

**Jacqueline Pires Aquino**

Universidade Anhanguera Uniderp

**Pedro Paulo Ferreira Gonçalves Romano**

Universidade Anhanguera Uniderp

**Emanuelle Carminati Vieira**

Universidade Anhanguera Uniderp

**Daniel Duailibe de Almeida**

Universidade Anhanguera Uniderp

**Ricardo Alves de Oliveira Brites**

Universidade Anhanguera Uniderp

**Walter Assunção Gonçalves**

Universidade Anhanguera Uniderp

**Paulo de Tarso Guerrero Muller**

Universidade Federal de  
Mato Grosso do Sul - UFMS

**Ana Claudia Alves Pereira**

Universidade Anhanguera Uniderp

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato  
Alameda Maria Tereza, 4266  
Valinhos, São Paulo  
CEP 13.278-181  
rc.ipade@anhanguera.com

Coordenação  
Instituto de Pesquisas Aplicadas e  
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original  
Recebido em: 24/04/2013  
Avaliado em: 15/05/2013

Publicação: 16 de abril de 2014

## REPERCUSSÃO DA OBESIDADE NOS VOLUMES ESPIROMÉTRICOS VEF1, CVF, VEF1/CVF, FEF<sub>25%-75%</sub> E FEF<sub>25%-75%</sub>/CVF EM UM HOSPITAL ESCOLA DE CAMPO GRANDE-MS

### RESUMO

Analisaram-se espirometrias a fim de identificar possíveis alterações dos seus volumes, e correlacioná-las com obesidade grau III em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica. Coletaram-se dados espirométricos por meio de um protocolo, incluindo dados antropométricos e clínicos. Os critérios de inclusão do estudo foram curvas espirométricas aceitáveis, pacientes obesos e não obesos sem comorbidades respiratórias e, os de exclusão, indivíduos incompatíveis com esses parâmetros. A relação entre as pequenas vias aéreas com o tamanho pulmonar apresentou-se significativamente reduzido em homens obesos comparando-se às mulheres obesas. Pode-se então avaliar um processo obstrutivo da função pulmonar das pequenas vias aéreas decorrente da obesidade central masculina. No grupo masculino, obesos e não obesos, evidenciou-se aumento significativo do valor da capacidade vital forçada nos pacientes obesos, por uma possível adaptação da capacidade pulmonar. Na comparação da população feminina, obesas e não obesas, não houve alterações significativas.

**Palavras-Chave:** Obesidade; espirometria; *dysanapsis*; disfunções pulmonares; FEF<sub>25%-75%</sub>/CVF.

### ABSTRACT

In this paper, were analyzed spirometry, to identify possible changes in volumes, to correlate them with grade III obesity in patients who are candidates for bariatric surgery. Spirometric data were collected through a protocol, which also included clinical and anthropometric data. The criteria for inclusion in this study were: acceptable spirometric curves, obese and non-obese patients without respiratory comorbidities, and the exclusion criteria, all the individuals who did not adjust within those parameters. The relation between the small airways with the lung size was significantly reduced in obese men compared to obese women. So it was possible to analyze an obstructive lung function process, of small airways, due to central obesity in men. In the male group, showed a significant increase in the value of forced vital capacity in obese patients, a possible adaptation of lung capacity. In the comparison of the female population, no were detected significant changes.

**Keywords:** Obesity; spirometry; *dysanapsis*; pulmonary dysfunction; FEF<sub>25% - 75%</sub> / CVF.



## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um dos mais antigos distúrbios metabólicos existentes no mundo. A sua prevalência aumentou dramaticamente em todo mundo nas últimas décadas em países de alta e baixa renda entre adultos, crianças e adolescentes (PEREIRA, 2007). É considerada a desordem nutricional mais prevalente no mundo e vem sendo classificada como epidemia de amplitude mundial. O fato que proporcionou esse aumento foi a transição nutricional ocorrida durante o último século com uma dieta rica em gorduras, açúcares, alimentos refinados e reduzida em carboidratos complexos e fibras, conhecidas como “dieta ocidental”. Aliada a isso temos o sedentarismo do indivíduo (FRANCISCHI et al., 2000).

Dados da OMS em 2005 demonstram que 1,6 bilhões de adultos acima de 15 anos estão com sobrepeso e aproximadamente 400 milhões de adultos são obesos. Entre as crianças maiores de 5 anos, há pelo menos 20 milhões com sobrepeso. Estima-se que em 2015 serão 2,3 bilhões de adultos com sobrepeso e mais de 700 milhões de pessoas obesas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011).

No Brasil, pesquisas de abrangência nacional mostram que as prevalências de excesso de peso e obesidade aumentaram na população adulta de forma diferenciada entre os sexos e classes sociais. Em geral, os índices de obesidade e sobrepeso são maiores entre pessoas, principalmente mulheres, de nível socioeconômico mais baixo. Segundo o Ministério da Saúde, 13% dos brasileiros adultos eram obesos (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>) de acordo com pesquisa realizada no período de 2002-2003. Em 2006, quando foi apresentada a primeira edição do estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas Por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2009), 11,4% dos brasileiros eram obesos. Em 2007, esse índice subiu para 12,9%. No inquérito telefônico do Ministério da Saúde (VIGITEL, 2009) detectou-se que 46,6 % da população apresentam sobrepeso.

Geralmente os indivíduos obesos apresentam alterações na mecânica respiratória, resultando em reduções dos volumes e capacidades pulmonares, principalmente volume de reserva expiratória e capacidade residual funcional. O excesso de tecido adiposo promove uma compressão mecânica sobre o diafragma, pulmões e caixa torácica, levando a um distúrbio ventilatório restritivo. A obesidade promove também diminuição da complacência total do sistema respiratório e aumento da resistência pulmonar (LADOSKY, 2001; DRUMOND, 2006; KOENIG, 2001).

O conceito de que o tamanho das vias aéreas não está necessariamente relacionado ao tamanho do pulmão foi proposto pela primeira vez por Green et al. (1974). Devido à grande variação entre as taxas de fluxo expiratório máximo e o tamanho do

pulmão, foi interpretado uma não associação consistente entre o pulmão e o tamanho da via aérea. Para isso, a *dysanapsis*, associação entre o tamanho da via aérea e o tamanho do pulmão, tem sido usada para expressar o crescimento desigual junto à variação fisiológica na geometria da árvore traqueobrônquica e parênquima pulmonar, devido aos diferentes padrões de crescimento (SHEEL, et al., 2009). Observou-se que homens adultos saudáveis têm vias aéreas 17% maiores em diâmetro do que as vias aéreas das mulheres.

Através da espirometria podem-se avaliar as funções respiratórias, verificando alterações causadas por processos broncoobstrutivos e/ou restritivos. Geralmente os pacientes obesos mórbidos apresentam tendência a processos restritivos. Com a espirometria, pode-se analisar estes aspectos pela capacidade respiratória (LEWANDOSKI, 2005).

O exame de espirometria mede os volumes e fluxos pulmonares, a partir de manobras ventilatórias padronizadas, e os comparam com padrões de referência para altura, peso, sexo e idade (RODRIGUES et al., 2002).

O exame é realizado através da utilização do aparelho denominado espirômetro, que pode ser de dois tipos: os que medem volume (selo d'água, pistão e fole) e os que medem fluxo de gás (pneumotacógrafos ou pneumotacômetros, termístores, turbinômetros e ultra-sônicos). Podem ser abertos, quando o paciente inspira fora do sistema antes de se iniciar, e fechados quando a manobra é realizada totalmente dentro do circuito do aparelho (RODRIGUES, et al., 2002).

A espirometria permite a determinação da Capacidade Vital Forçada, volume expiratório forçado no primeiro segundo, razão entre o valor do volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada, fluxo expiratório forçado entre os pontos 25% e 75% da curva da CVF, *dysanapsis*, e outros volumes e fluxos originados.

Devido à alta prevalência da obesidade e sua influência negativa sobre a homeostasia do sistema respiratório, fato comprovado por muitas literaturas, decidiu-se fazer um levantamento estatístico específico da população campo-grandense, baseado nas possíveis alterações espirométricas e medidas antropométricas de pacientes-alvo atendidos no ambulatório do Hospital Universitário da UFMS, a fim de analisar a repercussão que o aumento de gordura corpórea implica na ventilação pulmonar dessa população.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivos Gerais

Avaliar o cruzamento dos resultados espirométricos VEF1, CVF, FEF<sub>25-75%</sub>, índice de VEF1/CVF e dysanapsis, entre os pacientes candidatos à cirurgia bariátrica, a fim de identificar possíveis alterações na função pulmonar correlacionando com grau de obesidade III (IMC  $\geq$  40 kg/m<sup>2</sup>).

### 2.2. Objetivos Específicos

- a) Avaliar os resultados espirométricos VEF1, CVF, FEF<sub>25-75%</sub>, VEF1/CVF e FEF<sub>25-75%</sub>/CVF em pacientes com grau de obesidade III comparados a pacientes não obesos, ambos do sexo feminino;
- b) Avaliar os resultados espirométricos VEF1, CVF, FEF<sub>25-75%</sub>, VEF1/CVF e FEF<sub>25-75%</sub>/CVF em pacientes com grau de obesidade III comparados a pacientes não obesos, ambos sendo do sexo masculino;
- c) Correlacionar os resultados espirométricos VEF1, CVF, FEF<sub>25-75%</sub>, VEF1/CVF e FEF<sub>25-75%</sub>/CVF entre o sexo masculino e feminino, em pacientes com grau de obesidade III;
- d) Correlacionar os resultados espirométricos VEF1, CVF, FEF<sub>25-75%</sub>, VEF1/CVF e FEF<sub>25-75%</sub>/CVF entre o sexo masculino e feminino em indivíduos obesos, grau III, e não obesos.

## 3. MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa retrospectiva observacional transversal no Hospital Universitário da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, no Centro Ambulatorial do Serviço de Pneumologia e Medicina Respiratória.

Houve o levantamento de uma amostra de 623 pacientes candidatos à cirurgia bariátrica entre os anos de 2006 a 2011, cujas informações constavam junto a um banco de dados de prontuários armazenados virtualmente, onde os resultados espirométricos foram analisados pelo *software* Spiromatic 3.2, e obtidos através do espirômetro da marca VITATRACE VT 130SL (Pro Medico Ltda.). Este aparelho espirométrico foi considerado adequado de acordo com os critérios da ATS, possuía classificação do tipo aberto e um sistema de fole que permitia traçar curvas de expiração forçada e ciclos respiratórios basais. Foram colhidos também 60 prontuários de pacientes não obesos, sendo 30 pacientes masculinos e 30 pacientes femininos, para compor o grupo controle. Este grupo foi escolhido por sorteio, sendo selecionados 1 a cada 10 prontuários, aleatoriamente. Os dados foram colhidos entre julho e agosto, e em setembro do ano 2012 foi realizada análise estatística dos dados.

Os exames espirométricos avaliados foram realizados de acordo com a metodologia prática estipulada pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT).

Pelo manual de espirometria da SBPT foram avaliados os critérios de aceitação das curvas de volumes e dos exames, tanto para orientação na realização do exame quanto na avaliação dos testes, se estes tinham credibilidade de acordo com a realização, para futura análise dos dados dos pacientes.

Dentro da amostra total dos pacientes candidatos à cirurgia bariátrica, foram inclusos indivíduos que tinham realizado os testes espirométricos devidamente preenchidos de acordo com os critérios de qualidade da SBPT e que estavam inclusos no grau de obesidade III ( $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ ), tabagistas e não tabagistas. Excluíram-se pacientes abaixo do índice de obesidade III ( $< 40 \text{ kg/m}^2$ ),  $\leq 15$  anos e  $>65$  anos, que não tivessem realizado testes espirométricos e apresentassem comorbidades inicialmente não identificadas que interferissem na função pulmonar, como DPOC, asma e outros.

Os critérios de inclusão referentes à coleta de dados do grupo controle foram pacientes com testes espirométricos aceitáveis e devidamente preenchidos de acordo com os padrões de qualidade da SBPT, não obesos,  $\text{IMC} < 25 \text{ kg/m}^2$ , sem comorbidades pulmonares. Foram assumidos como critérios de exclusão comorbidades pulmonares, tabagismo, obesidade, sobrepeso e curvas espirométricas inaceitáveis.

As variáveis espirométricas utilizadas neste trabalho foram CVF, que é o volume máximo de ar exalado com esforço máximo a partir do ponto de máxima inspiração, VEF<sub>1</sub> representando o volume de ar exalado durante o primeiro segundo de tempo na manobra expiratória forçada, VEF<sub>1</sub>/CVF utilizada na classificação dos distúrbios respiratórios, FEF<sub>25-75%</sub> como fluxo expiratório forçado médio na faixa intermediária entre 25 e 75% da curva de CVF e FEF<sub>25-75%</sub>/CVF. Os dados antropométricos utilizados do banco de dados foram altura, peso e índice de massa corpórea de acordo com a classificação da OMS. Estas variáveis foram analisadas no programa estatístico Minitab for Windows versão 14.1, e para construção de gráficos o Bioestat versão 5.3. O teste utilizado foi através da análise de variância ANOVA.

O uso dos dados nesta pesquisa foi devidamente autorizado pelo diretor clínico do NHU/UFMS no dia 27/02/2012. A pesquisa tem autorização do comitê de ética e pesquisa da UFMS - CAAE 0120.0.049.000-11.

## 4. RESULTADOS

Dos 623 prontuários disponíveis para coleta de dados no Ambulatório de Pneumologia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, apenas um  $n = 177$  pacientes apresentaram espirometria de acordo com os parâmetros de aceitação do exame, sendo essa, a amostra real da pesquisa retrospectiva, compondo assim o grupo obeso (GO) do estudo. Esse número reflete aproveitamento de 28,4% de todos os prontuários. Por não terem atendidos aos critérios de inclusão do estudo, os 446 prontuários restantes foram excluídos. O grupo controle (GC), composto por pacientes não obesos e não tabagistas, constitui-se de um  $n = 60$  indivíduos, sendo 30 do sexo masculino e 30 do sexo feminino, selecionados aleatoriamente.

No GO, foi evidenciada uma predominância de pacientes do sexo feminino, sendo esta composta por 82,5% do total de pacientes que realizaram espirometria. Os 17,5% restantes, referem-se aos pacientes do sexo masculino.

A média amostral da idade e valores de IMC dos pacientes do GO de sexo feminino e masculino está descrita na Tabela 1, não apresentando diferença significativa na comparação entre os gêneros. Nesta mesma tabela, a média comparativa do peso e altura entre os gêneros teve uma diferença estatisticamente significativa, sendo maiores nos indivíduos masculinos em relação ao sexo feminino.

Durante a correlação das variáveis espirométricas no GO comparando os gêneros, o  $FEF_{25-75\%}/CVF$  e  $VEF1/CVF$  apresentaram-se significativamente aumentadas no sexo feminino em relação ao sexo masculino, estando a *dysanapsis* expressa no Gráfico 1. Em contrapartida, a CVF e VEF1 demonstraram-se significativamente aumentadas no sexo masculino em relação ao sexo feminino, conforme descrito na Tabela 1. As demais variáveis espirométricas não apresentaram diferenças estatísticas significativas na comparação entre os gêneros.

Tabela 1. Variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas do GO avaliados nos prontuários do Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário do Mato Grosso do Sul.

Parâmetros	Masculino	Feminino	P
Pacientes (n)	31	146	
Idade (anos)	42.7 ± 13.0	42.16 ± 11.4	NS
Altura (cm)	170.5 ± 10.1	159.9 ± 7.6	<0.01*
Peso (kg)	147.5 ± 28.1	122.5 ± 19.1	<0.01*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	49.4 ± 7.4	48.0 ± 7.9	NS
VEF <sub>1</sub> (l)	3.2 ± 0.9	2.5 ± 0.6	<0.01*
VEF <sub>1</sub> (%)	79.9 ± 16.7	87.8 ± 18.1	0.025*
CVF (l)	4.0 ± 0.9	3.0 ± 0.6	<0.01*
VEF <sub>1</sub> /CVF	78.8 ± 8.3	81.4 ± 6.3	0.04*
FEF <sub>25-75%</sub>	3.3 ± 1.4	2.8 ± 1.1	NS
FEF <sub>25-75%</sub> /CVF	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.3	0.03*

Dados apresentados em média e desvio padrão; significância (p) pela análise de variância ANOVA; IMC: índice de massa corpórea; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%; \* diferenças significativas; NS: não significativo.

Tabela 2. Variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas do GC avaliados nos prontuários do Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário do Mato Grosso do Sul.

Parâmetros	Masculino	Feminino	P
Pacientes (n)	30	30	
Idade (anos)	38.3 ± 20.7	37.5 ± 14.7	NS
Altura (cm)	167.7 ± 7.8	158.1 ± 6.9	<0.01*
Peso (kg)	67.3 ± 11.0	60.3 ± 11.6	0.02*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23.8 ± 2.8	24.0 ± 3.6	NS
VEF <sub>1</sub> (l)	2.8 ± 1.0	2.3 ± 0.6	0.04*
VEF <sub>1</sub> (%)	92.2 ± 12.5	86.4 ± 14.1	NS
CVF (l)	3.4 ± 1.2	2.8 ± 0.7	0.03*
VEF <sub>1</sub> /CVF	82.2 ± 7.7	81.5 ± 6.6	NS
FEF <sub>25-75%</sub>	3.0 ± 1.4	2.5 ± 0.9	NS
FEF <sub>25-75%</sub> /CVF	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.2	NS

Dados apresentados em média e desvio padrão; significância (p) pela análise de variância ANOVA; IMC: índice de massa corpórea; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%; \* diferenças significativas; NS: não significativo.

Observando-se as variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas no GC, a altura, peso, VEF<sub>1</sub> e CVF, pode-se concluir que estas demonstraram-se maiores entre os indivíduos do gênero masculino em relação ao feminino, conforme apresentado na Tabela 2.

Ao comparar o GO e GC femininos, as variáveis peso, IMC, VEF<sub>1</sub>/CVF (%) e FEF<sub>25-75%</sub> (%) apresentaram-se estatisticamente elevadas no GO em relação ao GC. As demais variáveis não apresentaram diferenças significantes entre os grupos, de acordo com o descrito na Tabela 3.



Tabela 3. Comparação das variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas entre GO e GC no sexo feminino avaliados nos prontuários do Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário do Mato Grosso do Sul.

Variável	GO (n=146)		GC (n=30)		P
	Média	D.P.a	Média	D.P.a	
FEMININO					
Idade (anos)	42.2	11.4	37.5	14.7	NS
Altura (cm)	159.9	7.6	158.1	6.9	NS
Peso (kg)	122.5	19.1	60.3	11.6	<0.01*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	48.0	7.9	24.0	3.6	<0.01*
VEF <sub>1</sub> (l)	2.5	0.6	2.3	0.7	NS
VEF <sub>1</sub> (%)	87.8	18.1	86.4	14.1	NS
CVF (l)	3.0	0.6	2.8	0.8	NS
VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	98.7	7.8	95.2	6.6	0.03*
FEF <sub>25-75%</sub> (%)	100.5	38.5	79.6	20.6	0.01*
FEF <sub>25-75%</sub> /CFV	0.9	0.3	0.9	0.2	NS

Dados apresentados em média e desvio padrão; significância (p) pela análise de variância ANOVA; IMC: índice de massa corpórea; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%; \* diferenças significativas; NS: não significativo.

Comparando-se os grupos GO e GC masculinos, as variáveis peso, IMC e CVF encontraram-se elevadas no grupo GO. Já a variável VEF<sub>1</sub> (%) apresentou-se estatisticamente elevada no GC em relação ao GO. As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas entre os grupos, de acordo com o descrito na Tabela 4.

Tabela 4. Comparação das variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas entre GO e GC no sexo masculino avaliados nos prontuários do Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário do Mato Grosso do Sul.

Variável	GO (n=31)		GC (n=30)		P
	Média	D.P.a	Média	D.P.a	
MASCULINO					
Idade (anos)	42.6	13.0	38.3	20.2	NS
Altura (cm)	170.5	10.1	167.8	7.8	NS
Peso (kg)	147.5	28.1	67.3	11.0	<0.01*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	49.4	7.4	23.8	2.8	<0.01*
VEF <sub>1</sub> (l)	3.1	0.9	2.8	1.0	0.12
VEF <sub>1</sub> (%)	79.9	16.7	92.2	12.5	0.01*
CVF (l)	4.0	0.9	3.4	1.2	0.04*
VEF <sub>1</sub> /CVF	78.7	8.3	82.2	7.7	NS
FEF <sub>25-75%</sub>	3.3	1.4	3.0	1.4	NS
FEF <sub>25-75%</sub> /CFV	0.8	0.3	0.9	0.2	NS

Dados apresentados em média e desvio padrão; significância (p) pela análise de variância ANOVA; IMC: índice de massa corpórea; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%; \* diferenças significativas; NS: não significativo.

Do total de pacientes estudados no GO (n = 177), 67,24% eram não tabagistas e 32,76% eram tabagistas (sendo destes 5,64% do sexo masculino e 32,7% do sexo feminino).

Dentro da amostra feminina (n = 146) 32,87% eram tabagistas, e na amostra masculina (n = 31) 32,25%, conforme expresso na Tabela 5 e Tabela 6.

Durante a comparação das variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas entre GO tabagistas e não tabagistas do sexo feminino, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, conforme Tabela 5. Já no grupo GO tabagistas e não tabagistas do sexo masculino as variáveis idade, CVF apresentaram-se significativamente alteradas. No GO não tabagistas masculinos a idade é muito inferior comparado ao GO tabagista, e no GO tabagista o CVF apresentou uma redução significativa em relação ao GO não tabagista, de acordo com o descrito na Tabela 6.

Tabela 5. Descrição das variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas do GO tabagistas e não tabagistas do sexo feminino, avaliados nos prontuários do Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário do Mato Grosso do Sul.

Variável	GO tabagista (n=48)		GO não tabagista (n=98)		P
	Média	D.P.a	Média	D.P.a	
FEMININO					
Idade (anos)	42.42	10.4	42.0	11.9	NS
Altura (cm)	158.69	7.6	160.5	7.6	NS
Peso (kg)	121.10	23.9	123.2	16.3	NS
IMC (kg/m)	48.55	9.2	47.7	7.2	NS
VEF <sub>1</sub> (l)	2.38	0.5	2.5	0.6	NS
VEF <sub>1</sub> (%)	86.5	14.9	88.49	19.53	NS
CVF (l)	2.91	0.6	3.0	0.7	NS
VEF <sub>1</sub> /CVF	81.28	6.6	81.51	6.4	NS
FEF <sub>25-75%</sub>	2.77	1.1	2.87	1.1	NS
FEF <sub>25-75%</sub> /CVF	0.93	0.3	0.94	0.3	NS

Dados apresentados em média e desvio padrão; significância (p) pela análise de variância ANOVA; IMC: índice de massa corpórea; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%; \* diferenças significativas; NS: não significativo.

Tabela 6. Descrição das variáveis clínicas, antropométricas e espirométricas do GO tabagistas e não tabagistas do sexo masculino, avaliados nos prontuários do Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário do Mato Grosso do Sul.

Variável	GO tabagista (n=10)		GO não tabagista (n=21)		P
	Média	D.P.a	Média	D.P.a	
MASCULINO					
Idade (anos)	51.50	9.5	38.43	12.4	<0.01*
Altura (cm)	166.50	14.1	172.38	7.2	NS
Peso (kg)	148.8	38.6	146.81	22.7	NS
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	50.07	7.79	49.09	7.4	NS
VEF <sub>1</sub> (l)	2.77	0.9	3.3	0.7	NS
VEF <sub>1</sub> (%)	76.25	19.9	81.57	15.1	NS
CVF (l)	3.45	1.0	4.2	0.7	0.02*
VEF <sub>1</sub> /CVF	79.16	9.6	78.54	7.8	NS
FEF <sub>25-75%</sub>	2.99	1.5	3.4	1.4	NS
FEF <sub>25-75%</sub> /CVF	0.82	0.3	0.80	0.3	NS

Dados apresentados em média e desvio padrão; significância (p) pela análise de variância ANOVA; IMC: índice de massa corpórea; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado entre 25% e 75%; \* diferenças significativas; NS: não significativo.

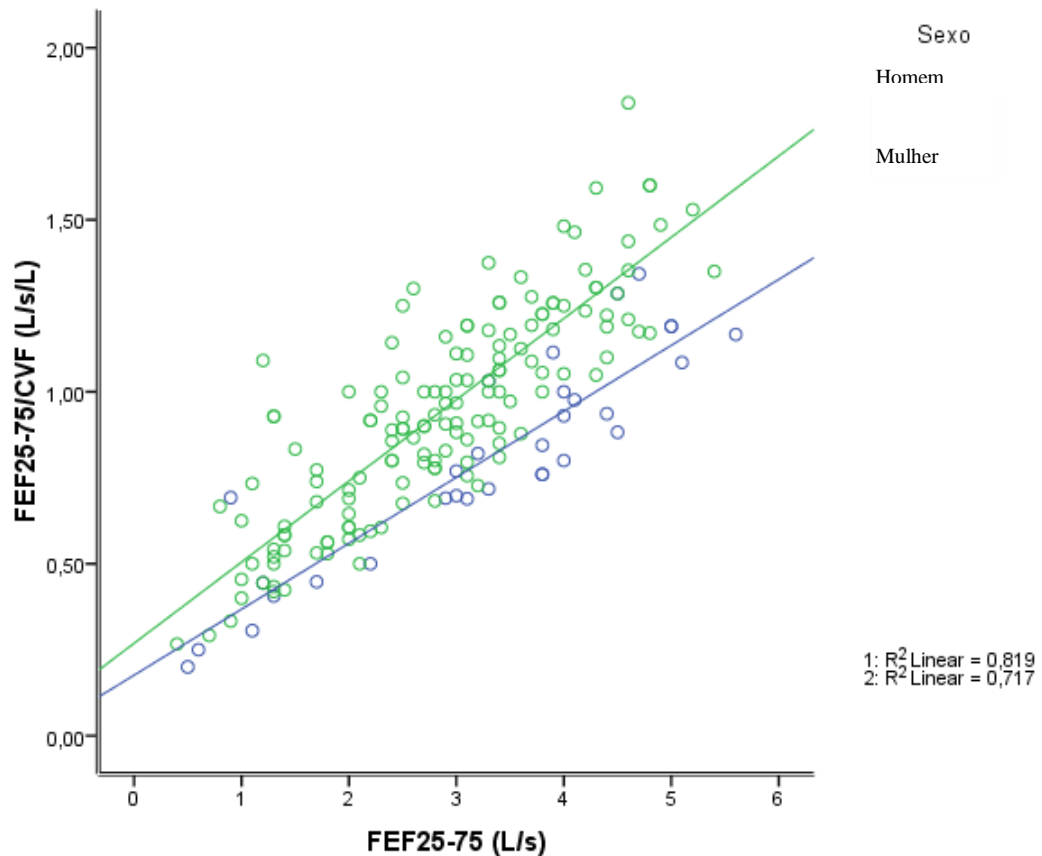


Gráfico 1. Tamanho proporcional das pequenas vias aéreas (*dysanapsis*) segundo sexo por isofluxo para obesos candidatos à cirurgia bariátrica.

## 5. DISCUSSÃO

No presente estudo, foi analisada a obesidade, considerada um sério problema de saúde pública, que acarreta em várias manifestações mórbidas sistêmicas, incluindo as relacionadas às suas possíveis alterações pulmonares, sendo ainda discordantes os estudos realizados. Existem várias associações entre a gordura abdominal e a função respiratória, sendo uma delas a limitação da sua expansibilidade, com consequentes distúrbios restritivos e obstrutivos que dificultam a excursão e incursão diafragmática, levando ao aumento da pressão intratorácica e redução no calibre das pequenas vias aéreas (RASLAN et al., 2004).

Vários mecanismos sugerem os possíveis efeitos da obesidade na função pulmonar. As mais comuns estudadas até hoje relacionam-se com a redução do volume expiratório pulmonar de reserva e capacidade residual funcional devido à compressão do órgão que ocorre em virtude do espessamento da caixa torácica. Estudos realizados demonstram que essa complacência pulmonar diminuída deve-se à deposição de tecido

adiposo no tórax e abdome, o que causa o aumento da resistência elástica e redução da distensibilidade das estruturas extra-pulmonares. Sugere-se também que ela causa uma hipertonia dos músculos do abdome e assim compromete a função pulmonar. Acredita-se também que a obesidade causa a alteração da circulação em virtude do aumento do depósito de gordura. Essa alteração do volume sanguíneo leva à obstrução das artérias, resultando em hipertrofia da parede das vias aéreas, diminuindo assim o tamanho dessas (BORAN et al., 2007; RASLAN et al., 2004).

De acordo com Pereira (2007), o efeito da obesidade sobre a espirometria e valores pulmonares é influenciado pelo grau de obesidade, idade, altura e tipo de distribuição de gordura. A diferença entre os sexos explica-se pelos padrões distintos de obesidade, apresentando-se no sexo masculino uma adiposidade tóraco-abdominal e no sexo feminino uma adiposidade periférica, de tal maneira que a forma como esta gordura apresenta-se distribuída no abdômen masculino interfere na mecânica ventilatória de modo mais acentuado que nas mulheres (RIBEIRO et al., 2007).

Com a elevação do peso no sexo masculino, altera-se a capacidade ventilatória, podendo influenciar negativamente na função pulmonar mesmo em indivíduos com apenas sobrepeso, como redução do VEF1 e CVF. Neste estudo, foi observado que o VEF1 para indivíduos obesos do sexo masculino apresentou-se inferior em relação aos não obesos, confirmando o estudo de Pereira (2007) e Drumond (2006), enquanto o CVF encontrado nos pacientes obesos masculinos foi superior em relação aos não obesos, ao contrário dos achados dessas literaturas, sendo possível sugerir, quanto a esta última variável, um possível mecanismo de adaptação contra a sobrecarga imposta pelo tecido adiposo, não apresentando assim, reduções importantes em seu valor.

Também durante a correlação entre os homens obesos e não obesos, obtiveram-se diferenças significativas quando foram comparados os valores espirométricos VEF1, significativamente maior nos homens não obesos e CVF, maior nos obesos, contradizendo os achados nos estudos de Rasslan et al. (2004) e Domingos-Benício et al. (2004) que não apresentaram diferenças significativas entre estes grupos para CVF, VEF1 e FEF<sub>25-75%</sub>.

Os valores VEF1 e CVF apresentaram-se maiores nos indivíduos masculinos obesos e não obesos em relação ao sexo feminino, concordando com os resultados dos estudos realizados por Pereira (2002), no qual a variável sexo corresponde a 30% da variação pulmonar, sendo os volumes pulmonares maiores no sexo masculino. Porém a relação VEF1/CVF apresentou-se discretamente inferior nos obesos masculinos em relação ao sexo feminino, fato este confirmado também pelos achados de Pereira (2002) e Rasslan et al. (2004), e provavelmente causado por uma maior compressão dinâmica

resultante da maior força muscular masculina adquirida com o ganho de peso inicial, porém, secundariamente ocorre uma redução na função pulmonar devido ao comprometimento da mobilidade da parede torácica (DRUMOND, 2006).

Foram encontrados maiores valores de  $FEF_{25-75\%}$  no grupo de obesas do sexo feminino em relação ao grupo de obesos do sexo masculino, sugerindo nestes últimos, maior comprometimento das pequenas vias aéreas, resultado confirmado pelas pesquisas realizadas por Ribeiro et al. (2007).

Até o presente momento, poucos estudos foram realizados a fim de correlacionar a obesidade e suas possíveis alterações na variável espirométrica  $FEF_{25-75\%}/CVF$  ou *dysanapsis*, que avalia o tamanho das vias aéreas em relação ao tamanho dos pulmões, devendo esta relação de proporção sempre apresentar-se constante entre indivíduos do sexo masculino e feminino. Estudos realizados por Sheel et al. (2009), demonstraram que os pulmões no sexo feminino obtiveram menor recuo e exigiram uma pressão menor para que se alcançasse a capacidade pulmonar total, resultando em redução da expansão e da área de secção transversal das vias aéreas.

Porém, os resultados encontrados no presente estudo obtiveram a relação  $FEF_{25-75\%}/CVF$  aumentada em mulheres obesas em relação aos homens obesos, demonstrando assim que a *dysanapsis* no sexo masculino possivelmente foi alterada pelo depósito adiposo tóraco-abdominal de tal maneira a reduzir as vias aéreas, resultando em um possível distúrbio ventilatório restritivo.

As alterações espirométricas encontradas na comparação entre GO não tabagista e tabagista do sexo masculino não puderam ser analisadas de forma fidedigna, pois as populações comparadas não se apresentaram uniformes e apresentaram diferença estatisticamente significativa quanto à média da idade, podendo haver indução de alterações pulmonares fisiológicas, decorrente ao envelhecimento. Além desse fator, a análise do tabagismo associado à obesidade nas populações masculinas e femininas foram inviabilizadas, pois houve um viés importante no aspecto do tabagismo. Durante a coleta de dados foi evidenciado que as informações quanto à variável do tabagismo foram subestimados pela equipe técnica de espirometria, não mantendo uma boa confiabilidade, pois foram muitos os prontuários sem um preenchimento correto do quesito para avaliação desses pacientes.

O atual estudo mostrou evidências que concordam com literaturas quanto às alterações dos volumes pulmonares associado ao gênero e ao grau de obesidade III. Entretanto houve discordância com outra pesquisa que previa uma redução do CVF na população masculina comparando-se à feminina, encontrando-se no presente estudo, um

aumento da CVF nos homens obesos. É importante observar que os achados neste estudo ainda são pouco abordados em trabalhos nacionais quanto à relação respiratória *dysanapsis*, associado ao padrão de obesidade grau III.

## 6. CONCLUSÃO

Este estudo permitiu concluir um novo parâmetro quanto ao tamanho das pequenas vias aéreas (*dysanapsis*) de indivíduos obesos masculinos, apresentando considerável redução das mesmas quando comparado a indivíduos femininos, devido, possivelmente, à distribuição da gordura tóraco-abdominal nos homens, interferindo acentuadamente no calibre das vias aéreas e, conseqüentemente, em sua mecânica ventilatória.

Quanto à comparação dos demais achados espirométricos nos obesos do sexo masculino, apenas a CVF demonstrou-se elevada em relação aos não obesos masculinos, permitindo concluir uma possível adaptação contra a sobrecarga imposta pelo tecido adiposo na caixa torácica.

Os valores espirométricos encontrados nos obesos do sexo feminino não apresentaram divergências de literatura quando comparados aos não obesos femininos, permitindo concluir que não houve comprometimento acentuado das vias aéreas para obesas.

## BIBLIOGRAFIA

- BORAN, P.; TOKUC, G.; PISGIN, B.; OKTEM, S.; YEGIN, Z.; BOSTAN, O. Efeito da obesidade na função ventilatória. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, p. 171-176, 02 abr. 2007.
- DOMINGOS-BENÍCIO, N.C.; GASTALDI, A.C.; PERECIN, J.C.; AVENA, K.M.; GUIMARÃES, R.C.; SOLOGUREN, M.J.J.; LOPES-FILHO, J.D. Medidas espirométricas em pessoas eutróficas e obesas nas posições ortostática, sentada e deitada. **Revista Associação Médica Brasileira**, Minas Gerais, p.142-147, v. 50, n. 2. 2004.
- DRUMOND, S.C. **Valores de referência de parâmetros espirométricos em crianças e adolescentes com diferentes índices de massa corporal**. 84f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.
- FRANCISCHI, R.P.P.; PEREIRA, L.O.; FREITAS, C.S.; KLOPFER, M.; SANTOS, R.C.; VIEIRA, P.; LANCHÁ JUNIOR, A.H. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 1, p.17-28, jan./abr. 2000.
- GREEN, M.; MEAD, J.; TURNER, J.M. Variability of maximum expiratory flow-volume curves. **Journal of Applied Physiology**, v. 37, n. 1, p. 67-74, 1974.
- KOENIG, S.M. Pulmonary complications of obesity. **American Journal of Medicine Science**, Virginia, v. 321, n. 4, p. 249-79, 2001.
- LADOSKY, W.; BOTELHO, M.A.M.; ALBUQUERQUE, J.P. Chest mechanics in morbidly obese non-hypoventilated patients. **Respiratory Medicine**, Recife, v.95, n.4, p.281-286, 2001.
- LEWANDOSKI, L.T. **Aplicação de um protocolo fisioterapêutico em pacientes obesos com indicação à cirurgia bariátrica**. 2002. 17f. Monografia (Licenciatura em Fisioterapia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2002.

- PEREIRA, C.A.C. Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v.28, supl.3, p.S1-S82, out.2002.
- PEREIRA, P.M.H. **Avaliação da atenção básica para o diabetes mellitus na Estratégia Saúde da Família**. 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - CPqAM/FIOCRUZ/MS. Recife, 2007.
- RASSLAN, Z.; SAAD JUNIOR, R.; STIRBULOV, R.; FABRI, R.M.A.; LIMA, C.A.C. Avaliação da Função pulmonar na obesidade graus I e II. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v.30, n.6, p 508-514, dez. 2004.
- RIBEIRO, G.F.; ARAÚJO, L.M.B.; SOUZA-MACHADO, A.; RIBEIRO, P.A. Avaliação da função pulmonar em indivíduos obesos assintomáticos respiratórios: correlação entre dados antropométricos e espirométricos. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, v. 30, n. 6, p.227-231, nov. 2007.
- RODRIGUES, J.C.; CARDIERI, J.M.A.; BUSSAMRA, M.H.C.F.; NAKAIE, C.M.A.; ALMEIDA, M.B.; SILVA Fº, L.V.F.; ADDE, F.V. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v.28, supl. 3, p. S207-S221, out. 2002.
- SHEEL, A.W.; GUENETTE, J.A.; YUAN, R.; HOLY, L.; MAYO, J.R.; MCWILLIAMS, A.M.; LAM, S.; COXSON, H.O. Evidence for dysanapsis using computed tomographic imaging of the airways in older ex-smokers. **Journal of Applied Physiology**, Canada, v. 107, n. 5, p. 1622-1628, sept. 2009.
- VIGITEL BRASIL. **Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 150 p., 2010.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and Overweight**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>>. Acesso em: 23 out. 2011.