

Artigo original

Influência da cinta abdominal elástica na avaliação da mecânica respiratória em pacientes cirróticos após paracentese

Influence of the elastic abdominal girdle in the evaluation of respiratory mechanics in cirrhotic patients after paracentesis

Eliane Maria de Carvalho Silva, Ft.* , Marina Henke Silva, Ft.** , Marcos Christian Barbosa Laranjeira, Ft.*** , Meire Tiemi Sasaki*** , Ângelo Piva Biagini**** , Marcel Cerqueira Machado*****

.....
Chefe da Disciplina de Transplante e Cirurgia do Fígado – HCFMUSP, Professora do Curso de Pós-graduação do Centro Universitário do Triângulo, **Terapia Intensiva – HC FMUSP, *Setor de Transplante e Cirurgia do Fígado – HC FMUSP, ****Professor do Curso de Pós-graduação do Centro Universitário do Triângulo, *****Professor Titular da Disciplina de Transplante e Cirurgia do Fígado – HC FMUSP*

Resumo

Objetivo: Analisar a influência da cinta abdominal elástica na mecânica respiratória em pacientes cirróticos após paracentese. **Material e métodos:** Foram realizadas medidas espirométricas de Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Corrente (VC), Frequência Respiratória (f) e Volume Minuto (VM_{in}); e pressóricas da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{max}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}), antes e após paracentese e utilização de cinta elástica em 5 pacientes. **Resultados:** A análise dos resultados demonstrou uma tendência de melhora na CVF após a retirada de líquido ascítico, e também quando associada à cinta abdominal elástica. Evidenciou diminuição da f, manutenção do VC e conseqüentemente redução do VM_{in}. A PI_{max} apresentou tendência à elevação após a paracentese e principalmente com a cinta abdominal. A PE_{max} não apresentou alterações. **Conclusão:** A paracentese e a contenção abdominal podem influenciar a mecânica respiratória de pacientes com ascite.

Palavras-chave: paracentese, músculos respiratórios, força e teste de função pulmonar.

Abstract

Objective: To analyze the influence of the elastic abdominal girdle on respiratory mechanics in cirrhotic patients after paracentesis. **Materials and methods:** Spirometric measurements of Forced Vital Capacity (FVC), Tidal Volume (V_T), Respiratory Frequency (f) and Volume Minute (V_M); and Maximal Inspiratory Pressure (MIP) and Maximal Expiratory Pressure (MEP), have been carried out before and after paracentesis and use of elastic girdle in 5 patients. **Results:** The analysis of the results demonstrated a tendency towards improvement in the CVF after paracentesis, and also when associated with the elastic abdominal girdle. It showed a reduction of the f, maintenance of VC and consequently the reduction of the VM. The MIP presented tendency to rise after the paracentesis, and mainly with the abdominal girdle. The MEP did not present alterations. **Conclusion:** Paracentesis and abdominal containment can influence the respiratory mechanics of patients with ascites.

Key-words: paracentesis, respiratory muscles, force and test of pulmonary function.

Recebido 2 de maio de 2007; aceito em 30 de outubro de 2007.

Endereço para correspondência: Eliane Maria de Carvalho Silva, UNITRI, Universitário do Triângulo, Av. Nicomedes Alves dos Santos, 4545, 38411-106 Uberlândia MG, Tel: (34)3228 7595, E-mail: barbosinha@unitri.edu.br

Introdução

A eficiência da respiração depende de um adequado acoplamento abdômino-costal, assim como, da integridade dos músculos do gradeado costal, do diafragma e do abdome [1].

Quando a parede abdominal está íntegra, o conteúdo do abdome resiste à descida do diafragma, e com isso aumenta a pressão abdominal. Essa resistência ao diafragma melhora a zona de aposição com o abdome, permitindo melhor expansibilidade torácica. Mas, em situações que prejudiquem a atuação do diafragma, como na ascite, por exemplo, esse apoio ao diafragma será dificultado, podendo resultar em diminuição na expansibilidade do tórax [2,3].

A cirrose hepática é a principal causa de hipertensão portal e ascite, a qual por sua vez é a principal complicação encontrada em pacientes cirróticos após aproximadamente dez anos de diagnóstico de cirrose, acometendo 50% dos doentes [4].

Abelmann *et al.* mensurou os volumes pulmonares e repetiu as medidas após a realização de paracentese de grande volume em 13 pacientes com ascite tensa, para determinar os efeitos da distensão abdominal na função pulmonar. A redução dos volumes pulmonares foi atribuída ao aumento da pressão intra-abdominal que se transmite para o tórax causando aumento da pressão pleural, elevação do diafragma e rigidez da parede torácica, fazendo com que os movimentos da caixa torácica rígida exijam aumento do trabalho respiratório. Com a realização da paracentese observou-se aumento significativo dos volumes pulmonares, interpretado como resultado do aumento da complacência da parede abdominal [5,6].

Desde 1954 os efeitos da ascite na respiração nos momentos pré e pós paracentese vêm sendo estudado, no entanto, os efeitos da pressão abdominal sobre a força diafragmática permanecem controversos.

Duranti *et al.* [6] analisou a pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e a pressão expiratória máxima (PE_{max}) e observou que elas estão normais e não se alteraram após a paracentese, no entanto, o mecanismo responsável pela manutenção da força muscular diafragmática não ficou definido.

Estudos prévios sugerem que aferências diafragmáticas participam da ativação eferente do reflexo de redução do nervo frênico quando o diafragma é alongado pelo aumento da compressão abdominal. Assim, o aumento da atividade diafragmática está associado ao aumento da pressão abdominal [7]. O aumento da pressão diafragmática associado à compressão abdominal está relacionado com o alongamento desse músculo, e produzindo uma contração muscular máxima [8].

O estudo de Koulouris *et al.* [9] relacionando as pressões respiratórias e a contenção abdominal, afirma que esta produz aumento da contração diafragmática. Além dessa pesquisa outras também concordam com os benefícios da compressão abdominal sobre a função respiratória. Trabalhos realizados

com pacientes portadores de lesão medular comprovam que a utilização de cinta abdominal elástica produz melhora nos parâmetros espirométricos e pressóricos, principalmente na posição sentada [10,11], a cinta abdominal elástica substitui a ação dos músculos abdominais dos pacientes lesados medulares altos promovendo maior contenção abdominal, aumentando o raio de curvatura do músculo diafragma e sua zona de aposição.

O alongamento e a configuração muscular podem ser alterados com as mudanças de postura, e conseqüentemente modificar a geração de pressão pelos músculos respiratórios. As manobras respiratórias voluntárias requerem ativação, recrutamento e coordenação de diferentes grupos musculares e isso é mais evidenciado na posição sentada [9].

Diante da constatação de que o acoplamento abdômino-costal é de fundamental importância para uma mecânica respiratória ideal e que essa situação encontra-se alterada nos pacientes com ascite volumosa, em que a pressão abdominal é alta, $15,18 \pm 4,83$ mmHg, e reduzida após a paracentese $3,31 \pm 3,13$ mmHg [12], surgiu o interesse em investigar a interferência dessa alteração de pressão sobre a função respiratória desses pacientes.

Em trabalho prospectivo realizado pelo serviço, observou-se que os volumes pulmonares e força muscular não se restabeleciam imediatamente após a paracentese. Acredita-se que a parede abdominal tenha um papel fundamental no equilíbrio dos compartimentos tóraco-abdominal.

Sabendo que a pressão abdominal apresenta uma redução após a paracentese surgiu o questionamento sobre a possível influência da utilização da cinta abdominal elástica por esses pacientes com comprometimento da configuração da parede torácica, uma vez que estudos anteriores afirmam as vantagens da contenção abdominal sobre a contração diafragmática.

O objetivo deste estudo foi investigar a influência da ascite sobre a mecânica respiratória em pacientes cirróticos, associada ou não a utilização da cinta abdominal elástica, comparando as medidas de espirometria e manovacuometria nos momentos pré e pós-paracentese, na postura sentada.

Materiais e métodos

A pesquisa recebeu aprovação da Comissão de ética para Análise de Projetos de Pesquisas (CAPPesq), do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo em setembro de 2004.

Após indicação médica de paracentese, os pacientes eram informados sobre o estudo e assinavam um termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de inclusão estabelecidos eram: pacientes hepatopatas com ascite, indicação de paracentese aliviadora e em condições gerais para realização das medidas. A exclusão dos pacientes obedecia aos seguintes critérios: presença de encefalopatia hepática; instabilidade hemodinâmica, desconforto respiratório; diagnóstico de co-

morbidades respiratórias associadas; indicação de paracentese apenas em caráter diagnóstico e/ou para realização de biópsia hepática; dor após a paracentese e contra-indicações ao uso da cinta abdominal elástica.

Foram recrutados para o estudo um total de 10 pacientes cirróticos ou portadores de doença hepática no período de junho a novembro de 2004, que apresentavam ascite tensa e realizavam paracenteses periódicas na Disciplina de Transplante e Cirurgia do Fígado do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

No entanto as medidas foram realizadas em 5 pacientes, sendo 3 homens e 2 mulheres, com idade média de 52 anos, peso médio de 70 quilogramas, altura média 160 centímetros, e Índice de Massa Corpórea de 25,6.

Cinco pacientes foram excluídos do projeto e assim não concluíram as medidas. Os motivos da exclusão foram: dor após a paracentese; desconforto respiratório na posição sentada; incapacidade para realização das medidas respiratórias e descompensação do quadro clínico geral.

As medidas mensuradas foram a capacidade vital forçada (CVF), volume corrente (VC), volume minuto (VMin), frequência respiratória (f), além de medidas de força muscular inspiratória: pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e pressão expiratória máxima (PE_{max}).

A CVF, VC, V Min e f foram medidos utilizando o espirômetro portátil modelo Spirobank, marca Medical International Research (MIR). A PI_{max} e a PE Max através de um manovacuômetro (marca Imebraz®, modelo MV 150 – Brasil). Para eliminar a interferência da pressão de boca foi utilizado um bocal com furo, e para que o paciente respirasse apenas pela boca, utilizou-se um clipe nasal.

As medidas foram realizadas obedecendo ao Consenso Brasileiro de Espirometria e de acordo com as especificações do aparelho. Estando o paciente utilizando um clipe nasal, a PI_{max} foi mensurada a partir do volume residual (VR), ocluindo a entrada de ar do aparelho por pelo menos 2 segundos. A PE máx foi medida a partir da capacidade pulmonar total (CPT) pelo mesmo método.

O trabalho foi realizado em 3 etapas: pré-paracentese, pós-paracentese e pós-paracentese com cinta abdominal elástica, marca Salvapé Produtos Ortopédicos Ltda, estando o paciente sentado em uma cadeira a 90°. Para verificação da influência da contenção abdominal na mecânica respiratória foi adotada a redução da circunferência abdominal de 10%, baseado em estudos científicos anteriores, como os de Koulouris [9] e Zamataro [11]. Dessa forma, a escolha da porcentagem de redução abdominal foi aleatória, assim como nas pesquisas citadas.

Para avaliação da influência da ascite sobre a mecânica respiratória foi registrada a quantidade de líquido ascítico retirado em cada paracentese.

A Tabela I caracteriza a amostra estudada. O peso real dos pacientes hepatopatas é descontado da quantidade de líquido ascítico retirada.

Tabela I - Caracterização da amostra.

| Nome | Idade (anos) | Sexo | Peso (Kg) | Altura (cm) | IMC | Ascite (ml) |
|-------|--------------|------|-----------|-------------|------|-------------|
| 1 | 42 | F | 72,4 | 163 | 27,3 | 2500 |
| 2 | 63 | M | 67 | 162 | 25,5 | 3000 |
| 3 | 57 | F | 48 | 137 | 25,6 | 5000 |
| 4 | 47 | M | 68,8 | 168 | 24,3 | 8700 |
| 5 | 53 | M | 73 | 170 | 25,2 | 5000 |
| Média | 52,4 | | 65,8 | 160 | 25,6 | 4840 |
| DP | 8,23 | | 10,3 | 13,29 | 1,09 | 2440 |

Resultados

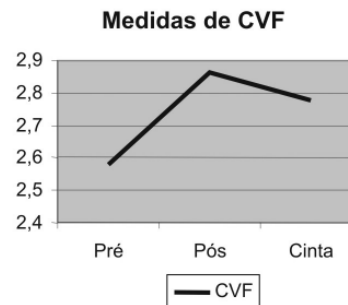
A análise estatística através do teste de ANOVA não paramétrico não demonstrou significância nos resultados, provavelmente por estar relacionada ao número pequeno de pacientes estudados, necessitando assim de continuidade da pesquisa para realização de uma nova reavaliação.

A análise das variáveis estudadas demonstrou em média aumento da CVF após a paracentese e associada ao uso da cinta abdominal elástica em comparação com os dados pré paracentese.

Tabela II - Capacidade vital forçada.

| Paciente | Pré-Paracentese | Pós-Paracentese | Cinta |
|----------|-----------------|-----------------|-------|
| 1 | 1,14 | 1,5 | 1,59 |
| 2 | 3,01 | 3,63 | 3,23 |
| 3 | 1,79 | 1,63 | 1,64 |
| 4 | 3,83 | 4,15 | 4,06 |
| 5 | 3,12 | 3,41 | 3,37 |
| Média | 2,578 | 2,864 | 2,778 |
| DP | 1088 | 1,217 | 1,11 |

Gráfico 1 - Capacidade Vital Forçada.



Os resultados descritos na Tabela III demonstram uma tendência à diminuição do trabalho respiratório do paciente após paracentese, e, principalmente, utilizando a cinta abdominal elástica. Observou diminuição da frequência respiratória, manutenção do volume corrente, e conseqüentemente redução do volume minuto.

Tabela III - Volume Minuto, Volume Corrente e Frequência Respiratória.

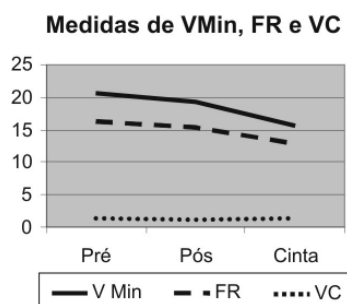
| Pacientes | VM Pré | VM Pós | VM c/ Cinta | VC Pré | VC Pós | VC c/ Cinta | FR Pré | FR Pós | FR c/ Cinta |
|-----------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|
| 1 | 12,31 | 11,04 | 8,68 | 1,18 | 0,97 | 1,05 | 10,44 | 11,39 | 8,27 |
| 2 | 21,94 | 14,63 | 9,65 | 1,53 | 1,19 | 1,09 | 14,34 | 12,3 | 8,86 |
| 3 | 21,26 | 23,55 | 25,2 | 0,99 | 1,15 | 1,1 | 21,48 | 20,48 | 22,9 |
| 4 | 32,13 | 33,4 | 18 | 1,51 | 1,67 | 1,95 | 21,28 | 20 | 9,22 |
| 5 | 15,19 | 13,22 | 17 | 1,1 | 1 | 1,13 | 13,81 | 13,22 | 15,04 |
| Média | 20,57 | 19,17 | 15,7 | 1,262 | 1,196 | 1,264 | 16,27 | 15,48 | 12,86 |
| DP | 7,635 | 9,271 | 6,76 | 0,25 | 0,281 | 0,385 | 4,9 | 4,4 | 6,242 |

Tabela IV - Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima.

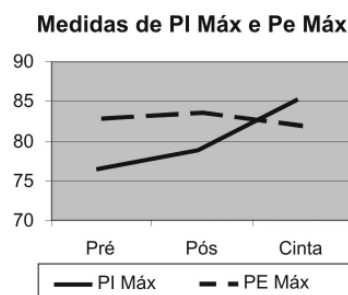
| Paciente | PI Max Pré | PI Max Pós | PI Max c/ Cinta | PE Max Pré | PE Max Pós | PE Max c/ Cinta |
|----------|------------|------------|--------------------|------------|------------|--------------------|
| 1 | 80 | 96 | 88 | 100 | 120 | 100 |
| 2 | 80 | 96 | 88 | 64 | 68 | 76 |
| 3 | 72 | 60 | 44 | 88 | 64 | 52 |
| 4 | 72 | 76 | 116 | 76 | 82 | 94 |
| 5 | 80 | 68 | 92 | 86 | 84 | 88 |
| Média | 76,8 | 79,2 | 85,6 | 82,8 | 83,6 | 82 |
| DP | 4,382 | 16,35 | 26,02 | 13,54 | 22,11 | 19 |

Tabela V - Comparação entre os valores previstos de força muscular respiratória e os valores pré e pós paracentese e com cinta abdominal elástica.

| N = 5 n | Plmáx Pre- vista | Plmáx Pré | Plmáx Pós | Plmáx Cinta | PEmáx Pre- vista | PE máx Pré | PEmáx Pós | PEmáx Cinta |
|------------|---------------------|-----------|-----------|-------------|---------------------|------------|-----------|-------------|
| 1 | 82,58 | 80 | 96 | 88 | 147,74 | 100 | 120 | 100 |
| 2 | 108,35 | 80 | 96 | 88 | 203,11 | 64 | 68 | 76 |
| 3 | 74,93 | 72 | 60 | 44 | 139,79 | 88 | 64 | 52 |
| 4 | 117,15 | 72 | 76 | 116 | 219,59 | 76 | 82 | 94 |
| 5 | 113,85 | 80 | 68 | 92 | 213,41 | 86 | 84 | 88 |

Gráfico 2 - Volume Minuto, Volume Corrente e Frequência Respiratória.

Com relação à análise das forças musculares respiratórias observou-se um aumento médio da pressão inspiratória máxima, principalmente durante a contenção abdominal. No entanto, a pressão expiratória praticamente não se alterou, apresentando uma elevação mínima no momento pós paracentese, e até reduzindo seu valor médio quando associada à utilização da cinta abdominal elástica.

Gráfico 4 - Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima.

A Tabela V compara os valores encontrados de força muscular respiratória com os valores previstos.

Os valores de pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima se encontravam reduzidos em relação aos valores previstos calculados individualmente. Com a realização da paracentese houve melhora da força muscular inspiratória, principalmente em associação com a CAE, aproximando-se dos valores previstos. A paracentese aliviadora não influenciou a força muscular expiratória, não ocorrendo variação importante nos momentos pré, pós – paracentese e associado

a CAE, mantendo os valores de PEmáx inferiores aos valores previstos por Black & Hyatt [13].

Discussão

Na evolução clínica de pacientes com cirrose, o surgimento de ascite é evento comum e está associado a um prognóstico ruim. Em uma série de 102 pacientes estudados, após o desenvolvimento do primeiro episódio de ascite, a sobrevida em 20 meses foi de 40% [14].

O estudo realizado demonstrou uma prevalência de indivíduos cirróticos do sexo masculino maior (3), representando 60% da amostra, em concordância com a literatura científica atual [4].

A idade média dos voluntários foi de $52,4 \pm 8,23$ anos, de acordo com a idade média de pacientes estudados em diversos artigos científicos já publicados como de Berkowitz *et al.* [15] e Both e Mattos [14]: 55 anos e Nitrini *et al.* [4]: 51 anos.

Apesar dos pacientes hepatopatas serem caracteristicamente atroficos e consumidos, de acordo com os valores de referências de Índice de Massa Corpórea, a população pesquisada foi classificada em sua maioria em sobrepeso (25 a $29,99 \text{ kg/m}^2$). O valor médio do IMC foi de $25,6 \pm 1,09 \text{ kg/m}^2$. Dessa forma, o IMC não é uma referência confiável para essa população de pacientes.

A quantidade de líquido ascítico retirada durante as paracenteses variou entre 2500 a 8700 ml, e em média 4840 ± 2440 ml. De uma maneira geral, a quantidade de volume retirado foi reduzida comparando com as paracenteses relatadas por Chao *et al.*, em que o volume extraído variou de 3600 a 13000 ml, em média 7400 ± 3000 ml.

A Capacidade Vital Forçada (CVF) é o volume de ar expirado em manobra mais rápida e completa possível [17]. Diferentemente dos resultados de trabalhos publicados, em média a CVF encontrada neste estudo apresentou uma elevação em relação ao valor anterior a paracentese, no entanto com a utilização da cinta abdominal elástica (CAE) a diferença pré e pós-evento estudado ficou reduzida, apresentando uma diminuição no valor encontrado em comparação com o valor médio da CVF no momento pós- paracentese, porém ainda maior que o resultado na fase pré-paracentese.

Não foram encontrados relatos na literatura sobre análise das variáveis de Volume Corrente (VC), Volume Minuto (VM) e Frequência Respiratória (FR) nos momentos pré e pós – paracentese. No entanto, esta pesquisa demonstrou uma tendência à diminuição da FR após a realização da paracentese, e principalmente com associação a CAE, assim como manutenção do VC, apresentando pouca variação nas fases analisadas. E, conseqüentemente, redução do VM. Interpretando esses dados é possível concluir que a paracentese promoveu maior conforto respiratório para esses pacientes, principalmente em associação com a CAE, provavelmente diminuiu o trabalho respiratório representado pela redução da frequência respiratória.

A avaliação da força muscular respiratória antes e após a paracentese é pouco estudada. A força muscular inspiratória apresentou-se diminuída em relação aos valores calculados previstos para cada caso, e se aproximava do valor estimado após a paracentese e principalmente quando associado ao uso da CAE. A análise da força muscular expiratória encontrava-se ainda mais reduzida comparando com os valores previstos calculados, e não demonstrou grandes alterações após a paracentese e com a utilização de CAE.

Black e Hyatt [13] publicaram fórmulas para calcular valores previstos de força muscular inspiratória e expiratória, de acordo com sexo e idade [17], no entanto a força muscular respiratória para esse grupo de pacientes ainda precisa ser mais estudada.

A paracentese promoveu uma melhora na força muscular inspiratória, principalmente quando em associação com a CAE. Assim como foi observado em pacientes lesados medulares, descrito por Zamataro [11] e Goldman *et al.* [10]. Porém, a realização da paracentese nesses pacientes não influenciou na força muscular expiratória, bem como com a utilização da CAE, diferentemente do que foi apresentado nos trabalhos anteriores citados.

Diferente de Duranti *et al.* [6], a pesquisa realizada demonstrou diminuição da força muscular inspiratória, em relação aos valores de referência previstos. No entanto, foi encontrada melhora da pressão inspiratória máxima após a paracentese; concordando com Duranti *et al.* [6] e principalmente em associação com a CAE. Fato esse que pode ser explicado por um alongamento excessivo das fibras diafragmáticas devido ao acúmulo de líquido no abdome e/ou associada à diminuição da complacência abdominal, submetendo essas fibras musculares a um ponto de alongamento além de um ponto ótimo, resultando em redução da força muscular. Essa alteração de força pode explicar o característico trabalho respiratório aumentado, representado pela taquipnéia de base, e assim justificando a redução da FR compatível com a melhora da força após a paracentese e principalmente com uso da CAE.

A influência da CAE pode ser explicada pelo aumento da pressão intra-abdominal, promovendo maior contenção do conteúdo do abdome, aumentando a área de aposição do diafragma e, assim, elevando o raio de curvatura desse músculo, agora, com melhora da complacência abdominal. E obedecendo a lei fisiológica de Laplace, em que rege que a pressão desenvolvida pelo diafragma depende inversamente do seu raio de curvatura, portanto quanto menor o raio de diafragma, maior a força desenvolvida pelo músculo.

Por outro lado, não foi possível explicar a não alteração da força muscular expiratória assim como a permanência do volume corrente mobilizado por esses pacientes nos três momentos analisados neste estudo.

Conclusão

Conclui-se que a paracentese e a utilização da cinta abdominal elástica pode interferir na mecânica respiratória de pacientes com ascite. Reduz a frequência respiratória e melhora a força muscular inspiratória. Mais pesquisas são necessárias para confirmação desses dados.

Referências

1. Goldman MD. Interpretation of thoracoabdominal movements during breathing. *Clin Sci* 1982;62(1):7-11.
2. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiologia médica. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997.
3. D'Ángelo E, Giglio R, Lafontaine E, Bellemare F. Influence of abdomen on respiratory mechanics in spine rabbits. *Respir Physiol* 1999;115(3):287-99.
4. Nitrini MAS, Stirbulov R, Rolim EG. Influência da ascite na avaliação da função pulmonar em portadores de hipertensão portal. *J Bras Pneumol* 2004;30 (1)14-19.
5. Angueira CE, Kadakia SC. Effects of large - volume paracentesis on pulmonary function in patients with tense cirrhotic ascites. *Hepatology* 1994;20(4):825-28.
6. Duranti R. et al. Respiratory mechanics in patients with tense cirrhotic ascites. *Eur Respir J* 1997;10:1622-30.
7. Revelette R, Reynolds S, Brown D, Taylor R. Effect of abdominal compression on diaphragmatic tendon organ activity. *J Appl Physiol* 1992;72(1):288-92.
8. Hillman D, Markos J, Finucane K. Effect of abdominal compression on maximum transdiaphragmatic pressure. *J Appl Physiol* 1990;68(6):2296-304.
9. Koulouris N et al. The effect of posture and abdominal blinding on respiratory pressures. *Eur Respir J* 1989;2:961-65.
10. Goldman JM, Rose LS, Williams SJ, Silver JR, Denison DM. Effect of abdominal binders on breathing in tetraplegic patients. *Thorax* 1986;41(12):940-45.
11. Zamataro VCO, Pinho VS, Maeda NS, Seibert PA, Lavado EL, Garanhani MR, et al. Utilização da cinta abdominal elástica em pacientes portadores de trauma raquimedular alto. *Relatos de Caso. Fisioter Univ São Paulo* 1999;6(1):113-21.
12. Rodriguez NT, Hashimoto CL, Carrillo FJ, Strauss E, Laudanna AA, Moraes-Filho JP. Reduction of abdominal pressure in patients with ascites reduces gastroesophageal reflux. *Dis Esophagus* 2003;16(2):77-82.
13. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship two age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969;99:696-02.
14. Both CT, Mattos AA. Avaliação dos efeitos da paracentese total em pacientes cirróticos GED 1994;13(3):85-90.
15. Berkowitz KA, Butensky MS, Smith RL. Pulmonary function changes after large volume paracentesis. *Am J Gastroenterol* 1993;88(6):905-7.
16. Chao Y, Wang SS, Lee SD, Shiao GM, Chang HI, Chang SC. Effects of large-volume paracentesis on pulmonary function in patients with cirrhosis and tense ascites. *J Hepatol* 1994;20:101-5.
17. Dias RM. Testes de função respiratória. 1a ed. São Paulo: Atheneu; 2001.