

Correlação entre o tempo máximo de fonação e a capacidade vital lenta em indivíduos hospitalizados

Correlation between the maximum phonation time and the slow vital capacity in hospitalized individuals

CARDOSO, Natalya Fernanda Beltrão¹, ARAÚJO, Rodrigo Cappato de², PALMEIRA, Aline Cabral², DIAS, Ricardo de Freitas², FRANÇA, Eduardo Érico Tenório de³, ANDRADE, Flávio Maciel Dias de³, COSTA, Emilia Chagas⁴, CORREIA JÚNIOR, Marco Aurélio de Valois²

Resumo

Introdução: Introdução: A avaliação da Capacidade Vital Lenta (CVL) auxilia na prevenção e diagnóstico de anormalidades que acometem o sistema respiratório. O Tempo Máximo de Fonação (TMF) é um teste aplicado, rotineiramente, com a função de avaliar a eficiência glótica e pulmonar, sem o uso de equipamentos específicos. A fisiologia vocal e pulmonar possui uma íntima relação e qualquer comprometimento entre a força de exalação e as forças mioelásticas da laringe pode exercer consequências diretas sobre a fala e a voz. **Objetivo:** Correlacionar o tempo de fonação com a CVL. **Métodos:** Trata-se de um estudo do tipo transversal, *crossover*, cuja escolha das técnicas foi realizada aleatoriamente (sorteio simples). Foram avaliados 39 indivíduos adultos de ambos os sexos. A CVL foi mensurada, através de um ventilômetro, e o TMF, pela técnica de contagem em ordem crescente. **Resultados:** Foi verificada uma correlação positiva entre o TMF e a CVL, para o sexo masculino, ($r = 0,870$; $p = 0,01$) e, para o sexo feminino ($r = 0,818$; $p = 0,01$). Para ambos os sexos, também, foi encontrada uma correlação positiva com ($r = 0,856$; $p = 0,01$). **Conclusão:** Neste estudo, foi observado que quanto maior a capacidade vital lenta do paciente, maior será o seu tempo máximo de fonação.

Palavras-chave: Função respiratória; Capacidade vital lenta; Tempo máximo de fonação.

¹ Fisioterapeuta do Hospital São Marcos, Recife-Pernambuco.

² Universidade de Pernambuco (UPE), *Campus* Petrolina-Pernambuco. E-mail: marcovalois@gmail.com

³ Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Recife-Pernambuco.

⁴ Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió-Alagoas.

Abstract

Background: The measurement of slow vital capacity (SVC) assists in the prevention and diagnosis of abnormalities affecting the respiratory system. The maximum phonation time (MPT) is a test used routinely to evaluate the function of the glottis and pulmonary efficiency without using specific equipment. The vocal and pulmonary physiology has an intimate relationship and any imbalance between exhaled strength of the lungs and larynx myoelastics forces can exert direct effects on speech and voice. **Objective:** To investigate the correlation between MPT and SVC. **Methods:** This is a cross-sectional and crossover study. The order of techniques was established randomly (simple random). We evaluated 39 adult individuals of both genders. The SVC was measured using a ventilometer and the MPT was assessed by the technique of counting in ascending order. **Results:** There was a positive correlation between the MPT and SVC for males ($r = 0.870$; $p = 0.01$) and for females ($r = 0.818$; $p = 0.01$). For both genders, we also found a positive correlation with $r = 0.856$ ($p = 0.01$). **Conclusion:** Our study has shown that the greater the slow vital capacity, the higher the maximum phonation time of the patient, for both genders and for men and women individually..

Keywords: Lung function; Slow vital capacity; Maximum phonation time.

Introdução

A produção vocal depende de todos os músculos responsáveis pela função respiratória, além da integridade do aparelho fonador. Deste modo, a fisiologia vocal e pulmonar possui uma íntima relação e qualquer comprometimento entre a força do ar exalado pelo pulmão e as forças mioelásticas da laringe pode exercer consequências diretas sobre a fala e a voz. (1-3)

O Tempo Máximo de Fonação (TMF) é um teste aplicado, rotineiramente, com a função de avaliar a eficiência glótica e respiratória, permitindo uma investigação qualitativa e quantitativa da fonação. Como a função pulmonar está diretamente associada à produção da voz, indivíduos com doenças pulmonares podem ter o TMF alterado e ocorrer redução na quantidade de ar disponível para apoiar a fonação, caracterizando um problema no controle do fluxo de ar (2, 4-9).

Neste sentido, o comprometimento da musculatura inspiratória, decorrente de fraqueza ou alteração da mecânica pulmonar, determina uma redução na força muscular e na capacidade vital, oferecendo informações que podem ser essenciais à caracterização do estado fisiopatológico dos indivíduos (10-14).

Pacientes hospitalizados, também, podem apresentar alterações de volumes pulmonares, devido à disfunção da mecânica respiratória que ocorre em algumas patologias respiratórias, pós-operatório de cirurgia torácica e abdominal e tempo prolongado de restrição ao leito (2, 15, 16).

Importante na prevenção e diagnóstico de doenças, a avaliação da capacidade vital, podendo ser realizada durante a expiração lenta, comumente definida como Capacidade Vital Lenta (CVL) ou manobra expiratória forçada, também, chamada de Capacidade Vital Forçada (CVF), que sofrem influência da idade, sexo, peso e altura (10, 17-20).

A realização da avaliação pulmonar requer o uso de equipamentos específicos como ventilômetro e/ou espirômetro, corriqueiramente, não disponíveis em ambiente de prática clínica (12, 15, 21). Portanto, o objetivo desta pesquisa foi a possibilidade de empregar outras técnicas que não necessitem de aparelhos e que possam ter, como meio de avaliação, a voz para correlacionar com a capacidade vital lenta.

Métodos

Esta pesquisa foi realizada em um hospital particular da cidade de Recife-PE, no período de janeiro a março de 2010, e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade Maurício de Nassau, protocolo nº 122/2009. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

O estudo é do tipo transversal e a escolha das técnicas (espirometria e técnica de contagem) foi realizada de forma aleatória (sorteio simples). Todos os procedimentos foram realizados por uma mesma pesquisadora.

Participaram do estudo, indivíduos hospitalizados, de ambos os sexos, conscientes, com idades entre 20 a 75 anos, acometidos de patologias pulmonares, neurológicas, oncológicas, cardíacas e pós-operatório de cirurgias gerais. Foram excluídos indivíduos hemodinamicamente instáveis, dispnéicos ($FR > 30$ ipm), com sinais de hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), em crise asmática e com dor suficiente, para não suportar a avaliação, além daqueles incapazes de compreender a realização da técnica.

Inicialmente, foi realizada uma avaliação no prontuário de admissão do paciente, a fim de obter informações das variáveis peso (peso ideal) (30), altura e sexo (10, 19, 22). A Capacidade Vital Lenta (CVL) foi mensurada, através do ventilômetro da marca *Ferraris Mark Wright Respirometer* - USA, adaptado a um bocal, para evitar escape de ar (12). Durante o teste, os pacientes foram orientados a exercer uma pressão labial adequada e sentar de modo confortável no leito. O decúbito foi elevado para 60° avaliado por goniômetro, e os membros inferiores foram colocados em 45°. Para a manobra da CVL, o paciente foi orientado a fazer uma inspiração máxima até sua capacidade pulmonar total e, logo após, soprar todo ar, lentamente, até atingir seu volume residual. Em seguida, foi escolhida a melhor mensuração de três tentativas, cumprindo um tempo de repouso de dois minutos entre cada uma das manobras (17-19).

Para a avaliação do Tempo Máximo de Fonação (TMF), foi selecionada a contagem numérica. O paciente foi orientado a sentar de modo confortável no leito, para iniciar a técnica de contagem, e que inspirasse o máximo de ar e, durante a expiração, que iniciasse a contagem numérica em ordem crescente, começando do numeral um até o maior número que conseguisse alcançar, em que o tom e a intensidade deviam indicar naturalidade, caracterizando uma fonação habitual (23). O valor escolhido para análise foi a melhor de três tentativas, obedecendo a um intervalo de quinze segundos de descanso entre as mensurações. O tempo entre uma técnica e outra foi de 5 minutos (4, 24).

Análise estatística

Na análise estatística, foram utilizados os Softwares SPSS 13.0 para Windows e o Excel 2003. Todos os testes foram aplicados com 95% de confiança.

Foi utilizado o teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov, para variáveis quantitativas, o Teste t Student (Distribuição Normal), para comparações entre os dois grupos (Homem e Mulher), e o Coeficiente de Correlação de Pearson, para avaliar as associações.

Resultados

Participaram da pesquisa, 39 indivíduos, tendo como, média de idade, $54,41 \pm 18,97$, sendo 48,7% do sexo masculino e 51,5% do sexo feminino. A amostra mostrou-se homogênea para os sexos (dados não mostrados em tabelas). Dentre as patologias envolvidas, estavam doenças pulmonares 28,2%, neurológicas 2,56%, oncológicas 23,07%, cardíacas 12,82% e, também, pós-operatório de cirurgias gerais 33,33%. A caracterização geral da amostra encontra-se disposta na Tabela 1.

Tabela 1 | Caracterização da amostra.

	Média	± DP
Idade	54,41	18,91
Altura (m)	1,64	0,06
Peso ideal* (kg)	59,31	8,04
IMC	21,68	1,31
Ventilometria (ml)	1782,28	931,56
CVL (ml/kg)	29,72	13,47
Técnica de Contagem	16,62	9,02

*Peso ideal 30 = Mulher = $45 + 0,93 \times (\text{altura} - 152,4)$
Homem = $50 + 0,91 \times (\text{altura} - 152,4)$

IMC = Índice de Massa Corporal

CVL = Capacidade Vital Lenta

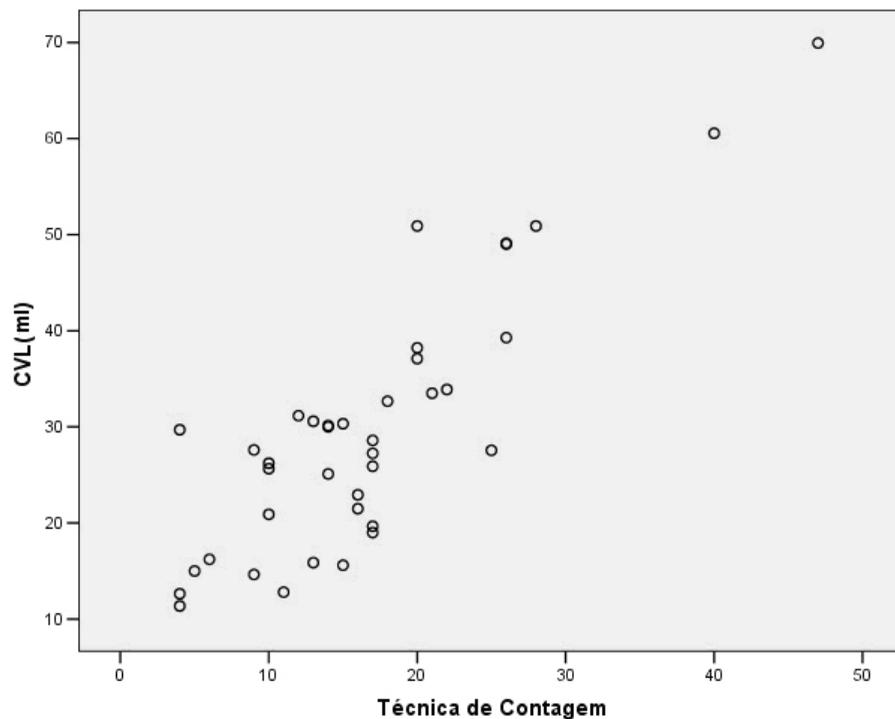
DP = Desvio Padrão

m= metros Kg=kilograma ml=mililitros

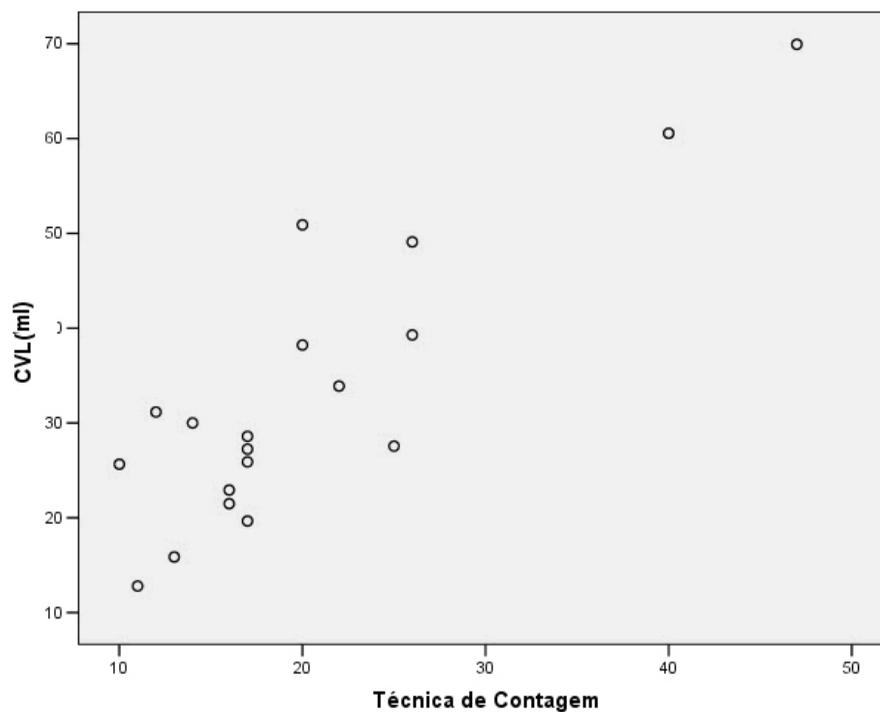
A Figura 1 mostra que foi verificada uma correlação positiva, entre o tempo máximo de fonação e a capacidade vital lenta para o sexo masculino $r = 0,870$ ($p = 0,01$) e feminino $r = 0,818$ ($p = 0,01$), ambos com diferença estatística. Para ambos os sexos, também, foi encontrada uma correlação fortemente positiva $r = 0,856$ ($p=0,01$).

Figura 1 | Correlação entre o TMF (técnica de contagem) e a CVL em (ml).

Ambos os sexos



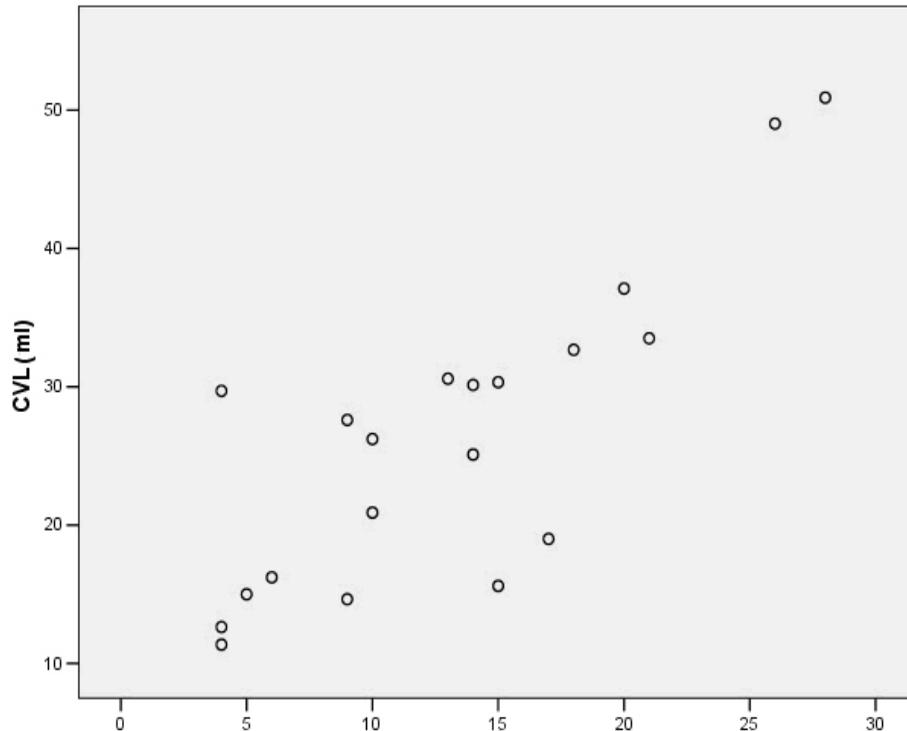
Sexo masculino



Continua

Figura 1 | Correlação entre o TMF (técnica de contagem) e a CVL em (ml).
(Conclusão)

Sexo feminino



Discussão

É descrito na literatura que o tempo máximo de fonação é uma medida fácil e objetiva, possibilitando uma avaliação quantitativa e qualitativa do controle respiratório e da fonação durante a fala encadeada (4, 23). Esta pesquisa corrobora com a hipótese inicial do estudo: quanto maior a capacidade vital lenta do paciente, maior será o seu tempo máximo de fonação.

A avaliação da capacidade vital lenta é de extrema importância para avaliação funcional do pulmão, que permite diagnosticar, verificar eficácias terapêuticas e auxiliar na prevenção de patologias. (10,17,18). A possibilidade de empregar outras técnicas que não necessitem de equipamentos específicos e que possam ter, como meio de avaliação, a voz, para estimar a capacidade vital, seria mais um recurso a auxiliar o profissional de saúde na avaliação clínica do paciente.

Um estudo realizado por Pear et al (27) denotou a relevância do Tempo Máximo de Fonação (TMF), como meio de avaliação clínica, tanto para o aparelho fonatório quanto para o respiratório. Já Oliveira et al (8) relatam que a espirometria e/ou ventilometria permitem medir o volume de ar inspirado e expirado, com uso de equipamentos específicos. Para o autor, devem ser usadas, técnicas padronizadas, e sua interpretação é baseada em dados clínicos e epidemiológicos. Nesta pesquisa, foi utilizada a técnica de contagem, no intuito de estimar a CVL, utilizando, apenas, a fonação, como método de avaliação.

Segundo Fiore et al (12), a avaliação da Capacidade Vital Lenta (CVL) pode ser realizada, através de um bocal ou de uma máscara facial. Esses mesmos autores relatam preferir avaliar pessoas

saudáveis e cooperativas que realizem a mensuração da CVL com um bocal, deixando a máscara para os pacientes não cooperativos ou que apresentem algum problema que interfira no entendimento da técnica. Neste estudo, a mensuração da CVL foi realizada por um ventilômetro acoplado a um bocal, para garantir menor escapamento de ar. Nenhum paciente relatou dificuldade em entender e realizar as técnicas solicitadas.

O Tempo Máximo de Fonação (TMF) é uma avaliação da função vocal, através da emissão sonora ou da fala encadeada em uma só expiração, verificando a habilidade do paciente em controlar as forças aerodinâmicas pulmonares e as forças mioelásticas da laringe. O teste pode ser realizado através da emissão sonora da vogal /a/ e dos fonemas fricativos /s/ e /z/. A vogal “a” que, por sua vez, é central, aberta, detecta as mínimas alterações em nível glótico, sendo a mais escolhida em teste vocal. O fonema surdo “s”, por não exigir vibração das pregas vocais, permite avaliar a habilidade do controle respiratório e o fonema sonoro “z” avalia a eficiência do fechamento glótico, de acordo com o estudo de Capellari (4) e Rossi et al (7).

Indivíduos normais possuem a CVL em torno de 65 a 75 ml/kg (26). Para Zemlim (28), adultos normais devem sustentar um som, confortavelmente, em torno de 15 s a 25 s. A média para o TMF /a/ é de 8s a 16s, para homens e mulheres, e, para o TMF/s/ e TMF /z/, são esperados valores entre 15 s a 25 s, sugerindo que há igualdades na emissão do som surdo e do som sonoro, de acordo com Gordon (29) e Behlau e Pontes (2).

Até o presente, não foram encontrados valores normativos, para a técnica de contagem ou pesquisas que façam uma estimativa da CVL com esta técnica. Em um estudo de revisão, Latronico e Rasulo (26) entendem que uma estimativa grosseira da CVL poderia ser feita, mediante a técnica de contagem e que indivíduos incapazes de contar até 20 possuem uma CVL em torno de 15 a 18 ml/kg, sendo, indicada, a realização de ventilação não invasiva, nesses pacientes. Este relato está de acordo com esta pesquisa que encontrou uma correlação positiva forte entre a CVL e a técnica de contagem numérica.

A variável que mais influencia a função pulmonar é o sexo, seguido pela altura, idade e peso (19). Guyton e Hall (25) confirmam, em suas pesquisas, que volumes e capacidades pulmonares são de, aproximadamente, 20 a 25% menores no sexo feminino do que no sexo masculino. Neste trabalho, foi encontrada uma correlação significativa, tanto para homens $r = 0,870$ como para mulheres $r = 0,818$. (7-9)

Na tentativa de verificar o grau de comprometimento broncopulmonar em indivíduos asmáticos, Rossi et al (7) relacionaram o Pico de Fluxo Expiratório (PFE) com o TMF e puderam observar uma proporcionalidade entre as medidas do TMF e do PFE, sugerindo uma relação direta entre estas variáveis. Entretanto, os autores não descrevem a avaliação entre o TMF e a CVL.

Esta pesquisa demonstra que o valor do TMF baixo pode estar relacionado com uma capacidade vital, também, diminuída, havendo necessidade de traçar protocolos de tratamento para esses pacientes, mesmo não dispondo de aparelhos específicos para avaliar a capacidade vital. Pear et al (27) descrevem que as pressões alveolares e a laringe são os principais fatores que regulam o TMF. Raramente, este exame é realizado em clínicas, além do que, o TMF foi utilizado como avaliação de apoio a pessoas com distúrbios vocais e outras doenças neuromusculares.

A avaliação da função pulmonar, em especial a CVL, é indispensável à rotina assistencial da saúde, visando obter informações mais precisas no diagnóstico e prevenção de algumas patologias.

Porém, há escassez de equipamento específico, em ambientes de prática clínica, tornando-se necessária a obtenção de técnicas simples para estimar a CV.

Conclusão

Houve uma correlação positiva entre a CVL e o TMF, tanto para ambos os sexos como para homem e mulher, individualmente, sugerindo uma relação direta entre essas medidas. Estima-se, ainda, que, na falta de equipamentos específicos, o uso da técnica de contagem pode ser uma alternativa importante.

Referências

1. Bonne D, Mcfarlane C. A voz e a terapia vocal. 5ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1994.
2. Behlau M, Pontes P. Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise; 1995.
3. Beber BC. Lesões de borda de pregas vocais e tempos máximos de fonação [monografia]. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria; 2007.
4. Capellari VM. Tempo máximo de fonação e características vocais acústicas de crianças pré-escolares [dissertação]. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria; 2006.
5. Cielo CA, Casarin MT. Sons fricativos surdos. Rev CEFAC. 2008;10(3):352-8.
6. Steffen LM, Moschetti MB, Steffen N, Hanayama EM. Paralisia unilateral de prega vocal: associação e correlação entre tempos máximos de fonação, posição e ângulo de afastamento. Rev Bras Otorrinolaringol. 2004 Jul-Ago;70(4):450-5.
7. Rossi DC, Munhoz DF, Nogueira CR, Oliveira TCM, Britto ATB. Relação do pico de fluxo expiratório com o tempo de fonação em pacientes asmáticos. Rev CEFAC, 2006;8(4):509-17.
8. Oliveira AA, Nogueira AC, Coelho CC, Aquino ES, Diniz SC. Avaliação da musculatura inspiratória de pacientes traqueostomizados em regime de internação hospitalar. Fisioter Mov. 2008 Abr-Jun;21(2):31-7.
9. Valim MA, Santos RS, Filho EDM, Abuldmassih EMS, Serrato MRF. A relação entre o tempo máximo de fonação, frequência fundamental e proteção das vias aéreas. Arquivos Int Otorrinolaringol. 2007 Jul-Set;11(3):260-6.
10. Barreto SSM. Volumes pulmonares. J Pneumol. 2002 Out;28(Supl 3):83-94.
11. Costa JO, Gama ACC, Oliveira JB, Rezende Neto AL. Avaliação acústica e perceptivo-auditiva da voz nos momentos pré e pós-operatório da cirurgia de implante de pré-fáscia do músculo temporal. Rev CEFAC. 2008 Jan-Mar;10(1):76-83.
12. Fiore JFF, Paisane DM, Franceschini J, Chiavegato LD, Faresin SN. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através do bocal e de máscara facial. J Pneumol. 2004 Nov-Dez;30(6):515-20.
13. MacIntyre NR. Mechanisms of functional loss in patients with chronic lung disease. Respir Care. 2008 Sep;53(9):1177-84.
14. Vieira VP, Biase N, Pontes P. Análise acústica e perceptiva auditiva versus coaptação glótica em alteração estrutural mínima. Acta ORL. 2006;24(3):174-80.

15. Fernandes CR, Neto PR. O sistema respiratório e o idoso: implicações anestésicas. *Rev Bras Anesthesiol*. 2002 Jul-Ago;52(4):461-70.
16. Texeira VSS, Fonseca BCA, Pereira DM, Silva BAK, Reis FA. Avaliação do efeito da obesidade infantil e a do adolescente sobre as propriedades ventilométricas e a força muscular do sistema respiratório. *ConScientiae Saúde*. 2009;8(1):35-40.
17. Pellegrino R, Viege G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005 Nov;26(5):948-68.
18. Lemle A, Algranti E, Jansen JM, Valença AM, Nery LE, Mazolli M, et al. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *J Pneumol*. 1996 Maio-Jun;22(3):105-64.
19. Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol*. 2002 Out;28(Supl 3):1-82.
20. Wild LB, Dias AS, Fischer GB, Rech DR. Avaliação funcional pulmonar em crianças e adolescentes asmáticos: comparação entre a micro espirometria e a espirometria convencional. *J Pneumol*. 2005 Mar-Abr;31(2):97-102.
21. Araújo AA F. Avaliação da ventilometria e espirometria no pré e pós-operatório dos pacientes submetidos á cirurgia de hipertensão portal [dissertação]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; 2007.
22. Akram DS, Astrup AV, Atinmo T, Boissin JL, Bray GA, Carroll KK, et al. Obesity-prevention and managing the global epidemic: Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneve: World Health Organization; 1998.
23. Soares EB, Brito CMCP. Perfil vocal do guia de turismo. *Rev CEFAC*. 2006 Out-Dez;8(4):501-8.
24. Garcia AA. Avaliação da disfonia. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.
25. Guyton AC, Hall J. Ventilação pulmonar. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997.
26. Latronico N, Rasulo F. A Presentation and management of ICU myopathy and neuropathy. *Curr Opin Crit Care*. 2010 Apr;16(2):123-7.
27. Solomon NP, Garlitz SJ, Mibrath RL. Respiratory and laryngeal contributions to maximum phonation duration. *J Voice*. 2000 Sep;14(3):331-40.
28. Zemlim WR. Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia. 4ª ed. São Paulo: Artmed; 1998.
29. Gordon M. Avaliação do paciente disfônico. In: Fawcus M. Disfonias: diagnóstico e tratamento. 2. ed. Rio de Janeiro; 2001. p. 39-70.
30. Network T. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome: The acute respiratory distress syndrome network. *N Engl J Med*. 2000 May 4;342(18): 1301-8.

Recebido em: 11/06/2013

Aceito em: 29/11/2013