

RELATO DE CASO

UTILIZAÇÃO DA CINTA ABDOMINAL ELÁSTICA EM PACIENTES PORTADORES DE TRAUMA RAQUIMEDULAR ALTO. RELATOS DE CASOS

USE OF THE ELASTIC ABDOMINAL RIBBON IN INDIVIDUALS WITH SPINAL CORD INJURY. CASES RELATES

Valéria Cristina de Oliveira Zamataro*, Viviane de Souza Pinho*, Nívea Satie Maeda, Paulo Armino Seibert**, Edson Lopes Lavado*, Márcia Regina Garanhani*, Ruy Moreira da Costa Filho***; Antonio Fernando Brunetto*, Carrie Chueire Galvan****

Zamataro, V.C. de O., Pinho, V. de S., Maeda, N.S., Seibert, P.A., Lavado, E.L., Garanhani, M.R., Costa Filho, R.M. da, Brunetto, A.F., Galvan, C.C. Utilização da cinta abdominal elástica em pacientes portadores de trauma raquimedular alto. relatos de casos. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, v.6, n.1, p.113-21, jan./jun., 1999.

RESUMO: Mediante às complicações respiratórias e circulatórias originadas pelo trauma raquimedular completo, acima do sexto nível medular torácico, realizou-se um trabalho com a utilização da Cinta Abdominal Elástica (CAE) em quatro indivíduos portadores de lesão medular alta, sendo dois tetraplégicos e dois paraplégicos, com o objetivo de verificar benefícios terapêuticos na qualidade de vida destes indivíduos. A análise dos resultados ocorreu mensalmente em um período de três meses, com e sem a utilização da CAE, e foi baseada em testes espirométricos para avaliar a Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no 1º Segundo (VEF1) e Ventilação Voluntária Máxima (VVM), verificar a Pressão Inspiratória Máxima (PImax) e Expiratória Máxima (PEmax); e em Teste de Impulsão de Cadeira de Rodas (TICR) que avaliou as variações das Frequências Cardíaca, Respiratória e tempo de percurso. Todos os indivíduos apresentaram melhora nos valores da CVF, VVM, PImax e PEmax. Quanto à VEF1, somente os tetraplégicos melhoraram seus valores. A análise dos resultados obtidos com o TICR demonstrou diversidades de valores, com e sem o uso da CAE, de acordo com cada indivíduo. Diante do pequeno número de indivíduos utilizados nesse estudo e frente aos fatores que puderam influenciar a realização dos testes, evidenciou-se a eficácia da CAE, de acordo com os parâmetros avaliados, em relação às condições respiratórias e à melhoria da qualidade de vida destes indivíduos.

DESCRIPTORES: Bandagens, classificação. Traumatismos da medula espinhal, reabilitação. Fisioterapia, métodos.

INTRODUÇÃO

A contração do diafragma promove o aumento da pressão da cavidade abdominal e a distensão da parede do abdômen devido a sua complacência^{11,21,15}. Na ausência da inervação da musculatura

* Residente da Área de Fisioterapia Neurológica da Universidade Estadual de Londrina, PR.

** Residente da Área de Fisioterapia Respiratória da Universidade Estadual de Londrina, PR.

*** Docente do Curso de Fisioterapia – Setor de Neurologia da Universidade Estadual de Londrina, PR.

**** Docente do Curso de Fisioterapia – Setor de Pneumologia da Universidade Estadual de Londrina, PR.

Endereço para correspondência: Ruy Moreira da Costa Filho, Rua Benjamin Constant nº1717, Apto. 33, Center Apart Hotel, Londrina, PR. 86020-270.

abdominal, como ocorre nas lesões medulares altas (cervical e torácica alta - acima de T6), a complacência da parede abdominal se torna duas vezes maior do que em indivíduos normais^{11,12,24}.

Na postura sentada o diafragma fica aplainado, devido a flacidez abdominal, prejudicando sua excursão e diminuindo a capacidade vital, pois ao perder seu apoio no conteúdo abdominal, que se desloca anteriormente, compromete a expansão da caixa torácica. É importante salientar, que estudos radiográficos em pacientes tetraplégicos, a excursão diafragmática revelou ser maior na posição de decúbito do que nas posições sentada e ortostática. A complacência abdominal na posição sentada também é reduzida pela metade em relação à posição de supino^{7,21}. Além disso, ocorrem complicações como: hipotensão postural, diminuição do retorno venoso, infecções do trato respiratório, diminuição da eficácia da tosse, aumentando o risco de pneumonias^{8,22}.

Uma das maneiras de prevenir estas complicações é a utilização da Cinta Abdominal Elástica (CAE) que tem como função diminuir a complacência-abdominal, aumentando a pressão intrabdominal; facilitar o retorno venoso e aumentar a resistência contra a qual o diafragma trabalha^{1,11,15,17,20}. Segundo a Lei de Frank Starling, o aumento do volume intraventricular produz aumento do estiramento distólico das fibras, o que determina contração mais eficiente na sístole seguinte²³.

METODOLOGIA

Foram escolhidos aleatoriamente quatro pacientes lesados medulares, acompanhados regularmente no Ambulatório de Lesado Medular do Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná, que não apresentavam intercorrências cardíacas associadas e patologias respiratórias prévias, sendo três do sexo masculino (75%), e um do sexo feminino (25%). A incidência dos níveis de lesão medular foi de dois casos de tetraplegia, um deles com acometimento do sexto e outro do sétimo segmento medular cervical (*paciente 1* e *paciente 2*, respectivamente), e dois casos de paraplegia alta, sendo os pacientes portadores de lesão do terceiro e segundo segmentos medular torácico (*paciente 3* e *paciente 4*, respectivamente). Todos os pacientes selecionados apresentavam trauma raquimedular completo, segundo a classificação da ASIA (American Spinal Injury Association), sendo os tetraplégicos portadores de lesão há sete anos e os paraplégicos há um ano. A idade dos pacientes variou entre 24 e 45 anos e a média de altura foi de 1,70 metros. As etiologias das lesões medulares de maior incidência foram acometimento por projétil de arma de fogo (50%), seguidos por queda da própria altura (25%) e mergulho em águas rasas (25%) (Tabela 1). Apenas o *paciente 1* era fumante.

Tabela 1 - Relação entre sexo, idade, nível, tempo e etiologia da lesão medular dos pacientes estudados

Paciente	Sexo	Idade (anos)	Nível da lesão	Tempo de lesão (anos)	Etiologia da lesão
1	Masculino	24	C6	7	M.A.R*
2	Feminino	45	C7	7	Q.P.A**
3	Masculino	33	T3	1	P.A.F***
4	Masculino	29	T2	1	P.A.F***

*Mergulho em Águas Rasas; **Queda da Própria Altura; ***Projétil de Arma de Fogo

Utilizou-se a espirometria, método que vem sendo aperfeiçoado, desde o século passado, para analisar qualitativa e quantitativamente a função ventilatória pulmonar. As provas de função pulmonar se destacam na espirometria pela facilidade de realização, além de fornecer dados precisos e essenciais à conclusão terapêutica (Azeredo, 1993)². Estes testes

foram realizados, mensalmente durante três meses, para avaliar as variantes da Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1) e Ventilação Voluntária Máxima (VVM) com o ESPIRÔMETRO PNEUMOCHECK (WELCH ALLYN) (Figura 1). Também foram verificadas a Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Expiratória Máxima (PE_{máx}) com a

utilização do MANOVACUÔMETRO ANALÓGICO (RECORD) (Figura 2). Os pacientes mantiveram-se sentados em suas próprias cadeiras, com flexão de 90° dos quadris, e sem apoio dos membros superiores nos braços da cadeira de rodas (ACTIVA-ORTOBRÁS). Os dados foram coletados 15 minutos antes do Teste de Impulsão de Cadeira de Rodas (TICR), com e sem o uso individualizado da CAE (composta por 80% de poliéster e 20% de elastodieno, contendo barbatanas de polipropileno e fecho em velcro, com reforço posterior - marca CHANTALL) fixada abaixo dos últimos arcos costais e por cima das cristas ilíacas superiores (Figuras 3 e 4). Todos os procedimentos foram previamente orientados aos pacientes.



Figura 1 - Indivíduo paraplégico portador de lesão do terceiro segmento medular torácico realizando o Teste de Espirometria para verificação da Capacidade Vital Forçada, Volume Expiratório Forçado no 1º Segundo e Ventilação Voluntária Máxima com a utilização do Espirometro Pneumocheck (Welch Allyn) e da Cinta Abdominal Elástica



Figura 2 - Indivíduo paraplégico portador de lesão do terceiro segmento medular torácico realizando verificação da Pressão Inspiratória Máxima e Mínima com a utilização do Manovacumetro Analogico (Record) e da Cinta Abdominal Elástica

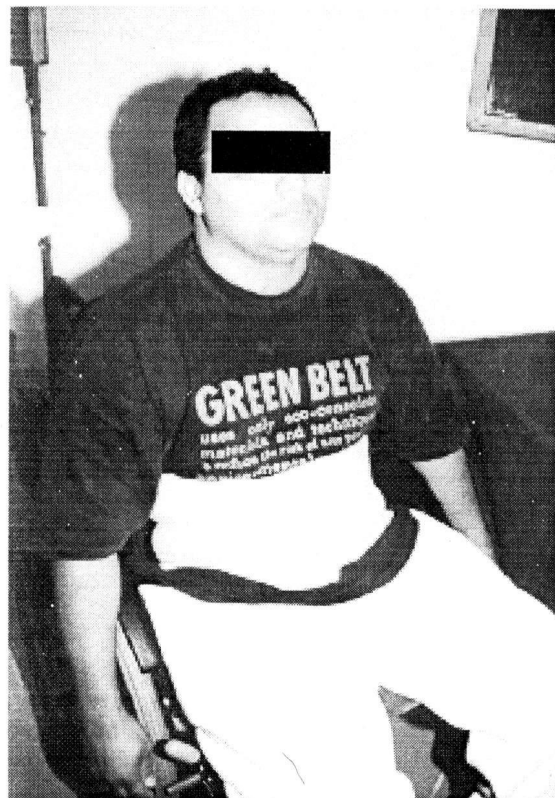


Figura 3 - Indivíduo paraplégico portador de lesão do terceiro segmento medular torácico sentado na cadeira de rodas com flexão de 90° dos quadris, sem apoio dos membros superiores e utilizando a Cinta Abdominal Elástica fixada abaixo dos últimos arcos costais e por cima das cristas ilíacas superiores

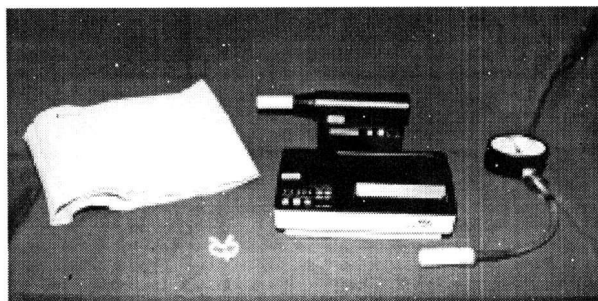


Figura 4 - Materiais utilizados durante a realização do trabalho: Cinta Abdominal Elástica, Espirômetro Pneumocheck (Welch Allyn) e Manôvacuômetro Analógico (Record)

O Teste de Impulsão de Cadeira de Rodas foi idealizado como mais um parâmetro de avaliação de alterações dos sinais vitais (Frequência Respiratória - FR e Frequência Cardíaca - FC) com e sem a utilização da CAE a médio prazo. O mesmo consistiu na impulsão de cadeiras de rodas uma única vez, em terreno plano, com 14 metros de distância e em linha reta. Os pacientes foram incentivados a tocar a cadeira de rodas o mais rápido possível, através da voz de comando do terapeuta, sendo cronometrado o tempo gasto no percurso. Os sinais vitais foram colhidos antes e logo após a conclusão do mesmo.

O emprego da CAE não se restringiu somente ao momento da realização dos testes (acima descritos), mas também, durante os atendimentos fisioterápicos no Ambulatório de Lesado Medular do Hospital

Universitário Regional do Norte do Paraná, duas vezes por semana, com tempo médio de uma hora de duração, em um período de três meses. Os atendimentos não foram pré-estabelecidos para a execução deste estudo, contudo, respeitou-se o grau de evolução de cada paciente.

É importante salientar que fatores como condições do paciente e atividades anteriores a realização do teste, regularidade de horários e outros, puderam influenciar a execução dos testes e conseqüentemente seus resultados.

RESULTADOS

Os valores obtidos com a espirometria foram colhidos da maior diferença em porcentagem alcançados sem e com o uso da CAE neste período. Todos os indivíduos apresentaram melhora nos valores da CVF (9,5%, 16,6%, 7,7% e 5%); VVM (50%, 12,8%, 41,5% e 9,09%); P_{Imáx} (19,1%, 50%, 25% e 35,7%) e P_{Emáx} (40%, 11,1%, 14,2% e 50%). Quanto à VEF1, somente os *pacientes 1 e 2* melhoraram seus valores (11,6%, 14%, 0%, e 7,4%) (Tabela 2, Gráficos 1, 2, 3, 4 e 5). A análise dos resultados obtidos com o TICS em relação a variação da FC, mensurada através de valores absolutos das FC antes e ao final do teste, foi comparada com e sem a utilização da CAE, no decorrer dos dois meses de estudo que totalizaram três avaliações.

Tabela 2 - Resultado das provas espirométricas e pressóricas com e sem o uso da cae e sua respectiva diferença percentual. Os valores espirométricos foram dados em porcentagens; os valores pressóricos foram dados em cmh₂O

Pac1	S/C	C/C	Diferença	Pac2	S/C	C/C	Diferença
CVF	63	69	10%	CVF	66	77	17%
VEF1	60	67	11,6%	VEF1	64	73	14%
VVM	40	60	50%	VVM	78	88	12,8%
P _{Imáx}	102	120	19,1%	P _{Imáx}	72	108	50%
P _{Emáx}	60	84	40%	P _{Emáx}	54	60	11,1%
Pac3	S/C	C/C	Diferença	Pac4	S/C	C/C	Diferença
CVF	90	97	8%	CVF	75	79	5%
VEF1	90	90	0	VEF1	81	75	-7,40%
VVM	77	109	41,5%	VVM	66	72	9,09%
P _{Imáx}	90	120	25%	P _{Imáx}	84	114	35,71%
P _{Emáx}	84	96	14,2%	P _{Emáx}	48	72	50%

Gráfico 1 - Comparação da CVF entre s/c e c/c; s/c = sem o uso da cinta; c/c = com o uso da cinta

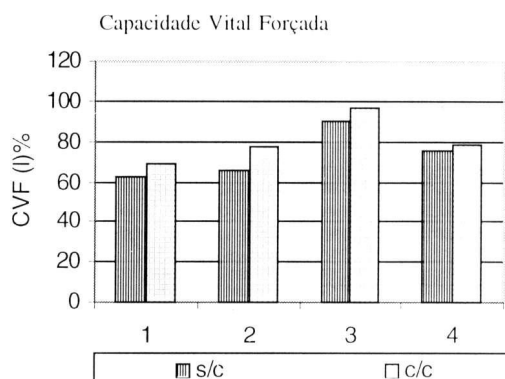


Gráfico 2 - Comparação do VEF₁ entre s/c e c/c; s/c = sem o uso da cinta; c/c = com o uso da cinta

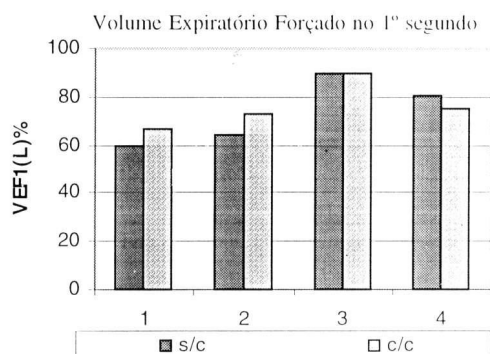


Gráfico 3 - Comparação da VVM entre s/c e c/c; s/c = sem o uso da cinta; c/c = com o uso da cinta

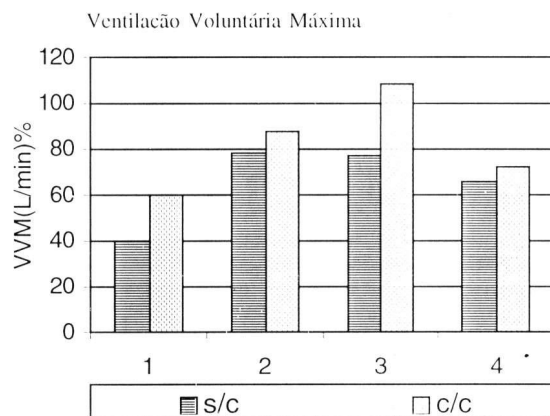


Gráfico 4 - Comparação da PImáx entre S/C e C/C; S/C = sem uso da cinta; C/C = com uso da cinta

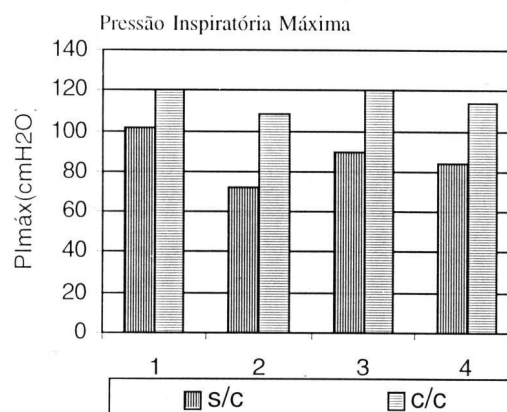
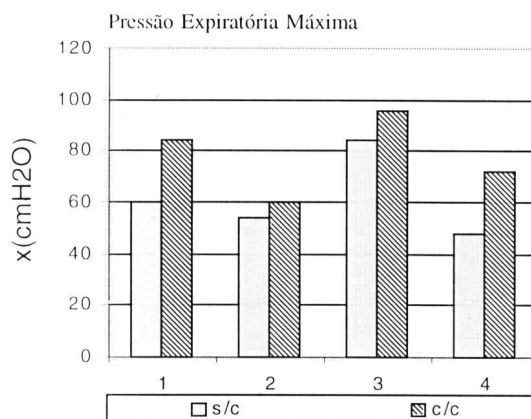


Gráfico 5 - Comparação da PEmáx entre s/c e c/c; s/c = sem o uso da cinta; c/c = com o uso da cinta



O *paciente 1* demonstrou acréscimo das variações da FC com o uso da CAE em todas as avaliações, porém sem o uso as variações mostraram-se ainda maiores. O *paciente 2* apresentou decréscimo das variações da FC com a utilização da CAE na primeira e terceira avaliações, obtendo acréscimo somente no segundo teste. O *paciente 3* apresentou aumento das variações da FC na primeira avaliação e diminuição nas duas últimas, com o uso da CAE. Analisando o *paciente 4* verificou-se variação menor da FC com a CAE, em relação ao não uso, em todas as avaliações (Gráficos 6 e 7).

Gráfico 6 - Variações da frequência cardíaca sem o uso da cinta abdominal elástica (cae) na 1ª, 2ª e 3ª avaliações

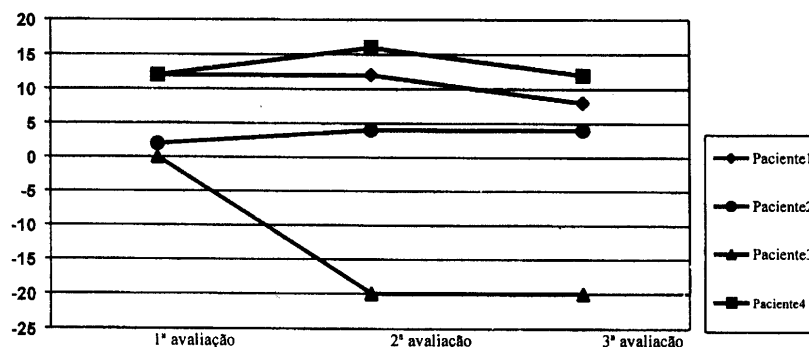
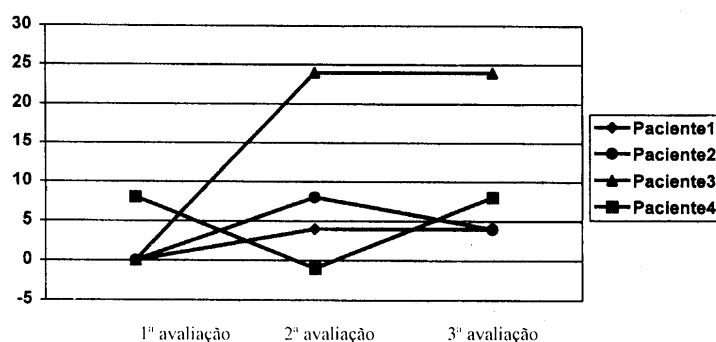


Gráfico 7 - Variações da frequência cardíaca com o uso da cinta abdominal elástica (cae) na 1ª, 2ª e 3ª avaliações



A análise dos resultados referentes à FR foi realizada dentro dos mesmos parâmetros da FC.

O *paciente 1* não demonstrou alteração das variações da FR sem a CAE em todas as avaliações. Já com o uso da cinta foi demonstrado acréscimo das variações da FR nas duas últimas avaliações e manutenção dos valores no primeiro teste. O *paciente 2* também não apresentou alteração das variações da FR

sem a utilização da cinta, porém com seu uso houve decréscimo na segunda e terceira avaliações; na primeira avaliação não houve variação da FR. No primeiro teste realizado com o *paciente 3*, ocorreram respectivamente, diminuição e aumento das variações da FR sem e com o uso da CAE, não havendo alteração das variações nas duas últimas avaliações. O *paciente 4* demonstrou aumento das variações da FR sem e com a CAE (Gráficos 8 e 9).

Gráfico 8 - Variações da frequência respiratória sem o uso da cinta abdominal elástica (cae) na 1ª, 2ª e 3ª avaliações

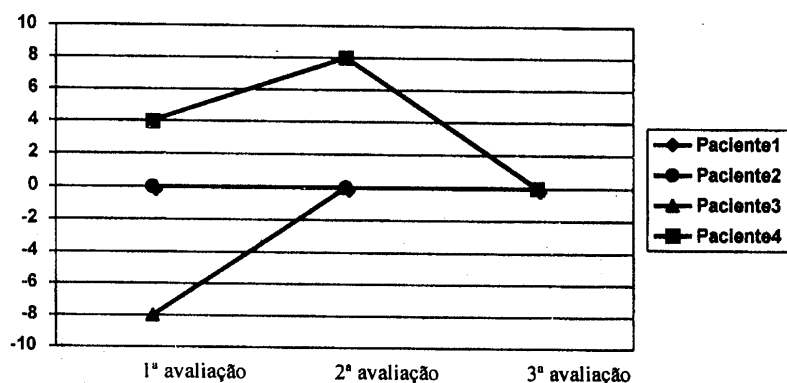
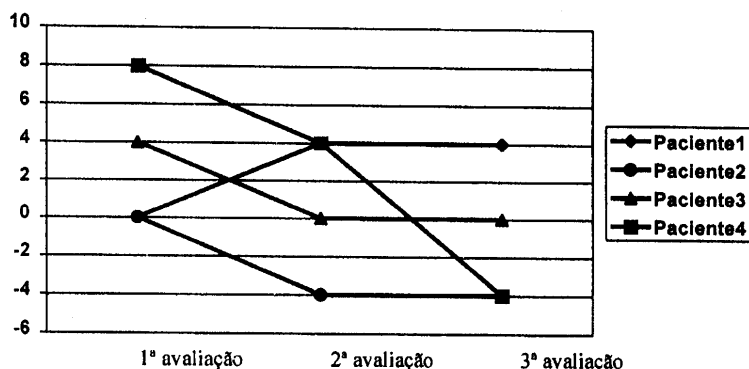


Gráfico 9 - Variações das Frequência Respiratória com o uso da Cinta Abdominal Elástica (CAE) na 1ª, 2ª e 3ª avaliações



A verificação dos tempos obtidos após o TICS demonstrou que o *paciente 1* apresentou diminuição deste tempo no decorrer das três avaliações, obtendo um tempo menor com o uso da CAE no primeiro e terceiro testes. O tempo de percurso do *paciente 2* resultou em aumento em todas as avaliações com a cinta. O *paciente 3* apresentou manutenção do tempo de percurso no segundo e terceiro testes e aumento no primeiro com a CAE. O *paciente 4* manteve o tempo de percurso, somente no primeiro teste, diminuindo-o nas duas últimas avaliações com a utilização da CAE.

DISCUSSÃO

Para a análise dos possíveis efeitos biomecânicos e ventilatórios provocados pela CAE, o estudo se ateve a análise das alterações da PImáx, PEmáx, CVF, VEF1 e VVM, no intuito de mensurar as forças inspiratórias e expiratórias geradas, identificar distúrbios ventilatórios restritivos e/ou obstrutivos e a resistência dos músculos respiratórios, respectivamente. Além disso, foram observadas as variações da FC, FR e tempo de percurso após o TICS no decorrer dos dois meses.

Os resultados demonstraram melhora nos parâmetros espirométricos e pressóricos com a utilização da cinta na postura sentada a 90°. A CAE, substituindo a ação dos músculos abdominais dos pacientes lesados medulares altos, promoveu maior contenção do conteúdo abdominal, aumentando o raio de curvatura do músculo diafragma e a zona de aposição. Pela lei de Laplace, 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. Goldman (1986)¹¹ não encontrou diferença estatística mensurando a PImáx em diferentes posturas e com o uso da cinta. A melhora da PEmáx e CVF, provavelmente, deve-se ao aumento da PImáx e conseqüente melhora do volume pulmonar inspirado, pois a geração da força expiratória nestes indivíduos é derivada inteiramente pelo recolhimento elástico dos pulmões produzido pela inspiração prévia. A melhora da VVM pode estar relacionada com os aumentos da PImáx e PEmáx e volumes pulmonares. Vários estudos têm mostrado boa correlação entre VVM e força dos músculos respiratórios^{6,13}.

Os menores valores, apresentados em relação à FC com a utilização da CAE, podem advir do fato de que a pressão externa exercida diminui a complacência abdominal, promovendo melhora das pressões intrabdominal e intratorácica pela mobilidade eficiente do diafragma. Com isso, há a aceleração do retorno venoso dos membros inferiores levando ao aumento do volume intraventricular e maior estiramento diastólico das fibras do miocárdio, que determina maior eficiência da sístole seguinte, de acordo com o Mecanismo de Frank-Starling. A inspiração é um elemento importante para um bom enchimento cardíaco e, por intermédio da pequena circulação, para uma boa chegada de sangue à parede alveolar^{11,12,15,23,24}. O TICS, devido ao curto período de tempo necessário para realizar o percurso, não pode se enquadrar nos parâmetros de um teste de esforço, assim não permitiu que houvesse condições de adaptação do sistema cardiorespiratório dos pacientes ao teste¹⁸. Em virtude desse fato, não ocorrendo modificação do Débito Cardíaco (DC) e com melhora do Volume Sistólico (VS) pelo Mecanismo de

Frank-Starling, a FC não necessitaria sofrer alterações ($DC = VS \times FC$)^{16,19}. Sabe-se, também, que indivíduos portadores de lesões medulares altas apresentam disfunções simpática e parassimpática como alteração da frequência cardíaca e da força contrátil do coração¹⁴.

Com relação à FR pode-se considerar que a diminuição de sua variação ocorreu devido ao fato de que a melhora do apoio do diafragma no conteúdo abdominal, gerada pela CAE durante sua descida, leva ao aumento da Capacidade Vital¹.

O tempo de percurso pode ter demonstrado melhora naqueles indivíduos que se familiarizaram à realização do teste.

Deve-se levar em conta que dados como obstipação intestinal, variação da temperatura ambiental, regularidade dos horários e atividades anteriores à

realização dos testes não foram levados em conta. O aumento do tempo de percurso nos pacientes tetraplégicos pode ter sido influenciado pelo aumento da espasticidade de membros superiores que se manifestou durante a realização dos TCR.

CONCLUSÃO

Considerando-se o pequeno número de indivíduos utilizados neste estudo durante o período de três meses e frente aos fatores que puderam influenciar a realização dos testes, verificou-se a melhora dos parâmetros avaliados, evidenciando a eficácia da CAE em relação às condições respiratórias e a melhora da qualidade de vida.

Zamataro, V.C. de O., Pinho, V. de S., Maeda, N.S., Seibert, P.A., Lavado, E.L., Garanhani, M.R., Costa Filho, R.M. da, Brunetto, A.F., Galvan, C.C. Use of the elastic abdominal ribbon in individuals with spinal cord injury. Cases relates. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, v.6, n.1, p.113-21, jan./jun., 1999.

ABSTRACT: Meantime to the breathing and circulatory complications originated by the spinal cord injury, above the sixth thoracic level, a work was accomplished with Elastic Abdominal Belt in four individuals with spinal cord injury, being two tetraplegic and two paraplegic, with the objective of verifying benefits to the quality of these individuals' life. The analysis of the results happened monthly in a period of three months, with and without Elastic Abdominal Belt, and they based on spirometers tests to evaluate the Forced Vital Capacity (FVC), Forced Expiratory Volum in 1st Second (FEV1) and Maximum Voluntary Ventilation (MVV), verification of the Maximum Inspiratory Pression (IPmax) and Maximum Expiratory Pression (EPmax) and Wheelchair Test that evaluated the variations of the Heart, and Breathing Frequencies and time of course. All the individuals presented improvement in the values of FVC, MVV, IPmax and EPmax. With relationship to for FEV1, only the tetraplegic improved its values. The analysis of the results obtained with Wheelchair Test demonstrated diversities of values with and without Elastic Abdominal Ribbon, in agreement with each individual. Before the small number of individuals used in that study and front to the factors that could influence the accomplishment of the tests, the effectiveness of Elastic Abdominal Belt was evidenced, in agreement with the appraised parameters, in relation to the breathing conditions and to the improvement of the quality of these individuals' life.

KEYWORDS: Bandages, classification. Spinal cord injuries, rehabilitation. Physical therapy, methods.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Análise da capacidade vital com o uso da cinta abdominal, em pacientes com lesão medular. *Rev. Sulamer. Fisioter. Respir.*, v.1, n.2, jun. 1997.
2. Azeredo, C.A.C. *Fisioterapia respiratória moderna*. São Paulo : Manole, 1993.
3. Azeredo, C.A.C. *Fisioterapia respiratória na lesão raquimedular - fase aguda*. Rio de Janeiro, 1985. p.1-37.
4. Bienfait, M. *Fisiologia da terapia manual*. São Paulo : Summus, 1989.
5. Boeck, H., Vincken, W., Cham, B., Opdecam, P. Diaphragmatic pacing in the treatment of chronic respiratory insufficiency of quadriplegic patients. *Acta Chir. Belg.*, v.89, n.5, p.276-80, sep/out. 1989.

Zamataro, V.C. de O., Pinho, V. de S., Maeda, N.S., Seibert, P.A., Lavado, E.L., Garanhani, M.R., Costa Filho, R.M. da, Brunetto, A.F., Galvan, C.C. Utilização da cinta abdominal elástica em pacientes portadores de trauma raquimedular alto. relatos de casos. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, v.6, n.1, p.113-21, jan./jun., 1999.

6. Braun, N.M.T., Arora, N.S., Rochester, D.F. Respiratory muscle and pulmonary function in polymyositis and other proximal myopathies. *Thorax*, v.38, p.616, 1983.
7. Chen, C.F., Lien, N.I., Wu, M.C. Respiratory function in patients with spinal cord injuries: effects of posture. *Paraplegia*, v.28, p.81-6, 1990.
8. Crane, L., Klerk, K., Ruhl, A., Warner, P., Ruhl, C., Roach, K.E. The effect of exercise training on pulmonary function in persons with quadriplegia. *Paraplegia*, v.32, p.435-41, 1994.
9. Davis, P.M. *Exatamente o centro : atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia no adulto*. São Paulo : Manole, 1996.
10. Gaskell, D.V., Webber, B. *A fisioterapia respiratória : guia do Brompton Hospital*. 4.ed. Rio de Janeiro : Colina, 1984.
11. Goldman, J.M., Rose, L.S., Williams, S.J., Silver, J.R., Denison, D.M. Effect of abdominal binders on breathing in tetraplegic patients. *Thorax* (London), v.41, p.940-5, 1986.
12. Goldman, J.M., Williams, S.J., Denison, D.M. The rib cage and abdominal components of respiratory system compliance in tetraplegic patients. *Eur. Respir. J.*, v.1, p.242-7, 1988.
13. Griggs, R.C., Donohoe, K.M., Utell, M.J., Goldblatt, D., Moxley, R.T. Evaluation of pulmonary function in neuromuscular disease. *Arch. Neurol.*, v.38, p.9, 1981.
14. Guyton, A. C. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro : Interamericana, 1997. Cap. 13, p.14, 20.
15. Kapandji, I. *A fisiologia articular*. São Paulo : Manole, 1990. v.3, p.128-67.
16. Kendall, F.P. *Músculos-provas e funções*. 3.ed. São Paulo : Manole, 1987.
17. Kerk, J.K., Clifford, P.S., Snyder, A.C., Prieto, T.E., O'Hagan, K.P., Schot, P.K., Myklebust, J.B., Myklebust, B.M. Effect of an abdominal binder during wheelchair exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v.27, n.6, p.913-9, 1995.
18. Leite, P.F. *Fisiologia do exercício ergometria e condicionamento físico*. 2.ed. Rio de Janeiro : Atheneu, 1986.
19. Mastrocolla, L.E. *Ergometria*. São Paulo : L. E., 1992.
20. McCool, F.D., Pichurko, B.M., Slutsky, A.S., Sarkarati, M., Rossier, A., Brown, R. Changes in lung volume and rib cage configuration with abdominal binding in quadriplegia. *J. Appl. Physiol.*, v.60, n.4, p.1198-202, 1986.
21. Morgan, M.D.L., Silver, J.R., Williams, S.J. The respiratory system of the spinal cord patient. In: *Management of spinal cord injuries*. Baltimore : Wilkins, 1986. Cap.3, p.78-116.
22. Schneider, F.J. Lesão medular traumática. In: Umphred, D. *A fisioterapia neurológica*. São Paulo : Manole, 1994. p.421-81.
23. Serro Azul, L.G.C.C. *Propedêutica cardiológica bases fisiopatológicas*. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1997. Cap.1, p.11.
24. Shneerson, J. *Distúrbios da ventilação*. Rio de Janeiro : Revinter, 1993. Cap. 15, p.145-67.