 a 10% do peso corporal o que, em 95% dos pacientes, pode ser recuperado em um período inferior a 2 anos^{7,8}. Tais resultados apontaram para novas estratégias de redução de peso corporal para o controle da obesidade, dentre elas, a correção cirúrgica que surgiu como alternativa para o insucesso do tratamento conservador. Diante disto, a indicação de cirurgia bariátrica nos últimos anos tem crescido sendo esta indicada aos pacientes com Índice de Massa Corporal (IMC) acima de 40 kg/m² ou de 35 kg/m² quando associado a severas co-morbidades, segundo a International Federation of Surgery for Obesity (IFSO)⁶.

Estudos clínicos e longitudinais associam a obesidade a diversos sintomas, tais como, sonolência diurna excessiva, ronco, dispnéia aos esforços, intolerância ao exercício, depressão. A obesidade também está associada à co-morbidades, como a Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono (SAOS), Síndrome da Hipoventilação, Asma, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Trombo Embolismo Pulmonar (TEP), Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e ao Diabetes Mellitus tipo II⁹. A frequência com que tais sintomas e co-morbidades ocorrem depende da magnitude dos marcadores antropométricos (peso, IMC, circunferência abdominal, relação

cintura-quadril – RCQ e circunferência do pescoço - CP), assim a literatura sugere que os sintomas e co-morbidades estarão mais presentes em obesos portadores de marcadores antropométricos elevados.

De acordo com a World Health Organization (WHO)¹⁰, o valor do IMC classifica a obesidade em diferentes graus: obesidade grau I entre 30 e 34,9 kg/m²; grau II entre 35 e 39,9 kg/m²; grau III ou obesidade mórbida, acima de 40kg/m². Embora a quantidade de gordura corporal seja importante, deve-se considerar a distribuição da mesma pelo corpo. Assim, homens e mulheres exibem formas de distribuição de gordura corporal distintas, sendo o padrão andróide característico do gênero masculino e o padrão ginecóide das mulheres. O padrão andróide, ou abdominal, caracteriza-se por uma distribuição de gordura, predominantemente, em torno da região torácica e abdominal superior, enquanto que o padrão ginecóide, ou periférico, exibe gordura principalmente na porção inferior, como no abdome inferior, nádegas, quadris e coxas. Tal dimorfismo sexual apresenta relação com o prognóstico de morbidades e de mortalidade em indivíduos obesos¹¹⁻¹³. O marcador antropométrico utilizado para determinar este tipo de distribuição da gordura corporal em abdominal ou periférica é a relação cintura-quadril (RCQ)¹⁴ que classifica a gordura corporal abdominal para valores de RCQ maior ou igual a 0,950 e gordura corporal periférica para valores de RCQ menor que 0,950. Recentemente, um outro marcador antropométrico, a circunferência do pescoço, tem merecido destaque em estudos clínicos por estimar a acúmulo de gordura ao redor do pescoço, oferecendo forte associação com os distúrbios respiratórios relacionados ao sono em obesos^{15,16}.

Função Pulmonar na Obesidade

Existem evidência que os marcadores antropométricos determinem alterações mecânicas tóraco-abdominal que influenciam a complacência da parede torácica, força e resistência dos músculos respiratórios, assim como os volumes pulmonares e o tamanho das vias aéreas. A adiposidade abdominal pode modificar as características de volumes e pressões torácicas e restringir a descida do diafragma, conseqüentemente, limitando a expansibilidade pulmonar. Esta redução da ventilação das bases pulmonares pode causar o fechamento das unidades alveolares, anormalidades na relação ventilação-perfusão e hipoxemia arterial¹⁷.

Desta forma, o achado mais freqüente neste grupo de paciente é a hipoventilação alveolar, que pode ser ocasionada por vários fatores, dentre eles, aumento do trabalho respiratório, disfunção dos centros respiratórios, e/ou episódios repetitivos de apnéia noturna^{18,19}; e os episódios de dessaturação noturna de oxigênio relacionado a fases específicas do sono, fases REM e NREM²⁰.

Embora nem todos os obesos apresentem alterações nos volumes pulmonares, os parâmetros mais afetados pela obesidade são a capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1) e volume de reserva expiratório (VRE). Vários estudos ressaltaram o comportamento da função pulmonar em indivíduos obesos considerando os diferentes marcadores antropométricos. Estudos iniciais como o de Zerah e colaboradores²¹, ao analisar indivíduos com IMC acima de 25 Kg/m², observaram relação inversa entre IMC e volumes pulmonares. Assim a capacidade pulmonar total (CPT), capacidade vital (CV), capacidade residual funcional (CRF), VEF1 e VRE eram menores em indivíduos obesos mórbidos; fato este relacionado ao aumento da resistência respiratória induzida por anormalidades torácicas presentes em obesos com adiposidade abdominal.

Ladosky e colaboradores²² pesquisaram a influência do IMC sobre a função pulmonar de obesos mórbidos e observaram que quanto maior IMC mais prejudicada encontrava-se a função respiratória, com diminuição da CVF, VEF1, pico de fluxo expiratório (PFE) e da ventilação máxima voluntária (VVM). Tal fato também foi observado para graus menores de obesidade. Rasslan e colaboradores²³ somando aos achados de Ladosky e colaboradores²² encontraram relação inversa entre IMC e função pulmonar em mulheres obesas, entretanto, observaram que em homens a circunferência abdominal influenciou mais na diminuição da função pulmonar do que IMC. Neste mesmo aspecto, Ochs-Balcom e colaboradores²⁴ estudaram um grupo de indivíduos com IMC acima de 25kg/m² e observaram que havia uma queda da função pulmonar, especialmente da CVF e VEF1, na medida em que ocorria aumento dos marcadores de obesidade (IMC, RCQ e circunferência abdominal). Além disso, os pesquisadores concluíram no estudo que os marcadores de obesidade relacionados ao tipo de distribuição de gordura corporal (RCQ e circunferência abdominal) são potencialmente melhores preditores da piora da função pulmonar que o IMC isoladamente. Estudos complementares recentes como o de Chen e colaboradores²⁵ mostram uma relação inversa entre a adiposidade

abdominal e CVF e VEF1, sendo verificado que em média para cada centímetro de circunferência abdominal houve uma redução de treze mililitros no VEF1 e de onze mililitros na CVF.

Recentemente, a circunferência do pescoço como marcador antropométrico mostrou-se ser forte preditor do desenvolvimento de distúrbios ventilatórios do sono. Este tópico foi apontado previamente por Mortimore e colaboradores¹⁵, quando os mesmos afirmaram que indivíduos com distúrbios do sono (especialmente a SAOS), mesmo os normopeso apresentavam circunferência do pescoço mais elevada. Em outro estudo, como Shepherd e colaboradores²⁶ acrescentam que indivíduos com SAOS e com IMC médio de 30kg/m², apresentam circunferência do pescoço mais elevada quando comparados com indivíduos sem SAOS. Ogretmenoglu e colaboradores²⁷ observaram que quanto maior o IMC e a circunferência do pescoço maior foi o índice de apnéia/hipopnéia encontrado através da polissonografia de pacientes obesos.

Considerando a força muscular respiratória, poucos estudos têm sido conduzidos para determinar possíveis alterações nesta variável. Em geral, os trabalhos referem um comprometimento na força e na resistência muscular, visualizado principalmente quando o obeso encontra-se em posição supina a qual coloca o diafragma em desvantagem mecânica produzindo assim redução da eficiência muscular. Além da diminuição de força, pode ocorrer fadiga muscular devido ao trabalho excessivo ou a ineficiência do músculo e estas alterações acometem especialmente a musculatura inspiratória, que se encontra com redução de 30% de sua eficiência em obesos quando comparados a sujeitos normais¹³. Utilizando uma variável de resistência muscular (ventilação voluntária máxima - VVM), Ladosky e colaboradores²² acrescentaram que a VVM se comporta similarmente a capacidade vital (CV) em relação ao IMC, aumentando proporcionalmente ao IMC em sujeitos não obesos e apresentando uma relação inversa a partir de valores de IMC acima de 45kg/m², com considerável declínio em obesos com IMC acima de 40 Kg/m². Em estudo recente, Castello e colaboradores⁴ verificaram que mulheres obesas mórbidas apresentaram redução da Pressão Inspiratória Máxima (PIMáx) e da Pressão Expiratória Máxima (PEMáx) quando comparadas com mulheres eutróficas pareadas por idade. Entretanto, de forma geral, este é um tema ainda pouco explorado. As poucas informações publicadas referem-se a estudos com distintas abordagens metodológicas, o que dificulta

conclusões mais aprofundadas quanto ao efeito da adiposidade sobre as variáveis que envolvem as forças musculares respiratórias.

Sonolência Diurna Excessiva e Ronco

Os sinais clínicos que melhor caracterizam os distúrbios respiratórios relacionados ao sono são a sonolência diurna excessiva (SDE) e o ronco, além das pausas respiratórias durante o sono²⁸. A sonolência diurna excessiva é a principal consequência da fragmentação do sono, hipoxemia recorrente e hipoventilação noturna²⁹. A SDE refere-se à propensão aumentada ao sono com compulsão subjetiva para dormir, tirar cochilos involuntários e apresentar ataques de sono³⁰. Outro autor, como Bakshi³¹, retrata que a SDE em obesos, e em outras populações, ocasione diminuição da capacidade de trabalho físico e/ou mental e tem, muitas vezes, alívio incompleto com o repouso ou sono estando geralmente associada a distúrbios do sono diagnosticados.

A prevalência da SDE entre indivíduos portadores de obesidade é maior do que 12%, enquanto que no restante da população é de apenas 5%. Em muitos casos, a SDE é um sintoma crônico e associado a várias consequências, tais como, prejuízos no desempenho profissional e psicossocial, diminuição da acuidade intelectual e risco de acidentes no trabalho³².

As principais causas de SDE são privação crônica de sono (sono insuficiente), Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS), narcolepsia, Síndrome das Pernas Inquietas/Movimentos Periódicos de Membros (SPI/MPM), Distúrbios do Ritmo Circadiano, uso de drogas e medicações e hipersonia idiopática. Em função de sua natureza multifatorial, a investigação da SDE tem adquirido maior importância na avaliação clínica dos pacientes, principalmente os obesos³³.

Atualmente, o principal método de mensuração objetiva da SDE é o teste de latência múltipla do sono, enfocando basicamente o tempo de início do sono do indivíduo. Este teste é considerado o método de escolha para a avaliação e acompanhamento da sonolência diurna excessiva, quantificando este sintoma e possibilitando a identificação do sono REM, o que o torna extremamente útil no diagnóstico da narcolepsia. O teste de latência múltiplo é o único teste cientificamente validado para a avaliação objetiva da sonolência. A SDE pode ser estimada indiretamente por métodos subjetivos, tais como, a Escala de Sonolência

de Stanford, Escala de Sonolência de Karolinska e Escala de Sonolência de Epworth^{29,34}. Contudo, dentre esses métodos de mensuração da SDE a Escala de Sonolência de Epworth destaca-se como instrumento de auto-avaliação devido a sua vasta utilização como importante meio de triagem clínica para os distúrbios do sono e como um indicativo da necessidade da realização da polissonografia visando o fechamento de diagnóstico da presença ou não de tal distúrbio³⁵. Abordando este mesmo aspecto, Sullivan e Kushida³² acrescentam que a Escala de Sonolência de Stanford possui aplicação apenas para pesquisa científica, enquanto que a Escala de Sonolência de Epworth é a escala mais utilizada na triagem de pacientes portadores de distúrbios do sono. Estudos clínicos de sono com comprovação polissonográfica, uma medida padrão-ouro para o diagnóstico dos distúrbios do sono, demonstraram que indivíduos com medidas na escala de sonolência de Epworth acima de 10 pontos possuem sonolência diurna excessiva diagnosticada e sugerem forte associação com distúrbios do sono³⁶.

Estudos de revisão sistemática têm apontado que a obesidade é a primeira causa dos distúrbios ventilatórios relacionados ao sono, dentre eles, as síndromes da hipoventilação e da apnéia obstrutiva do sono (SAOS)^{37,38}. Dois terços dos pacientes com SAOS são obesos, sendo a predisposição a SAOS ocasionada, dentre outros fatores, pela adiposidade abdominal e especialmente pelo acúmulo de gordura ao redor do pescoço³⁸. O acúmulo de gordura ao redor do pescoço pode resultar no aumento da pressão extraluminal, maior propensão ao colapso das vias aéreas³⁸, e diminuição da área orofaríngea que poderá estar relacionada com o aumento de resistência das vias aéreas e a redução dos volumes pulmonares³⁹. Durante o sono, nas fases de relaxamento muscular, os indivíduos obesos estão mais propícios a episódios de microdespertares, com fragmentação do sono. Em decorrência desta fragmentação do sono, os obesos podem apresentar com mais frequência a sonolência diurna excessiva (SDE) e referir a cefaléia, principalmente matinal, como resultado de um período noturno com déficit de oxigenação e/ou excessiva concentração de gás carbônico sanguíneo³⁹.

A SDE é um dos sintomas comumente referidos pelo obeso e pode estar associada a distúrbios ventilatórios instalados. Embora em estudo clínico com grande número de pacientes com suspeita de SAOS, incluindo os obesos, a presença de sonolência detectada por escalas subjetivas, não é tida como relação direta de causa-efeito entre os distúrbios do sono. Outros fatores, inclusive

presentes na obesidade, tais como, uso de antidepressivos, a hipertensão arterial sistêmica, a resistência à insulina e as doenças cardiovasculares, podem justificar a presença da SDE³³.

Um outro sintoma comumente referido pelo obeso ou seu acompanhante é o ronco noturno. O ronco é o som produzido por vibrações do palato mole e de pilares faciais posteriores durante o sono⁴⁰. Tal evento seria desencadeado pelo estreitamento das vias aéreas durante o sono, seguido pela redução do fluxo aéreo, vibração dos tecidos moles da faringe, palato mole e úvula. Isso resulta na produção do ronco e pode determinar a interrupção total ou parcial do fluxo aéreo e conseqüente apnéia ou hipopnéia, o que justifica o relato de sonolência diurna⁴¹. O ronco é o principal sintoma de distúrbio respiratório relacionado ao sono⁴², sua prevalência é mais elevada em homens e indivíduos obesos, em decorrência de alterações anatomo-fisiológicas das vias aéreas relacionadas ao gênero e ao tipo de distribuição de gordura corporal na obesidade, principalmente a adiposidade abdominal e circunferência do pescoço. No Brasil, um grande estudo epidemiológico, apontou que 70% dos 471 obesos com IMC acima de 30 kg/m² eram roncadores⁴³. Nesta situação os obesos têm resistência maior ao fluxo aéreo superior e limitação ao fluxo aéreo inspiratório e expiratório durante o sono, nesta circunstância obesos podem apresentar elevada na sobrecarga de trabalho respiratório^{44,45}. Semelhante a sonolência diurna, o ronco pode ser medido diretamente pela polissonografia e indiretamente por escalas auto-aplicadas como a escala de ronco de Stanford^{34,46}.

Até agora, sabe-se que a obesidade pode acarretar alterações respiratórias importantes, principalmente as de caráter mecânico sendo que o principal comprometimento ocorre nos volumes e capacidade pulmonares e na oxigenação. Estas alterações apresentam relação com os marcadores antropométricos, em especial, aqueles relacionados com o tipo de distribuição de gordura corporal. Além disso, a sonolência diurna excessiva e o ronco são os sintomas mais frequentemente relatados pelos obesos ou por seu acompanhante. Na grande maioria, tais sintomas são associados às doenças respiratórias relacionadas ao sono o que poderia ser diagnosticado por medidas de padrão ouro como a polissonografia. Contudo, mesmo na ausência da polissonografia, o nível de sonolência diurna excessiva pode ser monitorado por escalas subjetivas de fácil aplicação o que ajuda na triagem de pacientes com suspeita de distúrbios de sono já

instalados. É possível que pacientes obesos com sonolência diurna excessiva possam apresentar alteração na função pulmonar monitorados na espirometria durante o dia como consequência da fragmentação do sono ou de episódios de hipoventilação noturnos que ocasionam modificações respiratórias e que podem persistir durante o dia. A associação entre achados isolados de sonolência observados com escalas subjetivas de uso ambulatorial com a função pulmonar em obesos não existe. Assim, o presente estudo pretende avaliar a influência da sonolência diurna excessiva e ronco na função pulmonar em obesos mórbidos, além disso, distinguir entre os distintos marcadores antropométricos, o ronco e a sonolência quais os melhores preditores da função e da força muscular respiratória nestes pacientes.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Analisar a função pulmonar em obesos mórbidos com e sem sonolência diurna excessiva, considerando a circunferência do pescoço e a relação cintura-quadril.

2.2. Objetivos Específicos

- Comparar os volumes e as capacidades pulmonares em obesos mórbidos com e sem sonolência diurna excessiva;
- Confrontar as pressões respiratórias máximas estáticas e ventilação voluntária máxima em obesos mórbidos, considerando a circunferência do pescoço e a relação cintura-quadril;
- Avaliar as pressões respiratórias máximas estáticas e ventilação voluntária máxima em obesos mórbidos com e sem sonolência diurna excessiva;
- Determinar a relação entre as medidas de sonolência diurna excessiva e de ronco, as variáveis respiratórias e os marcadores antropométricos em obesos mórbidos;
- Avaliar os efeitos do gênero, da circunferência do pescoço e relação cintura-quadril, da sonolência diurna excessiva e do ronco sobre as variáveis respiratórias;
- Determinar as variáveis preditoras da função pulmonar em obesos mórbidos.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Estudo

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo transversal, na qual participaram indivíduos obesos 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, entre os meses de setembro 2007 a outubro de 2008.

3.2. Amostra

Acompanhando a rotina do Serviço de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas do HUOL–UFRN, avaliamos todos os pacientes que entraram no grupo de tratamento e estavam em fase pré-operatória para a cirurgia bariátrica.

3.3. Critérios de Inclusão

- Obesos portadores de índice de massa corporal maior ou igual a 40 Kg/m²;
- Não apresentar histórico de doenças relacionadas a situações respiratória, cardíaca, neoplásica ou neuromuscular diagnosticada pelos clínicos do serviço;
- Não apresentar déficit neuropsicomotor que o incapacite de responder aos questionários adequadamente.

3.4. Critérios de Exclusão

- Durante avaliação não conseguir realizar as provas de função pulmonar;
- Solicitar para sair do estudo.

3.5. Local de Pesquisa

Os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão e exclusão, foram avaliados no HUOL–UFRN, tendo a avaliação clínica, avaliação da função pulmonar e medida de sonolência diurna excessiva e de ronco realizadas no ambulatório de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas do HUOL–UFRN.

3.6. Instrumentos e Procedimentos de Coleta de Dados

A avaliação dos obesos foi realizada no ambulatório de Tratamento da Obesidade e Doenças Relacionadas do HUOL–UFRN e no horário matutino, objetivando evitar variação em decorrência do ciclo circadiano. Após consentimento (Apêndice 1), os indivíduos realizaram uma avaliação clínica e antropométrica (Apêndice 2), avaliação da função pulmonar e medida de sonolência e de ronco.

3.6.1. Avaliação Clínica e Antropométrica

Foi feita a anamnese e avaliação clínica, como demonstrado no protocolo de avaliação (Apêndice 2), e avaliadas as medidas antropométricas por meio da mensuração dos marcadores de obesidade (IMC, circunferência do pescoço e RCQ), como descrito abaixo:

- Índice de Massa Corporal (IMC): é definido pela equação matemática peso (quilograma) dividido pela altura (metro) ao quadrado, assim foi realizada a mensuração do peso utilizando-se uma balança (marca Filizola, analógica, com capacidade de 1000Kg) e da altura com uma coluna métrica (adaptada a balança). Após a obtenção do valor do IMC, a obesidade foi classificada em graus distintos: obesidade grau I entre 30 e 34,9 Kg/m²; grau II entre 35 e 39,9 Kg/m²; grau III ou obesidade mórbida acima de 40 e 44,9 Kg/m²;

- Circunferência do pescoço: foi realizada, com o indivíduo em posição ereta, através de uma fita métrica ao redor do nível da cartilagem crico-tireoidea (Fig. 1)^{16,47}.



Fig. 1. Circunferência do pescoço

- Relação Cintura-quadril (RCQ): foi realizada, com o indivíduo na posição ereta, através de uma fita métrica ao redor da área de maior circunferência do abdome (Fig. 2) e do quadril (Fig. 3). A partir dessa relação, o tipo de distribuição de gordura corporal foi classificado em adiposidade abdominal para valores de RCQ maior ou

igual a 0,950 e gordura corporal periférica para valores de RCQ menor que 0,950^{14,48,49}.



Fig. 2. Circunferência do abdome



Fig. 3. Circunferência do quadril

3.6.2. Avaliação da Função Pulmonar

Foi realizada de acordo com os procedimentos descritos a seguir, por um mesmo examinador, no período matutino e estando o indivíduo em repouso durante cinco minutos antes da execução de cada um dos procedimentos:

- Prova de função pulmonar (Espirometria): O procedimento técnico, os critérios de aceitabilidade, reprodutibilidade, valores de referência e interpretativos, bem como a padronização e equipamento seguirão as recomendações da American Thoracic Society⁵⁰. Anterior a realização do teste, cada paciente foi instruído detalhadamente sobre todos os procedimentos, sendo dadas as seguintes observações por escrito: não ter tido problemas respiratórios nas últimas três semanas como gripe, resfriado, bronquite ou pneumonia; não utilizar medicamentos broncodilatadores 4 horas antes (de curta duração, exemplificado pelo Berotec) ou 12 horas antes (de longa duração, exemplificado pelo Atrovent); não fazer refeição 1 hora antes do teste; não tomar chá ou café 6 horas antes; não fumar 2 horas antes; não ingerir álcool 4 horas antes; evitar roupas apertadas no dia do teste.

O teste foi realizado com o paciente na posição sentada, numa cadeira confortável e usando um clipe nasal. Durante execução do teste, o paciente foi instruído a respirar através de um bucal de papelão descartável colocado entre seus dentes e assegurando para que não houvesse vazamentos durante a respiração. A seguir, foi solicitado que ele fizesse uma inspiração máxima (próximo à capacidade pulmonar total - CPT) seguida de uma expiração máxima (próximo ao volume residual

- VR). Assim para realizar a prova, o indivíduo foi instruído pelo examinador a inspirar tão profundamente quanto possível e então soprar tão forte e longamente quanto possa dentro do bocal do espirômetro. Foram realizados, no máximo, oito testes em cada paciente e considerados os três melhores, sendo que a variabilidade entre eles seja inferior a 5%. Foram considerados o volume expiratório forçado do 1º segundo (VEF1), a capacidade vital forçada (CVF), o pico de fluxo expiratório (PFE) e o nível de fluxo na segunda metade da expiração conhecido como Fluxo Expiratório Forçado 25-75% (FEF25-75), bem como a medida do volume de reserva expiratório (VRE). Os valores brutos e percentuais foram considerados de acordo com equação predita para a população brasileira⁵¹ e o equipamento utilizado foi um DATOSPIR® 120 (Siblemed®, Barcelona, Espanha) (Fig. 4) calibrado diariamente.



Fig. 4. Espirômetro

- Ciclo Ventilatório: O volume corrente (VC), tempo inspiratório (TI) e tempo expiratório (TE) foram obtidos através do teste respiração-por-respiração durante um minuto com o espirômetro (acima citado) conectado a um computador. Durante a execução do teste, o paciente foi instruído a permanecer na posição sentada com os olhos fechados.

- Ventilação Voluntária Máxima (VVM): Foi avaliada de forma direta utilizando-se o espirômetro DATOSPIR® 120 (Siblemed®, Barcelona, Espanha) (Fig. 4) calibrado diariamente. Foram considerados os valores brutos de acordo com os limites de normalidade para a população brasileira⁵². O teste foi realizado com o paciente na posição sentada, numa cadeira confortável e usando um clipe nasal. Para tal, o indivíduo foi instruído pelo examinador a permanecer por 15 segundos inspirando profundo e expirando forte, o mais rápido quanto possível.

- Pressões respiratórias estáticas máximas: Foi realizada utilizando-se um manovacuômetro digital MicroRPM® (MICRO Medical®, Rochester Kent, UK) (Fig. 5), sendo mensurada a pressão inspiratória máxima (PIMáx) e pressão expiratória máxima (PEMáx). Os testes foram realizados com o paciente na posição sentada, numa cadeira confortável e usando um clipe nasal. Para obtenção da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), foi solicitado ao paciente que realizasse uma expiração máxima (próxima ao VR) seguida de uma inspiração máxima (próxima à CPT), com o nariz ocluído pelo clipe nasal. E para obtenção da pressão expiratória máxima (PE_{máx}), foi solicitado ao paciente que realizasse uma inspiração máxima (próxima a CPT) seguida de uma expiração máxima (próxima ao VR). Para cada avaliação, foi considerado o valor máximo obtido em ao menos cinco provas, com três manobras aceitáveis (sem vazamentos e com duração de pelo menos dois segundos), sendo anotada a pressão mais elevada alcançada após o primeiro segundo, havendo entre as manobras aceitáveis pelo menos duas manobras reproduzíveis (com valores que não difiram entre si por mais de 10% do valor mais elevado) e foram considerados os valores brutos de acordo com os limites de normalidade para a população brasileira⁵².



Fig. 5. Manovacuumetro

3.6.3. Medida de Sonolência Diurna Excessiva e de Ronco

Foram realizadas através da aplicação da Escala de Sonolência de Epworth e da Escala de Ronco de Stanford, descrita a seguir:

- Escala de Sonolência de Epworth (ESS) (Anexo 1): é um método simples, rápido e padronizado que tem por objetivo principal medir a propensão ao sono. Ela engloba todas as variedades de propensão ao sono, com oito questões cotidianas, a saber: sentado e lendo; assistindo televisão; sentado em lugares públicos; andando de trem,

carro ou ônibus por uma hora sem parar; deitando-se a tarde para descansar; sentado e conversando com alguém; sentado após o almoço; e parado em trânsito intenso por alguns minutos. O paciente foi instruído a escolher o número apropriado de 0 a 3 (0=nunca acontece; 1=pequena chance de acontecer; 2=moderada chance de acontecer; 3=alta chance de acontecer), conforme a probabilidade de “cochilar” nas oito situações cotidianas citadas acima. A distinção foi feita em adormecer e sentir-se simplesmente cansado e foi considerado portador de sonolência diurna excessiva o indivíduo que obtiver pontuação igual ou superior a 10 pontos na soma do escore das oito situações descritas, conforme determinado previamente por Souza e colaboradores⁵³ e Boari e colaboradores³⁵. Com isso, obesos que obtiverem escores acima ou igual a 10 foram considerados pertencentes do grupo com sonolência diurna excessiva e com escores abaixo de 10, sem sonolência diurna excessiva.

- Escala de Ronco de Stanford (ERS) (Anexo 2): é uma medida simples e rápida que objetiva medir o nível de incomodo que o paciente ou acompanhante referem em relação ao ronco. Ela engloba uma escala de zero a dez na qual o paciente ou acompanhante elege um número em relação ao ronco, onde zero equivale a "ausência de ronco" e dez a "deixam o paciente dormir sozinho por causa do ronco"^{34,46}.

3.7. *Análise dos Dados*

O software SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Science) para windows foi utilizado para realizar a análise descritiva e inferencial, atribuindo-se um nível de significância de 5%. Sendo feito, inicialmente, o teste Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade dos dados. Após confirmação da distribuição normal dos dados, foi realizada uma análise descritiva dos dados obtidos na avaliação clínica e das variáveis respiratórias, retratados através do cálculo de médias e desvio-padrão e ilustrados por meio da construção de tabelas. Subseqüentemente na análise de inferência, foi realizado o teste t de Student para comparar as médias das variáveis respiratórias (CVF, VEF1, PFE, FEF 25-75%, VRE, VC, TI, TE, VVM, PIMáx, PEMáx) entre os grupos (obesos com e sem sonolência diurna excessiva). A correlação de Pearson foi utilizada para analisar a correlação entre a sonolência diurna excessiva, o ronco, os marcadores de obesidade e as variáveis respiratórias. E foi utilizada a

Análise de Regressão Múltipla Stepwise, para avaliar os efeitos dos fatores gênero, marcadores antropométricos, sonolência diurna excessiva e ronco sobre as variáveis respiratórias.

3.8. Preceitos Éticos da Pesquisa – CEP

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) (Apêndice 1) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes – parecer nº. 148/07 (Anexo 3), baseado nas exigências das Resoluções nº. 196/96 e 251/97, 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 à confidencialidade dos dados e da identidade dos participantes, bem como de seu direito de retirar o consentimento em qualquer momento da pesquisa, sem nenhum ônus pessoal.

4. RESULTADOS

Os resultados e discussões estão apresentados em formato de artigo, seguindo as normas e formatação da revista "Obesity Surgery". Assim foram confeccionados dois artigos intitulados:

- Artigo 1 - Comportamento da função pulmonar entre obesos com sonolência diurna excessiva e ronco;
- Artigo 2 - Influência da circunferência do pescoço sobre a força muscular respiratória em obesos mórbidos.

Além disso, foram apresentados trabalhos em congressos utilizando os dados preliminares. Os trabalhos foram publicados em formato de resumo na "Revista Brasileira de Fisioterapia" (Anexo 4).

- **Gonçalves MJ**, Lago STS, Castro LPLB, Fregonezzi GAF, Bruno SS. Análise da força muscular respiratória em obesos com e sem sinais de SAOS. Rev Bras Fisioter 2008; 12(Supl):28-136;
- **Gonçalves MJ**, Lago STS, Castro LPLB, Fregonezzi GAF, Bruno SS. Comportamento das variáveis espirométricas entre obesos com e sem sinais de SAOS. Rev Bras Fisioter 2008; 12(Supl):28-136;
- 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;
- **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):28-136.

Marize Jácome Gonçalves¹; Sheyla Thatiane Santos do Lago¹; Eudes de Paiva Godoy²; Guilherme Augusto de Freitas Fregonezi³; Selma Sousa Bruno³.

COMPORTAMENTO DA FUNÇÃO PULMONAR ENTRE OBESOS COM SONOLÊNCIA DIURNA EXCESSIVA E RONCO.

- ¹ Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Hospital Universitário Onofre Lopes -Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Brasil
- ² Cirurgião do Aparelho Digestivo – Hospital Universitário Onofre Lopes – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- ³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Endereço: Rua Antônio Lopes Chaves, nº 626 - Casa 15 - Bairro Nova Parnamirim - Natal - Rio Grande do Norte – Brasil. sbruno@ufrnet.br; telefone:(0XX84)33422011

Running title: Sonolência e função pulmonar

Resumo

Background: A obesidade pode predispor as alterações respiratórias relacionadas ao sono que clinicamente caracterizam-se pela sonolência diurna excessiva (SDE) e ronco. Obesos também podem apresentar variações na função pulmonar, contudo pouco se sabe sobre o comportamento da função pulmonar em obesos com ronco e SDE. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a função pulmonar em obesos mórbidos com sonolência diurna excessiva e ronco. **Métodos:** Avaliamos 40 obesos, de ambos os gêneros, adulto-jovens, $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$, sem patologias respiratórias, cardíacas ou neuromusculares. Foram avaliados, como marcadores antropométricos, o Índice de massa corporal (IMC), a circunferência da cintura (CC) e do pescoço (CP) e a relação cintura-quadril (RCQ). A espirometria foi realizada e a presença de ronco e SDE, avaliadas. **Resultados:** 39 obesos foram incluídos (28 mulheres), idade $36,92 \pm 11,97$ anos, $IMC 49,3 \pm 5,1 \text{ kg/m}^2$, $CC 137,6 \pm 11,1 \text{ cm}$, $RCQ 0,96 \pm 0,07$ e $CP 44,1 \pm 4,2 \text{ cm}$. Os valores espirométricos encontraram-se acima de 90% dos valores preditos. Obesos com SDE apresentaram menor volume corrente (VC). Foi observada correlação positiva entre SDE e IMC, SDE e CP e entre ronco e IMC; e correlação negativa entre SDE e VC, ronco e CVF e entre ronco e VEF1. Na regressão linear o melhor preditor da função pulmonar foi o ronco, seguido da CP. **Conclusão:** Obesos com SDE tendem a ter menor VC. Além disso, o ronco e a CP podem melhor prever a função pulmonar em obesos quando comparados aos demais marcadores antropométricos e a SDE.

Palavras-Chave: Obesidade, sonolência diurna excessiva, ronco.

Abstract

Background: Obesity may predispose to sleep-related respiratory disorders that clinically characterized by excessive daytime sleepiness (EDS) and snoring. Obese may also vary in function, yet little is known about the behavior of pulmonary function in obese patients with snoring and EDS. The aim of this study was to analyze the pulmonary function in morbidly obese patients with excessive daytime sleepiness and snoring. **Methods:** We evaluated 40 obese, male and female, young adult, BMI > 40kg / m², without respiratory disease, cardiac or neuromuscular disorders. We evaluated anthropometric markers, the Body Mass Index (BMI), waist circumference (WC) and neck (NC) and waist-hip ratio (WHR). Spirometry was performed and evaluated the presence of snoring and EDS. **Results:** 39 obese patients were included (28 women), age 36.92±11.97, BMI 49.3±5.1kg/m², WC 137.6±11.1cm, WHR 0.96±0.07 and NC 44.1±4.2cm. Spirometric values were up 90% of predicted values. Obese with EDS have lower tidal volume (TV). Positive correlation was observed between BMI and EDS, EDS and NC and between snoring and BMI, and negative correlation between EDS and TV, and between snoring and FVC and snoring and FEV1. In linear regression the best predictor of pulmonary function was snoring, followed by NC. **Conclusion:** Obese with EDS tend to have lower TV. Moreover, the NC and snoring can better predict pulmonary function in obese when compared with other anthropometric markers and EDS.

Keywords: obesity, excessive daytime sleepiness, snoring.

Introdução

A obesidade pode predispor os distúrbios respiratórios relacionados ao sono, tais como, as síndromes da hipoventilação e da apnéia obstrutiva do sono (SAOS). Esta predisposição é ocasionada, dentre outros aspectos, pelo acúmulo de gordura ao redor do pescoço o que resulta no aumento da pressão extraluminal e maior propensão ao colapso das vias aéreas [1]. Clinicamente os distúrbios respiratórios relacionados ao sono são caracterizados pela presença do ronco e sonolência diurna excessiva (SDE) [2]. O teste de latência múltipla do sono detecta diretamente a sonolência diurna excessiva que também é identificada indiretamente pela escala de sonolência de Epworth (ESE), enquanto o ronco, pode ser quantificado pela escala de ronco de Stanford (ERS).

Além da predisposição a distúrbios respiratórios relacionados ao sono, a obesidade pode provocar disfunções pulmonares restritivas [3]. O acúmulo de gordura peritorácica pode induzir a redução da complacência torácica, dos volumes e capacidades pulmonares e aumento da resistência das vias aéreas de indivíduos obesos [4,5], entretanto, esses achados não são confirmados por alguns estudos que observaram que indivíduos portadores de obesidade não apresentaram alterações na função pulmonar [6,7].

Considerando os marcadores antropométricos (Índice de Massa Corporal-IMC, Circunferências da Cintura-CC e do Pescoço-CP, e Relação Cintura-Quadril-RCQ), estudos apontam que estes podem influenciar a função pulmonar de forma distinta uma vez que a distribuição da gordura corporal pode alterar o funcionamento do sistema respiratório quando localizada na região tóraco-abdominal [5]. Diante disto, alguns estudos clínicos têm considerado que a adiposidade abdominal pode ser preditora da piora da função pulmonar em obesos e que a circunferência do pescoço se associa positivamente com os distúrbios respiratórios relacionados ao sono e com elevada frequência de eventos de apnéia [8,9,10]. Ao mesmo tempo, há uma relação inversa entre os marcadores antropométricos (IMC, CC e RCQ) e os volumes pulmonares, principalmente na capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1) e volume de reserva expiratório (VRE) [5,8,11,12]. Além disso, estudos recentes apontam para a importância da circunferência do pescoço em obesos devido à associação desta com distúrbios ventilatórios relacionados ao sono e ao maior comprometimento dos volumes pulmonares nestes indivíduos [6,13].

Apesar dos resultados de estudos anteriormente citados referirem-se a estudos que utilizaram a polissonografia como instrumento de avaliação, ainda permanece desconhecida a relação entre os sinais clínicos dos distúrbios respiratórios relacionados ao sono e a função pulmonar em obesos mórbidos, monitorados através de escalas subjetivas de uso ambulatorial. Assim, o presente estudo pretendeu investigar se obesos com sonolência diurna excessiva e ronco, identificados por questionários autoaplicados, apresentam alterações na função pulmonar. Hipotetizamos que a sintomatologia da sonolência diurna excessiva e do ronco detectada em obesos por estas escalas esteja associada a reduções nos volumes pulmonares devido a modificações respiratórias noturnas que persistem durante o dia.

Material e Métodos

Pacientes

Trinta e nove obesos em fase pré-operatória de cirurgia bariátrica, realizada com a técnica Y-de-Roux por videolaparoscopia em acompanhamento multidisciplinar para o tratamento da obesidade e doenças relacionadas do nosso hospital universitário, foram avaliados entre setembro de 2007 a outubro de 2008. Os critérios de inclusão foram: (a) Índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 40kg/m²; (b) ausência de patologias respiratórias, cardíacas, neoplásicas ou neuromusculares; (c) ausência de incapacidade neuropsicomotora. Foram excluídos os obesos que (a) não conseguissem realizar os testes de função pulmonar ou (b) solicitassem para sair do estudo. Os indivíduos foram convidados voluntariamente a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e o estudo obedeceu aos preceitos éticos e foi aprovado pelo comitê de ética do Hospital Universitário Onofre Lopes (parecer nº 148/07). Todos os indivíduos foram avaliados no setor de tratamento da obesidade e doenças relacionadas do hospital universitário e as avaliações realizadas no mesmo período do dia por um único examinador.

Marcadores Antropométricos

Como rotina de avaliação dos pacientes do setor de tratamento da obesidade e doenças relacionadas, os marcadores antropométricos são mensurados, tais como, índice de massa corporal (IMC), circunferências da cintura (CC) e do pescoço (CP), e relação cintura-quadril (RCQ).

Função Pulmonar

A avaliação da função pulmonar foi realizada com o indivíduo em posição sentada e seguindo as recomendações da ATS [14]. A espirometria convencional foi realizada utilizando-se o espirômetro portátil DATOSPIR® 120 (Siblemed®, Barcelona, Espanha) e a partir da curva de CVF foram obtidas as variáveis: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF_1), VEF_1/CVF e fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva ($FEF_{25-75\%}$). Além da curva de CVF foi realizada a medida do ciclo ventilatório resultando na obtenção das variáveis de controle ventilatório, tais como, volume corrente (VC), tempo inspiratório (TI), tempo expiratório (TE). O volume de reserva expiratório (VRE) foi obtido de forma direta através de outra medida de ciclo ventilatório associada a uma inspiração profunda até a capacidade pulmonar total (CPT) seguida de uma expiração total até o volume residual (VR), utilizando-se o espirômetro citado anteriormente. Os valores normais destas variáveis pulmonares foram propostos para população brasileira [15].

Medida de Sonolência diurna excessiva e Ronco

Além da avaliação antropométrica, foi incorporada a rotina de avaliação dos pacientes do setor de tratamento da obesidade e doenças relacionadas às variáveis relacionadas ao sono, como a sonolência diurna excessiva (SDE) e o ronco. A SDE foi mensurada subjetivamente por meio da aplicação da Escala de Sonolência de Epworth (ESE) [16] e o ronco quantificado através da Escala de Ronco de Stanford (ERS) [17].

Análise Estatística

A normalidade das variáveis respiratórias e antropométricas foram confirmadas através do teste de Kolmogorov-Smirnov e os dados foram expressos em percentagem, média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC). Objetivando testar a hipótese de que a presença da SDE e ronco em obesos podem influenciar a função pulmonar, o teste t de Student foi aplicado comparando as variáveis espirométricas entre os gêneros e entre o grupo com SDE e sem SDE. A correlação de Pearson foi feita para analisar a relação entre as variáveis espirométricas, a SDE, o ronco e os marcadores antropométricos. A regressão linear, univariada e multivariada, foi aplicada para avaliar o melhor preditor da função pulmonar em obesos, considerando os marcadores antropométricos, ronco e SDE. A estatística foi realizada por meio do software SPSS 15.0 para Windows e o valor de p menor ou igual a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

Durante análise pulmonar inicial, os indivíduos não apresentaram sinais de alterações respiratórias obstrutivas e/ou restritivas, estando os testes de função pulmonar dentro dos limites de normalidade estabelecidos para a população brasileira não obesa, com valores da CVF e VEF₁ acima de 90% do previsto. A média da CVF entre os indivíduos foi de $3,5 \pm 0,9$ l, variando de 2,1 a 5,8 l sendo $96,1 \pm 11,7\%$ previsto; e do VEF₁ foi de $3,1 \pm 0,7$ l, estando $96,6 \pm 10,3\%$ do valor previsto.

A amostra foi composta por 39 obesos (71,7% do gênero feminino), com média de idade de $36,9 \pm 11,9$ anos. Quanto aos marcadores antropométricos, os obesos possuíam em média $49,3 \pm 5,1$ kg/m² de IMC, CC de $137,6 \pm 11,1$ cm, RCQ de $0,96 \pm 0,07$ e CP de $44,1 \pm 4,2$ cm. Os dados antropométricos da amostra de acordo com o gênero e obesos com sonolência diurna excessiva são apresentados na Tabela 1.

Considerando a sintomatologia diurna, referente aos distúrbios de sono, em decorrência de alterações noturnas, a maioria dos obesos não possuía sonolência diurna excessiva (61,5%) e eram roncadores moderados (escore de $3,6 \pm 2,1$ na escala de ronco de Stanford). Os homens apresentavam SDE média de $10,1 \pm 4,1$ pontos e menor escore de ronco ($3,3 \pm 2,3$) quando comparados às mulheres, mas sem diferença significativa. E entre o grupo com SDE estavam os indivíduos com maior escore de ronco, média de escala de ronco de Stanford de $3,9 \pm 2,2$ (Tabela 1).

Os obesos com SDE possuíam os menores valores para as variáveis respiratórias quando comparados com obesos sem SDE, entretanto com diferença significativa para o VC ($p = 0,02$), variável esta relacionada com o controle ventilatório ou volume-minuto.

Com o teste de correlação, ao analisar a relação entre as medidas de sonolência e ronco e os marcadores antropométricos foi observado que indivíduos com maior IMC apresentam maiores escores de sonolência pela escala de Epworth ($p = 0,027$). Comportamento semelhante foi observado entre a sonolência diurna excessiva e a CP ($p = 0,043$) e entre o ronco e o IMC ($p = 0,002$). Efeito contrário foi observado considerando as medidas respiratórias e as medidas de sonolência e ronco. Observamos uma correlação negativa entre a sonolência diurna excessiva e

o VC ($p = 0,031$), e entre o ronco e a CVF ($p = 0,012$) e o VEF1 ($p = 0,021$). As correlações de Pearson são mostradas no gráfico 1.

Na relação entre as medidas antropométricas e as variáveis respiratórias, observamos que a RCQ e a CP quando comparadas com o IMC foram os marcadores antropométricos que tiveram associação positiva nas variáveis espirométricas, contudo esta associação é considerada fraca. Observando-se: entre a RCQ e CVF ($r = 0,267$; $p = 0,050$), VEF1 ($r = 0,258$; $p = 0,057$) e FEF25-75% ($r = 0,271$; $p = 0,048$); e entre a CP e CVF ($r = 0,298$; $p = 0,033$), VEF1 ($r = 0,334$; $p = 0,019$) e FEF25-75% ($r = 0,441$; $p = 0,002$).

Utilizando-se o modelo de regressão linear univariada, considerando como variável resposta a CVF foi observado que a presença do ronco, seguida da maior circunferência do pescoço foram os melhores preditores da função pulmonar em obesos, quando comparados com os outros marcadores antropométricos, tais como, o IMC, CC e RCQ, e com outras variáveis relacionadas a distúrbios respiratórios relacionadas ao sono, tal como a sonolência diurna excessiva (Tabela 2).

Observamos que a presença do ronco isoladamente foi o preditor mais fortemente identificado, justificando 36% da CVF, seguidos da circunferência do pescoço (29%) e a RCQ (26%) (tabela 2; modelo 1). Assim, acrescentamos e controlamos pelo modelo de regressão linear multivariada stepwise estas variáveis. A adição acumulativa à medida do ronco (tabela 2; modelo 2), das outras variáveis, mostrou que a RCQ e a circunferência do pescoço modificou o modelo e que a medida de RCQ perdeu efeito de interação. Permanecendo no modelo final (tabela 2; modelo 3) a força de predição da presença do ronco e da circunferência do pescoço, variáveis estas com relação de multicolinearidade.

Discussão

O presente estudo analisou em obesos o comportamento da função pulmonar e considerou a presença da sonolência diurna excessiva (SDE), do ronco e dos marcadores antropométricos, tais como, a circunferência do pescoço (CP) e o tipo de distribuição de gordura corporal. Dentre os nossos principais achados estão: (a) obesos com sonolência diurna excessiva apresentam menor volume corrente; (b) existem correlações positivas entre a SDE e os marcadores antropométricos (IMC e CP) e entre o ronco e o IMC; (c) há associação negativa entre o ronco e as variáveis espirométricas (CVF e VEF1), e entre a SDE e o volume corrente; (d) o melhor

preditor da função pulmonar em obesos foi o ronco, seguido da CP; e (e) os valores da CVF e VEF1 encontram-se acima de 90% dos limites preditos de normalidade para população brasileira não obesa, independente do gênero e da sonolência diurna excessiva.

Esse é o primeiro estudo a mostrar uma associação negativa entre medidas subjetiva de sonolência diurna, medida através de um questionário auto-aplicável, com volumes pulmonares observados na espirometria durante o dia em obesos mórbidos (Tabela 1; Figura 1D).

O teste de latência múltipla do sono associa a sonolência diurna excessiva ao sono inadequado ou com distúrbio [18]. Na obesidade a sonolência diurna excessiva pode ser sugestiva da síndrome da hipoventilação ou da síndrome da apnéia obstrutiva do sono [19,20], embora nem todos os obesos apresentem sonolência diurna excessiva associada a tais distúrbios [18,21]. É conhecido que aproximadamente 10% da população obesa apresente hipoventilação alveolar e conseqüente diminuição dos volumes pulmonares e anormalidades do padrão respiratório, tais como, aumento da freqüência respiratória e diminuição do volume corrente. Tal fato é justificado pela redução da complacência da parede torácica e do sistema respiratório, e aumento da resistência do sistema respiratório, além de depressão da resposta ventilatória central [20]. Estes fatores também podem influenciar o calibre das vias aéreas superiores. Assim, espera-se que indivíduos obesos com distúrbios respiratórios noturnos apresentem maior diminuição dos volumes pulmonares quando mensurados diurnamente [20]. Observamos que mesmo sem diferenças antropométricas (de IMC, RCQ e CP), que poderiam interferir no comportamento das variáveis relacionadas ao controle ventilatório, o grupo de obesos com sonolência diurna excessiva apresentou uma diminuição de 400ml no volume corrente, quando comparados aos obesos sem sonolência diurna excessiva (Tabela 1). Diante disto, este achado argumenta contra a simples associação de causa-efeito entre a diminuição da complacência pulmonar determinada pela presença de adiposidade ao redor do tórax e do abdome e a diminuição dos volumes pulmonares, antes disso existe a possibilidade de que possa ser determinado pela suspeita de distúrbios respiratórios relacionados ao sono nesses pacientes. O importante estudo epidemiológico [22] com 1016 pacientes mostrou que fatores , tais como, a diabetes, a depressão, seguidos de doença cardíaca, hipertensão arterial e aumento do IMC podem contribuir para

aumentada SDE na população geral. Isoladamente, outros reforçam estas comorbidades na determinação da SDE [19,23,24]. Dentre estes fatores determinantes da SDE, neste estudo foram testados apenas os marcadores antropométricos (IMC e CP) que apresentam uma associação com a SDE, e além disso, foi verificado que obesos mórbidos com SDE podem possuir alterações respiratórias, como uma diminuição do volume corrente quando comparados com obesos mórbidos sem SDE.

Baseando-se nos achados deste estudo podemos especular a existência de um mecanismo alternativo que justifique o comportamento da função pulmonar em obesos, que não seja apenas focado nas medidas antropométricas e na SDE, é provável que haja um mecanismo relacionado a modificações no controle ventilatório central em indivíduos portadores de obesidade. De fato, um aspecto que argumenta a favor da existência deste mecanismo alternativo é que obesos mórbidos com e sem SDE, homogêneos quanto aos marcadores antropométricos (IMC, RCQ, CC e CP), não apresentam diferenças significativas em medidas que envolvem outros componentes de recolhimento elástico tóraco-pulmonar, tais como, a medida CVF, porém apresentam diferenças em medidas ventilatórias relacionadas ao controle ventilatório, como o volume corrente. Assim foi observado neste estudo uma variação de apenas 0,1 (com IC de 0,62 – 0,64) para a CVF entre os grupos de obesos com e sem SDE. Além disso, todos os obesos apresentaram CVF acima de 90% dos valores preditos. Esses dois achados chamam atenção para uma amostra homogênea e com função pulmonar sem alterações ventilatórias prévias.

Os resultados mostraram uma associação positiva entre a SDE e o IMC (Figura 1A), este achado corrobora com estudos prévios que observaram que quanto maior o IMC maior a prevalência da SDE em obesos [19,21,25]. Ademais observamos que a SDE e a CP também se relacionam positivamente (Figura 1C). Este fato poderia ser esperado em decorrência da SDE e CP serem considerados marcadores da presença e severidade de distúrbios respiratórios noturnos [26,27] e assim poderem estar correlacionados, como observado em nosso estudo.

A SDE e o ronco são os principais sintomas presentes em indivíduos com distúrbios respiratórios relacionados ao sono [2,28]. O ronco também se encontra associado com a obesidade, com a hipoventilação noturna, em decorrência de inadequado controle respiratório resultando num aumento do trabalho respiratório [29]. O presente trabalho mostra que o ronco possui correlação positiva com o IMC e

correlação negativa com os volumes pulmonares (CVF e VEF1) (Figura 1E e 1F). Considerando a associação com o IMC, este resultado é similar ao encontrado em estudo prévio por Zamarrón e colaboradores [30], apesar da pesquisa ter verificado a diferença antropométrica entre roncoadores e não roncoadores, com ausência de uma amostra totalmente obesa. Quanto à correlação negativa entre ronco e volumes pulmonares, os estudos anteriores são controversos [30-35]. Nosso achado complementa o estudo inicial de Stanescu e colaboradores [31] que mostrou uma redução no fluxo inspiratório e expiratório de indivíduos roncoadores; entretanto se opõe ao estudo clínico de Zamarrón e colaboradores [30] que não encontrou diferenças significativas entre as variáveis espirométricas de roncoadores e não roncoadores.

Estudos prévios observaram elevada prevalência de ronco entre populações diversas e o ronco entre as mulheres também foi elevado quando comparadas aos homens [32-35]. No presente estudo observa-se uma maior presença de ronco no gênero feminino (tabela 1), apesar não confirmação estatística, e esta observação poderia ser justificada pela obesidade acometer atualmente mais este gênero quando comparado ao gênero masculino, além disso as mulheres obesas também apresentam uma alteração na predominância no padrão de distribuição de gordura corporal, sendo mais predominante o padrão andróide com deposição de gordura em abdome e região do pescoço que propiciaria o ronco.

A análise de regressão linear univariada (Tabela 2), identificou que CVF dos obesos mórbidos foi influenciada isoladamente por variáveis antropométricas (RCQ e CP), e das medidas de suspeita de distúrbios do sono, apenas o ronco teve correlação. Apesar dos distúrbios de sono acometerem mais o gênero masculino, o gênero não influenciou o modelo de regressão. No modelo de regressão linear multivariada stepwise, analisando o efeito das múltiplas variáveis em um modelo, observou-se que a medida da relação cintura-quadril com a adição da circunferência do pescoço diminuiu seu efeito de 26% para 12% e perdeu seu efeito no modelo. Assim, o modelo final foi apontado e justificou apenas em 27,8% da variância da CVF, sendo que a presença do ronco e a circunferência do pescoço são os maiores preditores para a CVF.

Algumas considerações devem ser levantadas quando às limitações do presente estudo. Primeiro, as medidas antropométricas utilizadas podem apresentar restrições quanto à identificação da adiposidade por apresentar uma visão mais

generalizada de tal distribuição (por exemplo, IMC, relação cintura-quadril, circunferência da cintura e pescoço). Ao passo que a bioimpedância, ou ressonância magnética determinam exatamente a magnitude de gordura no abdome, no tórax, nos músculos. Ainda assim, os marcadores antropométricos possuem importância na prática clínica devido à mensuração simples, baixo custo e aplicação em nível ambulatorial. As medidas de sonolência diurna excessiva e ronco, apesar de subjetivas, podem auxiliar na avaliação ambulatorial do sono em decorrência de sua aplicabilidade. Além disso, acreditamos que com um número maior de obesos, poderíamos alcançar o nosso próprio escore em relação ao ronco e à circunferência do pescoço de obesos com suspeita de distúrbios do sono, o que provavelmente poderia determinar resultados diferentes na função pulmonar.

Em conclusão, os resultados deste estudo indicam que obesos tendem a ter menor volume corrente quando apresentam sonolência diurna excessiva. Além disso, o ronco e a circunferência do pescoço podem melhor predizer a função pulmonar em obesos quando comparados aos demais marcadores antropométricos e a sonolência diurna excessiva. Esses achados apóiam o fato de que as escalas de sonolência diurna excessiva e de ronco, apesar de subjetivas, poderiam ser incluídas na rotina de monitoração da função pulmonar em obesos.

Referências

1. Crummy F, Piper AJ, Naughton MT. Obesity and the lung: 2-Obesity and sleep-disordered breathing. *Thorax* 2008; 63: 738-46.
2. Bouscoulet LT, Vázquez-García JC, Muiño A et al. Prevalence of sleep related symptoms in tour latina mercan cities. *J Clin Sleep Med* 2008; 4: 579-85.
3. McClean KM, Kee F, Young IS et al. Obesity and the lung: 1-Epidemiology. *Thorax* 2008; 63: 649-54.
4. O'Brien PE, Dixon JB. The extent of the problem of obesity. *Am J Surg* 2002; 184: 4S-8S.
5. Ochs-Balcom IIM, Grant BJ, Muti P et al. Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population. *Chest* 2006; 129: 853-62.
6. Shepherd KL, Jensen CM, Maddison KJ et al. Relationship between upper airway and inspiratory pump muscle force in obstructive sleep apnea. *Chest* 2006; 130: 1757-64.

7. Magnani KL, Cataneo AJ. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. *Sao Paulo Med J* 2007; 125: 215-9.
8. Chen Y, Rennie D, Cormier YF et al. Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 35–9.
9. Dixon JB, Schachter LM, O'Brien PE. Predicting sleep apnea and excessive day sleepiness in the severely obese: indicators for polysomnography. *Chest* 2003; 123: 1134-41.
10. Lee YH, Johan A, Wong KKH et al. Prevalence and risk factors for obstructive sleep apnea in a multiethnic population of patients presenting for bariatric surgery in Singapore. *Sleep Med* 2009; 10: 226-32.
11. Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque Jr JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Resp Med* 2001; 94: 281-6.
12. Rasslan Z, Junior RS, Stirbulov R et al. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. *J Bras Pneumol* 2004; 30: 508-14.
13. Ogretmenoglu O, Suslu AE, Yucel OT et al. Body fat composition: A predictive factor for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2005; 115: 1493-98.
14. ATS - American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319–338.
15. Pereira CA. Spirometry. *J Pneumol* 2002; 28: 1-82.
16. Boari L, Cavalcanti CM, Bannwart SR et al. Evaluation of the Epworth sleepiness scale in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2004; 70: 752-756.
17. Togeiro SMGP, Smith AK. Diagnostic methods for sleep disorders. *Rev Bras Psiquiatr* 2005; 27: 8-15.
18. Resta O, Caratozzolo G, Pannacciulli N et al. Gender, age and menopause effects on the prevalence and the characteristics of obstructive sleep apnea in obesity. *Eur J Clin Invest* 2003; 33: 1084-89.
19. Bixler EO, Vgontzas AN, Lin H-M et al. Excessive daytime sleepiness in a general population sample: the role of sleep apnea, age, obesity, diabetes and depression. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90:4510-15.
20. Veale D, Rabec C, Labaan JP. Respiratory complications of obesity.

Breathe 2008; 4:210-23.

21. Vgontzas A, Bixler E, Tan T et al. Obesity without sleep apnea is associated with daytime sleepiness. *Arch Intern Med* 1998; 158:1333-37.
22. Koutsourelakis I, Perraki E, Bonakis A et al. Determinants of subjective sleepiness in suspected obstructive sleep apnoea. *J Sleep Res* 2008; 1-7.
23. Kapur V, Baldwin C, Resnick H et al. Sleepiness in patients with moderate to severe sleep-disordered breathing. *Sleep* 2005; 28:472-77.
24. Elwood P, Hack M, Pickering J et al. Sleep disturbance, stroke, and heart disease events: evidence from the Caerphilly cohort. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60:69-73.
25. Punjabi NM, O'Hearn DJ, Neubauer DN Et al. Modeling hypersomnia in sleep-disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159:1703-09.
26. Olson LG, King MT, Hensley MJ. A community study of snoring and sleep-disordered breathing. Prevalence. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:711-16.
27. Martinho FL, Tangerina RP, Moura SMGT et al. Systematic head and neck physical examination as a predictor of obstructive sleep apnea in class III obese patients. *Braz J Med Biol Res* 2008; 41:1093-97.
28. Fogel RB, Malhotra A, Dalagiorgou G et al. Anatomic and physiologic predictors of apnea severity in morbidly obese subjects. *Sleep* 2003; 26:150-55.
29. McNicholas WT. Impact of sleep in respiratory failure. *Eur Respir J* 1997; 10:920-33.
30. Zamarrón C, Gude F, Alvarez JM et al. Airway disorders and pulmonary function in snorers. A population-based study. *Respir Med* 2000; 94:835-40.
31. Stanescu D, Kostianev S, Sanna A et al. Expiratory flow limitation in heavy snorers and obstructive sleep apnea patients. *Eur Respir J* 1996; 9:2116-2121.
32. Duran J, Esnaola S, Rubio R et al. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr. *Am J Respir Crit care Med* 2001; 163:685-89.
33. Young T, Shahar E, Nieto Fj et al. Predictors of sleep-disordered breathing

in community-welling adults: tha Sleep Herat Health Study. Arch Intern Med 2002; 162: 893-900.

34. Liu SA, Liu CY. Prevalence of snoring in Taichung area: an epidemiological study. J Clin Med Assoc 2004; 67:32-6.
35. Larsson LG, Lindberg A, Franklin KA et al. Gender differences in symptoms related to sleep apnea in a general population and in relation to referral to sleep clinic. Chest 2003; 124:204-11.

Tabela 1.

| Características | ♀ | ♂ | ESE < 10 | ESE ≥ 10 | Diferença média em relação a ESE (95% IC) |
|-------------------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|---|
| Indivíduos, n | 28 | 11 | 24 | 15 | |
| Idade, anos | 38,5 (12,5) | 32,9 (9,6) | 38,5 (11,7) | 34,2 (12,2) | 4,3 (-3,7 – 12,4) |
| Peso, kg | 121,1 (11,9) | 146,2 (21,6) † | 127,4 (21,4) | 129,3 (14,4) | 1,8 (9,7 – 13,5) |
| IMC, kg/m ² | 49,1 (4,5) | 50,1 (6,8) | 48,5 (5,1) | 50,5 (5,2) | 2,0 (1,4 – 5,4) |
| Cintura, cm | 135,6 (8,8) | 142,7 (14,7) | 137,7 (12,2) | 137,5 (9,3) | 0,2 (-6,9 – 7,2) |
| RCQ | 0,95 (0,07) | 0,98 (0,06) | 0,96 (0,08) | 0,96 (0,05) | 0,0 (-0,4 – 0,4) |
| Circunferência do pescoço, cm | 42,4 (3,2) | 48,4 (3,4) † | 43,5 (4,4) | 45,0 (3,9) | 1,5 (1,2 – 4,2) |
| ESE, pontos | 8,6 (4,8) | 10,0 (4,1) | 6,1 (2,2) | 13,7 (3,3) † | 7,6 (5,5 – 9,6) |
| ERS, pontos | 3,8 (2,0) | 3,3 (2,3) | 3,5 (2,0) | 3,9 (2,2) | 0,4 (1,0 – 1,8) |
| CVF, l | 3,1 (0,7) | 4,6 (0,6) † | 3,5 (1,0) | 3,6 (0,9) | 0,1 (0,62 – 0,64) |
| CVF, % predito | 96,7 (11,6) | 94,6 (12,8) | 95,6 (12,5) | 97,0 (10,2) | 1,4 (-7,8 – 10,5) |
| VEF1, l | 2,6 (0,6) | 3,7 (0,5) † | 3,0 (0,8) | 2,9 (0,6) | 0,1 (0,4 – 0,5) |
| VEF1, % predito | 97,2 (10,5) | 94,2 (10,3) | 97,1 (11,7) | 95,6 (6,7) | 1,5 (5,6 – 8,6) |
| VEF1/CVF | 85,1 (3,1) | 83,5 (4,3) | 85,0 (3,1) | 84,2 (4,1) | 0,8 (-1,7 – 3,3) |
| FEF25-75%, l | 3,2 (0,7) | 4,1 (0,9) † | 3,5 (0,9) | 3,2 (0,6) | 0,3 (-0,2 – 0,8) |
| VC, l | 1,1 (0,6) | 1,2 (0,7) | 1,3 (0,7) | 0,9 (0,4) † | 0,4 (0,1 – 0,8) |
| TI, s | 2,0 (0,6) | 1,9 (0,5) | 2,0 (0,5) | 1,8 (0,6) | 0,2 (-0,2 – 0,5) |
| TE, s | 2,5 (0,6) | 2,4 (0,7) | 2,5 (0,5) | 2,3 (0,7) | 0,2 (-0,1 – 0,7) |
| VRE, l | 0,3 (0,2) | 0,2 (0,2) | 0,3 (0,2) | 0,2 (0,1) | 0,1 (-0,1 – 0,2) |

IMC=Índice de massa corporal; RCQ=Relação cintura-quadril; ESE=Escala de sonolência de Epworth; ERS=Escala de ronco de Stanford; CVF=Capacidade vital forçada; VEF1=Volume expiratório forçado no 1º segundo; VEF1/CVF=relação entre volume expiratório forçado no 1º segundo e capacidade vital forçada; FEF25-75%=Fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da curva; VC=Volume corrente; TI=Tempo Inspiratório; TE=Tempo expiratório; VRE=Volume de reserva expiratório.

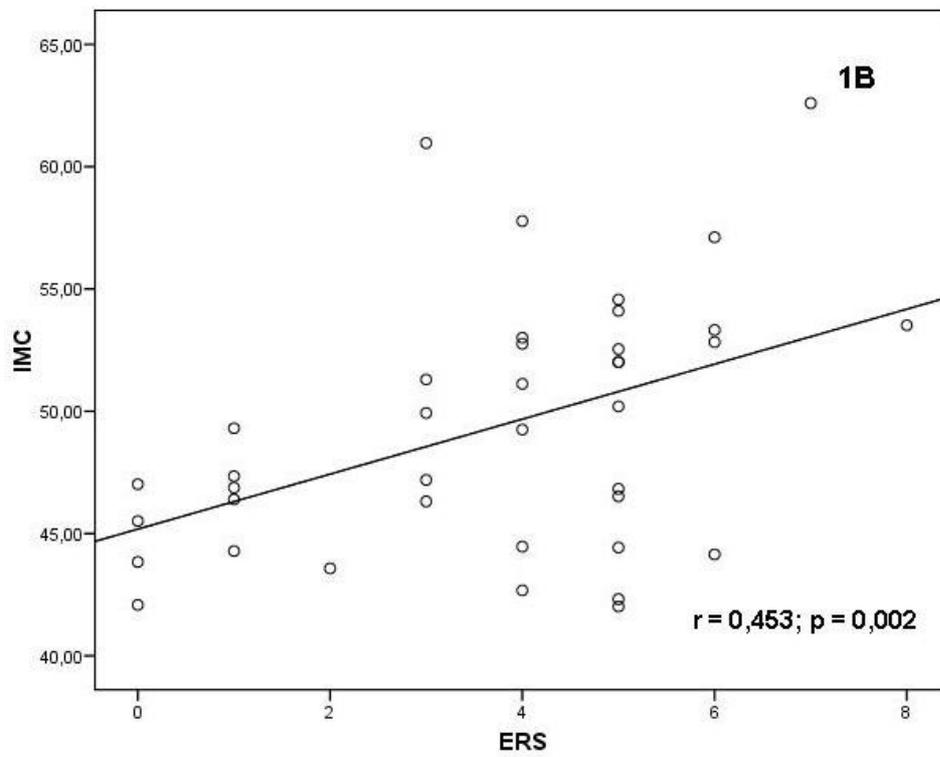
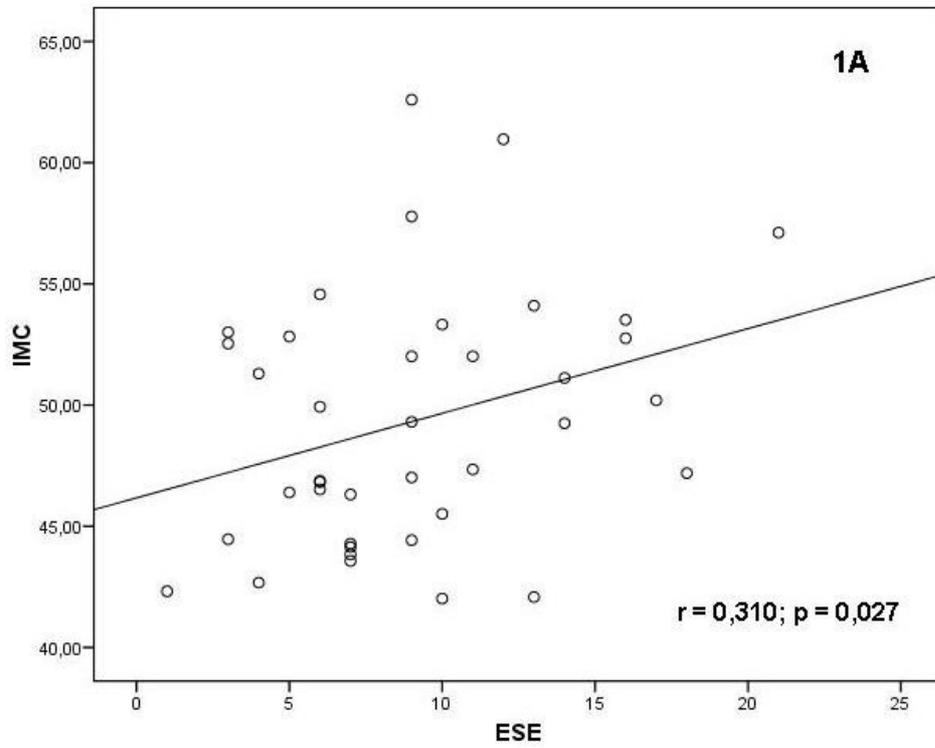
* Os dados são apresentados como média (desvio-padrão), visualizados acima.

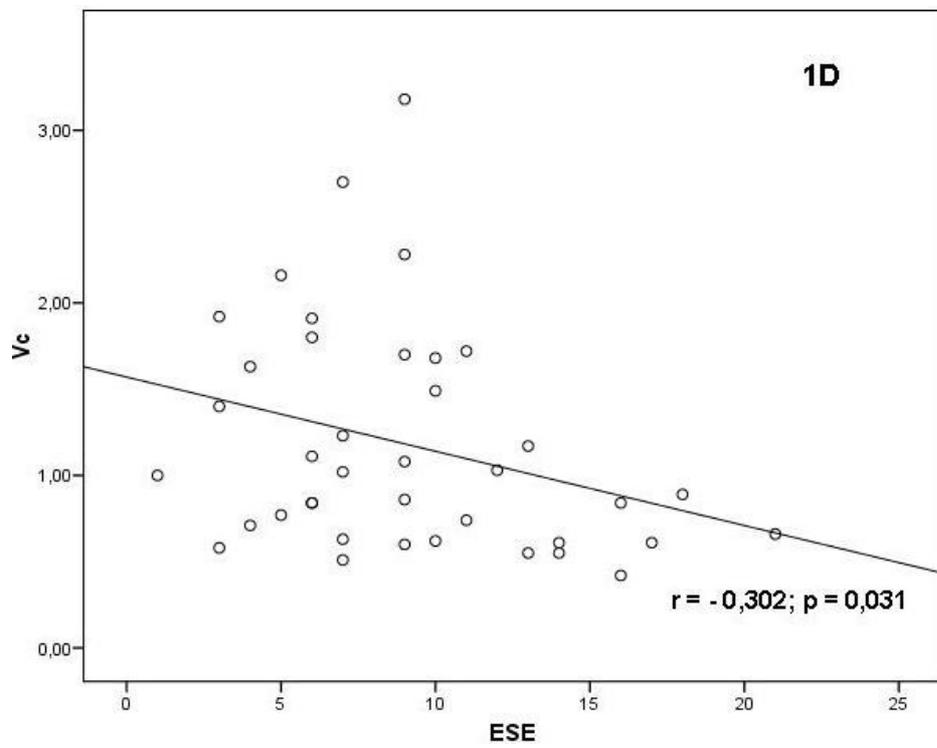
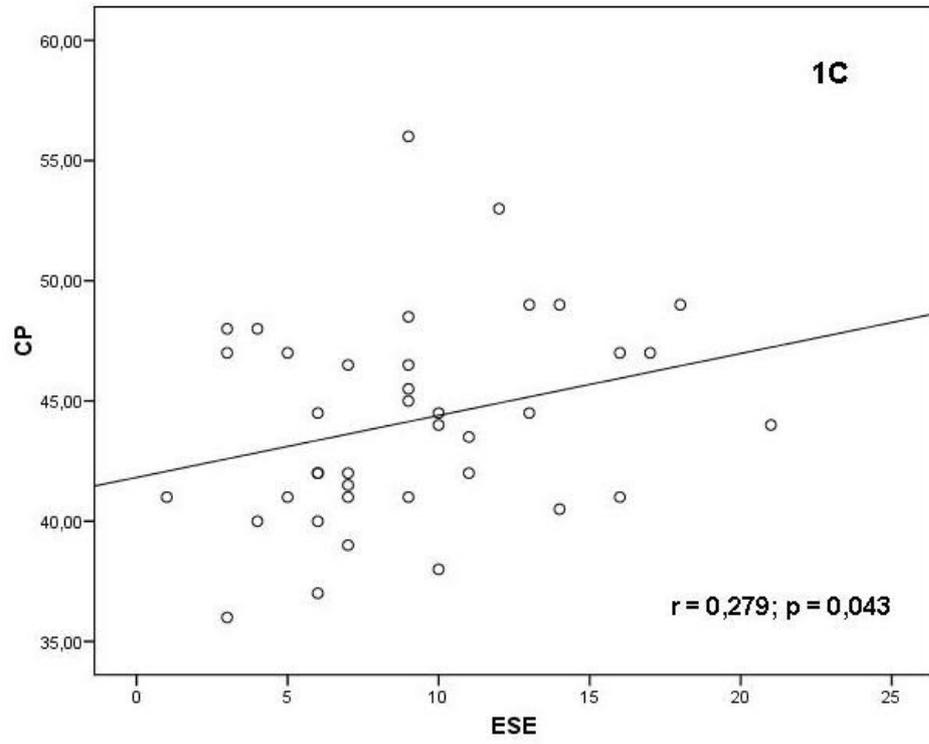
† p < 0,05 entre os indivíduos alocados nos grupos de acordo com o gênero (♀-feminino; ♂ - masculino) e com presença da sonolência diurna excessiva (ESE ≥ 10; ESE < 10).

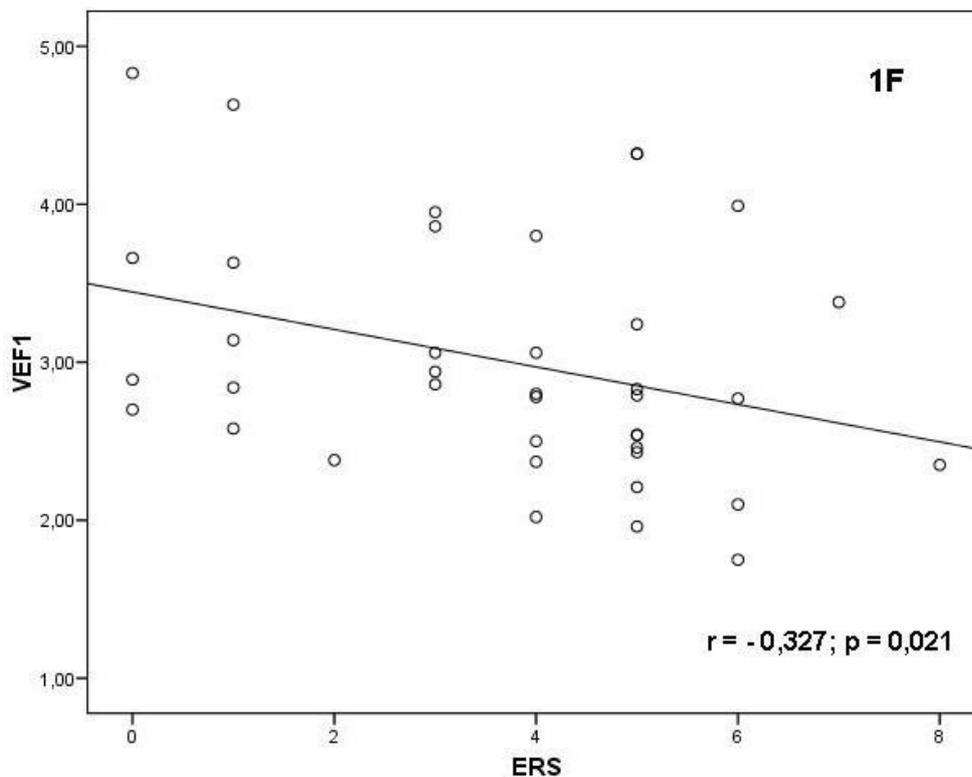
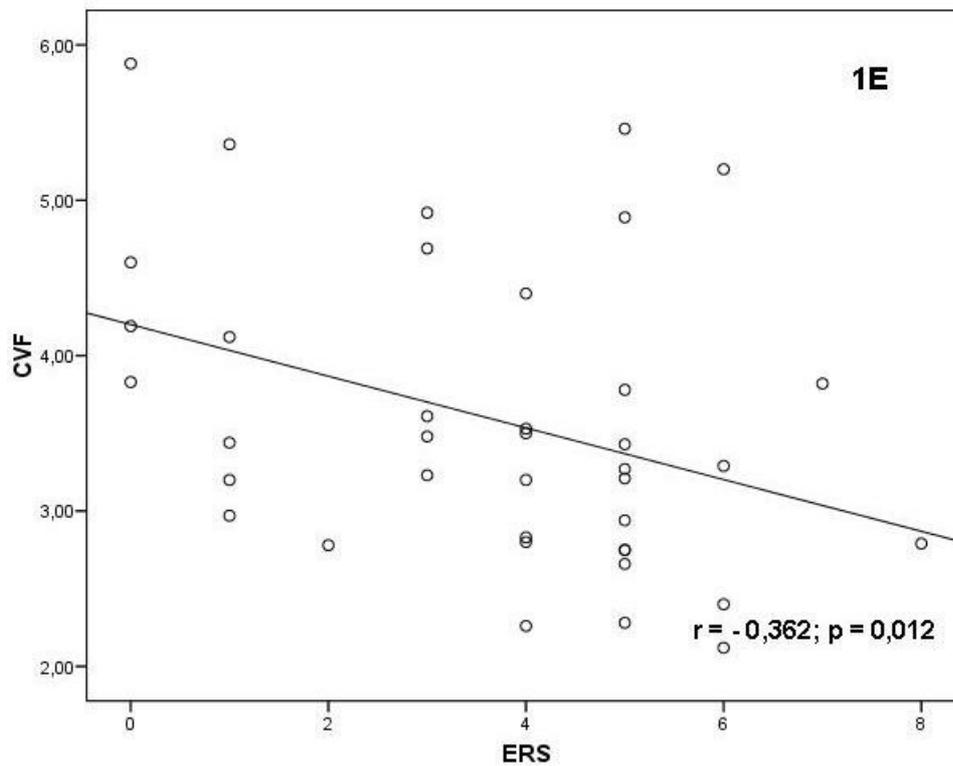
Tabela 2.

| Variáveis | Modelo 1 Regressão Univariada R² (p) | Modelo 2 Regressão Multivariada R² (p) | Modelo 3 Regressão Multivariada R² (p) |
|----------------------------------|--|--|--|
| Ronco | - 0,362 (0,012) | - 0,416 (0,009) | - 0,445 (0,004) |
| Circunferência do pescoço | 0,298 (0,033) | 0,364 (0,020) | 0,392 (0,010) |
| Relação Cintura-Quadril | 0,267 (0,050) | 0,123 (0,414) | |

Figura 1.







ESE=Escala de sonolência de Epworth; ERS=Escala de ronco de Stanford; IMC=Índice de massa corporal; CP=Circunferência do pescoço; VC=Volume corrente; CVF=Capacidade vital forçada; VEF1=Volume expiratório forçado no 1º segundo.

Legendas de Figuras

Tabela 1 - Marcadores antropométricos, ronco, sonolência diurna excessiva e as variáveis espirométricas entre os indivíduos obesos, considerando o gênero e a presença da sonolência diurna excessiva ($ESE \geq 10$).

Tabela 2 - Modelos de regressão linear univariada e multivariada para a CVF entre os obesos.

Figura 1 – Correlações entre o ronco, sonolência diurna excessiva e as variáveis antropométricas e espirométricas.

Marize Jácome Gonçalves¹; Sheyla Thatiane Santos do Lago¹; Eudes de Paiva Godoy²; Guilherme Augusto de Freitas Fregonezi³; Selma Sousa Bruno³.

INFLUÊNCIA DA CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO SOBRE A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM OBESOS MÓRBIDOS.

¹ Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Hospital Universitário Onofre Lopes -Universidade Federal do Rio Grande do Norte- Brasil

² Cirurgião do Aparelho Digestivo – Hospital Universitário Onofre Lopes – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Endereço: Rua Antônio Lopes Chaves, nº 626 - Casa 15 - Bairro Nova Parnamirim - Natal - Rio Grande do Norte – Brasil. sbruno@ufrnet.br; telefone:(0XX84)33422011

Running title: Antropometria e força muscular

Resumo

Background: A obesidade ocasionar prejuízos a função pulmonar, através de elevações do índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (RCQ) em obesos, entretanto pouco se sabe sobre a influência destes e de outros marcadores antropométricos (circunferência do pescoço – CP e circunferência da cintura – CC) sobre a capacidade de gerar força nos músculos respiratórios. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a influência do IMC, RCQ e CP sobre a força (PIM-pressão inspiratória máxima e PEM-pressões expiratória máxima) e *resistência* (VVM-ventilação voluntária máxima) dos músculos respiratórios de obesos.

Métodos: Foram avaliados 40 obesos, de ambos os gêneros, adulto-jovens, $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$, sem patologias respiratórias, cardíacas e neuromusculares. O IMC, a CC, a CP e a RCQ foram utilizados como marcadores antropométricos. A espirometria e pressões respiratórias estáticas máximas foram realizadas. Os testes de Normalidade; t de Student (comparando, gênero, $RCQ \geq 0.95$ e $RCQ < 0.95$; $CP \geq 43$ e $CP < 43$) e Correlação de Pearson foram realizados com o SPSS 15.0 ($p < 0,05$).

Resultados: 39 obesos foram incluídos (28 mulheres), idade $36,9 \pm 11,9$ anos, IMC $49,3 \pm 5,1 \text{ kg/m}^2$, CC $137,6 \pm 11,1 \text{ cm}$, RCQ $0,96 \pm 0,07$ e CP $44,1 \pm 4,2 \text{ cm}$. A espirometria e a pressões respiratórias estáticas máximas estavam dentro dos parâmetros de normalidade, exceto a VVM ($< 80\%$). Obesos com $CP \geq 43 \text{ cm}$ possuem maior força e diminuição da resistência muscular respiratória, PEM ($p = 0,031$); e VVM ($p = 0,018$). A adiposidade abdominal parece não afetar a força muscular respiratória. Foi observada correlação positiva apenas entre CP e PFE ($r = 0,392$; $p = 0,014$), e marginalmente entre CP e VVM ($r = 0,308$; $p = 0,056$). **Conclusão:** Obesos com maior CP tendem a ter maior capacidade de gerar força dos músculos respiratórios, entretanto podem apresentar baixa *resistência* muscular. Ademais, o valores das variáveis, pressão expiratória máxima e VVM, podem ser explicados melhor pelo marcador antropométrico, CP, do que por RCQ e IMC.

Palavras-Chave: Obesidade, circunferência do pescoço, força muscular respiratória.

Abstract

Background: Obesity may alter lung function through elevation of body mass index (BMI) and waist-hip ratio (WHR) in obese, but little is known about the influence of these and other anthropometric markers (neck circumference-NC and waist circumference-WC) on the ability to generate strength in respiratory muscles. The aim of this study was to examine the influence of BMI, WHR and NC on the strength (MIP, maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure-PEM) and endurance (MVV-maximum voluntary ventilation) in respiratory muscles of obese individuals. **Methods:** We studied 40 obese, male and female, young adult, BMI > 40 kg / m², without respiratory disease, cardiac and neuromuscular disorders. BMI, WC, CP and WHR were used as markers measurements. Spirometry and maximal static respiratory pressures were performed. Tests for Normality; Student t test (comparing gender, WHR > 0.95 and WHR < 0.95; CP > CP 43 and < 43) and Pearson correlation were performed with SPSS 15.0 (p < 0.05). **Results:** 39 obese patients were included (28 women), age 36.9 ± 11.9 years, BMI 49.3 ± 5.1 kg/m², WC 137.6 ± 11.1 cm, WHR 0.96 ± 0.07 and CP 44.1 ± 4.2 cm. The standard pulmonary function tests and respiratory muscle strength were within the parameters of normality, except for the MVV (< 80%). Obese with CP ≥ 43 cm have greater respiratory muscle strength and endurance, PEM (p = 0.031) and MVV (p = 0.018). The abdominal adiposity does not change to affect respiratory muscle strength. Only positive correlation was observed between NC and PEF (r = 0.392, p = 0.014) and marginally between NC and MVV (r = 0.308, p = 0.056). **Conclusion:** Obese with higher NC tend to have greater capacity for general strength of respiratory muscles, but may have low muscle endurance. Moreover, the values of variables, maximal expiratory pressure and VVM can be best explained by anthropometric marker, CP, than by WHR and BMI.

Keywords: obesity, neck circumference, respiratory muscle strength.

Introdução

A obesidade é um importante fator de risco para o desenvolvimento de disfunções orgânicas responsáveis pelo aumento dos índices de morbidade e mortalidade e pela piora da qualidade de vida [1]. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a obesidade o distúrbio metabólico mais importante do mundo desenvolvido, tendo sua prevalência aumentada drasticamente nas últimas décadas [2]

Novas estratégias de redução de peso corporal têm sido adotadas, dentre elas a indução cirúrgica que surgiu como alternativa para o insucesso do tratamento clínico. Sendo este baseado em orientação dietética, atividade física e no uso de fármacos anti-obesidade, mas com potencial de perda de peso de apenas 5 a 10% [3,4] e com poucas alterações na morbidade/mortalidade. Por este motivo a cirurgia bariátrica tem sido recomendada como uma opção de tratamento para obesos mórbidos, fornecendo a curto e longo prazo um bom controle do peso corporal e das comorbidades.

A avaliação da função pulmonar ajuda a predizer o risco de complicações pulmonares após a cirurgia bariátrica [5], estratificando os pacientes com riscos potenciais para desenvolver complicações respiratórias. Durante a anestesia geral, existem prejuízos nas trocas gasosas pulmonares e na mecânica respiratória [6], além disso, no período de narcose anestésica as comorbidades, tais como, a apnéia obstrutiva que acompanham a obesidade, podem se exacerbar se houver alterações respiratórias prévias [7]. Portanto, a avaliação espirométrica prévia à cirurgia bariátrica é recomendada, pois as alterações da função pulmonar e dos músculos respiratórios podem influenciar as complicações ocorridas no pós-operatório [8].

O distúrbio respiratório restritivo é comumente observado nos obesos, embora não prontamente esclarecido, tem uma relação de causa-efeito com o acúmulo de gordura peritorácica, levando a redução da complacência torácica, dos volumes e capacidades pulmonares e aumento da resistência das vias aéreas [9,10]. Associado ao distúrbio ventilatório tipo restritivo, existem alterações na força e resistência muscular respiratória [11] além da redução de variáveis espirométricas dependentes do desempenho da musculatura respiratória, tal como, o pico de fluxo expiratório (PFE) [12] Quanto aos músculos respiratórios, os estudos são controversos, alguns apontam uma ineficiência [13,14] e baixa resistência [15], enquanto outros mostram que o excesso de peso não resulta em prejuízo em tal

musculatura [1,16] e que respirar contra a resistência da gordura abdominal e torácica teria um “efeito de treinamento”, aumentando a força de tais músculos, especialmente, nos obesos com maior gordura ao redor do pescoço [11].

Até agora, a real contribuição dos marcadores antropométricos sobre a musculatura respiratória na população obesa permanece desconhecida. Alguns estudos que avaliaram os efeitos de marcadores antropométricos em obesos mostraram resultados conflitantes. Tais marcadores podem definir a obesidade pelo cálculo da gordura corporal geral (IMC) ou pela distribuição corporal em gordura central e periférica, determinado pela relação cintura-quadril (RCQ). Recentemente, a medida da circunferência do pescoço (CP) tem merecido destaque principalmente no estudo de obesos com distúrbios do sono [17]. A maioria dos estudos relata alteração na função pulmonar considerando um índice geral de adiposidade, entretanto, é possível que de acordo com o local do acúmulo de gordura corporal a sobrecarga muscular respiratória e as variáveis que a acompanham tenham diferentes comportamentos. Assim, o presente estudo pretende avaliar a força e a resistência muscular respiratória em obesos mórbidos, considerando os efeitos de diferentes marcadores antropométricos (IMC, RCQ, CP). Com isso, se espera que os resultados deste estudo auxiliem a eleger entre os pacientes obesos, a partir da monitoração do esforço muscular respiratório em nível ambulatorial, aqueles com maior potencial em desenvolver fraqueza muscular respiratória e apresentar elevada chance em desenvolver complicações pós-operatórias, a curto e longo prazo.

Material e Métodos

Pacientes

Quarenta obesos em fase pré-operatória de cirurgia bariátrica, com a técnica Y-de-Roux por videolaparoscopia, em seguimento multidisciplinar para tratamento da obesidade, foram estudado entre setembro de 2007 a outubro de 2008. Foram incluídos obesos com: (a) Índice de massa corporal (IMC) maior ou igual a 40kg/m²; (b) ausência de patologias respiratórias, cardíacas, neoplásicas ou neuromusculares; (c) ausência de incapacidade neuropsicomotora. Foram excluídos os obesos que (a) não conseguissem realizar os testes de função pulmonar ou apresentassem CVF (capacidade vital forçada) menor que 80% do predito (estes indivíduos poderiam apresentar alguma alteração espirométrica que poderia interferir no desempenho muscular respiratório, e com isso influenciar os resultados) ou (b)

solicitaram para sair do estudo. Os indivíduos foram convidados a participar voluntariamente do estudo, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), obedecendo aos preceitos éticos e sendo aprovado pelo comitê de ética do Hospital Universitário Onofre Lopes (parecer nº 148/07). Todos os indivíduos foram avaliados no setor de tratamento da obesidade e doenças relacionadas do hospital universitário e as avaliações realizadas no mesmo período do dia por um único examinador.

Marcadores Antropométricos

Como rotina de avaliação dos pacientes do setor de tratamento da obesidade e doenças relacionadas, os marcadores antropométricos são mensurados. Dentre os marcadores antropométricos analisados o IMC, a RCQ, a Circunferência da Cintura (CC) e a CP foram usados neste estudo como parâmetros para dividir os pacientes em grupos distintos de acordo com o tipo de distribuição de gordura corporal. Os pacientes foram classificados considerando o tipo de distribuição de gordura corporal em: grupo de obesos com gordura superior - relação cintura-quadril maior ou igual a 0,95 ($RCQ \geq 0.95$) e com gordura inferior - relação cintura-quadril menor que 0,95 ($RCQ < 0.95$) (15, 44), os obesos também foram alocados em: grupo com circunferência do pescoço maior ou igual a 43cm ($CP \geq 43$) e grupo com circunferência do pescoço menor que 43cm ($CP < 43$) [18,19].

Função Pulmonar

A avaliação da função pulmonar foi realizada com o indivíduo em posição sentada e seguindo as recomendações da ATS [20]. A espirometria convencional foi realizada utilizando-se o espirômetro portátil DATOSPIR® 120 (Siblemed®, Barcelona, Espanha), sendo realizada a curva de capacidade vital forçada (CVF) onde foi obtido o pico de fluxo expiratório (PFE), variável derivada da CVF e dependente da força muscular respiratória; e a ventilação voluntária máxima (VVM) foi obtida através da curva de VVM direta realizada neste mesmo espirômetro. Os valores normais destas variáveis pulmonares foram propostos para população brasileira [21].

Pressões Respiratórias Máximas

As pressões estáticas inspiratória máxima (PIM) e expiratória máxima (PEM) foram mensuradas, respectivamente, a partir do volume residual (VR) e da capacidade pulmonar total (CPT). Utilizou-se o manovacuômetro digital MicroRPM® (MICRO Medical®, Rocjester Kent, UK). Os limites de normalidade para a população brasileira foram propostos previamente [29].

Análise Estatística

A normalidade das variáveis respiratórias e antropométricas, foram confirmadas através do teste de Kolmogorov-Smirnov e os dados foram expressos em percentagem, média, desvio-padrão e intervalo de confiança (IC). Para testar a hipótese de que os marcadores antropométricos alteram as variáveis da força e resistência muscular respiratória, o teste t de Student foi aplicado comparando as variáveis de força muscular respiratória entre os gêneros, os grupos RCQ ≥ 0.95 e RCQ < 0.95 e entre CP ≥ 43 e CP < 43 . A correlação de Pearson foi feita para analisar a relação entre os marcadores antropométricos e as variáveis de força muscular respiratória. A estatística foi realizada através do software SPSS 15.0 para Windows e foi considerado, estatisticamente significativo, o p valor menor ou igual a 0,05, com aproximação bilateral.

Resultados

Dos 40 indivíduos, todos completaram as avaliações respiratórias, entretanto a amostra analisada foi composta por apenas 39 obesos mórbidos devido a um indivíduo ter apresentado CVF $<80\%$ do predito. A média da CVF entre os indivíduos foi de $3,58 \pm 0,96$ l, variando de 2,12 a 5,88 l correspondendo a $96,1 \pm 11,7\%$ predito.

Assim a amostra foi composta por 39 obesos, sendo destes 28 mulheres e 11 homens, com média de idade de $36,92 \pm 11,97$ anos. Quanto aos marcadores antropométricos, os obesos pesavam em média $128,1 \pm 18,8$ kg e $1,61 \pm 0,1$ m de altura, IMC de $49,3 \pm 5,1$ kg/m², cintura de $137,6 \pm 11,1$ cm, RCQ de $0,96 \pm 0,07$ e $44,1 \pm 4,2$ cm de circunferência do pescoço. Os dados antropométricos da amostra de acordo com o gênero, relação cintura-quadril e circunferência do pescoço são apresentados na Tabela 1.

As pressões respiratórias estáticas máximas estavam dentro dos valores de normalidade para população brasileira, sendo a média da PIM de $92,1 \pm 35,7$ cmH₂O e da PEM de $102,7 \pm 31,6$ cmH₂O, e acima de 90% dos valores preditos, mesmo quando considerada a variação entre os gêneros, ou considerando o tipo de distribuição de gordura corporal e a circunferência do pescoço. Apenas a PEM mostrou-se acima dos valores de normalidade previstos com percentagem de $103,4 \pm 31,8\%$. Quanto ao PFE, variável espirométrica dependente do desempenho dos músculos respiratórios, esta se apresentou dentro dos valores normais para

população brasileira e com média de $6,6 \pm 1,4$ l/m. Entretanto a capacidade de resistência da musculatura respiratória dos obesos mórbidos, representada pela VVM, mostrou-se abaixo de 80% dos valores preditos para a população brasileira, mesmo quando se consideraram o gênero e as variações entre os marcadores antropométricos, tais como, circunferência do pescoço e RCQ (Tabela 1).

Considerando as diferenças entre os gêneros, os obesos do gênero masculino apresentaram maior força muscular respiratória, e menor resistência, do que mulheres. Entretanto, os valores de tais variáveis também se mostraram dentro dos limites de normalidade preditos, exceto a resistência muscular respiratória que apresentou-se abaixo de 80% do predito tanto entre os homens quanto entre as mulheres. Com isso foi verificada diferença entre os gêneros para a PIM ($p = 0,020$); PEM ($p = 0,027$); PFE ($p = 0,001$) e VVM ($p = 0,001$), com intervalos de confiança (IC) de 95% (Tabela 1).

Foi avaliada a força muscular respiratória entre os obesos com gordura abdominal e periférica e nenhuma diferença significativa foi observada, apesar dos obesos com predominância de gordura abdominal apresentarem maior força muscular e menor resistência muscular respiratória (Figura 1 e Tabela 1).

E ao observar o comportamento da musculatura respiratória em relação à adiposidade na região do pescoço, foi verificado que os obesos com circunferência do pescoço (CP) maior que 43 cm possuem maior força muscular respiratória e menor resistência muscular respiratória, com diferença para a PEM ($p = 0,031$); PFE ($p = 0,019$) e VVM ($p = 0,018$). (Figura 1).

Com o teste de correlação, mostrou-se que a circunferência do pescoço, quando comparado com o IMC, as circunferências do quadril e da cintura e RCQ, relacionou-se positivamente com a força muscular respiratória, ilustrada pela variável espirométrica dependente do desempenho da musculatura respiratória (PFE). Assim foi verificada uma correlação positiva significativa apenas entre a circunferência do pescoço e o PFE ($r = 0,392$; $p = 0,014$), e uma tendência a diferença significativa entre a circunferência do pescoço e a VVM ($r = 0,308$; $p = 0,056$) (Figura 2).

Discussão

Este estudo avaliou a influencia da capacidade de gerar força da musculatura respiratória entre os obesos com média de IMC de 49 kg/m^2 e examinou como os

marcadores antropométricos, tais como, o circunferência do pescoço e tipo de distribuição de gordura corporal interferem em tal capacidade. Nossos principais achados foram: 1) obesos com maiores circunferência do pescoço apresentam maior força muscular respiratória e resistência; 2) existe correlação positiva entre circunferência do pescoço e o pico de fluxo expiratório (PFE); 3) há uma correlação positiva com tendência a diferença significativa entre a circunferência do pescoço e a VVM; 4) os valores de pressões inspiratórias e expiratórias máximas encontram-se acima de 90% do predito de normalidade para população brasileira não obesa, independente do gênero e local de predominância do acúmulo de gordura corporal; 5) a força muscular respiratória não se altera de acordo com a disposição de gordura corporal.

Desde nosso conhecimento este é o primeiro estudo que demonstrou a relação entre aumento da força muscular respiratória e resistência e a circunferência do pescoço em obesos. A circunferência do pescoço é um marcador antropométrico de simples mensuração que pode ser avaliada em ambiente ambulatorial ou hospitalar. Os resultados do presente estudo sugerem que o excesso de gordura na região do pescoço poderia gerar sobrecarga na musculatura respiratória em função do “efeito de treinamento” do diafragma e de outros músculos respiratórios para vencer a resistência aumentada das vias aéreas, além de aumentar a frequência em que ocorrem episódios de apnéia noturna por colapso das vias aéreas. Um trabalho recente demonstrou uma correlação positiva entre o aumento do IMC e a deposição de gordura na região do pescoço associado a uma diminuição da área da orofaringe durante a inspiração, situação que relacionada ao colapso das vias aéreas superiores e a fisiopatologia da apnéia do sono [23]. Portanto, o aumento da circunferência do pescoço predispõe o desenvolvimento da síndrome da apnéia obstrutiva do sono (SAOS) [24,25]. Alguns trabalhos relacionam a presença de SAOS a alterações estruturais como o aumento de fibras musculares tipo II na musculatura dilatadora das vias aéreas repercutindo na elevação da capacidade de produzir força [26,27]. Por outro lado, Dixon e colaboradores [18] ao estudarem várias medidas clínicas simples preditoras para a presença e severidade da SAOS encontraram a circunferência do pescoço como uma medida preditora para elevação dos os riscos para o desenvolvimento da SAOS. Esses resultados, encontrados no presente estudo, foram observados independente da idade, gênero e distribuição de gordura corporal, abdominal ou periférica, sugerindo que a distribuição de gordura a

nível das vias aéreas superiores seja um importante fator etiológico no desenvolvimento de distúrbios respiratórios relacionados ao sono.

Alguns estudos apontam que a força muscular respiratória não se altera em obesos com distúrbio respiratório do sono. Sheperd e colaboradores [11] avaliaram a força do músculo dilatador das vias aéreas e da musculatura inspiratória, a partir da mensuração da pressão inspiratória máxima, da polissonografia e da força da língua por meio de um transdutor, em 94 obesos, com e sem SAOS, com IMC de 32 ± 8 kg/m² e observaram que não houve diferença entre a PIM entre indivíduos com e sem SAOS e que existe uma relação direta positiva entre a força dos músculos das vias aéreas e da musculatura inspiratória. No entanto, o estudo de Sheperd e colaboradores [11] avaliaram obesos com média de IMC de 32kg/m² e não observaram diferenças entre a PIM de indivíduos com maiores e menores marcadores antropométricos (IMC, CP). Corroborando com os achados do presente trabalho, Mezzanotte e colaboradores [28] estudaram a atividade eletromiográfica do músculo genioglosso em indivíduos com e sem SAOS e mostraram que indivíduos com SAOS apresentam maior IMC e que estes indivíduos possuem maior atividade eletromiográfica do genioglosso durante a vigília. Além disso, este mesmo estudo mostrou que a resistência supraglótica permanece elevada durante a vigília sendo verificado um aumento da pressão inspiratória máxima devido ao possível treinamento muscular.

Alguns dos estudos que se referem aos marcadores antropométricos mostram uma maior tendência voltada ao desenvolvimento de disfunções pulmonares em obesos com predominância de gordura abdominal e/ou na região torácica, e são escassos os estudos avaliando a influência da circunferência do pescoço sobre a função pulmonar em obesos sem SAOS. Os resultados do presente trabalho mostram que as medidas de correlação entre as variáveis de força muscular e os marcadores antropométricos foram positivas apenas para a circunferência do pescoço e o PFE, variável espirométrica dependente da força muscular respiratória; e houve uma tendência a associação positiva para a circunferência do pescoço e a VVM. No entanto, não houve correlação entre a força da musculatura respiratória e o IMC, circunferência do quadril e da cintura, e RCQ. Domingos-Benício e colaboradores [29] e Sarikaya e colaboradores [14], também não reportaram correlação entre as pressões respiratórias máximas e a RCQ ou entre as pressões inspiratória e expiratória e o IMC. Enquanto que estudos prévios, em populações

não exclusivamente obesas, se contrapõem a esses achados, como a pesquisa de Enright e colaboradores [30] que observaram uma correlação negativa entre o peso e a circunferência da cintura e a PIM; e em populações semelhantes Carpenter e colaboradores [31] encontraram um declínio da PIM em indivíduos com elevada RCQ e IMC. Diante disto, nossos resultados sugerem a importância da avaliação da circunferência do pescoço na função pulmonar em indivíduos obesos, assim como, sua possível influência sobre a musculatura respiratória.

Em relação a resistência muscular respiratória, estudos prévios mostraram dados discrepantes, com a VVM diminuída ou normal em indivíduos obesos [15,32], no entanto, nenhum estudo correlacionou a VVM com os marcadores antropométricos. Os resultados do presente estudo mostraram que a VVM é maior em obesos com CP \geq 43 cm e possui relação positiva significativa com a CP, entretanto na amostra a VVM se apresenta com valores abaixo de 80% dos valores preditos ($76,2 \pm 12,4\%$ dos valores previstos), fato este esperado devido as alterações fisiopatológicas que a obesidade pode ocasionar na resistência da musculatura respiratória, especialmente em obesos mórbidos devido as comorbidades que os acompanham também poderem influenciar nestas alterações. Sahebji e Gartside [15] estudaram a função pulmonar em 63 obesos sem alteração obstrutiva em vias aéreas e IMC acima de 35 kg/m^2 e observaram que 67% dos obesos possuíam VVM abaixo de 80% dos valores preditos. Enquanto que Dillard e colaboradores [32] apontam que a VVM se mantém normal, porém este estudo não foi exclusivamente com obesos, sendo composto por indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

O presente estudo mostrou que, apesar da força muscular respiratória ter se mantido dentro dos 90% do valor previsto para população brasileira em obesos que apresentaram circunferência do pescoço acima de 43 cm a força muscular inspiratória se elevou em 16% em relação a obesos com uma circunferência menor que 43 cm. Este mesmo efeito se observa quando se considera a força muscular expiratória, obesos com circunferência do pescoço maior que 43 cm apresentaram força expiratória 23% maior quando comparados com obesos com circunferência menor que 43 cm. Weiner e colaboradores [13] mostraram que as pressões respiratórias estáticas máximas e resistência muscular (mensurada pela relação entre pico de pressão e PIM) em 21 obesos, com IMC de $41,5 \pm 1,3 \text{ kg/m}^2$, estavam reduzidas quando comparados aos valores de normalidade sugeridos por Black e

Hyatt e que após a perda de peso houve um aumento da força muscular respiratória. Contudo, nossos achados mostraram valores dentro dos limites de normalidade para PIM e PEM e foram utilizadas as equações de Neder e colaboradores [33] que são específicas para a população brasileira não obesa.

Apesar das medidas de pressões respiratórias serem normais, os valores de resistência muscular respiratória estavam abaixo do limite inferior de normalidade, o que poderia lentificar ou comprometer a evolução pós-operatória de obesos, especialmente nas cirurgias abdominais, tais como, as cirurgias bariátricas. A mensuração destas variáveis no período pré-operatório poderiam direcionar o acompanhamento pré-operatório e minimizar o risco de complicações respiratórias pós-operatórias, como atelectasias e alterações na mecânica respiratória, nas trocas gasosas pulmonares [6] e exacerbação das comorbidades durante a narcose anestésica [7]. Estas medidas são simples e de fácil avaliação ambulatorial, permitindo a avaliação durante o pré e pós-operatório e evolução da musculatura respiratória após a perda de peso.

Alguns estudos apontam que a adição de gordura ao redor do tórax e do abdome poderia diminuir a complacência torácica e assim reduzir a capacidade dos músculos respiratórios em gerar força em obesos em comparação com indivíduos normais [9,34]. Castello e colaboradores [12] ao estudar a força muscular respiratória em 12 mulheres obesas (IMC de 47 ± 6) comparando-as com 12 mulheres eutróficas, com idade entre 20 e 35 anos, observaram que a obesidade mórbida ocasiona prejuízo na força dos músculos respiratórios com diminuição significativa nas PIM e PEM. Também foram verificados neste estudo valores significativamente menores aos esperados para a população brasileira. Os resultados do presente estudo não apóiam esses achados, visto que, mesmo com o IMC de 49 ± 5 kg/m² os obesos apresentaram força muscular dentro dos valores preditos para população brasileira. Quanto à deposição de gordura corporal, acreditamos que a mesma não interfere na força muscular respiratória, como era esperado, uma vez que não observamos diferenças nas forças musculares ou resistência respiratórios de acordo com a deposição de gordura corporal. Vinte dos obesos deste estudo apresentaram média de 0.90 para a RCQ, apesar de apresentarem homogeneidade em relação às demais medidas de adiposidade (Tabela 1). Apesar da sustentação deste efeito não ser feita exclusivamente pela presença da adiposidade, algumas possibilidades podem explicar a manutenção da

força muscular nos obesos mesmo com diferenças no perfil de gordura ao redor do corpo. Previamente foi mostrada uma modificação do tipo de fibra muscular respiratória sendo grande quantidade de fibras musculares tipo II e pequena quantidade de fibras tipo I em indivíduos obesos [35]. Isto representaria uma adaptação à sobrecarga crônica que acompanha a obesidade e/ou alterações metabólicas impostas pelo excesso de peso. Diante deste fato, a predominância de fibras musculares tipo II poderia ser responsável pela permanência, dentro dos níveis normais, do potencial excitatório da musculatura respiratória em obesos, sem alterações nas variáveis dependentes da força da musculatura respiratória e as fibras musculares possuindo elevado potencial gerador de força muscular.

Considerando-se o dimorfismo sexual na distribuição de gordura corporal, é conhecido que mulheres apresentam predominância do padrão ginecóide (gordura periférica) e homens do padrão andróide (gordura abdominal), além disso, é esperado que mulheres apresentem menores valores de pressões respiratórias que homem o que é atribuído às diferenças nas características antropométricas de indivíduos não obesos. Em relação à função pulmonar, estudos recentes apontam que a função pulmonar encontra-se mais relacionada com o tipo de distribuição de gordura corporal do que com o grau de obesidade e estes sugerem que a função pulmonar esteja mais afetada em obesos com adiposidade abdominal ($RCQ > 0,95$) [9,36]. Nossos resultados sugerem que o tipo de disposição de gordura corporal pode não ocasionar prejuízos a musculatura respiratória, e foi verificado que obesos do gênero masculino apresentam maior força muscular respiratória quando comparados com mulheres obesas, apesar de nossa amostra ser predominantemente feminina e com adiposidade abdominal ($RCQ 0,96 \pm 0,1$). Nosso estudo, apesar do limitado número de participantes, entretanto, com predominância do gênero feminino na amostra, também sugere que as mulheres têm apresentado mudanças no padrão de distribuição de gordura corporal com aumento do acúmulo de gordura na região tóraco-abdominal, assim das 28 mulheres da amostra 39,2% apresentaram adiposidade abdominal.

Algumas considerações devem ser levantadas quanto às limitações do nosso estudo. Primeiro, as medidas antropométricas utilizadas podem apresentar restrições quanto a identificação da adiposidade por apresentar uma visão mais generalizada de tal distribuição (por exemplo IMC, relação cintura-quadril, circunferência da cintura e pescoço). O uso da bioimpedância ou da ressonância

magnética determinariam com precisão a magnitude de gordura no abdome, no tórax e nos músculos. Ainda assim, os marcadores antropométricos possuem importância na prática clínica devido à mensuração simples, baixo custo e aplicação ambulatorial. Além disso, acreditamos que com um número maior de obesos, poderíamos alcançar o nosso próprio ponto de corte em relação à circunferência do pescoço o que provavelmente poderia determinar resultados diferentes no esforço muscular respiratório.

Em conclusão, obesos tendem a ter maior capacidade de força dos músculos respiratórios quando apresentam maior circunferência do pescoço, entretanto, apresentam baixa resistência muscular. Além disso, o comportamento das variáveis respiratórias (pressão expiratória, ventilação voluntária máxima e pico de fluxo expiratório) pode ser melhor explicado pela circunferência do pescoço do que pela medida da relação cintura-quadril e do IMC.

Referências

1. McClean KM, Kee F, Young IS et al. Obesity and the lung: 1-Epidemiology. Thorax 2008; 63: 49-654.
2. World Health Organization. Obesity and overweight. Fact Sheet No 311. September 2006.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.
3. Sundbom M, Gustavsson S. Bariatric surgery. Clin Dermatol 2004; 22: 325-31.
4. Cummings DE, Overduin J, Foster-Schubert KE. Gastric bypass for obesity: mechanisms of weight loss and diabetes resolution. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89: 2608-15.
5. Hamoui N, Anthone G, Crookes PF. The value of pulmonary function testing prior to bariatric surgery. Obes Surg 2006; 16: 1570-73.
6. Eichenberger AS, Proietti S, Wicky S et al. Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. Anesth Analg 2002; 95: 1788-92.
7. Kaw R, Aboussouan L, Auckley D et al. Challenges in pulmonary risk assessment and preoperative management in bariatric surgery patients. Obes Surg 2008; 18: 134-8.
8. Catheline J, Bihan H, Quang TL et al. Preoperative cardiac and pulmonary

- assessment in bariatric surgery. *Obes Surg* 2008; 18: 271-7.
9. Ochs-Balcom IIM, Grant BJ, Muti P et al. Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population. *Chest* 2006; 129: 853-62.
 10. Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque Jr JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Resp Med* 2001; 94: 281-6.
 11. Shepherd KL, Jensen CM, Maddison KJ et al. Relationship between upper airway and inspiratory pump muscle force in obstructive sleep apnea. *Chest* 2006; 130: 1757-64.
 12. Castello V, Simões RP, Bassi D et al. Respiratory muscle strength is markedly reduced in morbid obese women. *Arq Med ABC* 2007; 32: 74-7.
 13. Weiner P, Waizman J, Weiner M et al. Influence of excessive weight loss after gastroplasty for morbid obesity on respiratory muscle performance. *Thorax* 1998; 53: 39-42.
 14. Sarikaya S, Cimen OB, Gokcay Y et al. Pulmonary function tests, respiratory muscle strength, and endurance of persons with obesity. *Endocrinologist* 2003; 13: 136-41.
 15. Sahebji H, Gartside PS. Pulmonary function in obese subjects with a normal FEV1/FVC ratio. *Chest* 1996; 110: 1425-29.
 16. Magnani KL, Cataneo AJ. Respiratory muscle strength in obese individuals and influence of upper-body fat distribution. *Sao Paulo Med J* 2007; 125: 215-9.
 17. Crummy F, Piper AJ, Naughton MT. Obesity and the lung: 2-Obesity and sleep-disordered breathing. *Thorax* 2008; 63: 738-46.
 18. Dixon JB, Schachter LM, O'Brien PE. Predicting sleep apnea and excessive day sleepiness in the severely obese: indicators for polysomnography. *Chest* 2003; 123: 1134-41.
 19. Lee YH, Johan A, Wong KKH et al. Prevalence and risk factors for obstructive sleep apnea in a multiethnic population of patients presenting for bariatric surgery in Singapore. *Sleep Med* 2009; 10: 226-32.
 20. ATS - American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319-338.
 21. Pereira CA. Spirometry. *J Pneumol* 2002; 28: 1-82.
 22. Souza RB. Maximal respiratory pressures. *J Pneumol* 2002; 28: 155-65.
 23. Santiago-Recuerda A, Gómez-Terreros FJ, Caballero P et al. Relationship

between the upper airway and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome in morbidly obese women. *Obes Surg* 2007; 17: 689-97.

24. Resta O, Caratozzolo G, Pannacciulli N et al. Gender, age and menopause effects on the prevalence and the characteristics of obstructive sleep apnea in obesity. *Eur J Clin Invest* 2003; 33: 1084-89.
25. Mortimore IL, Bennett SP, Douglas NJ. Tongue protrusion strength and fatigability: relationship to apnoea/hypopnoea index and age. *J Sleep Res* 2000; 9: 389-93.
26. Series F, Cote C, Simoneau JA et al. Physiology, metabolic, and muscle fiber type characteristics of musculus uvulae in sleep apnea hypopnea syndrome and in snorers. *J Clin Invest* 1995; 95: 160-5.
27. Carrera M, Barbe F, Sauleda J et al. Patients with obstructive sleep apnea exhibit genioglossus dysfunction that is normalized after treatment with continuous positive airway pressure. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 1960-66.
28. Mezanotte WS, Tangel DJ, White DP. Waking genioglossal electromyogram in sleep apnea patients versus normal controls (a neuromuscular compensatory mechanism). *J Clin Invest* 1992; 89: 1571-79.
29. Domingos-Benício NC, Gastaldi AC, Perecin JC et al. Spirometric values of obese and non-obese subjects in orthostatic, sitting and supine positions. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50: 142-7.
30. Enright S, Chatham K, Ionescu AA et al. Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. *Chest* 2004; 126: 405-11.
31. Carpenter MA, Tockman MS, Hutchinson RG et al. Demographic and anthropometric correlates of maximum inspiratory pressure: the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 415-22.
32. Dillard TA, Hnatiuk OW, McCumber TR. Maximum voluntary ventilation: spirometric determinants in chronic obstructive pulmonary disease patients and normal subjects. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 870-75.
33. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J*

Med Biol Res 1999; 32: 719-27.

34. O'Brien PE, Dixon JB. The extent of the problem of obesity. *Am J Surg* 2002; 184: 4S-8S.
35. Tanner CJ, Barakat HA, Dohm GL et al. Muscle fiber type is associated with obesity and weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2002; 282: E1191-96.
36. Harik-Khan RJ, Wise RA, Fleg JL. The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 399-406.

Tabela 1.

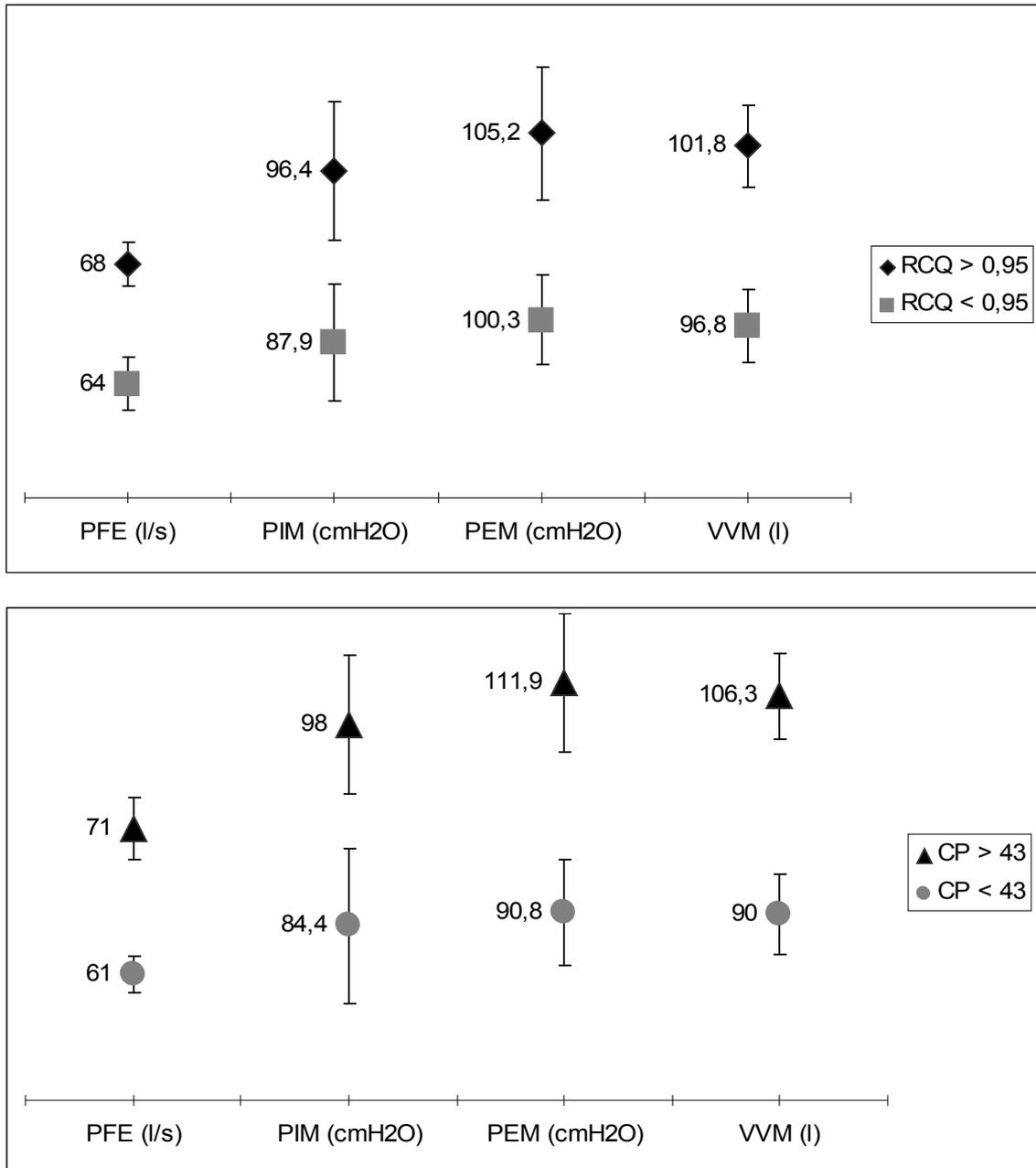
| Características | ♀ | ♂ | Diferença média | | | | Diferença média | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------|-----------------|---------------------|--|
| | | | RCQ < 0,95 | RCQ ≥ 0,95 | (95% IC) | CP < 43cm | CP ≥ 43cm | (95% IC) | |
| Indivíduos, nº | 28 | 11 | 20 | 19 | | 17 | 22 | | |
| Idade, anos | 38,5 (12,5) | 32,9 (9,6) | 37,3 (12,9) | 36,5 (11,1) | | 38,1 (12,0) | 35,9 (12,1) | | |
| Peso, kg | 121,1 (11,9) | 146,2 (21,6) † | 125,3 (14,1) | 131,1 (22,8) | 5,8 (-6,6 – 18,3) | 117,1 (12,2) | 136,6 (18,9) † | 19,4 (9,2 – 29,6) | |
| IMC, kg/m ² | 49,1 (4,5) | 50,1 (6,8) | 49,5 (4,3) | 49,1 (6,0) | 0,4 (2,9 – 3,9) | 47,4 (4,3) | 50,8 (5,3) † | 3,3 (0,2 – 6,5) | |
| Cintura, cm | 135,6 (8,8) | 142,7 (14,7) | 133,5 (8,3) | 142,0 (12,1) † | 8,5 (1,7 – 15,3) | 133,0 (8,5) | 141,2 (11,7) † | 8,2 (1,7 – 14,8) | |
| RCQ | 0,95 (0,07) | 0,98 (0,06) | 0,90 (0,03) | 1,02 (0,05) † | 0,11 (0,08 – 0,14) | 0,95 (0,08) | 0,96 (0,06) | 0,01 (-0,04 – 0,05) | |
| Circunferência do pescoço, cm | 42,4 (3,2) | 48,4 (3,4) † | 43,1 (3,6) | 45,2 (4,6) | 2,1 (-0,5 – 4,8) | 40,2 (1,8) | 47,1 (2,9) † | 6,8 (5,2 – 8,4) | |
| PIM-VR, cmH ₂ O | -84,0 (34,6) | -112,6 (30,9) † | -87,9 (32,9) | -96,4 (38,8) | 8,5 (-14,8 – 32,1) | -84,4 (37,7) | -98,0 (33,6) | 13,5 (-10,1 – 37,2) | |
| PEM-CPT, cmH ₂ O | 94,2 (25,1) | 124,3 (37,2) † | 100,3 (25,4) | 105,2 (37,6) | 4,8 (-16,2 – 25,9) | 90,8 (25,4) | 111,9 (33,4) † | 21,1 (1,9 – 40,1) | |
| PIM-VR, % predito | 91,6 (37,0) | 99,8 (35,0) | 91,7 (32,7) | 96,2 (40,3) | 4,5 (-19,4 – 28,5) | 92,1 (41,6) | 95,3 (32,4) | 3,1 (-21,8 – 28,1) | |
| PEM-CPT, % predito | 102,6 (26,7) | 105,4 (43,8) | 104,2 (25,7) | 102,5 (38,0) | 1,6 (19,6 – 22,9) | 99,2 (29,7) | 106,6 (33,7) | 7,3 (-13,3 – 28,1) | |
| PFE, l | 6,1 (1,0) | 8,1 (1,4) † | 6,4 (1,5) | 6,8 (1,2) | 0,4 (-0,5 – 1,3) | 6,1 (0,9) | 7,1 (1,5) † | 1,0 (0,1 – 1,8) | |
| VVM, l/m | 91,4 (17,8) | 119,1 (18,2) † | 96,8 (20,4) | 101,8 (23,2) | 5,1 (-9,1 – 19,3) | 90,0 (19,7) | 106,3 (20,8) † | 16,2 (2,9 – 29,5) | |
| VVM, % predito | 73,5 (10,7) | 77,3 (13,0) | 77,3 (12,8) | 75,1 (12,1) | 2,3 (5,7 – 10,4) | 75,7 (14,3) | 76,5 (11,1) | 0,8 (-7,7 – 9,3) | |

IMC=Índice de massa corporal; RCQ=Relação cintura-quadril; PIM=Pressão inspiratória estática máxima; PEM=Pressão expiratória estática máxima; VR=Volume residual; CPT=capacidade pulmonar total; PFE=Pico de fluxo expiratório; VVM=Ventilação voluntária máxima.

* Os dados são apresentados como média (desvio-padrão), visualizados acima.

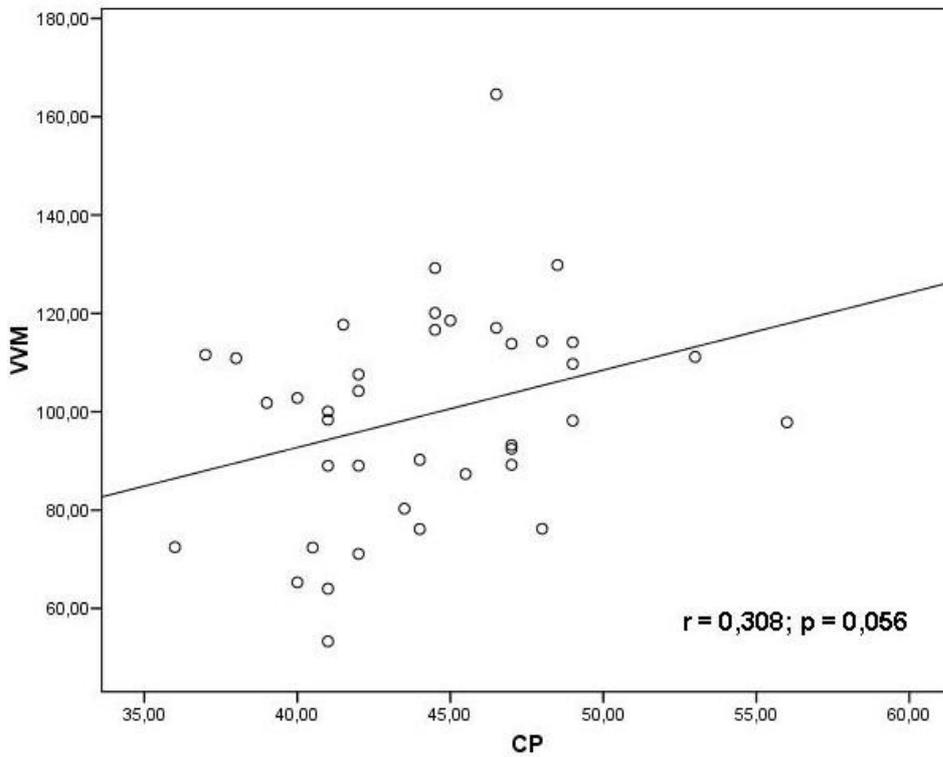
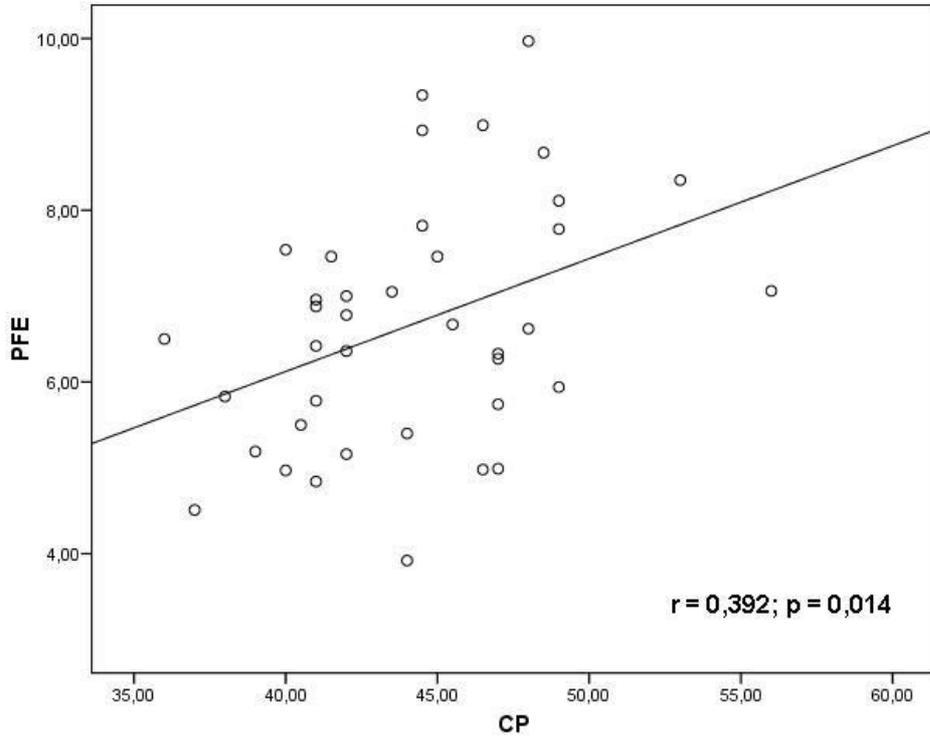
† p < 0,05 entre os indivíduos alocados nos grupos de acordo com o gênero (♀ - feminino; ♂ - masculino), com a relação cintura-quadril (RCQ ≥ 0,95; RCQ < 0,95) e com a circunferência do pescoço (CP ≥ 43cm; CP < 43cm).

Figura 1.



RCQ=Relação cintura-quadril; CP=Circunferência do pescoço (cm); PIM=Pressão inspiratória estática máxima (cmH₂O); PEM=Pressão expiratória estática máxima (cmH₂O); PFE=Pico de fluxo expiratório (l/s), variável dependente da força muscular respiratória (o valor expresso é igual a 10 x valor bruto em litros/segundo); VVM=Ventilação voluntária máxima (l/m), variável de resistência muscular respiratória.*p<0,05.

Figura 2.



CP=Circunferência do pescoço; PFE=Pico de fluxo expiratório, variável dependente da força muscular respiratória. VVM=Ventilação voluntária máxima, variável de *resistência* muscular respiratória.

Legendas de Figuras

Tabela 1 - Marcadores antropométricos, variáveis da força muscular respiratória e variável dependente da força muscular respiratória entre os indivíduos obesos, considerando o gênero, a relação cintura-quadril e a circunferência do pescoço.

Figura 1 - Média das variáveis da força e *resistência* muscular respiratória e do pico de fluxo expiratório em obesos de acordo com o tipo de distribuição de gordura corporal e com a circunferência do pescoço.

Figura 2 - Correlação positiva entre o pico de fluxo expiratório e a circunferência do pescoço ($p < 0,05$) e entre a ventilação voluntária máxima e a circunferência do pescoço (marginalmente $p < 0,05$).

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao compararmos os objetivos e as hipóteses traçadas com os resultados observados para o grupo de pacientes estudados durante nossa pesquisa, podemos concluir que indivíduos obesos com sonolência diurna excessiva tendem a possuir alterações na função pulmonar quando comparados com obesos sem a sintomatologia da sonolência diurna excessiva, particularmente em variáveis relacionadas ao controle ventilatório, diante disto foi observado que obesos com sonolência diurna excessiva possuem menor volume corrente; considerando os marcadores antropométricos, obesos mórbidos não apresentam alterações respiratórias relacionadas ao tipo de distribuição de gordura corporal, seja esta abdominal ou periférica, entretanto os obesos mórbidos com maior circunferência do pescoço podem possuir maior força e diminuição da resistência muscular respiratória; a variância observada na força e resistência muscular respiratória pode ser mais explicada pela circunferência do pescoço do que pelos demais marcadores antropométricos, tais como, o IMC e relação cintura-quadril; e o ronco e circunferência do pescoço podem ser os melhores preditores da função pulmonar quando comparados aos demais marcadores antropométricos avaliados e a sonolência diurna excessiva. Entretanto, é possível que num estudo com uma amostra maior sejam encontradas outras variáveis que influenciem a função pulmonar nesta população.

Diante de todos esses achados, apoiamos a suposição de que a função pulmonar se modifica na presença da sonolência diurna excessiva e ronco e que a circunferência do pescoço é um marcador antropométrico importante na estimativa do acúmulo de gordura corporal que tem impacto na função pulmonar. Assim ressaltamos a importância de uma avaliação respiratória completa, de forma a contemplar dados espirométricos, da força e resistência muscular respiratória, de sonolência e diferentes achados antropométricos durante o período pré-operatório de cirurgia bariátrica devido a possíveis alterações destas variáveis em indivíduos obesos. Com isso o acompanhamento no período pós-operatório poderia ser mais direcionado evitando maiores complicações e minimizando comprometimentos durante principalmente a narcose anestésica. Além disso, a mensuração de marcadores antropométricos e do ronco e sonolência diurna excessiva através de escalas subjetivas, apesar de não serem instrumentos padrão-ouro, são de simples aplicação em nível ambulatorial e podem auxiliar no acompanhamento individualizado de obesos durante a evolução do quadro respiratório e do sono

destes indivíduos. Por fim, sugerimos que variáveis pouco estudadas até o presente estudo, como a circunferência do pescoço e ronco, podem apresentar relevância na avaliação de obesos, independentemente da presença de distúrbios respiratórios relacionados ao sono.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Obesity and overweight. Fact Sheet No 311. September 2006.
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.
2. McClean KM, Kee F, Young IS et al. Obesity and the lung: 1-Epidemiology. *Thorax* 2008; 63: 649-54.
3. Faintuch J, Souza SAE, Valezi AC et al. Pulmonary function and aerobic capacity in asymptomatic bariatric candidates with very severe morbid obesity. *Rev Hosp Clin Fac Med S Paulo* 2004; 59: 181-186.
4. Castello V, Simões RP, Bassi D et al. Respiratory muscle strength is markedly reduced in morbid obese women. *Arq Med ABC* 2007; 32: 74-7.
5. Villela NB, Neto OB, Curvello KL et al. Quality of life of obese patients submitted to bariatric surgery. *Nutr. Hosp* 2004; 19: 367-371.
6. Sundbom M, Gustavosson S. Bariatric surgery. *Clin Dermatol* 2004; 22: 325-31.
7. Segal A, Fandiño J. Indicações e contra-indicações para realização das operações bariátricas. *Ver Bras Psiquiatr* 2002; 24 (Supl III): 68-72.
8. Cummings DE, Overduin J, Foster-Schubert KE. Gastric bypass for obesity: mechanisms of weight loss and diabetes resolution. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2608-15.
9. O'Brien PE, Dixon JB. The extent of the problem of obesity. *Am J Surg* 2002; 184: 4S-8S.
10. World Health Organization (WHO). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva 1997: WHO.
11. Pi-Sunyer FX. Obesity: criteria and classification. *Proceedings of the Nutrition Society* 2000; 59: 505-509.
12. Pi-Sunyer FX. Obesidade. In: GOLDMAN, L., BENNETT, J. C. *Tratado de*

- Medicina Interna. 21ª Edição. Rio de Janeiro 2001: Ed Guanabara Koogan S. A., vol. 2, p. 1283-1292.
13. Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. *Am J Med Sci* 2001; 231:249-279.
 14. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF et al. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest* 1995; 107: 1298-1301.
 15. Mortimore IL, Bennett SP, Douglas NJ. Tongue protrusion strength and fatigability: relationship to apnoea/hypopnoea index and age. *J Sleep Res* 2000; 9: 389-93.
 16. Dixon JB, Schachter LM, O'Brien PE. Predicting sleep apnea and excessive day sleepiness in the severely obese: indicators for polysomnography. *Chest* 2003; 123: 1134-41.
 17. Parameswaran K, Todd DC, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. *Can Respir J*. 2006; 13: 203-10.
 18. Weitzenblum E, Kessler R, Chaouat A. Alveolar hypoventilation in the obese: the obesity-hypoventilation syndrome. *Rev Pneumol Clin* 2002; 58: 83-90.
 19. Chiang AA. Obstrutive Obstructive sleep apnea and chronic intermittent hypoxia: a review. *Chin J Physiol* 2006; 49: 234-43.
 20. Fritscher LG, Canani S, Mottin CC et al. Bariatric Surgery in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Morbidly Obese Patients. *Respiration* 2007; 74: 647–652.
 21. Zerah F, Harf A, Perlemuter L et al. Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest* 1998; 103: 1470-1477.
 22. Ladosky W, Botelho MAM, Albuquerque Jr JP. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. *Resp Med* 2001; 94: 281-6.

23. Rasslan Z, Junior RS, Stirbulov R et al. Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. *J Bras Pneumol* 2004; 30: 508-14.
24. Ochs-Balcom IIM, Grant BJ, Muti P et al. Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population. *Chest* 2006; 129: 853-62.
25. Chen Y, Rennie D, Cormier YF et al. Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 35–9.
26. Shepherd KL, Jensen CM, Maddison KJ et al. Relationship between upper airway and inspiratory pump muscle force in obstructive sleep apnea. *Chest* 2006; 130: 1757-64.
27. Ogretmenoglu O, Suslu AE, Yucel OT et al. Body fat composition: A predictive factor for obstructive sleep apnea. *Laryngoscope* 2005; 115: 1493-1498.
28. Bouscoulet LT, Vázquez-García JC, Muiño A et al. Prevalence of sleep related symptoms in tour latina mercan cities. *J Clin Sleep Med* 2008; 4: 579-85.
29. Bittencourt LRA, Silva RS, Santos RF et al. Excessive daytime sleepiness. *Rev. Bras. Psiquiatr* 2005.; 27(Supl I): 16-21.
30. Bassetti C, Gugger M. Hypersomnia: etiology, clinic, diagnosis and therapy of excessive sleepiness. *Ther Umsch* 2000; 57: 421-9.
31. Bakshi R. Fatigue associated with multiple sclerosis: diagnosis, impact and management. *Mult Scler* 2003; 9: 219-227.
32. Sullivan SS, Kushida CR. Multiple Sleep Latency Test and Maintenance of Wakefulness Test. *Chest* 2008; 134: 854–86.
33. Koutsourelakis I, Perraki E, Bonakis A et al. Determinants of subjective sleepiness in suspected obstructive sleep apnoea. *J Sleep Res* 2008; 1-7.
34. Togeiro SMGP, Smith AK. Diagnostics methods for sleep disorders. *Rev Bras Psiquiatr* 2005; 27: 8-15.
35. Boari L, Cavalcanti CM, Bannwart SR et al. Evaluation of the Epworth

- sleepiness scale in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2004; 70: 752-756.
36. Danda GJN, Ferreira GR, Azenha M et al. Padrão do ciclo sono-vigília e sonolência excessiva diurna em estudantes de medicina. *J Bras Psiquiatr* 2005; 54: 102-106.
37. Veale D, Rabec C, Labaan JP. Respiratory complications of obesity. *Breathe* 2008; 4: 210-23.
38. Crummy F, Piper AJ, Naughton MT. Obesity and the lung: 2-Obesity and sleep-disordered breathing. *Thorax* 2008; 63: 738-46.
39. Sériès F. Upper airway muscles awake and asleep. *Sleep Medicine Reviews* 2002; 6: 229–242.
40. Zamarrón C, Gude F, Alvarez JM et al. Airway disorders and pulmonary function in snorers. A population-based study. *Respir Med* 2000; 94: 835-40.
41. Enright PL, Newman AB, Wahl PW et al. Prevalence and correlates of snoring and observed apneas in 5,201 older adults. *Sleep* 1996; 19: 531-9.
42. Lugaresi E, Plazzi G. Heavy snorer disease: from snoring to the sleep apnea syndrome – an overview. *Respiration* 1997; 64: 11-14.
43. Noal RB, Menezes AMB, Canani SF et al. Habitual snoring and obstructive sleep apnea in adults: population-based study in southern Brazil. *Rev Saúde Pública* 2008; 42: 224-33.
44. Stanescu D, Kostianev S, Sanna A et al. Expiratory flow limitation in heavy snorers and obstructive sleep apnea patients. *Eur Respir J* 1996; 9: 2116-2121.
45. Chan CS, Bye PTP, Woolcock AJ et al. Eucapnia and hypercapnia in patients with chronic airflow limitation. The role of the upper airway. *Am Rev Resp Dis*

- 1990; 141: 861-65.
46. Thuler ER, Dibern RS, Formin DS et al. Laser-assisted uvuloplaty – Comparative analysis of the clinical improvement and the indication criteria. Rev Bras Otorrinolaringol 2002; 68: 190-93.
 47. Lee YH, Johan A, Wong KKH et al. Prevalence and risk factors for obstructive sleep apnea in a multiethnic population of patients presenting for bariatric surgery in singapore. Sleep Med 2009; 10: 226-32.
 48. Sahebji H, Gartside PS. Pulmonary function in obese subjects with a normal FEV1/FVC ratio. Chest 1996; 110: 1425-29.
 49. Harik-Khan RJ, Wise RA, Fleg JL. The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. J Clin Epidemiol 2001; 54: 399-406.
 50. ATS - American Thoracic Society. Standardization of spirometry. Eur Respir J 2005; 26: 319–338.
 51. Pereira CA. Spirometry. J Pneumol 2002; 28: 1-82.
 52. Souza RB. Maximal respiratory pressures. J Pneumol 2002; 28: 155-65.
 53. Souza JC, Magna LA, Paula TH. Sonolência excessiva diurna e uso de hipnóticos em idosos. Rev. Psiq. Clin 2003; 30: 80-85.

ANEXOS E APÊNDICES

Anexo 1

Escala de Sonolência de Epworth (ESE)

Escolha o número apropriado, conforme a probabilidade que acontece de você "COCHILAR" em cada situação abaixo:

0 = Nunca acontece
1= Pequena chance de acontecer
2= Moderada chance de acontecer
3= Alta chance de acontecer

| Situações | N° |
|--|----|
| Sentado e lendo | |
| Assistindo TV | |
| Sentado sem fazer nada em lugares público (ex.: teatro, cinema, sala de aula, etc) | |
| Como passageiro de carro por horas sem parar | |
| Deitado para descansar à tarde | |
| Sentado conversando com alguém | |
| Sentado quieto após o almoço sem tomar álcool | |
| No carro (ou no ônibus) enquanto parado por alguns minutos no transito | |

Anexo 2

Escala de Ronco de Stanford (ERS)

Marque o número conforme o que acontece com relação ao **RONCO**:

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|---|----------|----------|--|----------|----------|---|----------|----------|---|
| Sem ronco | Não interrompe ninguém no quarto durante o sono | | | Incomoda alguém no quarto durante o sono | | | Incomoda outras pessoas que estão em outros ambientes da casa | | | Deixam você dormir sozinho (a) por causa do ronco |

Anexo 3



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: Avaliação da função pulmonar em obesos com e sem Síndrome da Apnéia do Sono (SAOS).
Protocolo –148/07**

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 23 de novembro de 2007. 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, 23 de novembro de 2007.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Aldo da Cunha Medeiros'.

**Prof. Aldo da Cunha Medeiros
Coordenador do CEP-HUOL**

**PROF. ALDO DA CUNHA MEDEIROS
COORDENADOR DO CEP/HUOL**

revista brasileira de fisioterapia

brazilian journal of physical therapy



Journal associated to



equação de Enright & Sherril. Observou-se que o padrão respiratório costo-diafragmático foi o tipo predominante na maioria dos indivíduos 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, Sílvia Jayme, Túlio Calvão 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 contribuir 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 frequência 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, triglicérides). Todas as variáveis foram submetidas a teste de normalidade para utilização posterior do teste *t* de Student ou teste de Mann-Witney, 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±6,11mmHg *p* < 0,0003), bem como do consumo de O₂ pelo miocárdio (12,68 versus 10,3±1,14 para 9,92 versus 10,3±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 triglicérides 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±11,07mg/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/m², 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 frequentes foram a hipertensão arterial sistêmica-HAS (71,42%) e a diabetes mellitus (23,80%), e 61,90% referiram presença de quadro algico especialmente em articulações de MMIL. **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; Nev 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 1º PO 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 3º PO 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* = -0,23, *p* = 0,01, *r*² = 0,11). No 5º 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 expulsiva do parto

Email: janabarroca@hotmail.com

Janaína Barros Barroca da Silva Diltch, Armêle Dornelas de Andrade, Beilsa 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 demonstrem 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 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 Valsalva 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 saudáveis submetidos à manobra de tapotagem

Email: jacrvianna@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 frequência aproximada de 3-6Hz, promovendo ondas de energia cinética transmitidas por meio das vias respiratórias, deslocando secreções da árvore 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 saudáveis. **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 Asses®; 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 Minitab 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 estatísticas e 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 saudáveis e com doenças obstrutivas, com maior detalhamento da amostra, avaliando o processo broncoestrutivo nas vias aéreas proximais e distais.

392 Atividade eletromiográfica e mobilização de volumes pulmonares durante testes respiratórios

Email: thns@bol.com.br

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

Introdução: Os padrões ventilatórios adotados durante testes de resistência muscular têm sido alvo 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 - P_{max}) e de resistência (teste com carga incremental), sendo mensurada a atividade eletromiográfica (EMG) do músculo escaleno, esternocleidomastoideu 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 P_{max} 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 P_{max}(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 0,84; p=0,02) da P_{max}. **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, Tais 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 Kolmogorov-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.

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

Email: marizejacorne@yahoo.com.br

Marize Jácóne Gonçalves, Pollyanna Iracema Peixoto Gouveia Gomes, Sheyla Thiatiane Santos do Lago, Guilherme Augusto Freire Fregonzzi, 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-CVFE, volume expiratório forçado 1ºsegundo-VEF1, pico de fluxo expiratório-PFE, volume corrente-VC e capacidade inspiratória-CI) e das pressões respiratórias máximas (pressão inspiratória máxima-P_{max} e pressão expiratória máxima-PE_{max}); mensuradas pelo espirometro 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 repetidas 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 PE_{max} (F(3,13) =3,4; p=0,02) e uma tendência para esse comportamento na P_{max} (F(3,36) =2,59; p=0,06); o mesmo comportamento foi observado com o VC. Considerando o sexo, também foi observado declínio da P_{max} e PE_{max} nos DPO (P_{max} F(1,96) =8,7; p=0,007; e PE_{max} (F(1,98) =10,13; p=0,004). No entanto, analisando o tipo de distribuição de gordura, apenas a PE_{max} 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.

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

Email: d2clm@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

divididos de acordo com o IMC em cinco grupos: grupo sobrepeso (IMC=25 a 29,9Kg/m², n=14), grupo obeso (IMC=30 a 39,9Kg/m², n=9), grupo obesidade mórbida leve (IMC=40 a 49,9Kg/m², n=24), grupo obesidade mórbida moderada (IMC=50 a 59,9Kg/m², n=14) e grupo super-obeso (IMC=60Kg/m², n=4), utilizando-se o sistema PFT Jaeger®. Análise estatística: A suposição de normalidade dos dados foi realizada utilizando-se o teste Kolmogorov-Smirnov, a análise intergrupos foi realizada utilizando-se o método ANOVA, o pós-teste de comparação múltipla de Tukey e de Dunns e as possíveis correlações entre IMC, volumes pulmonares, força muscular e drive respiratório foram analisadas através do método de regressão linear. A significância estatística foi considerada quando obtido um valor de p<0,05. Resultados: O aumento do IMC correlacionou-se à redução da CVL (r²=0,21/p<0,0001), VC (r²=0,28/p<0,0001), VRE (r²=0,31/p<0,002), CVF (r²=0,19/p<0,0002), VEF1 (r²=0,13/p<0,0001), PFE (r²=0,23/p<0,0001) e FEF25% (r²=0,13/p<0,002). A P₁max, P_Emax, T_i/T_{ot} e P_{0,1} não diferiram nos diversos grupos, não observando-se correlação entre o IMC e essas variáveis. Conclusões: O aumento do IMC está associado à redução dos volumes pulmonares, sem repercussão sobre a força muscular e o drive respiratório.

406 Análise da força muscular respiratória em idosos com e sem sinais de SAOS

Email: marizejacome@yahoo.com.br

Marize Jácme Gonçalves, Sheyla Thátiane Santos do Lago, Laíze Pessoa Leite de Brito Castro, Guilherme Augusto Freire Fregonezzi, Selma Sousa Bruno

Introdução: A obesidade é considerada um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da síndrome da apnéia obstrutiva do sono (SAOS), podendo ocasionar efeitos adversos no sistema respiratório os quais são mais intensificados em obesos com a SAOS. A associação entre SAOS, medidas de adiposidade e força muscular respiratória ainda não é conhecida. **Objetivos:** Analisar o comportamento das variáveis de força muscular respiratória em obesos com e sem sinais de SAOS. **Materiais e métodos:** Vinte e um obesos graus III e IV, de ambos os sexos, adultos, sem doenças cardiopulmonares, foram analisados, considerando-se a Escala de Sonolência de Epworth, as medidas antropométricas (índice de massa corporal - IMC, relação cintura-quadril - WHR, circunferência do pescoço) e as variáveis da força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima - P₁max, pressão expiratória máxima - P_Emax, pico de fluxo expiratório - PFE, ventilação voluntária máxima - VVM direta), mensuradas pelo espirômetro (Dataspir® 120) e manuvacuômetro (MicroRPM®) digitais e avaliados por um único examinador. **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) teste t *Student* comparando as médias das variáveis e de força muscular respiratória e das medidas antropométricas entre os grupos (com e sem sinais de SAOS); 3) Correlação de Pearson relacionando tais variáveis. **Resultados:** Foram estudados 15 mulheres e seis homens, com média de idade 36,3±12,8 anos, IMC 49,1±4,3Kg/m², sendo quatro obesos grau III e 17, grau IV; nove obesos com sinais de SAOS e 12, sem sinais de SAOS; 11 indivíduos com adiposidade abdominal e dez, com periférica; e com média de circunferência do pescoço de 44,2±3,9cm. Obesos com sinais de SAOS apresentaram maior IMC (50,4±5,2Kg/m²), WHR (0,970±0,06) e circunferência do pescoço (45,5±4,2cm), entretanto sem diferença significativa comparando com obesos sem sinais (p>0,05). Em relação as variáveis da força muscular respiratória, as médias mais elevadas encontraram-se entre os obesos com sinais da SAOS (P₁max=103,5±30,7cmH₂O, P_Emax=115,2±27,5cmH₂O, PFE=6,88±1,6L/s e VVM=99,1±14,8L/min) do que sem sinais da SAOS (P₁max=90,7±45,2cmH₂O, P_Emax=100,3±31,8cmH₂O, PFE=6,64±1,4L/s e VVM=92,4±22,7L/min), porém sem significância estatística (p>0,05). Observou-se correlação positiva entre as variáveis influenciadas pela força muscular respiratória e a circunferência do pescoço, com diferença significativa para PFE (r=0,446, p=0,043) e VVM (r=0,529, p=0,014). **Conclusões:** Variáveis que dependem da força muscular respiratória parecem se modificar mais pelo acúmulo de gordura no pescoço do que pelo IMC ou tipo de distribuição de gordura corporal.

407 Avaliação fisioterapêutica pré-operatória e impacto no tempo de internação em pacientes submetidos a transplante hepático

Email: anacarla.carvalho@primeway.com.br

Ana Carla Soares Mota de Carvalho, Beatriz Bonaparte Chiavegato Barros, Juliana de Cássia Moura Oliveira, Luciana Ortenzi Nunes, Maria Carolina de Rogatis Ferreira, Leny Vieira Cavalheiro, Maria Teresa Aparecida Silva Odierna, Miriam Ikeda Ribeiro, Ângela Tavares Paes

Introdução: Os fatores de riscos pré-operatórios, em cirurgia abdominal alta, têm sido descritos como preditores de complicações pulmonares com consequente aumento do tempo de permanência hospitalar. Entretanto, são escassos na literatura estudos que correlacionam variáveis pré-operatórias e tempo de internação por outras complicações em cirurgia abdominal alta, inclusive, no transplante hepático. **Objetivos:** Análise de medidas pré-operatórias da avaliação fisioterapêutica e impacto no tempo de internação de pacientes submetidos a transplante hepático. **Materiais e métodos:** Foram analisadas, de forma retrospectiva, medidas pré-operatórias de 60 pacientes submetidos a transplante hepático. Os fatores pré-operatórios avaliados foram: sexo, idade, índice de massa corpórea (IMC), model for end-stage liver disease (MELD), teste de caminhada dos seis minutos (TC6), pressão inspiratória máxima (P₁max), pressão expiratória máxima (P_Emax) e

capacidade vital (CV). Os dados quantitativos foram expressos em média±desvios padrão (dp). Inicialmente, foi realizada uma análise univariada para investigar a associação de cada fator com o tempo de internação. Nesta etapa, foi utilizado o teste t de *Student* e calculados coeficientes de correlação linear de Pearson. As variáveis com p<0,10 na análise univariada foram selecionadas para o modelo de regressão linear múltipla (abordagem multivariada). O programa estatístico utilizado foi o SPSS, versão 13.0. **Resultados:** Dos 60 pacientes, 18 (30%) eram do sexo feminino e 42 (70%) do sexo masculino. A média de idade foi de 50,2±10,9 anos, variando de 18 a 73 anos. O IMC variou de 17,5 a 53,49 com média de 26,8±5,3. O MELD foi registrado para apenas 28 pacientes e variou de 7 a 29 com média de 21,9±7,4. No TC6, os pacientes caminharam em média 450,4±123m, com mínimo de 120 e máximo de 700m. As médias de P₁max, P_Emax e CV observadas foram -81,3±27,1cmH₂O, 86,8±23,5cmH₂O e 4,2±1,3L, respectivamente. Em média, os pacientes permaneceram internados 16,6±7,7 dias, variando de 7 a 37 dias. Na análise univariada, apenas as variáveis idade (r=0,255, p=0,049), P₁max (r=0,373, p=0,003), P_Emax (r=-0,23, p=0,078) correlacionaram-se com o tempo de internação. Na multivariada, apenas a P₁max permaneceu significativa (p=0,031), indicando que quanto pior a P₁max, maior o tempo de internação. **Conclusões:** Não há evidências de que abordagem fisioterapêutica pré-transplante hepático diminui a permanência hospitalar, entretanto, ao detectarmos variáveis cujos valores tenham impacto no tempo de internação poderemos propor intervenções mais precoces que tenham como objetivo o acompanhamento pré-operatório.

408 Reprodutibilidade da cirtometria torácica em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica

Email: rmondelli@globo.com

Rafaela Rezende Rondelli, Simone Dal Corso, Leandra Marques de Souza, Márcia Domingues Carla Malaguti

Introdução: A cirtometria torácica é um método comum usado na prática clínica de fisioterapeutas. Entretanto, a variabilidade deste método ainda não foi estudada em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). O objetivo deste estudo foi analisar a reprodutibilidade e acurácia da cirtometria torácica na medida da mobilidade torácica em pacientes com DPOC. Foram avaliados 26 pacientes com DPOC (VEF1=45,2±13,6) em duas visitas. A espirometria foi realizada na visita 1 para caracterização da amostra. Em cada visita, dois observadores independentes avaliaram a mobilidade torácica (duas vezes) em três níveis: axilar, do processo xifóide e abdominal (totalizando quatro medidas). Os principais resultados foram: (a) duas medidas realizadas num mesmo dia pelo mesmo observador apresentaram excelente concordância (CCI=0,84-0,95); (b) dois observadores independentes realizando as medidas num mesmo dia apresentaram boa concordância (0,75-0,91); (c) o mesmo observador realizando as medidas em diferentes visitas (no mínimo dois dias de intervalo), mostraram alta confiabilidade (CCI=0,84-0,88); (d) a capacidade inspiratória não se associou com a mobilidade torácica nos níveis axilar e do processo xifóide, mas correlacionou-se com a mobilidade no nível abdominal. Nós concluímos que, apesar da elevada concordância das medidas de mobilidade torácica realizadas intra e inter-visitas, e intra e inter-observadores, estas também apresentaram elevada variabilidade em todos níveis estudados, especialmente no nível abdominal. A mobilidade torácica no nível abdominal não foi capaz de inferir a função pulmonar devido a alta variabilidade desta medida.

409 Pacientes que apresentam queda mais acentuada de volume pulmonar, após cirurgia abdominal alta, são os que desenvolvem complicações pulmonares pós-operatórias

Email: thaisrisso@yahoo.com.br

Thais Risso, Daniela Colucci, Denise Paisani, Julio Fiore, Liane Shigemichi, Livia Kubagawa, Sandra Santiago, Luciana Chiavegato, Sonia Faresin

Introdução: Indivíduos submetidos a cirurgia abdominal alta apresentam redução do volume pulmonar no período pós-operatório. Não se sabe se esta queda do volume pulmonar pode favorecer o desenvolvimento de complicações pulmonares pós-operatórias (CPP). **Objetivos:** Verificar se a redução da capacidade vital forçada (CVF) nos pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta que desenvolveram CPP é diferente em relação aos que não desenvolveram complicação. **Materiais e métodos:** Coorte prospectiva, de 63 pacientes consecutivos internados na enfermaria da gastrocirurgia do Hospital São Paulo, submetidos à cirurgia abdominal alta no período de março de 2007 a abril de 2008. Os pacientes foram submetidos à avaliação clínica e espirométrica no pré-operatório, primeiro, terceiro e quinto dia de pós-operatório. A avaliação foi realizada por meio do espirômetro portátil (MIR Spirobank; Roma, Itália), de acordo com as normas da American Thoracic Society (ATS) e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Foram consideradas como CPP: infecção pulmonar aguda (traqueobronquite e pneumonia), atelectasia, insuficiência respiratória aguda e broncoespasmo, segundo critérios estabelecidos por Pereira et al. (1999). **Análise estatística:** Foi utilizado o teste t não pareado. O nível de significância foi estabelecido em 5%. **Resultados:** Dos 63 pacientes avaliados, seis apresentaram CPP (9,5%). No 1º PO, o grupo de pacientes sem CPP apresentou redução média da CVF de 1,44L(±0,91) em relação aos valores pré-

respiratória, apresentaram diminuição estatisticamente significativa ao longo da fase de intervenção, enquanto o volume corrente e a saturação periférica da hemoglobina em oxigênio aumentaram durante esta fase. **Conclusões:** O participante apresentou melhora da tolerância ao exercício após treinamento consistente com os resultados de estudos da área. As modificações observadas em variáveis importantes relacionadas à capacidade de exercício se iniciaram após quatro semanas de intervenção e mostraram-se progressivas, sem estabilização das mesmas, até o final do programa de treinamento.

410 Complacência do sistema respiratório de obesos medida pela oscilometria de impulso

Email: fflaviomaciei@yahoo.com.br

Flávio Maciel Dias de Andrade, Cláudio Gonçalves Albuquerque, Marcus Aurélio de Almeida Rocha, Marcelo de Moraes Valença, Waldemar Ladisky

Introdução: Obesos podem apresentar redução da complacência pulmonar e diminuição dos volumes pulmonares, cuja magnitude pode ser influenciada pelo grau de obesidade. A técnica de oscilações forçadas, também chamada de oscilometria de impulso (OI), permite a avaliação da impedância, resistência e reatância do sistema respiratório. A reatância do sistema respiratório incorpora a inércia e a elastância (inverso de complacência) do sistema respiratório. **Objetivos:** Analisar a complacência do sistema respiratório e as variáveis espirométricas de indivíduos obesos com diferentes níveis de índice de massa corpórea (IMC) por meio da OI. **Materiais e métodos:** Foram realizadas espirometrias (capacidade vital lenta - CVL, capacidade inspiratória - CI, volume corrente - VC e volume de reserva expiratório - VRE) e OI (reatância medida com 5Hz-15Hz e frequência de ressonância - FRES), utilizando-se o espirômetro Jaeger Pneumotach* e o sistema de OI Jaeger®, de 106 indivíduos, divididos de acordo com o IMC em seis grupos: controle (IMC=18,5 a 24,9Kg/m², n=15), sobrepeso (IMC=25,0 a 29,9Kg/m², n=19), obeso (IMC=30,0 a 39,9Kg/m², n=10), obesidade mórbida leve (IMC=40,0 a 49,9Kg/m², n=35), obesidade mórbida moderada (IMC=50,0 a 59,9Kg/m², n=21) e obesidade mórbida grave - super-obeso (IMC≥60,0Kg/m², n=6). **Análise estatística:** A suposição de normalidade dos dados foi realizada utilizando-se o teste Kolmogorov-Smirnov; a análise intergrupos das variáveis estudadas foi realizada utilizando-se o método ANOVA, o pós-teste de comparação múltipla de Tukey e de Dunns, enquanto que as possíveis correlações entre IMC, mecânica respiratória e volumes pulmonares foram analisadas por meio do método de regressão linear. A significância estatística foi considerada quando obtido um valor de p<0,05. **Resultados:** O aumento do IMC associou-se à redução do VC, VRE, CV, CI e ao aumento da X5Hz e FRES. O VC foi significativamente menor nos indivíduos obesos mórvidos, enquanto o VRE reduziu nos diversos níveis de obesidade. Indivíduos super-obesos apresentaram redução significativa da CV. A X5Hz foi maior nos indivíduos com obesidade mórbida leve e moderada, enquanto a FRES foi superior nos diversos níveis de obesidade. O aumento em módulo da X5Hz e da FRES associou-se à redução do VRE e da CV. **Conclusões:** A complacência do sistema respiratório encontra-se reduzida nos diversos níveis de obesidade, associando-se à diminuição dos volumes pulmonares lentos principalmente nos indivíduos super-obesos.

420 Efeito do uso da ventilação não-invasiva associado a um protocolo de fisioterapia respiratória convencional na reversão de pneumopatias agudas

Email: renatatestabarbosa@hotmail.com

Barbosa R., Carvalho AB, Vebber CD, Freitas AC, Keuncke C, Dias AS, Monteiro MB

Queremos investigar se o uso da ventilação não-invasiva (VNI) associado a um protocolo de fisioterapia respiratória convencional promove ou não a melhora radiológica em pacientes com atelectasia, derrame pleural e consolidação alveolar. **Objetivos:** Avaliar o efeito da ventilação não-invasiva associada a protocolo de fisioterapia respiratória convencional na reversão de pneumopatias agudas. **Materiais e métodos:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado na UTI central e em enfermarias do Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre. Foram incluídos no estudo 14 pacientes, sendo sete do grupo tratamento (GT) e sete do grupo controle (GC). O GC realizou o protocolo de fisioterapia convencional incluindo as seguintes técnicas: TEMP, vibração, estímulo de tosse verbal ou por compressão traqueal, técnica de expiração forçada, drenagem postural, inspiração fracionada, expiração abreviada e freio labial. A aplicação das técnicas foi padronizada com treinamento prévio ao estudo. O GT realizou as mesmas técnicas, porém associadas ao uso de ventilação não-invasiva. As variáveis fisiológicas estudadas foram frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), pressão arterial (PA), antes e depois de cada atendimento. Foram realizadas radiografias de tórax antes e após a intervenção e avaliadas por um radiologista sem conhecimento do protocolo aplicado ao paciente. Os protocolos foram aplicados duas vezes ao dia por, no mínimo, dois dias, com duração aproximada de 30 minutos. **Análise estatística:** Para a comparação entre os grupos utilizou-se o teste t de Student e o teste qui-quadrado. O nível de significância considerado foi de 5% (p<0,05). **Resultados:** Catorze sujeitos completaram o estudo, sendo sete do sexo masculino. A média de idade foi de 55,5±16,5 anos. A afecção pulmonar mais frequente foi pneumonia comunitária (57,14% dos casos). Não houve melhora significativa para as variáveis: FR (préGT 21±3irpm, pósGT 20±4irpm; préGC 22±3irpm, pósGC 25±11irpm); FC (préGT 80±13bpm, pósGT 79±13bpm; préGC 92±19bpm, pósGC 84±14bpm) e SpO₂ (préGT 92±9%, pósGT 96±4%; préGC 97±2%, pósGC 97±1%) em ambos os grupos. Houve melhora significativa para a sensação de dispnéia (p<0,05)

e radiografia de tórax (p<0,05) no grupo tratamento. **Conclusões:** A VNI aplicada na modalidade de CPAP juntamente com protocolo de fisioterapia convencional promoveu, na amostra estudada, melhora do quadro radiológico e da sensação de dispnéia.

421 Comportamento das variáveis espirométricas entre os obesos com e sem sinais de SAOS

Email: marizejacome@yahoo.com.br

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

Introdução: A função pulmonar na obesidade é prejudicada pelo deslocamento superior diafragmático, diminuição da complacência pulmonar e da elasticidade, resultando na diminuição de valores espirométricos (principalmente volume de reserva expiratório - VRE, capacidade vital forçada - CVF, volume expiratório forçado 1ºsegundo - VEF1), além de alteração no controle ventilatório. Estudos mostram que em obesos com síndrome da apnéia obstrutiva do sono (SAOS) associada, estes efeitos podem ser ainda mais agravados, entretanto essa relação ainda não está bem estabelecida. **Objetivos:** Observar se a presença de sinais da SAOS influencia as variáveis espirométricas e de controle ventilatório em obesos. **Materiais e métodos:** Vinte e um obesos graus III e IV, de ambos os sexos, adultos, sem doenças cardiorespiratórias, foram analisados por meio da Escala de Sonolência de Epworth, das medidas antropométricas (índice de massa corporal - IMC, relação cintura-quadril - WHR, circunferência do pescoço), das variáveis espirométricas (CVF, VEF1, fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% - FEF25-75%, VRE) e das variáveis de controle ventilatório (volume corrente - VC, tempo inspiratório - TI e tempo expiratório - TE); mensuradas pelo espirômetro digital (Datospir® 120) e avaliadas por um único examinador. **Análise estatística:** Utilizando-se o SPSS 15.0, estabelecendo-se um nível de significância de 5%, realizou-se: 1) teste de normalidade (KS) das variáveis; 2) teste t Student comparando as médias das variáveis espirométricas e de controle ventilatório, e das medidas antropométricas entre os grupos (com e sem sinais da SAOS); 3) Correlação de Pearson relacionando tais variáveis. **Resultados:** Foram estudados 15 mulheres e seis homens, com média de idade 36,3±12,8anos, peso 127,9±14,2Kg, IMC 49,1±4,3Kg/m², sendo a maioria com obesidade grau IV (80,9%), sem sinais da SAOS (57,1%), com adiposidade abdominal (52,3%) e com média de circunferência do pescoço de 44,2±3,9cm. Obesos com sinais de SAOS apresentaram maiores IMC (50,4±5,2Kg/m²), WHR (0,970±0,06) e circunferência do pescoço (45,5±4,2cm), entretanto sem diferença significativa comparando com obesos sem sinais (p>0,05). Em relação as variáveis espirométricas, não diferiram entre os grupos com e sem SAOS (CVF=3,63±1,1L versus 3,60±0,9L; VEF1=3,02±0,8L versus 3,04±0,7L; FEF25-75%=3,35±0,3 versus 3,66±0,8; VRE=0,24±0,1 versus 0,35±0,3L). Entre as variáveis de controle ventilatório, apenas o VC mostrou diferença significativa entre os grupos (p=0,014), sendo menor entre os obesos com sinais da SAOS (VC 0,99±0,5L) versus sem sinais (VC 1,67±0,6L). Nenhuma correlação significativa foi mostrada entre as variáveis espirométricas, de controle ventilatório, e as medidas antropométricas. **Conclusões:** Os sinais sugestivos de SAOS não são associados com diminuição dos valores espirométricos, exceto no controle ventilatório, o VC é menor nos pacientes com SAOS.

422 VEF₁, PO₂, hipoxemia noturna e força muscular: qual o melhor indicador para predizer a capacidade funcional na doença pulmonar obstrutiva crônica?

Email: sleite@unb.br

Sérgio Leite Rodrigues, César Augusto Melo e Silva, Tereza Lima, Marcelo Palmeira Rodrigues, Fernanda Almeida Ribeiro

Objetivos: Determinar qual variável entre o volume expirado forçado no 1º segundo (VEF₁), a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂), a hipoxemia noturna e a força muscular do quadríceps femoral pode predizer a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) em pacientes com DPOC. **Materiais e métodos:** Um estudo observacional do tipo transversal, envolvendo 30 pacientes encaminhados a um programa de reabilitação pulmonar de um hospital universitário. A função pulmonar foi avaliada por espirometria, gasometria arterial e oximetria noturna. A função muscular pela força muscular do quadríceps femoral, e a avaliação da capacidade funcional pelo TC6. **Resultados:** A análise de regressão bivariada mostrou que a força do quadríceps femoral foi a única variável que se mostrou estatisticamente significativa (p=0,002) em predizer a distância, sendo responsável por 38% da variância do TC6. Para essas variáveis a relação estabelecida estatisticamente foi que para cada 1Kg de força do quadríceps femoral, os pacientes caminharão 5,9 metros no TC6. **Conclusões:** Nossos resultados indicam a importância da força muscular do MI em testes de esforço submáximo. Entre as variáveis estudadas, somente a força muscular do quadríceps femoral pode predizer a distância percorrida no TC6 em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica.

423 O uso da inspirometria de incentivo associada a pressão positiva expiratória no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio

Anexo 5

Anexo 5

OBESITY SURGERY / 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.

Apêndice 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR EM OBESOS COM SONOLÊNCIA DIURNA EXCESSIVA.

INVESTIGADORAS: Mestranda: Marize Jácome Gonçalves
Profa. Dra. Selma Bruno da Silva

OBJETIVOS DO ESTUDO: O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, de uma pesquisa que tem como objetivos analisar a função pulmonar em obesos com sonolência diurna excessiva.

PROCEDIMENTOS: Inicialmente será realizada uma avaliação da obesidade no Ambulatório de Obesidade do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) da UFRN, através do preenchimento de uma ficha de avaliação, composta de dados pessoais, informações sobre a obesidade e exame físico. No exame físico será realizada avaliação respiratória, avaliação antropométrica (peso, altura, circunferência pescoço, quadril e cintura) e medida da sonolência diurna excessiva (Escala de sonolência de Epworth).

A avaliação respiratória ocorrerá utilizando o manuvacuômetro e o espirômetro. As medidas das pressões respiratórias máximas serão realizadas através de um pequeno aparelho chamado manuvacuômetro. Durante a medida, os voluntários estarão em posição sentada e com o nariz fechado por um clip (pegador) nasal. Os mesmos serão orientados a segurar firmemente o bocal entre os lábios, evitando que o ar saia pela boca, e a fazer 3 inspirações (puxar o ar) e expirações (soltar o ar) máximas.

Os valores da capacidade vital forçada (CVF), volume de reserva expiratória, volume expiratório forçado, fluxo expiratório forçado, capacidade residual forçada, capacidade residual, capacidade vital (CV), tempo inspiratório e expiratório, e ventilação voluntária máxima (VVM) serão obtidos através de um pequeno aparelho chamado espirômetro. Durante o teste, os voluntários também ficarão em posição sentada e com o nariz fechado por um clip (pegador) nasal. Os mesmos serão orientados a segurar firmemente o bocal entre os lábios, evitando que o ar saia pela boca, e a realizar três tipos de testes (curva da CVF, curva da CV e curva de VVM), orientados e demonstrados previamente pelo examinador.

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

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

BENEFÍCIOS: Nesta pesquisa todos os participantes receberão orientações antes da cirurgia, possíveis dificuldades após a cirurgia, importância da tosse e exercícios para a respiração. Além disso, todos os participantes serão acompanhados pela equipe de Fisioterapia para melhorar a função pulmonar e evitar complicações pós-operatórias.

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

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

Assinatura _____ Data: ___/___/___

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

Selma Sousa Bruno

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

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

Marize Jácome Gonçalves

Endereço: Rua Frei Caneca, 3397. Bairro Candelária, Natal-RN

Telefone: 9431-8609 E-mail: marizejacome@yahoo.com.br

Comitê de Ética do Hospital Universitário Onofre Lopes-HUOL

Endereço: R. Nilo Peçanha, 620. Bairro Petrópolis, Natal-RN

Telefone: 3202-3719 R242 E-mail: cep_uol@yahoo.com.br

Apêndice 2



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

PESQUISA: "Avaliação da função pulmonar em obesos mórbitos com sonolência diurna excessiva"

PESQUISADORES:
Orientadora: Prof^a Dra. Selma de Sousa Bruno
Mestranda: Marize Jácome Gonçalves

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO

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

| Antecedentes | | Hábitos de Vida | Sono |
|--|--|--|---|
| Patológicos | Familiares | | |
| <input type="checkbox"/> HAS <input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> D.Cardiovas. <input type="checkbox"/> Dislipidemia <input type="checkbox"/> Resist. à Insulina <input type="checkbox"/> DPOC <input type="checkbox"/> Asma <input type="checkbox"/> Asma na infância <input type="checkbox"/> Labilid. Emocional <input type="checkbox"/> Dificuldade de concentração <input type="checkbox"/> AVE | <input type="checkbox"/> HAS <input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> D.Cardiovas. <input type="checkbox"/> Dislipidemia <input type="checkbox"/> Resist. à Insulina <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> DPOC <input type="checkbox"/> Asma <input type="checkbox"/> Câncer <input type="checkbox"/> AVE | <input type="checkbox"/> Etilista <input type="checkbox"/> Sedentário <input type="checkbox"/> Fumante <input type="checkbox"/> Ex-fumante Anos de fumo: ____. Cigarros/dia: _____. | <input type="checkbox"/> Insônia <input type="checkbox"/> Sonolência matutina <input type="checkbox"/> Roncos <input type="checkbox"/> Despertar com Sufocação |

Ciclo Menstrual: Regular Irregular Ausente
 Medicação: Sim Não Qual/ Tempo de Uso? _____
 Cirurgias Anteriores? Sim Não Qual? _____

| MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS | | | |
|---------------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| Peso (Kg): | Graus da Obesidade: <input type="checkbox"/> I (30-34,9) <input type="checkbox"/> II (35-39,9) <input type="checkbox"/> III (40-44,9) <input type="checkbox"/> IV ou Mórbita(>45) | Circunferência Cintura (cm): | Circunferência Pescoço (cm): |
| Altura (m): | | Circunferência Quadril (cm): | |
| IMC (Kg/m ²): | | RCQ: | |

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](#)