

Artigo original

Efeitos da fisioterapia respiratória e da mobilização passiva sobre a pressão intracraniana

Effects of respiratory physical therapy and passive mobilization on intracranial pressure

Sérgio N. Nemer*, Soraya T. Machado**, Jefferson B. Caldeira**, Leandro M. Azeredo**, Thiago Clipes**, Ricardo Gago**, Paulo R. S. Filho**, Iracema C. Seródio**, Marcius G. Rocha**, João M. Garcia***, Jorge I. Lain****, Paulo César P. Souza*****

.....
Fisioterapeuta, Doutorando em pneumologia pela USP, Pós-Graduado em Neurofisiologia pelo IBMR, Professor do Curso de Pós-Graduação de Fisioterapia Cárdio-respiratória da Universo, Chefe da equipe de Fisioterapia e Rotina da Ventilação Mecânica do Hospital de Clínicas de Niterói (HCN); **Fisioterapeutas do HCN, *Neurocirurgião do HCN, ****Médico, chefe da rotina da UTI do HCN, *****Médico, chefe da UTI do HCN.*

Resumo

Os efeitos da fisioterapia sobre a pressão intracraniana (PIC) não são totalmente esclarecidos. O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos da fisioterapia respiratória e movimentação passiva sobre a PIC. Foram avaliados 70 pacientes com traumatismo cranioencefálico e acidente vascular cerebral com Escala de Coma de Glasgow ≤ 8 . A cabeceira foi mantida em 30 graus durante o estudo. A PIC foi monitorizada durante as seguintes condutas: compressão torácica, vibração associada à compressão torácica, compressão torácica contínua unilateral, aspiração traqueal com circuito aberto e com circuito fechado, movimentação passiva de membros superiores e inferiores, rotação do quadril, mobilização escapular e flexão lateral do tronco inferior. A variação da PIC durante as condutas foi avaliada pelo teste de Wilcoxon. A PIC inicial foi de $14 \pm 6,4$ mm Hg. Quatro condutas alteraram a PIC de forma significativa: Flexão lateral do tronco inferior ($19,1 \pm 6,52$ mmHg; $p < 0,0001$), compressão torácica unilateral contínua ($19,09 \pm 6,43$ mmHg; $p < 0,0001$), aspiração traqueal com circuito aberto ($19,06 \pm 6,46$ mmHg; $p < 0,0001$) e com circuito fechado ($18,2 \pm 7,61$ mmHg; $p < 0,0001$). Compressão torácica unilateral contínua e flexão lateral do tronco inferior devem ser evitadas em pacientes com hipertensão intracraniana. A aspiração traqueal é inevitável, mas deve ser cautelosa.

Palavras-chave: pressão intracraniana, aspiração traqueal, fisioterapia.

Abstract

The effects of physical therapy on intracranial pressure (ICP) are not totally clear. The aim of this study was to evaluate the effects of respiratory physical therapy and passive mobilization on ICP. Seventy patients with traumatic brain injury (TBI) and stroke with Glasgow Coma Scale (GCS) ≤ 8 were evaluated. Thirty degree head-up position was used during the study. ICP was monitored during the following procedures: chest compression, vibration associated to chest compression, unilateral continuous chest compression, tracheal suction with open circuit and closed circuit, passive mobilization of arms and legs, hip rotation, scapular mobilization and lateral flexion of the lower trunk. Wilcoxon test was used to evaluate changes on ICP during the procedures. Initial ICP was 14 ± 6.4 mmHg. Four procedures changed ICP expressively: lateral flexion of the lower trunk (19.1 ± 6.52 mmHg; $p < 0.0001$), unilateral continuous chest compression (19.09 ± 6.43 mmHg; $p < 0.0001$), tracheal suction with open circuit (19.06 ± 6.46 mmHg; $p < 0.0001$) and with closed circuit (18.2 ± 7.61 mmHg; $p < 0.0001$). Unilateral continuous chest compression and lateral flexion of the lower trunk should be avoided in patients with intracranial hypertension. Tracheal suction is unavoidable, but should be done carefully.

Key-words: Intracranial pressure, tracheal suction, physical therapy.

Recebido 8 de abril de 2005; aceito 15 de novembro de 2005.

Endereço para correspondência: Sérgio Nogueira Nemer, Hospital de Clínicas de Niterói, Rua La Salle, 12 Centro 24020-090 Niterói, E-mail: snnemer@urbi.com.br

Introdução

Os efeitos da fisioterapia respiratória e da motora sobre a pressão intracraniana (PIC) não são totalmente esclarecidos. Enquanto em determinadas unidades de terapia Intensiva (UTI) a fisioterapia é quase proibida na fase aguda após uma lesão cerebral, em outras pode não haver nenhum critério ou limite. Infelizmente, em algumas UTIs não há nem mesmo um monitor de PIC, o que pode piorar mais ainda este problema.

A ausência de fisioterapia na fase aguda após um traumatismo cranioencefálico (TCE) ou acidente vascular cerebral (AVC) pode piorar o prognóstico de recuperação. A eficiência da reabilitação declina com o tempo após lesão cerebral isquêmica focal. Quando iniciada em até 5 dias, a fisioterapia pode gerar melhora da habilidade com os membros, no caminhar e no subir e descer escadas [1]. Por outro lado, se iniciada após 14 dias, poucas mudanças ocorrem em termos de progresso e se iniciada somente após 30 dias, as funções praticamente não se modificam [1].

A fisioterapia precoce, porém não criteriosa, pode levar a hipertensão intracraniana (HIC), sobretudo na ausência da monitorização da PIC. O estímulo à tosse, a aspiração traqueal, a drenagem postural com a cabeceira abaixo de 30 graus, entre outras condutas, elevam a PIC [2]. A aspiração traqueal e a técnica de *bag squeezing* são umas das condutas que mais elevam a PIC [3], devendo estas serem bastante reservadas e muitas vezes, não realizadas. A aspiração traqueal quando indicada, tem que ser realizada, mas o estímulo à tosse não deve ser feito, objetivando evitar elevações da PIC. No entanto, não é raro observar fisioterapeutas estimulando a tosse de pacientes com TCE ou AVC, para obter uma melhor higiene brônquica, sobretudo quando a PIC não está monitorizada, o que nos permite concluir apenas que a PIC aumentou, mas não se sabe para quanto. O que os olhos não vêem o coração pode até nem sempre sentir, mas neste caso, o cérebro com certeza sentirá. Portanto, nossa proposta com este estudo, é que a fisioterapia seja precoce, porém criteriosa, com condutas importantes e que não elevem a PIC significativamente.

Material e métodos

O estudo foi realizado entre o período de janeiro de 2001 a março de 2004 na unidade de terapia intensiva (UTI) do Hospital de Clínicas de Niterói. Foram avaliados 70 pacientes consecutivos, 53 com TCE e 17 com AVC. Todos os pacientes apresentavam a Escala de Coma de Glasgow menor ou igual a oito à admissão na UTI e tiveram a PIC monitorizada ao menos nos primeiros 4 dias após a lesão cerebral. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética de nossa instituição, não requerendo consentimento de informação, pois as condutas não foram duradouras o suficiente para ocasionar qualquer complicação. A PIC foi

monitorizada com cateter intraventricular e o monitor de utilizado foi o Camino MPM-1 (USA), mostrados nas fotos 1 e 2.

Foto 1 - Cateter intraventricular para a monitorização da PIC.



Foto 2 - Monitorização da PIC.



Objetivando evitar variações na PIC em consequência de reduções no volume corrente (VC) durante as condutas, todos os pacientes foram ventilados em ventilação controlada a volume (VCV) no decorrer do estudo. Todos os pacientes foram submetidos à sedação profunda (Escala de Ramsay em VI) e analgesia, através da infusão contínua de midazolam e fentanil respectivamente.

O estudo foi procedido entre o segundo e o terceiro dia após a lesão cerebral, fase onde geralmente se encontra a PIC mais elevada devido ao inchaço cerebral que ocorre após o TCE ou AVC.

A PIC foi monitorizada durante as seguintes condutas fisioterapêuticas: compressão torácica, vibração associada à compressão torácica, compressão torácica contínua unilateral, aspiração traqueal com circuito aberto e com circuito fechado, movimentação passiva de membros superiores e inferiores, rotação do quadril, mobilização escapular e flexão lateral do tronco inferior.

A mobilização dos membros superiores incluiu a flexão e a abdução cautelosa (com alinhamento da cabeça umeral, e rotação externa quando acima de 90 graus, objetivando evitar lesões intra-articulares e posteriormente, o ombro doloroso) da articulação escápulo-umeral. A mobilização escapular foi realizada com o paciente em decúbito lateral, mantendo a coluna cervical alinhada e perpendicular à cintura escapular. A escápula foi mobilizada ao menos nos seguintes sentidos: elevação, depressão, adução, abdução e deslizamento lateral. A rotação do quadril foi realizada com o quadril flexionado em cerca de 45 graus, enquanto que a flexão lateral do tronco inferior, foi realizada com o quadril e os joelhos flexionados em 90 graus.

Na compressão torácica contínua unilateral, também conhecida como técnica para desvio de fluxo, o fisioterapeuta manteve suas mãos durante a inspiração e a expiração sobre um hemitórax, pressionando-o ininterruptamente. Durante a compressão torácica e a vibração associada à compressão torácica, logicamente, as mãos do fisioterapeuta participavam apenas durante a fase expiratória. Todos os pacientes foram mantidos com a cabeceira elevada a 30 graus por todo o período de ventilação mecânica e logicamente também durante o estudo. A aspiração traqueal (com circuito aberto e fechado) foi realizada durante 15 segundos em todos os pacientes e o estímulo à tosse não foi permitido. As demais condutas foram realizadas por 2 minutos.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelos seguintes métodos: Teste de Wilcoxon para verificar a variação entre as medidas antes e após o término das condutas. Teste de Mann-Whitney para comparar as médias das condutas que elevaram a PIC.

O critério de determinação adotado foi o nível 5 %, ou seja, quando o valor de p for menor que 0,05, existe significância estatística. A análise estatística foi processada pelo software estatístico SAS System.

Resultados

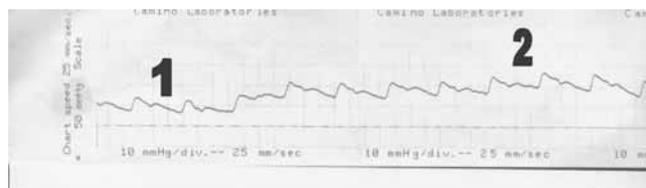
A idade foi 45.9 ± 20.2 anos, a Escala de Coma de Glasgow $5,75 \pm 1,40$, o APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*) $16,64 \pm 4,54$. Seis pacientes, 3 com TCE e 3 com AVC foram a óbito, por complicações neurológicas e pulmonares não relacionadas ao estudo. O tempo de ventilação mecânica foi $11,4 \pm 3,84$ dias e a PIC inicial $14,0 \pm 6,4$ mmHg.

Quatro condutas elevaram a PIC significativamente: Flexão lateral do tronco inferior ($19,1 \pm 6,52$ mmHg; $p < 0,0001$), compressão torácica unilateral contínua ($19,09 \pm 6,43$ mmHg; $p < 0,0001$), aspiração traqueal com circuito aberto ($19,06 \pm 6,46$ mmHg; $p < 0,0001$) e com circuito fechado ($18,2 \pm 7,61$ mmHg; $p < 0,0001$). Os valores da PIC após as condutas de fisioterapia motora e respiratória estão nas tabelas I e II respectivamente.

Entre as condutas que elevaram a PIC, apenas a aspiração traqueal com circuito fechado foi menor que as demais. A compressão torácica contínua unilateral, a flexão lateral do tronco inferior e a aspiração traqueal com circuito aberto elevaram a PIC de forma semelhante. Ao comparar a aspiração traqueal com circuito aberto e circuito fechado, esta última apresentou menor elevação da PIC, $18,2 \pm 7,61$ x $19,06 \pm 6,4$ mmHg respectivamente ($p < 0,001$). As comparações entre as quatro condutas que elevaram a PIC estão na tabela III.

A figura I mostra o registro da PIC monitorizada antes e durante a flexão lateral do tronco inferior de um paciente com TCE. Inicialmente, a PIC mantinha-se em 5 mmHg. Após o início da conduta, a PIC elevou-se e manteve-se em 11 mmHg.

Figura I - (1) Antes da conduta; (2) durante a conduta.



A figura II mostra o registro da PIC monitorizada durante e após o término da compressão torácica contínua unilateral em um paciente com AVC. Durante a conduta, a PIC manteve-se em 8 mmHg, mas após seu término (quando o fisioterapeuta retirou suas mãos do hemitórax do paciente), a PIC decresceu subitamente até 2 mmHg.

Figura II - (1) Fase final da conduta; (2) após a conduta.

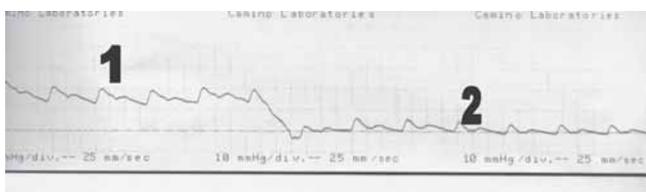


Tabela I - PIC após condutas de fisioterapia motora.

Condutas	PIC	p
Mobilização de Ms	$14,0 \pm 6,4$	NS
Mobilização de Mi	$14,0 \pm 6,4$	NS
Mobilização escapular	$14,2 \pm 6,48$	NS
Rotação de quadril	$14,3 \pm 6,32$	NS
Flexão lateral do TI	$19,1 \pm 6,52$	$< 0,0001$

Ms = membro superior; Mi = membro inferior; TI = tronco inferior; NS = não significativo.

Tabela II - PIC após condutas de fisioterapia respiratória.

Condutas	PIC	p
Vibração + compressão torácica	$13,8 \pm 6,3$	NS
Compressão torácica	$13,9 \pm 3,1$	NS
Compressão torácica unilat. cont.	$19,09 \pm 6,4$	$< 0,0001$
Aspiração traqueal (c. aberto)	$19,06 \pm 6,4$	$< 0,0001$
Aspiração traqueal (c. fechado)	$18,2 \pm 7,6$	$< 0,0001$

NS = não significativo.

Tabela III - Comparações entre as condutas que elevaram a PIC.

Condutas	PIC	p
Flexão lateral do TI	19,1 ± 6,52 X	0,6202
Aspiração (circuito aberto)	19,06 ± 6,4	
Compressão torácica unilat. cont.	19,09 ± 6,4 X	0,5681
Aspiração traqueal (c. aberto)	19,06 ± 6,4	
Flexão lateral do TI	19,1 ± 6,52 X	0,7888
Compressão torácica unilat. cont.	19,09 ± 6,4	
Aspiração (circuito aberto)	19,06 ± 6,4 X	0,0001
Aspiração (circuito fechado)	18,2 ± 7,6	

As fotos 3 e 4 mostram duas (compressão torácica unilateral contínua e flexão lateral do tronco inferior) das quatro condutas que elevaram a PIC, enquanto as figuras III e IV mostram a variação da PIC em cada conduta. A foto 5 mostra o mesmo paciente em fase de recuperação.

Foto 3 - Compressão torácica unilateral contínua.



Foto 4 - Flexão lateral do tronco inferior.



Figura III - Variação da PIC durante a mobilização passiva.

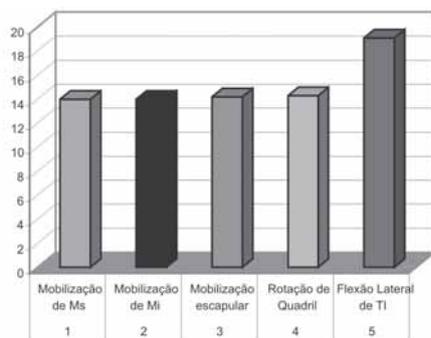


Figura IV - Variação da PIC durante a fisioterapia respiratória.

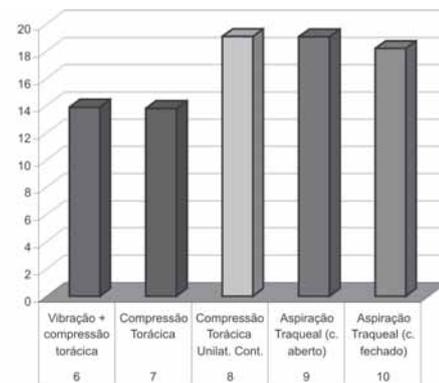


Foto 5 - O mesmo paciente das 3 e 4 descendo escadas com auxílio.



Discussão

A fisioterapia precoce em pacientes com lesão cerebral aguda ainda não é frequentemente realizada o quanto deveria ser. Ainda existe bastante receio por parte de médicos e fisioterapeutas em algumas UTIs, que realizam condutas genéricas para avaliar a possibilidade da fisioterapia ser procedida. Uma estimativa da complacência cerebral é utilizada por alguns autores [4]: a observação da PIC durante os procedimentos é realizada e se esta retorna rapidamente ao seu valor inicial, menores riscos de redução da pressão de perfusão cerebral (PPC) em decorrência da elevação da PIC ocorrerão, indicando uma boa complacência cerebral [4]. Segundo estes autores [4], se a PIC retorna lentamente ao seu valor inicial (indicando uma baixa complacência cerebral), ou se esta se mantém elevada, a fisioterapia possivelmente não deverá ser realizada, ou pelo menos deverá ser modificada. O que não é levado em consideração nestas observações e nos poucos trabalhos sobre as repercussões da fisioterapia na PIC, são quais condutas devem ser avaliadas. Utilizando o bom senso, na verdade, qualquer paciente até com HIC pode ser submetido à fisioterapia, contanto que esta seja criteriosa. As técnicas de deslizamento articular, baseadas na regra dos convexos-côncavos de Kaltenborn [5] permitem que uma determinada articulação seja mobilizada sem que seu movimento fisiológico necessariamente seja repetido no momento [6], porém colaborando para preservá-lo e ampliá-lo: se a

superfície que se move é côncava, a direção do deslizamento é no mesmo sentido do movimento fisiológico. Porém, se a superfície que se move for convexa, a direção do deslizamento é no sentido oposto ao movimento fisiológico [5,7]. Desta forma, qualquer paciente pode ser mobilizado e à primeira vista, quase nenhum movimento pode ser percebido (apenas o deslizamento articular), quanto mais influenciar na PIC. Portanto, para os fisioterapeutas mais receosos em mobilizar um paciente com HIC, esta é uma ótima alternativa, contanto é claro que se tenha domínio das técnicas de mobilização articular.

Em outras UTIs, a situação é oposta, o receio não existe e nem ao menos é levado em consideração, pois muitas vezes não há monitor de PIC. Este contraste só contribui para a piora do paciente, pois os que não são mobilizados, ficam geralmente com maior rigidez articular, hipertonia e com pior prognóstico de recuperação, além de outras complicações. Por outro lado, aqueles que são mobilizados indiscriminadamente e sem monitorização da PIC, podem cursar com HIC e como consequência, com provável piora do prognóstico. Portanto, a fisioterapia motora e respiratória deve ser precoce, porém sempre criteriosa, cautelosa e com constante monitorização da PIC.

A avaliação da PPC poderia ser utilizada também em nosso estudo, porém como vários trabalhos mostram que esta se mantém geralmente em níveis adequados durante a fisioterapia [3,8-12], preferimos nos focar basicamente na PIC. Nestes estudos, a elevação média da PIC foi de 10 mmHg, exceto durante a sucção traqueal e a técnica de "bag squeezing", que elevaram a PIC em 30 mmHg. A sucção traqueal é inevitável, mas deve ser realizada somente com plena indicação. No entanto, a técnica de *bag squeezing* por não ser em nosso ponto de vista uma conduta segura, essencial e insubstituível, ao menos nestes pacientes, além de ser uma das que mais eleva a PIC [3,12], não deveria ser realizada em pacientes com lesão cerebral aguda e HIC. A redução da PPC nos trabalhos citados foi menor que 10 mmHg [3,8,12]. Talvez a melhor forma de se evitar a redução da PPC nestes pacientes, seria mantê-los com uma pressão arterial média (PAM) algo mais elevada. Portanto, em acordo com a literatura, a elevação da PIC é o maior problema, já que a PPC apresenta menor variação proporcionalmente e é de mais fácil resolução.

Apesar de ambas as formas de proceder à aspiração traqueal (com circuito aberto ou fechado) terem elevado a PIC de forma significativa em nosso estudo, a aspiração com circuito fechado mostrou elevação significativamente menor do que com o circuito aberto, devendo esta última ser evitada sempre que possível nestes pacientes. Procedemos à aspiração traqueal com os pacientes bem sedados (Escala de Ramsay em VI) justamente para tentar inibir o estímulo à tosse, além de evitarmos ao máximo o contato da sonda com a traquéia. Mas independente destes cuidados, o que contribui para que a aspiração com circuito aberto eleve

mais a PIC do que a aspiração com circuito fechado é o fato de que esta última mantém o paciente conectado ao ventilador, preservando ao menos parte do volume corrente. Quando o paciente é desconectado do ventilador, há uma elevação do CO₂, principalmente naqueles mais sedados ou curarizados. Como a elevação do CO₂ promove vasodilatação cerebral [13], seu aumento eleva a PIC, devendo a hipercapnia, ou condutas que aumentem o CO₂ serem evitadas ao máximo nestes pacientes. Se o estímulo à tosse fosse realizado, com certeza a PIC apresentaria uma elevação muito maior, mas sabendo que a tosse pode ser um dos fatores que mais eleva a PIC [2], não o fizemos e tentamos observar o quanto somente a aspiração traqueal realmente (sem tosse) eleva a PIC.

Outro aspecto importante é qual, ou quais condutas devem ser avaliadas e em quais pacientes. As condutas avaliadas nestes pacientes deveriam ter algum objetivo específico em relação à melhora do quadro ventilatório e da recuperação funcional. Brimiouille *et al.* [14] avaliaram a variação da PIC durante a mobilização passiva, o posicionamento corporal e exercícios ativos em pacientes neurocirúrgicos conscientes e inconscientes, avaliando também a adução isométrica do quadril em pacientes conscientes. A conclusão deste estudo foi que a fisioterapia pode ser feita com segurança em pacientes com PIC normal ou elevada, desde que manobras do tipo Valsalva (como a adução isométrica do quadril) sejam evitadas. De fato, manobras do tipo Valsalva devem ser evitadas, pois estas elevam a pressão intratorácica e consequentemente, a PIC [14,15,16]. Porém, em relação à conduta citada, não conhecemos objetivos importantes em realizar a adução isométrica do quadril em pacientes neurológicos. Em relação aos pacientes, a monitorização da PIC em pacientes conscientes pode ser considerada uma contra-indicação relativa [17], com poucos objetivos, embora não seja uma contra-indicação absoluta. Ainda em relação aos pacientes, nenhum destes poderia estar hemiplégico, pois para fazer a adução isométrica do quadril, é necessário que o paciente tenha força nos dois membros inferiores. Portanto, além de avaliar a variação da PIC em determinadas condutas, é importante que estas sejam realmente úteis e que os pacientes sejam realmente eletivos para este tipo de trabalho. Em nosso estudo, avaliamos algumas das condutas essenciais utilizadas na fisioterapia neurológica nesta fase, como além das tradicionais mobilizações de membros superiores e inferiores, a mobilização escapular, a rotação de quadril e a flexão lateral do tronco inferior. Estas duas últimas condutas são essenciais para evitar rigidez da coluna lombar e perda de mobilidade pélvica, assim como combater a freqüente elevação do tônus nos membros inferiores em pacientes com lesões cerebrais [18]. A rotação de quadril mostrou não gerar elevação da PIC, podendo ser realizada sem problemas. Porém, mesmo essencial, a flexão lateral do tronco mostrou em nosso estudo, que deve ser evitada em pacientes com HIC. Durante a flexão lateral do tronco inferior, há inicialmente um aumento da

pressão intra-abdominal (PIA), que por sua vez, eleva as pressões em vias aéreas e a PIC. As elevações na PIA e nas pressões em vias aéreas durante a flexão lateral de tronco inferior giraram em torno de 5 cm H₂O nos poucos pacientes que tiveram indicação de sua monitorização. A mobilização escapular, outra conduta essencial em pacientes neurológicos, preferencialmente deve ser feita em decúbito lateral, permitindo assim maior mobilidade escapular. Porém o decúbito lateral ainda é temido em algumas UTIs, pelo fato da possível flexão lateral da coluna cervical, que leva à compressão da veia jugular e conseqüente elevação da PIC, por dificultar a drenagem venosa cerebral. No entanto, se a coluna cervical permanecer alinhada, não haverá compressão da veia jugular. Portanto, o decúbito lateral pode ser usado, apenas sendo necessário manter a coluna cervical alinhada. Em nosso estudo, a mobilização escapular em decúbito lateral, não mostrou praticamente nenhuma elevação da PIC, provavelmente pelo cuidado tomado em manter a coluna cervical alinhada. A compressão torácica unilateral contínua, por elevar as pressões em vias aéreas (em torno de 5 cm H₂O), também elevou a PIC de forma significativa, sendo em nosso estudo, juntamente com a flexão lateral de tronco inferior, as condutas que mais elevaram a PIC, além do já conhecido aumento da PIC durante a aspiração traqueal. Como a compressão torácica unilateral contínua, em nosso ponto de vista, não é essencial, nem insubstituível, esta não deve ser utilizada em pacientes com HIC.

Acreditamos que a fisioterapia precoce, porém sem permitir a HIC, assim como a ortostática e a marcha precoce, podem melhorar o prognóstico de reabilitação e da locomoção independente [19]. Acreditamos ainda que com a fisioterapia e o treino de marcha precoce, as chances de quedas, que estão entre 23 a 50 % dos pacientes idosos com AVC [20,21,22], possam ser reduzidas, pois um TCE em plena fase de progresso, não seria nada agradável.

Conclusão

Nossos resultados indicam que de uma forma geral, a fisioterapia pode ser realizada sem maiores problemas em pacientes com TCE ou AVC na fase aguda. A aspiração traqueal, quando bem indicada, é inevitável e vital, mas deve ser cautelosa, rápida e realizada sempre que possível com o circuito de aspiração fechado nestes pacientes. Além da já conhecida elevação da PIC durante a aspiração traqueal, apenas a flexão lateral do tronco inferior e a compressão torácica unilateral contínua mostraram elevação da PIC, devendo estas condutas serem evitadas ao máximo em pacientes com HIC.

Agradecimentos

Aos meus pais, pela revisão da gramática na língua portuguesa e inglesa. A todos os 32 fisioterapeutas da equipe

de fisioterapia do Hospital de Clínicas de Niterói, que colaboraram direta e indiretamente com a evolução deste artigo e com o progresso de nossos pacientes. À equipe de enfermagem, pela dedicação em nos ajudar a posicionar, sentar e andar com os pacientes. A todos os médicos da Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas de Niterói, principalmente aos Drs. João Andrade e Moyzês Damasceno, por sempre acreditarem e valorizarem nosso trabalho.

Referências

1. Biernaskie J. Efficacy of rehabilitative experience declines with time after focal ischemic brain injury. *J Neurosci* 2004;24(5):1245-54.
2. Hough A. Disorders in intensive care patients. In: Hough A. *Physiotherapy in Respiratory Care – An evidence-based approach to respiratory and cardiac management*. 3 ed. United Kingdom; Nelson Thornes; 2001. p.393-423.
3. Stiller K. *Physiotherapy in intensive care – Towards an evidence-based practice*. *Chest* 2000;118:1801-13.
4. Dean E. Monitoring systems in the intensive care unit. In: Frownfelter D and Dean E. *Principles and practice of cardiopulmonary physical therapy*. 3 ed. USA; Mosby; 1996. p.229-48.
5. Kaltborn FM. Princípios da mobilização articular. Em: Kaltborn FM. *Mobilização manual das articulações*. 5 ed. São Paulo; 2001. p7-19.
6. Maitland GD. Princípios das técnicas de manipulação. Em: Maitland GD. *Manipulação vertebral*. 5 ed. São Paulo; 1989. p. 105-16.
7. Edmond SL. Introdução à manipulação e mobilização. Em: Edmond SL. *Manipulação e mobilização*. 1 ed. São Paulo; 2000. p.1-17.
8. Paratz J, Burns Y. The effect of respiratory physiotherapy on intracranial pressure, cerebral perfusion pressure and end tidal carbon dioxide in ventilated neurosurgical patients. *Physiother Theory Pract* 1993;9:3-11.
9. Parsons LC, Ouzts Shogan JS. The effects of the endotracheal tube suctioning and manual hyperventilation procedure on patients with severe closed head injuries. *Heart Lung* 1984;13:372-80.
10. Garrard J, Bullok M. The effect of respiratory therapy on intracranial pressure in ventilated neurosurgical patients. *Aust J Physiother* 1986;32:107-11.
11. Imle PC, Mars MP, Eppinghaus CE et al. Effects of chest physiotherapy (CPT), positioning on intracranial pressure (ICP) and cerebral perfusion pressure (CPP). *Crit Care Med* 1988;16:382.
12. Ersson U, Carlson II, Mellstrom A, et al. Observations on intracranial dynamics during respiratory physiotherapy in unconscious neurosurgical patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:99-103.
13. Laffey G. Hypocapnia. *N Eng J Med* 2002;347:43-53.
14. Brimioulle S, Moraine JJ, Norrenberg D et al. Effects of positioning and exercise on intracranial pressure in a neurosurgical intensive care unit. *Phys Ther* 1997;77: 1682-9.
15. Hill CI, Nixon CS, Rulhmeier JL, Wolf LM. Brain tumors. *Phys Ther* 2002;82:496-502.

16. Konecne SM. Central Nervous Neoplasms. In: Goodman C, Boissonnault W (Eds) Pathology: Implications for the physical therapist. Philadelphia, PA: Saunders; 1998. p.702-22.
 17. Matamoros MR e Manreza LA. Noções sobre a monitorização da pressão intracraniana. Em: Stávale MA. Bases da terapia intensiva neurológica. 1 ed.. São Paulo; 1996. p.359-74.
 18. Davies P. Deslocando-se e sendo deslocado na posição deitada e sentada. Em: Davies P. Recomeçando outra vez. 1 ed. São Paulo; 1997. p. 129-90.
 19. Nemer SN, Caldeira JB, Azeredo LM e col. Avaliação da Escala de Medição da Locomoção Independente Funcional em pacientes com Traumatismo Cranioencefálico e Escala de Coma de Glasgow menor ou igual a oito. Fisioter Bras 2003;4(1):25-31.
 20. Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Tokuno CD, Louis CL. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. Phys Ther 2005;85: 150-8.
 21. Jorgensen L, Engstad T, Jacobson BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: depressive symptoms predict falls after stroke. Stroke 2002;33:542-7.
 22. Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: attention deficits, balance ADL ability, and falls. Desabil Rehabil 2003;25:817-22.
-