

Eficácia da técnica *Breath Stacking* na paralisia cerebral

Effectiveness of Breath Stacking Technique in cerebral palsy

Laís Lara de Magalhães

Graduanda do curso de Fisioterapia (UNIPAM). e-mail: laysinhalara@hotmail.com

Kênia Carvalho Coutinho

Professora orientadora (UNIPAM). e-mail: keniacc@unipam.edu.br

Resumo: Trata-se de um estudo intervencional e prospectivo com uma amostra constituída por sete crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral do tipo Quadriplégica Espástica (PCQE). A função respiratória foi avaliada com um ventilômetro adaptado a uma máscara facial para verificação do volume corrente (VC). Para avaliação da força dos músculos respiratórios foi utilizado o manovacuômetro adaptado para pacientes não-cooperativos e para avaliação da expansibilidade da caixa torácica foi utilizado a cirtometria torácica utilizando uma fita métrica flexível. Após a avaliação, a criança foi submetida ao protocolo de tratamento da musculatura ventilatória através da técnica *Breath Stacking* (BS). Conclui-se que as crianças e adolescentes com PCQE submetidas ao protocolo obtiveram aumento significativo da força muscular respiratória, do volume corrente e da expansibilidade da caixa torácica comparando os valores pré e pós a aplicação da intervenção fisioterapêutica, constituindo um novo método a ser empregado pelo fisioterapeuta como coadjuvante ao tratamento.

Palavras-chave: *Breath Stacking*. Paralisia Cerebral. Fisioterapia Respiratória.

Abstract: This is an interventional and prospective study with a sample of seven children and adolescents with Cerebral Palsy of the Spastic Quadriplegic type (QSCP). The respiratory function was assessed with a Wright respirometer adapted to a face mask to verify the tidal volume (TV). To evaluate the strength of respiratory muscles was used the manometer adapted to non-cooperative patients, and for the evaluation of the thoracic wall expansion was considered the thoracic cirtometry by using a flexible. After the evaluation, the child was submitted to the protocol of ventilatory muscles treatment through *Breath Stacking* technique. The conclusion is that children and adolescents with QSCP submitted to the protocol had a significant increase in respiratory muscle strength, tidal volume and expansion of the thoracic wall comparing the values before and after the application of physical therapy intervention constituting a new method to be used by the physiotherapist as an adjunct to the treatment.

Keywords: *Breath Stacking*. Cerebral palsy. Respiratory physical therapy.

1. Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) é definida como um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento motor e postural, ocasionando restrição de atividades, sendo atri-

buída aos distúrbios não progressivos que ocorrem no desenvolvimento fetal ou no cérebro infantil (BORGES *et al.*, 2005). Evidências sugerem que 70% a 80% dos casos ocorram no período pré-natal (PIOVESANA *et al.*, 2001). “As desordens motoras na paralisia cerebral são frequentemente acompanhadas de distúrbios de sensibilidade, propriocepção, cognição, comunicação e comportamento, pela epilepsia e por problemas músculos-esqueléticos secundários e respiratórios” (CHAGAS *et al.*, 2008).

Para classificar a PC devem-se considerar três fatores importantes: a localização da seqüela neurológica que identifica a parte do corpo que foi afetada (quadriplegia, diplegia e hemiplegia), os tipos clínicos que determinam a alteração do movimento (discinesia, ataxia e mista) (DELP, 1996) e o nível de independência que gradua de forma semiquantitativa as habilidades motoras presentes nas crianças (nível I ao V do GMFCS) (PALISANO *et al.*, 2007; RUSSEL, 2000; LANFREDI, 2004).

As disfunções respiratórias são referentes à lesão encefálica, estando associadas com o grau, o local e a extensão do comprometimento e com distúrbios associados à própria restrição motora, que impedem o adequado desenvolvimento das estruturas que envolvem o sistema respiratório (OLIVEIRA; LANZILLOTTA, 2013). São necessárias mudanças posturais e movimentação geral nesses indivíduos, haja vista a imobilidade, com vistas a melhorar a ventilação pulmonar, diminuindo assim as complicações relacionadas ao sistema respiratório (FEROLDI, 2011).

Segundo Brasil (2013), o sistema respiratório da criança com PC sofre influência direta e indireta dos distúrbios do tônus, da postura e do movimento. Ocorrem diminuição da complacência pulmonar e da área de ventilação, aumento da frequência respiratória (FR), redução dos volumes pulmonares, diminuição da expansibilidade da caixa torácica e redução da eficiência da tosse, tendo como consequência hipoxemia devido à desigualdade de ventilação-perfusão, e eventualmente, retenção de dióxido de carbono (CO₂) e cor pulmonar, além de compressão de partes do pulmão, além de pneumonias.

Como a expansibilidade pulmonar é restrita por alteração do gradil costal, da pleura e dos pulmões, as crianças com PC, principalmente os quadriplégicos espásticos, necessitam, portanto, de uma respiração mais rápida para um melhor intercâmbio gasoso. Mesmo assim, poderá haver rigidez da parede torácica e a ineficiência funcional dos músculos respiratórios levando à falência respiratória (CLAUDINO; SILVA, 2012).

Deste modo, as crianças com PC se tornam propensas a desenvolverem doenças respiratórias tais como pneumonias de repetição, afecções de vias aéreas superiores, pneumonias por aspiração, atelectasias, asma, bronquite, doença pulmonar obstrutiva crônica, bronquiectasia e distúrbio ventilatório restritivo. Com o agravamento dessas afecções e com as internações frequentes, ocorrem prejuízo e atraso no tratamento do quadro motor, interrompendo seu ritmo e prejudicando sua evolução (FERREIRA, 2012; CLAUDINO; SILVA, 2012).

Fatores de risco para o desenvolvimento de doença pulmonar nessas crianças incluem a aspiração pulmonar, infecções, deformidades posturais, principalmente da coluna vertebral (cifoesciose) (BRASIL, 2013), *pectuscarinatum*, *pectusexcavatum* e o tórax assimétrico (CLAUDINO; SILVA, 2012), obstrução das vias aéreas superiores (hipertrofia de amígdalas, adenoides, gengiva) e das vias aéreas inferiores (asma) (BRASIL, 2013) além do uso excessivo da musculatura acessória (esternocleidomastóideos, peitorais,

trapézios, reto abdominal, oblíquos e transversos do abdômen). “Outros fatores que contribuem para desencadeamento de problemas respiratórios são: nível reduzido de consciência, posturas anormais de cabeça e tosse ineficaz para realização da expectoração” (FERREIRA, 2012).

De acordo com Oliveira e Lanzillotta (2013), a redução da mobilidade causa no encefalopata um padrão monótono e superficial de respiração, que, associado à redução da eficácia da tosse, favorece a retenção de secreções, interferindo nas trocas e gasosas promovendo assim o desconforto respiratório. Além disso, o uso frequente de medicamentos potentes pode levar a imunodeficiência, piorando ainda mais o quadro pulmonar referente às infecções. O pico de fluxo de tosse correlaciona-se diretamente com a capacidade de remover secreções do trato respiratório.

Quando as alterações posturais persistem por longo período de tempo, os músculos e os ligamentos tendem a adaptar os seus comprimentos à posição habitual, o que pode levar a uma limitação ainda maior da função respiratória. Comumente elas também apresentam volume corrente (VC) e capacidade vital (CV) reduzidas e capacidade residual funcional (CRF) e volume residual (VR) aumentados, executam uma respiração superficial, têm um maior consumo de oxigênio e trabalho respiratório aumentado. Além disso, essas crianças são retentoras de gás carbônico (BRASIL, 2013).

Azeredo (2002) refere que as doenças pulmonares são uma importante causa de morbidade e mortalidade em crianças com PC do tipo quadriplégicos espásticos com nível GMFCS IV ou V. A quadriplegia é a forma mais grave de PC, sendo o seu desenvolvimento psicomotor quase nulo, e a microcefalia é comum. “Estas crianças apresentam-se com os membros superiores flexionados e membros inferiores estendidos, não manipulam objetos, não se alimentam sozinhos, conseguem no máximo ficar sentados com apoio” (GUIMARÃES *et al.*, 2007).

A hipertonia, devido à espasticidade, é a causa mais importante de deformidades, criando um desequilíbrio muscular entre os músculos espásticos e seus antagonistas fracos. Ela impede o uso funcional dos membros: a postura fixada dos membros superiores gera encurtamento da musculatura inspiratória: a musculatura abdominal tensa e enfraquecida não abaixa a caixa torácica e assim não acelera o fluxo expiratório satisfatoriamente; o pescoço curto associado a uma postura elevada dos ombros faz com que o tórax mantenha-se elevado com projeção esternal durante todo o ciclo respiratório. Todos esses fatores se somam para que se instale um quadro de desequilíbrio muscular (FERREIRA, 2012, p. 102).

Na quadriplegia espástica, ocorrem alterações como a hiperlordose lombar que oferece tração caudal das fibras diafragmáticas inseridas na coluna lombar, mantendo o músculo enrijecido e impedindo seu relaxamento. Consequentemente essa alteração leva a uma hipertonia. Tal postura é mantida por ação reflexa e pelo tônus muito aumentado (padrão extensor) (FERREIRA, 2012).

Outra alteração é a escoliose, a qual modifica a biomecânica torácica pelas ações inversas em cada hemitórax. Ocorre devido ao desequilíbrio muscular que contribui para posturas fixadas, levando a padrões assimétricos de postura e movimento. O que se observa é a região convexa excessivamente alongada, proporcionando aumento dos espaços intercostais com estiramento desta musculatura e desta metade diafragmática.

Em contrapartida, no lado côncavo tem-se encurtamento muscular intercostal, causado pela diminuição deste hemigradil, havendo desvio cranial diafragmático (MARQUES; FARIA, 2009).

O tratamento das deformidades presentes nas crianças com PC, seja por meio de técnicas de cinesioterapia realizadas pelo fisioterapeuta, seja por intervenção cirúrgica, é de extrema importância com o objetivo de melhorar a mecânica respiratória (CLAUDINO; SILVA, 2012).

Abreu *et al.* (2007) explicam que a fisioterapia respiratória atua na prevenção e no tratamento das complicações respiratórias nos pacientes com PC através de diversas técnicas. A reabilitação pulmonar promove a diminuição da frequência de internações, a redução dos sintomas, a melhoria da capacidade física e o aumento da expectativa de vida. Para que isso ocorra é necessário prevenir ou eliminar o acúmulo de secreções e melhorar a ventilação, possibilitando assim as trocas gasosas e um aumento da expansibilidade da caixa torácica.

A técnica *Breath Stacking* foi desenvolvida especialmente para pacientes não cooperativos que não conseguem entender um simples comando. Apresenta um potencial terapêutico, muito embora a sua efetividade não seja suficientemente estudada. É considerada um meio alternativo de incentivo à inspiração, na qual utiliza-se uma válvula unidirecional, com o ramo expiratório ocluído, acoplada a uma máscara no rosto do paciente, sendo que o mesmo realiza inspirações sequenciais, sem exalar, até que atinja involuntariamente volumes inspiratórios máximos, ativando uma maior expansão pulmonar. Essa técnica pode-se mostrar útil para esses pacientes, pois não necessita de cooperação. O intuito principal da técnica baseia-se em aumentar volumes pulmonares e, a partir disto, pode-se observar outros possíveis efeitos, dentre os quais o treinamento da musculatura ventilatória, o aumento da reexpansão pulmonar e o auxílio à tosse (REOLON; CASAGRANDE, 2009).

Dessa forma, o objetivo principal deste estudo foi avaliar a eficácia da técnica *Breath Stacking* em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral do tipo quadriplégica espástica (PCQE), além de verificar e comparar o grau de força muscular respiratória, os volumes pulmonares, a expansibilidade da caixa torácica em crianças e adolescentes com PC pré e pós-intervenção fisioterapêutica. Por fim, discutir a eficácia da técnica *Breath Stacking* na reabilitação e na vida funcional de crianças e adolescentes com PC.

2. Material e métodos

Trata-se de um estudo intervencional e prospectivo com uma amostra constituída por sete crianças e adolescentes, com diagnóstico clínico de Paralisia Cerebral do tipo quadriplegia espástica (PCQE) com faixa etária entre três e 18 anos de idade, vinculados à Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) e à Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), na cidade de Patos de Minas. Teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (COEP-UNIPAM) com o parecer 1.473.920. A coleta de dados foi realizada no período de junho a julho de 2016.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis das crianças e dos adolescentes com PCQE, informando-os a respeito dos procedimentos, das finalidades e dos benefícios do estudo, foi realizada uma avaliação inicial para coleta de dados. Foram selecionados os participantes que se enquadravam nos critérios de inclusão, que apresentaram diagnóstico médico de PCQE fornecido por neurologista pediátrico com experiência na área de PC e que estavam nos níveis IV e V da escala GMFCS (MARQUES; FARIA 2009), na cidade de Patos de Minas, Minas Gerais. Foram excluídas as crianças e adolescentes que não apresentaram disposição ou interesse em participar da pesquisa, fora da faixa etária pré-estabelecida, com alto índice de faltas durante o tratamento ou aquelas que abandonaram o tratamento antes da conclusão do mesmo.

Com o intuito de mensurar a capacidade inspiratória de crianças e adolescentes com PC foi desenvolvido e padronizado um protocolo de tratamento. Para a mensuração foi utilizada a técnica BS, a qual se baseia em aumentar volumes pulmonares. O protocolo constitui em a criança colocar a máscara com a válvula unidirecional, com o ramo expiratório ocluído, acoplada a uma interface (máscara, bucal) ao seu rosto. A mesma realizou inspirações sequenciais de cinco séries, com oclusão de 20 segundos e com intervalo de recuperação de um minuto entre cada série, obtendo um tempo total de quinze minutos em cada sessão. A manobra foi encerrada quando as inspirações não foram mais suficientes para vencer a força de recolhimento elástico do pulmão.

Inicialmente as crianças e adolescentes foram submetidas a uma avaliação fisioterapêutica, a qual constatou dados pessoais, dados clínicos, mensurações da força muscular respiratória, mensuração do volume corrente e da expansibilidade da caixa torácica. Essas medidas foram verificadas antes e após a aplicação da técnica BS. A avaliação foi realizada individualmente na própria clínica de reabilitação das crianças e dos adolescentes, para evitar o deslocamento e eventuais desconfortos. Em cada sessão foi monitorada a medida da SpO₂ e a FC com oxímetro marca NONIM, com sensor posicionado no 3º dedo da mão direita.

Para avaliação da força dos músculos respiratórios foi utilizado o manovacuômetro, graduado em cmH₂O da marca WIKA adaptado para pacientes não cooperativos. A criança/adolescente permaneceu sentada em sua cadeira de rodas, com o quadril em um ângulo de 90º graus, membros superiores relaxados ao logo do tronco. Logo em seguida foi conectado o manovacuômetro, previamente calibrado, uma válvula unidirecional através de peça em T, peça bucal do Manovacuômetro na boca da criança. O manovacuômetro foi acoplado a uma máscara facial na face do paciente, a oclusão foi mantida por 20 segundos para verificação da pressão expiratória máxima (PE máx) e a pressão inspiratória máxima (PI máx). Cada uma das manobras foi realizada três vezes tendo um intervalo de um minuto entre as medidas, sendo que o maior valor entre as manobras foi o selecionado para a análise.

A mensuração dos volumes pulmonares foi avaliada por um aparelho ventilômetro de Wright da marca Ferraris MK8, adaptado a uma máscara facial. Para iniciar a coleta, a criança/adolescente foi acomodada em uma cadeira confortável, com a cabeça em posição neutra, membros superiores relaxados e inferiores flexionados apoiados no chão. O ventilômetro foi acoplado a uma máscara facial na face do paciente, durante 1 minuto; após adaptação da criança e durante respiração tranquila e calma por um mi-

nuto, foi realizada a leitura do volume minuto (VM) e contagem do número de respirações (FR) para o cálculo do volume corrente (VC) dado pela fórmula $VC = VM/FR$ (litros).

Em seguida, foi realizada a cirtometria para avaliar a expansibilidade da caixa torácica utilizando uma fita métrica flexível, da marca cadena milward. A criança permaneceu sentada em sua cadeira de rodas com tórax e abdômen desnudo, com o quadril em um ângulo de 90° graus, membros superiores relaxados ao lado do tronco. Os três pontos considerados do diâmetro torácico foram o axilar, o mamilar e o xifoide. A fita foi fixada com seu ponto zero na região anterior do nível a ser examinado, e a outra extremidade, após contornar o tórax, foi tracionada pelo terapeuta sobre o ponto fixo, sendo, então, registrados os valores e a diferença entre as medidas.

Após a avaliação, a criança foi submetida ao protocolo de tratamento da musculatura ventilatória através da técnica *Breath Stacking*, desenvolvida pelos pesquisadores. A pesquisa foi realizada durante um período de quatro semanas, três vezes por semana, totalizando doze sessões de tratamento, com duração de 15 minutos. As sessões foram interrompidas caso a criança se recusasse a realizá-las, situação em que esta foi imediatamente reconduzida ao seu responsável.

Para análise estatística dos dados foi realizada análise descritiva dos dados, incluindo índices de medida de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) para as variáveis quantitativas e frequência para a variável categórica das crianças em relação às variáveis sociodemográficas (idade e sexo). Em seguida, foi utilizado o Teste Wilcoxon para comparar se existe diferença estaticamente significativa entre as variáveis pré e pós intervenção fisioterapêutica. Foi adotado como significativo um alfa menor do que 5% (valor $p < 0,05$).

3. Resultados

Os dados gerais de identificação da população de estudo (crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral do tipo quadriplégica espástica (PCQE) foram analisados de acordo com a idade, força muscular ventilatória através da pressão inspiratória máxima (PI máx) e da pressão expiratória máxima (PE máx), volume corrente (VC) e perímetro (axilar, mamilar e xifoide) antes e após a aplicação da técnica *Breath Stacking*.

A população total foi constituída de sete crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral do tipo quadriplégica espástica (média de idade = 8,43 anos, dp = 5,68 anos), sendo quatro do sexo masculino (57,14%) e três, do sexo feminino (42,85%), os quais foram submetidos a uma avaliação e tratamento fisioterapêutico.

Com o objetivo de verificar a pressão inspiratória (PI máx) e pressão expiratória, (PE máx), volume corrente (VC) e as medidas do perímetro axilar (P.axilar), perímetro mamilar (P. mamilar) e perímetro xifoide (P.Xifoide) foi feita análise das variáveis antes e após a intervenção fisioterapêutica (Tab. 1).

Tabela 1. Estatística Descritiva das variáveis analisadas (p<0,05)

Variáveis	Antes da intervenção		Após a intervenção		p-valor
	M	Dp	M	Dp	
PI _{máx.}	-10	7,48	-50	16,18	0,018*
PE _{máx.}	0,00	2,67	20,00	9,32	0,018*
VC	211,11	107,04	327,08	148,43	0,018*
P.axilar	56,00	21,16	58,00	22,10	0,026*
P.mamilar	57,00	22,01	58,00	22,41	0,017*
P.xifóideo	59,00	19,55	60,00	19,50	0,017*

PI_{máx.}: pressão inspiratória, PE_{máx.}: pressão expiratória, VC: volume corrente, P.axilar: perímetro axilar. P.mamilar: perímetro mamilar. P.xifóideo: perímetro xifóideo. M: média. Dp: desvio padrão

*Diferença estatisticamente significativa

Fonte: Dados agregados pelas autoras

Os resultados mostraram que houve diferenças significativas em todas as variáveis analisadas após a aplicação da técnica *Breath Stacking*, pois os valores de p para todas as variáveis foram menores do que 5% (p=0,05).

A PI máx e a PE máx tiveram modificações antes (-10 ± 7,4 cmH₂O; 0,00 ± 2,6 cmH₂O) e após (-50 ± 16,1 cmH₂O; 20,00 ± 9,3 cmH₂O) a utilização da técnica, com significância de p=0,018.

Na análise do VC, houve aumento dos valores antes (211,110 ± 107,04 L) da utilização da técnica do *Breath Stacking* quando comparados aos valores após (327,080 ± 148,43 L), com significância obtida de p=0,018.

Na análise do perímetro axilar no momento de repouso, constatou-se uma diferença significativa entre os valores quando comparados antes (56,1±21,1cm) e após (58,00 ± 22,1cm) a aplicação da técnica, com significância de p=0,026. O perímetro mamilar também sofreu influência antes (57,00 ± 22,01cm) e após (58,00 ± 22,4cm) a aplicação da técnica, com significância de p=0,017. Na avaliação do perímetro xifoide durante a expiração máxima, os valores de p encontrados antes (59,00 ± 19,55cm) e após (60,00 ± 19,50cm) a aplicação da técnica, foram de p=0,017.

4. Discussão

As doenças do sistema respiratório são uma das principais causas de morbidade e mortalidade em crianças com PC do tipo quadriplégia espástica com o nível V do GMFCS. O sistema respiratório da criança com PC sofre influência do tônus, da postura e do movimento que irão alterar a distribuição do fluxo aéreo e diminuição da força da musculatura respiratória, não conseguindo expandir o tórax da maneira correta. Por

esse motivo é necessária a avaliação, e o gerenciamento das disfunções respiratórias deve ser reconhecido como parte de uma rotina de reabilitação.

Neste estudo, procurou-se demonstrar a importância da fisioterapia respiratória ressaltando os benefícios da técnica *Breath Stacking* em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral do tipo Quadriplégica Espástica (PCQE), e após sua aplicação, identificar as possíveis alterações cardiorrespiratórias após seu uso.

O principal objetivo do estudo foi alcançado, pois durante o tratamento foi possível constatar os efeitos positivos após a aplicação da BS. Essa técnica proporcionou uma maior pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima, ou seja, um maior grau da força muscular respiratória. Além disso, registrou aumento do volume pulmonar, aumento significativo nos valores do perímetro axilar, mamilar e xifoide após o uso da Técnica BS.

Os resultados obtidos são compatíveis com os dados da literatura, corroborando com os estudos de Júnio, Filho e Lustosa (2013), os quais mostraram que a técnica BS tem como princípio fisiológico o aumento do volume pulmonar através de uma máscara com uma válvula unidirecional, além de auxiliar na reexpansão e na tosse, pois uma tosse eficaz é um mecanismo de defesa indispensável para manter as vias aéreas sem obstrução e evitar o surgimento de complicações respiratórias como, por exemplo, pneumonias e atelectasias. Para que a remoção do muco ocorra é necessário que o sistema respiratório esteja íntegro para desempenhar satisfatoriamente sua função, ou seja, é preciso que os músculos inspiratórios e expiratórios estejam fortes para promover uma insuflação pulmonar próxima à capacidade pulmonar total (CPT).

O objetivo de verificar e comparar o grau de força muscular respiratória através da pressão inspiratória máxima (PI máx) e da pressão expiratória máxima (PE máx), pré e pós intervenção fisioterapêutica foi alcançado, uma vez que os resultados mostraram uma diferença significativa com $p=0,018$. Estudos de Reolon e Casagrande (2009) e de Lourenzon *et al.* (2010) analisaram o aumento da força muscular ventilatória em indivíduos jovens e hígidos após a técnica *Breath Stacking* e constataram uma maior pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima após o período de tratamento ao ser comparado com os valores realizados antes do tratamento ($p=0,001$), concluindo que o protocolo proposto mostrou ser eficiente para promover aumento das variáveis.

O objetivo de verificar e comparar os volumes pulmonares pré e pós intervenção fisioterapêutica foi alcançado, uma vez que os resultados mostraram uma diferença significativa com $p=0,018$. O estudo de Barcelar (2011) propôs verificar a variação do volume corrente (VC) nos compartimentos da caixa torácica em mulheres com obesidade mórbida após a técnica *Breath Stacking*. Esse estudo demonstrou que a técnica de BS promoveu alteração na distribuição da ventilação e aumento da expansibilidade da caixa torácica, com aumento na porcentagem de contribuição do volume corrente com significância de $p=0,03$. Sendo assim, o BS mostrou ser de grande valia em pacientes obesos, pois apresenta redução da capacidade residual funcional e do volume de reserva expiratório, além de promover altos volumes pulmonares com sustentação desses volumes.

Ribeiro (2013) propôs, em seu estudo, avaliar o efeito da técnica *Breath Stacking* sobre os volumes da caixa torácica imediatamente e aos trinta minutos após a técnica em pacientes com doença de Parkinson. Depois da utilização da técnica BS ele obser-

vou que houve aumento do volume corrente e do volume minuto dos voluntários, mas o efeito da técnica não permaneceu após quinze minutos da realização. O autor concluiu que BS promove ganho imediato no volume corrente e no volume minuto dos pacientes com DP em estadiamento leve a moderado; entretanto, o efeito da técnica não permanece após quinze minutos, mas Ribeiro (2013) destacou que BS pode ser usado na prática clínica fisioterapêutica, pois essa técnica de reexpansão pode ser usada como recurso para prevenir ou reverter atelectasias nesses pacientes.

O estudo de Dias *et al.* (2011) propôs verificar o efeito de três protocolos fisioterapêuticos sobre os volumes pulmonares. O estudo foi realizado com 35 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e foram divididos em três grupos: grupo exercício controle (EC), em que foi realizado somente esse procedimento; grupo EI, que realizou inspirações profundas utilizando o espirômetro de incentivo; e o grupo BS, os quais realizaram esforços inspiratórios sucessivos utilizando uma máscara facial acoplada a uma válvula unidirecional. Os autores enfatizam que após procedimentos cirúrgicos ocorre redução dos volumes e capacidades pulmonares decorrentes de dor, imobilidade, dentre outros fatores. Observaram que pacientes submetidos à cirurgia abdominal apresentaram maiores volumes durante o BS quando comparado a IE.

O último objetivo de avaliar a expansibilidade da caixa torácica em três pontos distintos foi alcançado, uma vez que os resultados mostraram diferença significativa no perímetro axilar ($p=0,026$); no perímetro mamilar ($p=0,017$); e no perímetro xifoide ($p=0,017$). Não encontramos na literatura estudos que apresentam uma comparação da expansibilidade da caixa torácica através da cirtometria após o uso da técnica BS na Paralisia Cerebral, o que torna difícil confrontar nossos estudos com outros autores. Porém, Marques e Faria (2009), em seus estudos, destacam que o BS é uma valiosa alternativa para se trabalhar a expansão pulmonar. Além disso, a técnica BS é muito utilizada para reverter as complicações pulmonares no pós-operatório (CPPO), pois promove o prolongamento do tempo inspiratório, e com isso obtém altos volumes próximos à capacidade pulmonar total (CPT), possibilitando uma maior expansão pulmonar.

As limitações deste estudo se encontram principalmente no fato de alguns pacientes dependerem de familiares para levá-los às sessões de fisioterapia, muitas vezes não sendo possível, o que cometa em faltas. Isso pode ter ocasionado um menor ganho para esses pacientes no tratamento. Além disso, outra limitação foi a amostra insuficiente para dar poder estatístico aos nossos resultados, pois eram necessários oito pacientes. Em nosso estudo não foi possível totalizar a amostra, pois não foi encontrado um número suficiente de crianças e adolescentes que se enquadravam nos critérios de inclusão, sendo possível realizar somente com sete pacientes. Diante disso, sugere-se que mais estudos sejam realizados com BS, com amostra maior.

A principal contribuição deste estudo à área da fisioterapia respiratória diz respeito a compreender a eficácia da técnica *Breath Stacking* na reabilitação e na vida funcional de crianças e adolescentes com PC, além de fornecer um entendimento mais amplo sobre as complicações respiratórias. Outra contribuição seria relatar a importância da reabilitação respiratória realizada desde o início da doença para trazer benefícios como prevenção de futuras complicações, aceleração da recuperação do indivíduo e melhora da qualidade de vida dessas crianças.

5. Conclusão

As crianças e adolescentes com PCQE submetidas ao protocolo obtiveram aumento significativo da força muscular respiratória, do volume corrente e da expansibilidade da caixa torácica, comparando os valores pré e pós a aplicação da intervenção fisioterapêutica.

De acordo com os resultados apresentados, podemos concluir que a técnica *Breath Stacking* mostrou ser um recurso importante para ajudar na melhora das complicações respiratórias e conseqüentemente na melhora da qualidade de vida em crianças com Paralisia Cerebral, constituindo um novo método a ser empregado pelo fisioterapeuta como coadjuvante ao tratamento. Sugere-se, a partir deste estudo-piloto, que novos estudos sejam realizados com um número maior de pacientes.

Referências

ABREU, L. C. *et al.* Uma visão da prática da fisioterapia respiratória: ausência de evidência não é evidência de ausência. *Arquivo Medicina ABC*. Santo André, São Paulo, v. 32, n. 2, p.76-78, jul.2007.

AZEREDO, C. A. C. *Fisioterapia Respiratória Moderna*. 4. ed. São Paulo: Manole, 2002.

BARCELAR, J. M. Avaliação da eficácia da técnica de *Breath Stacking* em mulheres obesas mórbidas quanto à distribuição da ventilação regional na caixa torácica. 2011. 118f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – *Centro de Ciências da Saúde*, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral*. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BORGES, D. *et al.* *Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação*. São Paulo: Artes Médicas, 2005.

CHAGAS, P. C. S. *et al.* Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 12, n. 5, p. 409-16, set-out. 2008.

CLAUDINO, K. A. L.; SILVA, V. C. Complicações respiratórias em pacientes com encefalopatia crônica não progressiva. *Revista Neurociência*, v. 20, n. 1, p. 94-100, 2012.

DIAS, M.C. *et al.* Três protocolos fisioterapêuticos: Efeitos sobre os volumes pulmonares após cirurgia cardíaca. *Jornal Brasileiro Pneumologia*, v. 37, n. 1, p. 54-60, 2011.

FERREIRA, H. C. Características do Sistema Respiratório na Encefalopatia Crônica não Progressiva da Infância. *Revista Neurociência*, v. 20, n. 1, p. 101-108, 2012.

FEROLDI, M. M. *et al.* Efeito de um protocolo fisioterapêutico na função respiratória de crianças com paralisia cerebral. *Revista Neurociência*, v.19, n. 1, p. 109-114, 2011.

GUIMARÃES, F. S. *et al.* Avaliação da pressão inspiratória máxima em pacientes críticos não-cooperativos: comparação entre dois métodos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v.11 n.3, maio-jun. 2007.

JUNIO, J. B. M. *et al.* *Breath Stacking* e *Air Stacking* na prática clínica fisioterapêutica. *Revista inspirar movimento e saúde*, v. 6, n. 4, p. 1-8, jul.-ago., 2013.

LOURENZON, I. M. *et al.* *Breath-Stacking* aumenta a força muscular ventilatória em indivíduos jovens e hígidos, in: XI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PUCRS, 2010, Porto Alegre, 2010, p. 468-470.

MARQUES, C. L. B.; FARIA, I. C. B. Terapia incentivadora da inspiração: uma revisão das técnicas de espirometria de incentivo a fluxo e a volume e o *BreathStacking*. *Terapia incentivadora da inspiração*, Belo Horizonte, v. 22, n. 1, p. 55-60, 2009.

OLIVEIRA, A. C. T.; LANZILLOTTA, P. Efeito da fisioterapia respiratória no tônus muscular de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa*, Porto, v. 10, n. 21, out-dez. 2013.

PIOVESANA, A. M. S. G. *et al.* Hemiparetic Cerebral Palsy, *Arquivos de Neuropsiquiatria*. São Paulo, v. 59, n. 1, p. 29-34, 2001.

REOLON, V. O.; CASAGRANDE, J. *Treinamento Muscular Ventilatório por Breath-Stacking em Indivíduos Jovens e Hígidos*, in: X SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA– PUCRS, 2009, Porto Alegre, 2009, p. 662-664.

RIBEIRO, R. R. Efeitos das técnicas *breath-stacking* e espirometria de incentivo nos volumes da caixa torácica em pacientes com Doença de Parkinson. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Movimento e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.