

CAPACIDADE PULMONAR E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS OBESAS

Luciana Claudia da Costa Koseki

Fisioterapeuta graduada pelo Centro Universitário de Maringá - CESUMAR. E-mail: lu_koseki@hotmail.com

Sonia Maria Marques Gomes Bertolini

Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR; Docente da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: smmgbertolini@cesumar.br

RESUMO: Este estudo teve como objetivo verificar a influência da obesidade infantil na capacidade pulmonar e na força da musculatura respiratória. Foram avaliadas 162 crianças de ambos os gêneros, estudantes de 2 escolas da rede pública da cidade de Maringá - Paraná, com faixa etária entre 8 e 11 anos, sendo 85 do gênero masculino e 77 do gênero feminino. Para coleta de dados, além da ficha de avaliação foram utilizados um espirômetro e um manovacuômetro. Verificou-se que 63,46% das crianças obesas possuíam capacidade funcional pulmonar normal. Já as crianças não obesas e com a capacidade funcional normal representaram 57,27% da amostra. A pressão inspiratória máxima com valores normais em crianças obesas teve um percentual de 71,15%, já em crianças não obesas o percentual encontrado foi de 63,46%. Os valores de normalidade da pressão expiratória máxima em crianças obesas foram de 63,46%, e para as crianças não obesas a pressão expiratória máxima foi normal em 58,18%. A análise estatística não revelou correlação entre os parâmetros de função pulmonar e as medidas antropométricas indicando que a obesidade infantil moderada não interfere na capacidade funcional ventilatória, bem como na força da musculatura respiratória.

PALAVRAS-CHAVE: Broncoespirometria; Espirometria; Obesidade.

LUNG CAPACITY AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN OBESE CHILDREN

ABSTRACT: The influence of children's obesity on lung capacity and on respiratory muscle strength is provided. One hundred and sixty-two children, 85 males and 77 females, aged between 8 and 11 years old, from two government schools in Maringá PR Brazil, were evaluated. Evaluation card, spirometer and manometer were used for data collection. Results show that 63.46% of obese children had normal lung capacity, whereas non-obese children with normal functional capacity were 57.27% of the sample. Maximum inspiration pressure with normal values in obese children reached 71.15%, whereas in non-obese children it amounted to 63.46%. Normal rates of maximum expiration pressure in obese children reached 63.46% whereas in non-obese children it was normal in 58.18%. Since statistical analysis failed to demonstrate any correlation between lung function parameters and anthropometric measures, moderate children obesity doesn't interfere in aerate functional capacity and in breathing muscular capacity.

KEYWORDS: Broncho-spirometry; Spirometry; Obesity.

INTRODUÇÃO

A obesidade infantil alcança índices preocupantes e sua ocorrência na população brasileira tem adquirido grande significância na área da saúde, principalmente devido ao impacto que causa na vida das crianças, trazendo consequências físicas, econômicas e psicológicas (LUIZ et al., 2005).

Entre essas consequências destacam-se, principalmente, as alterações de natureza pulmonar, que necessitam de avaliações periódicas, com o objetivo de monitorar as condições mecânicas do aparelho respiratório e orientar os indivíduos sobre medidas preventivas (FISBERG, 2005).

A função pulmonar da criança e do adolescente durante seu crescimento e desenvolvimento sofre interferência de vários fatores internos, como sexo, estatura, idade, raça, peso, estado de saúde, e de fatores externos, como instrumentos de medida, postura do indivíduo, o profissional, procedimento, programas de computadores, temperatura e a altitude. Os crescimentos corporal e pulmonar são proporcionais durante a infância, mas, a partir do estirão da puberdade, que ocorre em média aos 10 anos em meninas e 12 anos em meninos, não são linearmente relacionados, sendo o peso o fator que afeta a maioria das medidas de função pulmonar, sendo essas medidas influenciadas pela composição corporal (ALMEIDA; ZEFEFINO; BARROS FILHO, 1999).

A alteração mais importante envolve a diminuição da capacidade residual funcional (CRF). Na obesidade elevada ou moderada encontra-se uma CRF mais baixa, causada pelo processo mecânico simples de compressão da cavidade torácica e uma redução nas dimensões anatômicas pela massa de tecido adiposo de revestimento, ocasionando a elevação do diafragma, devido à distensão abdominal (ENZI; BAGGIO; VIANELLO, 1990).

O interesse pelo estudo dos músculos e da força muscular respiratória é relativamente recente. Os estudos somente se desenvolveram no final do ano de 1960 e na década de 70 (DIAS et al., 2000).

A medida da força dos músculos respiratórios é um exame de fácil realização que necessita de um manovacuômetro, aparelho medidor de pressão negativa (vacuômetro), e positiva

(manômetro), que deve ser capaz de medi-las de modo linear (DIAS et al., 2000). A mensuração da força dos músculos respiratórios tem uma vasta aplicação, permitindo o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência muscular, diagnóstico precoce da fraqueza dos músculos respiratórios, auxiliando na avaliação da mecânica respiratória (PIRES et al., 2005).

A espirometria é um teste que auxilia na prevenção e permite o diagnóstico e a quantificação do distúrbio ventilatório, além de medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios (TERRA FILHO, 1998). É a prova de função respiratória mais comumente utilizada em crianças acima dos 4 ou 5 anos de idade, e os padrões de normalidade são baseados em estudos de crianças normais, e determina se o transtorno primário está nos volumes pulmonares ou nas taxas de fluxo, distinguindo a doença pulmonar restritiva da doença pulmonar obstrutiva. A expansão de um dado volume pulmonar, ou a taxa de fluxo, pode ser vista da mesma forma como as medidas mais comuns de crescimento, ou seja, altura, peso e perímetro cefálico. Uma simples modificação nos percentuais da função pulmonar deve ser alerta para a possibilidade de um problema na expansão pulmonar ou das vias aéreas. Apesar de a espirometria em consultórios não ser comumente realizada em crianças, esta conduta tende a modificar-se, pois, com mais frequência, os clínicos têm sido chamados para assistir crianças com várias doenças pulmonares crônicas, tais como asma, displasia broncopulmonar e fibrose cística (ALLEN, 1999).

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo geral verificar a influência da obesidade infantil nos volumes respiratórios, bem como a força da musculatura respiratória. Objetivou-se ainda a comparar os volumes respiratórios de crianças obesas e não obesas através do teste de espirometria, assim como a força muscular respiratória das referidas crianças através do teste de manovacuômetria.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizada como descritiva e observacional tem uma amostra constituída por 162 crianças de ambos os gêneros, estudantes de 2 escolas da rede pública da cidade de Maringá - Paraná, com faixa etária entre 8 e 11 anos. As crianças foram divididas em 2 grupos: G1 - grupo controle (crianças não obesas) e G2 - grupo teste (crianças obesas).

Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos, do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR (Processo nº 022/2008, Parecer nº 031), foi enviado aos pais dos alunos, um Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido.

A coleta de dados foi realizada no horário de aula em duas escolas da rede pública da cidade de Maringá, no período de abril a junho de 2008. As crianças foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios de inclusão: idade (entre 8 e 11 anos), não utilização de medicamentos broncodilatadores, ausência de doenças pulmonares e não submissão à cirurgias nos últimos seis meses. Para seleção da amostra foi elaborada uma ficha de coleta de dados, com as referidas variáveis.

Inicialmente os procedimentos adotados foram; preenchimento pelo examinador de uma ficha pré-elaborada, contendo dados pessoais como nome, data de nascimento, idade e gênero das crianças a serem avaliadas. Em seguida foi realizada uma avaliação antropométrica, que verificou o peso corporal, que para tal foi utilizada uma balança digital da marca Good life, com capacidade máxima para 200 kilos e graduação de 100 gramas, estando a criança em posição ortostática, com os braços pendentes ao lado do corpo, cabeça em posição neutra e sem calçados.

A estatura corporal foi medida utilizando-se uma fita métrica de 100cm, marca Corrente. Foi solicitado à criança que realizasse uma inspiração máxima e mantivesse por 3 segundos. Em seguida calculado o Índice de Massa Corporal ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) e para sua interpretação utilizou-se os valores de referência preconizados por Conde e Monteiro (2006).

O teste espirométrico foi realizado por meio de um espirômetro da marca Micro Plus, modelo CE 0120. O procedimento foi explicado e demonstrado pelo pesquisador, a criança estava sentada em uma cadeira de encosto para manter a coluna ereta e cabeça elevada, utilizando um clipe nasal com objetivo de evitar vazamento de ar durante a expiração.

Foi solicitado à criança que inspirasse o mais profundamente possível, para a capacidade pulmonar total (CPT) e expirasse completamente até o volume residual (VR), tão rápido e energeticamente quanto possível (ALLEN, 1999).

O teste foi reproduzido três vezes e, para análise dos resultados, foram considerados os dois maiores valores de VEF1 e CVF, que não deveriam diferir em mais de 5%. As variáveis espirométricas aferidas foram a capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), pico de fluxo expiratório (PEF) e o índice de Tiffeneau (FER). Para análise das avaliações espirométricas, os valores obtidos foram confrontados com os valores de referência encontrados no aparelho de espirometria marca Micro Plus, modelo CE 0120 (Tabela 1) e assim verificar se existem distúrbios obstructivos ou restritivos (Tabela 2) (SILVA; RUBIN; SILVA, 2000).

Tabela 1 Valores de normalidade para as variáveis espirométricas (VEF1), (CVF), (PEF) e (FER) em crianças.

GÊNERO								
ALTURA	MASCULINO				FEMININO			
	VEF1	CVF	FER	PEF	VEF1	CVF	FER	PEF
0,90cm	0,56	0,65	85	98	0,56	0,64	85	109
1,00cm	0,76	0,89	85	128	0,75	0,86	85	139
1,10cm	1,00	1,17	85	162	0,98	1,11	85	171
1,20cm	1,28	1,52	85	201	1,24	1,43	85	208
1,30cm	1,61	1,92	85	247	1,55	1,79	85	250
1,40cm	2,00	2,38	85	298	1,90	2,20	85	297
1,50cm	2,43	2,92	85	355	2,29	2,68	85	348
1,60cm	2,93	3,53	85	418	2,73	3,22	85	403

Fonte: Valores de referência encontrados no aparelho de espirometria marca Micro Plus, modelo CE 0120.

Tabela 2 Classificação dos distúrbios ventilatórios segundo a gravidade

Quantificação	DISTURBIO VENTILATÓRIO	
	Obstrutivo	Restritivo
	VEF1 ou VEF1/CVF	CVF
Leve	80 LI - 60 %	80 LI - 60 %
Moderado	59 - 41 %	59 - 51 %
Grave	≤ 40 %	≤ 50 %

LI = limite inferior. Fonte Silva, Rubin e Silva (2000).

A força da musculatura respiratória foi testada pela manovacuometria utilizando o aparelho manovacuômetro da marca Critical Med e modelo +/- 150 cmH2O, onde as crianças, utilizando um clipe nasal para evitar vazamento de ar durante a expiração, permaneceram sentadas em uma cadeira, com a coluna apoiada, membros superiores apoiados sobre a coxa, pés apoiados no chão, de modo a se sentirem confortáveis e relaxadas.

As crianças foram orientadas a realizar uma expiração máxima, seguida de uma inspiração profunda contra válvula ocluída, a partir do volume residual, para a mensuração da pressão inspiratória máxima (Pimáx) e para determinação da pressão expiratória máxima (Pemáx). Após um descanso de

um minuto a criança realizou uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, contra a referida válvula, sendo registradas as pressões de pico. Foram feitas três medidas da Pimáx e três medidas da Pemáx, onde se considerou a maior como parâmetro, tanto para a Pimáx quanto para Pemáx (BELOTO; BERTOLINI, 2006). Os valores obtidos de Pimáx e Pemáx foram comparados com os parâmetros de normalidade (Tabela 3) preconizados por Gaultier e Zinmam (1983).

Tabela 3 Valores de normalidade da pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) em crianças.

IDADE	Pimáx		Pemáx	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
08	77 ± 24	71 ± 29	99 ± 23	77 ± 25
09	91 ± 25	71 ± 29	111 ± 25	77 ± 25
10	105 ± 27	71 ± 29	123 ± 27	77 ± 25
11	114 ± 22	109 ± 21	161 ± 37	126 ± 32

Fonte: Gaultier e Zinman (1983) e Wilson e colaboradores (1984).

Durante a realização dos testes de espirometria e manovacuometria, as crianças foram encorajadas verbalmente para inspirar e expirar o volume máximo de ar com o máximo esforço e orientadas para que relatassem a ocorrência de eventuais sintomas, como falta de ar, dor ou tontura, pois, se isso ocorresse, o teste seria prontamente interrompido.

Para análise estatística foi utilizado o teste do qui-quadrado para comparação das variáveis categóricas, e o teste t de student para variáveis numéricas, ambos com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Após todos os procedimentos, os pais das crianças participantes da pesquisa, receberam um relatório com informações sobre as medidas antropométricas e se houve alguma alteração na manovacuometria e espirometria. Nos casos em que as alterações estivessem presentes, os pais foram

orientados a procurar um nutricionista e/ou a clínica de fisioterapia do Cesumar.

3 RESULTADOS

As variáveis peso, idade, altura e IMC tiveram uma média de 34,33kg; 9,11anos; 1,37m e 18,02 respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 Demonstrativo dos valores das variáveis peso, idade, altura e IMC de escolares de ambos os gêneros.

VARIÁVEL	VALOR				
	MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA	D.P.	C.V. %
Peso (Kg)	19,8	73,4	34,33	9,72	26,65
Idade (Anos)	8	11	9,11	1,29	8,75
Altura (m)	1,17	1,58	1,37	11,12	5,73
IMC	12,21	33,69	18,02	3,98	22,03

D. P. = Desvio padrão. C. V. = Coeficiente de variação.

Após a coleta de dados das 162 crianças (85 do gênero masculino e 77 do gênero feminino) classificou-se a amostra em crianças de baixo peso (5 casos - 3,08%), peso normal (105 casos - 64,81%), excesso de peso (31 casos - 19,13%) e crianças com obesidade moderada (21 casos - 12,96%). Para análise das variáveis em estudo estas crianças foram ainda divididas em dois grupos: obesos (com excesso de peso e obesidade moderada) e não obesos.

Ao ser analisada a capacidade funcional pulmonar das 162 crianças independente do peso, verificou-se que 96 não apresentavam alterações na capacidade funcional pulmonar, 54 apresentavam distúrbios restritivos e 12 distúrbios obstrutivos.

Quando se considerou o peso notou-se que crianças obesas com a capacidade funcional pulmonar normal representavam 63,46% da amostra. Já as crianças não obesas e com a capacidade funcional dentro da normalidade representavam 57,27%. Estes resultados foram submetidos ao teste de qui-quadrado e, apesar de uma maior proporção de distúrbios ventilatórios em crianças não obesas, os resultados não revelavam significância estatística ($p = 0,45$), indicando que o peso corporal nesta faixa etária não tem influência sobre a capacidade funcional em escolares.

Em relação ao gênero e à obesidade, quando se levou em consideração estas variáveis, e comparou-se a proporção de crianças obesas e não obesas com distúrbios ventilatórios do gênero masculino ($p = 0,22$), e gênero feminino ($p = 0,82$) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes. No entanto, observou-se um maior predomínio de distúrbios ventilatórios em crianças obesas do gênero feminino, o que foi estatisticamente significativo ($p = 0,042$).

Os resultados da análise da força da musculatura respiratória em nossa pesquisa indicaram padrões normais da Pimax em 71,15% das crianças obesas e em 63,46% das crianças não obesas. Quanto a Pemax, valores normais foram obtidos em 63,46% das crianças obesas e 58,18% em crianças com peso normal (Figura 01). Estes resultados também não revelaram

significância estatística (Pimax : $p = 0,739$; Pemax: $p = 0,522$).

Foi possível observar, ainda, como revelado na figura 1, que existe uma maior frequência de distúrbios restritivos e obstrutivos, pressão expiratória máxima e pressão inspiratória máxima diminuída em crianças não obesas.

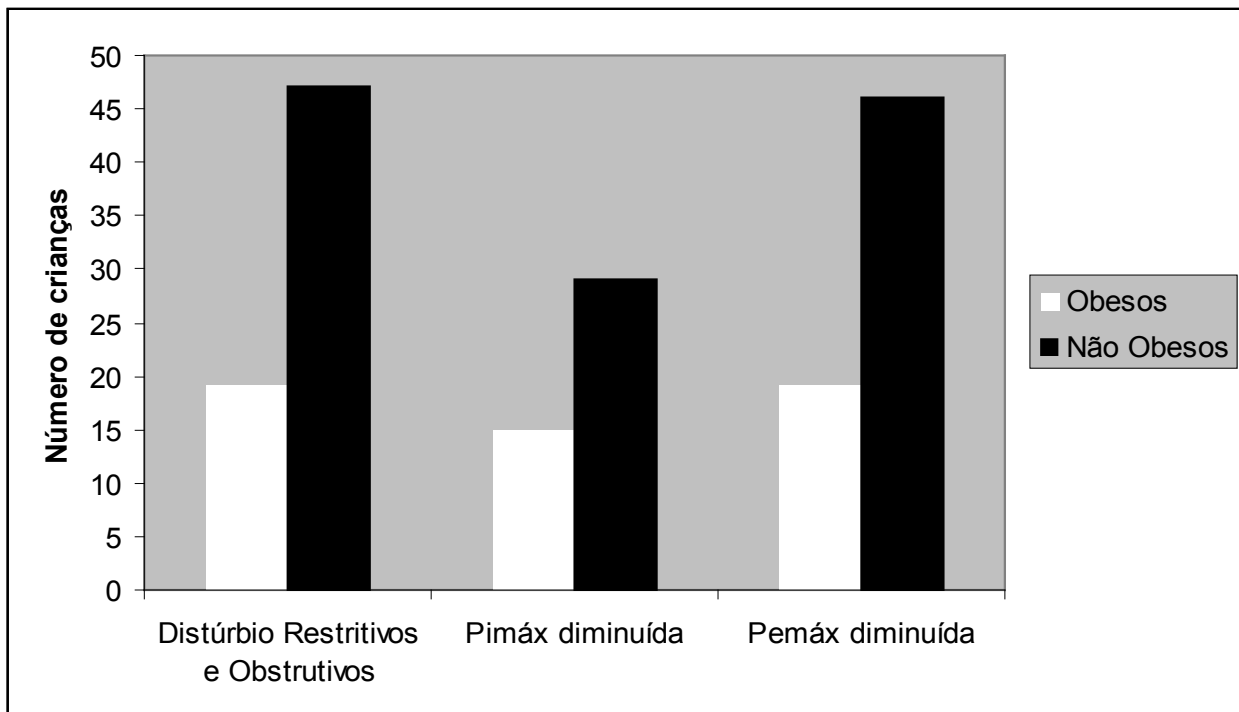


Figura 1 Frequência de crianças obesas e não obesas em relação à distúrbios restritivos e obstrutivos, Pressão inspiratória máxima (Pimáx) diminuída e Pressão expiratória máxima (Pemáx) diminuída.

4 DISCUSSÃO

A maior ocorrência de distúrbios ventilatórios no gênero feminino possivelmente se deva ao fato das meninas realizarem atividade física que exija menor gasto energético. Nesse sentido, a literatura também considera as crianças do sexo feminino como sendo menos ativas do que as do sexo masculino, apresentando maior chance de adquirirem hábitos sedentários (BRACCO et al., 2002).

Como já mencionado e demonstrado na figura 1, existe uma maior frequência de distúrbios restritivos e obstrutivos, pressão expiratória máxima e pressão inspiratória máxima diminuída em crianças não obesas.

Quanto ao menor percentual de crianças não obesas com a capacidade funcional pulmonar normal, tal fato por ser explicado pela melhora da função pulmonar em obesos em função do ganho de peso como consequência do aumento da força muscular. Porém, há de se destacar que secundariamente esta alteração estrutural e funcional parece ocasionar uma redução na capacidade funcional pulmonar em consequência do comprometimento da mobilidade da caixa torácica (SCHOEMBERG; BECK; BOUHUYS, 1976).

Em um estudo comparativo entre crianças obesas e crianças

não obesas, com idade entre 7 e 15 anos, foi constatado não existir significância estatística entre a função pulmonar de ambos os grupos (BORAN et al., 2007).

A análise da força da musculatura respiratória da amostra selecionada sugere que, na faixa etária estudada, o peso corporal não influencia a força da musculatura respiratória. Isso reforça mais uma vez que não existe correlação entre a função pulmonar e as medidas antropométricas.

Pesquisas têm revelado que a obesidade causa distúrbios respiratórios, repercutindo com o sintoma de dispneia, que se correlaciona com o grau de obesidade (STIRBULOV, 2007). Um estudo, avaliando a capacidade funcional em 1.030 crianças com idade entre 6 e 19 anos de ambos os gêneros, indica que não só o peso interfere na capacidade funcional das crianças, mas também a idade, sexo e estatura, sendo essa última variável a que melhor apresentou alteração na função pulmonar (MALLOZI, 2005).

A deposição crescente de gordura, revestindo a cavidade torácica, assim como interna e externamente a cavidade abdominal, pode levar a alterações progressivas na função pulmonar (PEREIRA, 2002).

Uma pesquisa recente com o objetivo de realizar o teste

de função pulmonar em 122 crianças e adolescentes de 07 a 14 anos de ambos os gêneros, demonstram que a capacidade funcional independe dos índices de massa corporal. Este estudo revela ainda que o peso tem um efeito significativo sobre os valores da função pulmonar em jovens e adultos. Verificou-se também que o aumento do peso, primeiramente aumenta a função pulmonar (efeito muscular) e, depois, diminui (efeito da obesidade) (DRUMOND, 2006).

A estatura é apontada na literatura como a variável de maior influência nos valores previstos para a função pulmonar, sendo que peso em geral não afeta as variáveis espirométricas a não ser em casos de obesidade mórbida (TERRA FILHO, 1998).

Uma possível justificativa para esses resultados discrepantes pode ser o fato de que a maior parte das pesquisas associam alteração ventilatória com níveis acentuados de obesidade e que indivíduos com diferentes níveis de obesidade apresentem uma resposta diferente quando submetidos aos testes para a função pulmonar. Essa hipótese também é apresentada em um estudo recente (BORAN et al., 2007).

Outro aspecto que deve ser destacado é que as avaliações foram realizadas com as crianças em repouso, situação de menor exigência do aparelho respiratório.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências encontradas neste estudo sugerem que a obesidade moderada em crianças na faixa etária de 8 a 11 anos de idade não chegou a influenciar a capacidade funcional respiratória, no que se refere ao volume de ar expirado, bem como na força da musculatura respiratória indiferente do gênero. No entanto, salienta-se que a amostra estudada foi constituída por crianças aparentemente normais sem relatos de diagnóstico clínico para qualquer tipo de patologia.

Com tais evidências, é importante destacar que as modificações estruturais da caixa torácica em função da obesidade, poderão ter implicações futuras no funcionamento do sistema respiratório, justificando a realização de estudos longitudinais que investiguem os efeitos dos diferentes níveis de obesidade na função pulmonar.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J. L. Prova de função pulmonar em consultório. In: SCHIDLOW, D. V.; SMITH, D. S. **Doenças respiratórias em pediatria**. Rio de Janeiro, RJ: Revinter, 1999. p. 287-293.

ALMEIDA, C. C. B.; ZEFEFINO, A. M. B.; BARROS FILHO, A. A. Crescimento e função pulmonar. **Revista Ciência Médica**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 85-92, 1999.

BORAN, P. et al.. O Impacto of obesity on ventilatory function. **Journal of Pediatric**, v. 83, n. 2, p. 171-176, 2007.

BRACCO, M. M. et al.. Gasto energético entre crianças de escolas públicas obesas e não obesas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10, n. 3, p. 29-35, 2002.

BELOTO, A. B.; BERTOLINI, S. M. M. G. Estudo da capacidade funcional ventilatória dos profissionais cabeleireiros da cidade de Maringá, Estado do Paraná, no ano de 2005. **Acta Scientiarum Health Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 137-145, 2006.

CONDE, W. L.; MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian Children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 4, p. 266-271, 2006.

DIAS, M. R. et al.. **Teste de função respiratória**. São Paulo, SP: Atheneu, 2000.

DRUMOND, S. C. **Valores de referências de parâmetros espirométricos em crianças e adolescentes com diferentes índices de massa corporal**. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2006.

ENZI, G.; BAGGIO, B.; VIANELLO, A. Respiratory disturbances in visceral obesity. **International Journal of Obesity**, p. 335-339, 1990.

FISBERG, M. **Atualização em obesidade na infância e adolescência**. São Paulo, SP: Atheneu, 2005.

GAULTIER, C.; ZINMAM, R. Maximal static pressures in healthy children. **Respiration Physiology**, v. 51, p. 45-61, 1983.

LUIZ, A. M. A. G. et al. Depressão, ansiedade, competência social e problemas comportamentais em crianças obesas. **Estudos de Psicologia**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 371-375, 2005.

MALLOZI, C. M. **Valores de referência para espirometria**

em crianças e adolescentes, calculados a partir de uma amostra da cidade de São Paulo. 1995. p. 93. Tese (Doutorado em medicina, área de Pediatria) - Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, SP: Unifesp, 1995.

PEREIRA, C. A. C. Espirometria. **Jornal de Pneumologia**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 01-82, 2002.

PIRES, M. G. et al. Avaliação da pressão inspiratória em crianças com aumento do volume de tonsilas. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 71, n. 5, p. 598-602, 2005.

SCHOEMBERG, J. B.; BECK, G. J.; BOUHUYS, A. Growth and decay o pulmonary function in healthy blacks and whites. **Respiration Physiology**, v. 33, p. 367-393, 1978.

SILVA, L. C. C.; RUBIN, A. S.; SILVA, L. M. C. **Avaliação Funcional Pulmonar**: incluindo questões de auto-avaliação e respostas comentadas. Rio de Janeiro, RJ: Revinter, 2000.

STIRBULOV, R. Repercussões respiratórias da obesidade. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 33, n. 1, p. 28-35, 2007.

TERRA FILHO, J. Avaliação laboratorial da função pulmonar. **Medicina Ribeirão Preto**, São Paulo, v. 31, p. 191-207, 1998.

WILSON, S. H. et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. **Thorax**, v. 39, p. 535-538, 1984.

Recebido em: 01 Dezembro 2010

Accito em: 10 Fevereiro 2011