

Fisioter Bras 2018;19(1);28-34

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação biofotogramétrica da mobilidade toracoabdominal de recém-nascido após fisioterapia respiratória

Evaluation of thoracoabdominal mobility by biophotogrammetry in newborns after respiratory physical therapy

Danielle Cristina Gomes, Ft.*, Gentil Gomes da Fonseca Filho, Ft.**, Ana Gabriela de Figueiredo Araujo, Ft.*, Valeria Lidyanne Silva Gomes***, Nailton Benjamim de Medeiros Júnior, Ft.**, Bárbara Emmily Cavalcanti, Ft.** Cristiane Aparecida Moran, D.Sc.****, Silvana Alves Pereira, Ft.D.Sc.*****

Discente do curso de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, FACISA/UFRN, Santa Cruz/RN, **Discente do curso de Mestrado de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte UFRN/RN, *Discente do curso de fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, FACISA/UFRN, Santa Cruz/RN, ****Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP/SP, *****Docente do curso de Fisioterapia e Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação e Saúde Coletiva da FACISA, Universidade Federal do Rio Grande do Norte UFRN – FACISA/UFRN, Santa Cruz/RN*

Recebido em 12 de janeiro de 2017; aceito em 27 de outubro de 2017.

Endereço para correspondência: Silvana Alves Pereira, E-mail: apsilvana@gmail.com; Danielle Cristina Gomes: gomesdanielle@outlook.com, Gentil Gomes da Fonseca Filho: gentilfonsecafisio@gmail.com; Ana Gabriela de Figueiredo Araujo: fisioanafigueiredo@gmail.com; Valeria Lidyanne Silva Gomes: valerialidyanne@yahoo.com.br; Nailton Benjamim de Medeiros Júnior: njunior_11@hotmail.com; Bárbara Emmily Cavalcanti: babinha.a@hotmail.com; Cristiane Aparecida Moran: cristianemoran@gmail.com

Resumo

Introdução: Considerando a alta complacência da caixa torácica em recém-nascidos, as manobras de fisioterapia, quando aplicadas sobre o tórax, devem ser corretamente indicadas e avaliadas, por meio de instrumentos fidedignos e não invasivos, a fim de assegurar a sua eficácia e segurança. **Objetivo:** Avaliar a mobilidade toracoabdominal pela biofotogrametria (MT) em recém-nascidos após as manobras de vibrocompressão (VC) e Reequilíbrio Toracoabdominal (RTA). **Métodos:** A análise foi realizada em 40 recém-nascidos, com idade > 37 semanas, em posição supina, membros superiores em flexão, abdução e rotação externa e quadril flexionado. Cada recém-nascido realizou um tipo de manobra (VC ou RTA) e foi filmado por 60 segundos antes e após a terapia, por uma câmera digital perpendicular ao plano de movimento. A análise biofotogramétrica foi realizada pelo Software AutoCAD® e os resultados foram convertidos para unidades métricas (cm²). **Resultados:** A manobra de RTA aumentou a amplitude do movimento toracoabdominal e a VC diminuiu. A diferença média da mobilidade toracoabdominal, entre o antes e depois, para estas duas manobras, foi de +0,20 cm² no RTA e -1,72 cm² na VC, entretanto não apresentaram diferença estatisticamente significativa. **Conclusão:** As manobras de RTA e VC apresentaram resultados antônimos sobre a mobilidade toracoabdominal, entretanto esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Palavras-chave: mecânica respiratória, fotogrametria, recém-nascido, modalidades de Fisioterapia.

Abstract

Introduction: Considering the high complacency of the chest wall in newborns, physical therapy maneuvers, when applied to the chest, must be correctly indicated and evaluated through reliable and non-invasive tools, in order to ensure their efficacy and safety. **Objective:** To evaluate the thoracoabdominal mobility by biophotogrammetry (MT) in newborns after vibrocompression maneuvers (VC) and thoracoabdominal rebalancing (RTA). **Methods:** The analysis was performed in 40 infants, aged > 37 weeks, supine, upper limbs in flexion, abduction and external rotation and flexed hip. Each newborn performed a type of maneuver

(VC or RTA) and was filmed for 60 seconds before and after therapy, by a digital camera perpendicular to the plane of movement. The biophotogrammetric analysis was performed by AutoCAD® Software and the results were converted to metric units (cm^2). *Results:* The RTA increased the amplitude of the thoracoabdominal mobility and the VC decreased this amplitude. The mean difference in the range of the thoracoabdominal mobility before and after, for these two maneuvers was $+ 0.20 \text{ cm}^2$ in the RTA and -1.72 cm^2 in the VC, but did not present a statistically significant difference. *Conclusion:* The RTA and VC maneuvers presented antonym results on the thoracoabdominal mobility, however this difference was not statistically significant. **Key-words:** respiratory mechanics, photogrammetry, infant, newborn, Physical Therapy Modalities.

Introdução

A mobilidade toracoabdominal do recém-nascido tem relação direta com a respiração e a ventilação alveolar. Entretanto, a avaliação da mecânica respiratória nesse tipo de paciente é complexa, em decorrência do seu próprio desenvolvimento [1]. Isto ocorre, devido à imaturidade funcional e, às vezes, estrutural de vários órgãos como, por exemplo, um esqueleto mais cartilaginoso, articulações ainda em formação e tecidos musculares e subcutâneos pouco desenvolvidos [2,3].

Tais características podem ocasionar repercussões na mecânica respiratória, inclusive durante a realização de manobras de fisioterapia, comumente usadas, como a vibrocompressão (VC) e o reequilíbrio toracoabdominal (RTA) que, apesar de apresentarem objetivos diferentes, são aplicadas sobre o tórax do recém-nascido, o que pode inferir sobre a biomecânica respiratória [4].

Nesta população a musculatura respiratória é enfraquecida, assim como os demais músculos esqueléticos, em decorrência da redução do número e tamanho das fibras musculares, mielinização dos neurônios motores periféricos e restrição de neurotransmissores nas junções musculares [2].

Entretanto o controle muscular não é consciente nessa faixa etária o que também pode dificultar a avaliação dos resultados terapêuticos e cinemática respiratória final. Neste caso o sucesso está em mobilizar o diafragma e seus músculos acessórios na tentativa de induzir a distribuição do ar em diferentes regiões pulmonares, aumentando a capacidade pulmonar e maximizando a troca gasosa, resultando em alteração da mobilidade [5]. Isso porque a mobilidade toracoabdominal está relacionada à integridade da musculatura respiratória, que é assessora a expansão e a retração da caixa torácica [6].

Este conceito é primordial, mas difícil de ser mensurado em neonatologia. A tomada de decisão dos profissionais de saúde deve ser baseada em evidências que assegurem a eficácia da técnica e garantam segurança ao recém-nascido [7,8]. E por serem frequentemente indicadas, faz-se relevante avaliar como estas manobras interferem na cinemática respiratória.

Portanto, este estudo propõe aferir a mobilidade toracoabdominal de recém-nascidos após as manobras de fisioterapia respiratória, VC e RTA, através de um modelo biofotogramétrico capaz de medir a área toracoabdominal dos neonatos.

Material e métodos

Estudo experimental, unicego, realizado na unidade de alojamento conjunto do Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB), no período compreendido entre janeiro e novembro de 2015. Os procedimentos utilizados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (FACISA/UFRN) - nº 80203/2014, atendendo a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

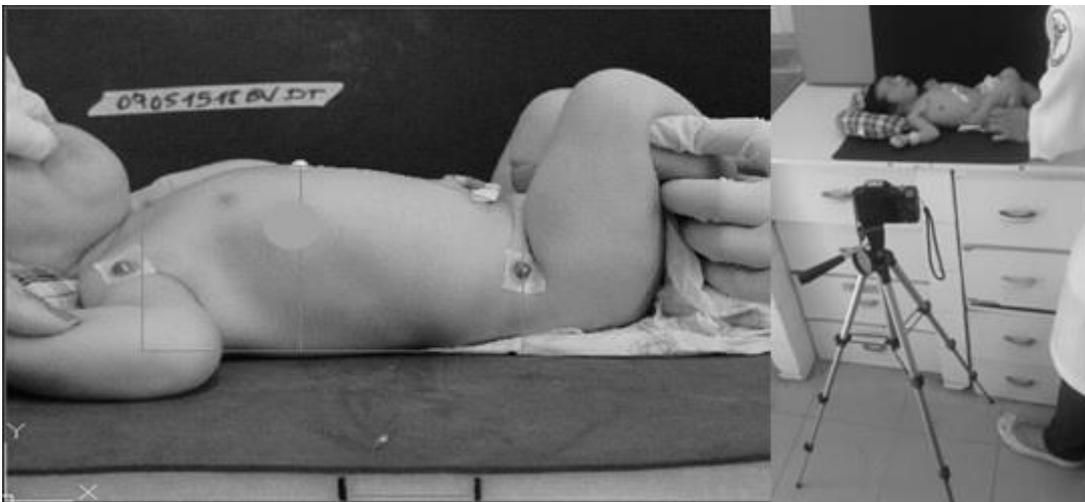
Foram incluídos no estudo recém-nascidos com idade gestacional entre 37 e 41 semanas, de ambos os sexos, com até 72 horas de vida, respirando em ar ambiente, acordados (estágio 4 da escala de Brazelton) [9] e nascidos de parto normal ou cesárea. Não foram incluídos no estudo, recém-nascidos com malformação congênita, síndrome genética, insuficiência cardíaca, doenças respiratórias ou que tivessem sido alimentados em um intervalo inferior a 30 minutos, sendo excluídos da análise aqueles que evoluíram para o estágio 5 ou 6 da escala de Brazelton [9], durante a avaliação.

Os pais e responsáveis pelos recém-nascidos foram convidados a participar do estudo ainda quando internados no hospital. Para tanto, o pesquisador principal realizou visitas à beira

dos leitos dos recém-nascidos para avaliação dos critérios de inclusão e para informar sobre as propostas do estudo. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos pais ou responsável, consentindo a participação no estudo.

Procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada na sala de banho da enfermaria de Alojamento Conjunto do HUAB, com os recém-nascidos sobre uma bancada fixa, com a distância de 120 cm do chão, rotineiramente utilizada para cuidados gerais do recém-nascido. Para a captação dos fotogramas, os recém-nascidos foram deitados em posição supina sobre uma bancada de apoio com a superfície revestida de uma folha de EVA, hipoalérgica e descartável de aproximadamente 50 cm de comprimento e 0,2 mm de espessura. (Figura 1). Após o posicionamento, foram alocados marcadores adesivos nos seguintes pontos: 1) espinhas ilíacas ântero-superiores e 2) nível da linha axilar anterior. Tais referências serviram de âncora para a delimitação geométrica do compartimento toracoabdominal nas imagens adquiridas durante a realização dos fotogramas [5], como representado na Figura 1.



(Fonte: arquivo dos autores).

Figura 1 - (Imagem à esquerda) Posicionamento do recém-nascido durante o experimento, alocação dos marcadores adesivos e delimitação do compartimento toracoabdominal no momento da análise das imagens. Apresentação do cenário e materiais utilizados no momento da coleta de dados. Santa Cruz, RN, Brasil, 2015.

Aquisição dos fotogramas

Para obtenção das imagens, cada recém-nascido foi filmado por 60 segundos antes e 60 segundos após a realização das técnicas de Vibrocompressão (VC), e Reequilíbrio Toracoabdominal (RTA). Para isso, foi utilizada uma câmera fotográfica digital (Sony Cyber-Shot DSC-H20 10.1 Megapixels), posicionada a uma distância de 30 cm do recém-nascido em um tripé para fixação com altura estabelecida de 120 cm do chão (Figura 1).

Interpretação dos fotogramas

Cada experimento produziu 80 fotogramas em 120 segundos e todos foram analisados no software AutoCAD® por um segundo pesquisador, cego ao estudo. Esse avaliador não identificava o momento (antes ou depois) ou o tipo de manobra (VC ou RTA) dos fotogramas avaliados. A extensão do compartimento toracoabdominal foi delimitada, superiormente, a partir do nível da incisura jugular do esterno, e inferiormente, até a espinha ilíaca antero-superior [5]. A mobilidade foi expressa, em cm², pela área lateral desse compartimento. O fotograma com maior e menor área foi analisado como momento inspiratório e expiratório, respectivamente.

Manobras

As manobras foram realizadas por um único avaliador, treinado e capacitado para a aplicação do protocolo, durante cinco minutos. A manobra de VC era realizada com a palma da mão acoplada na região torácica lateral, direita e esquerda do recém-nascido e eram realizados movimentos vibratórios com pressão manual acompanhando a cinética da caixa torácica [10].

Para a manobra de RTA o pesquisador utilizou de dois apoios, comumente usados em neonatologia, o apoio toracoabdominal em ponte, com apoio apenas do indicador e polegar sobre as últimas costelas flutuantes e o apoio toracoabdominal, na mesma posição anterior, entretanto, com o peso da mão do pesquisador sobre o abdômen do RN [11].

Análise dos dados

Os 3200 fotogramas (80 fotogramas x 40 recém-nascidos) foram submetidos a tratamento estatístico no programa Package for the Social Sciences, versão 20.0 (SPSS)®, nas seguintes etapas: teste de Kolmogorov-Smirnov para verificação do tipo de distribuição das variáveis; utilização de testes inferenciais paramétricos ou não paramétricos para comparação das características descritivas de cada grupo de dados; aplicação do Teste t pareado para comparar as diferenças entre as médias da área toracoabdominal, pré e pós manobra; atribuição de significância aos resultados para $p < 0,05$.

Resultados

Um total de 56 recém-nascidos com peso de nascimento entre 2580 a 4435g foi avaliado. Destes, 16 foram excluídos da análise, pois estavam no estágio 5 e 6 da escala de Brazelton durante o experimento, o que impossibilitou a interpretação dos fotogramas. A Tabela I apresenta os dados descritivos dos 40 RN incluídos no estudo.

Tabela I - Características da população estudada (n = 40).

Variáveis	Manobras de Fisioterapia Respiratória neonatal		
	RTA	VC	P
IG (sem)	39 ±0,87	38±1,86	0,02
Peso (gramas)	3413±444,26	3283±416,62	0,64
Apgar 1 min	8±0,59	9±0,69	0,01
Apgar 5 min	9±0,52	9±0,59	0,01
Comprimento (cm)	49,25±1,61	48,12±1,71	0,13
Horas de vida	27±13	25±13	0,21

RTA = Reequilíbrio toracoabdominal; VC = vibrocompressão; IG = idade gestacional.

O valor médio da área toracoabdominal para os 40 recém-nascidos avaliados foi de 57cm² (±14,85) e 53cm² (± 13,62) durante a inspiração e expiração, respectivamente. A tabela II apresenta os valores das áreas após a aplicação das manobras de VC e RTA.

Tabela II - Apresentação da área toracoabdominal em cm² após a realização das manobras de VC e RTA.

Área em cm ²	VC	RTA
	(total de 20 RN)	(total de 20 RN)
Inspiração	52	67
Expiração	49	63

VC = vibrocompressão; RTA = reequilíbrio toracoabdominal e RN = recém-nascido.

Uma linha de tendência foi traçada para representar o comportamento da mobilidade toracoabdominal após as manobras de RTA e VC (Figura 2). Esse valor foi calculado a partir da diferença entre as áreas (inspiratória – expiratória) e comportamento da área toracoabdominal (antes - após) as duas manobras estudadas, VC e RTA. Quanto menor o valor da diferença (eixo y), menor a área toracoabdominal. Nesta análise, a figura 2 demonstra que os efeitos das manobras sobre a mobilidade toracoabdominal são contrários. Após a manobra de RTA, a tendência é aumentar a área e após a VC diminuir, entretanto não há

diferença estatística entre os valores para as duas manobras ($p = 0,15$ para RTA e $p = 0,80$ para VC).

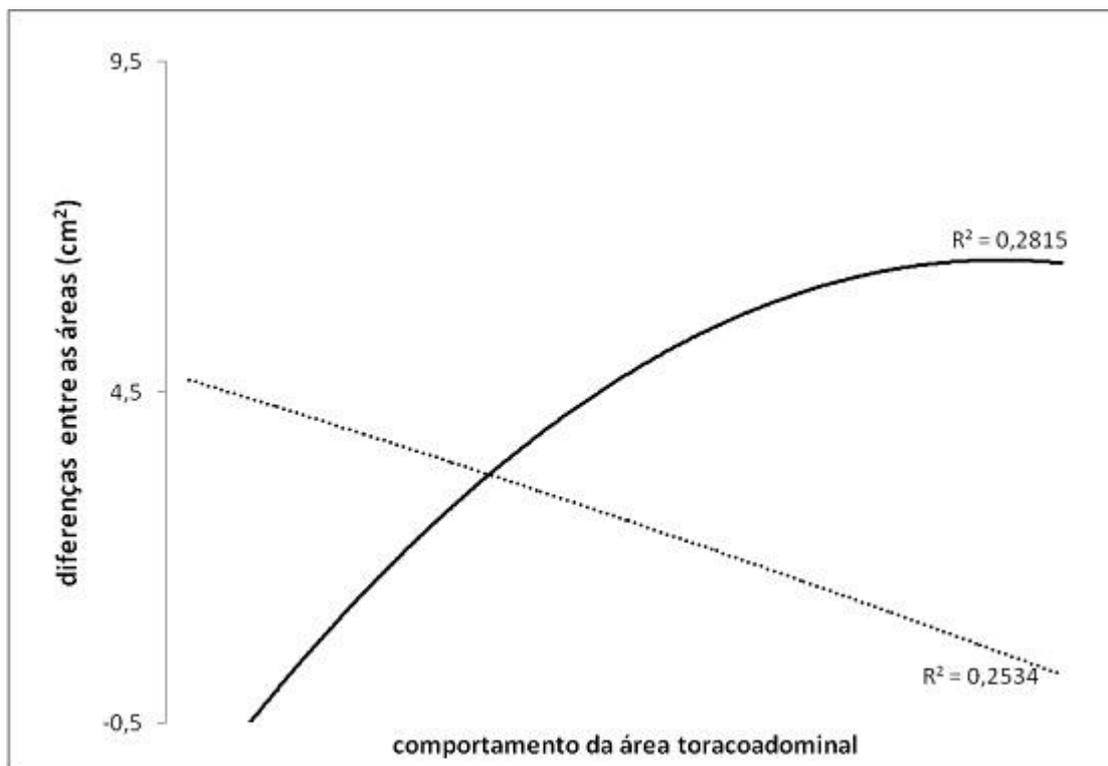


Figura 2 - Mobilidade toracoabdominal após as manobras de RTA (linha contínua) e VC (linha pontilhada).

Os dados demonstram que a tendência é aumentar a área toracoabdominal após a manobra de RTA e diminuir após a manobra de VC.

Discussão

No presente estudo foi observado que a biofotogrametria, com análise no Software AutoCAD® foi capaz de observar as alterações da área toracoabdominal dos recém-nascidos termos saudáveis, após as manobras de VC e RTA. Demonstramos ainda que após o RTA há uma tendência de aumento da área e após a VC uma diminuição.

Dentre os principais objetivos da assistência fisioterapêutica cardiorrespiratória aos recém-nascidos está a manutenção da permeabilidade das vias aéreas, a fim de otimizar a troca gasosa e reduzir o trabalho respiratório [12,13]. Isto é especialmente relevante no período neonatal, devido às características respiratórias estruturais e funcionais desfavoráveis, em relação a outras faixas etárias da criança [14].

Entretanto, os aspectos relativos à eficácia, efeitos positivos e negativos e peculiaridades do tratamento por fisioterapia respiratória na população infantil raramente são avaliados com objetividade, principalmente pelo fato dos indivíduos submetidos a tal processo, em sua maioria, apresentarem condições patológicas específicas e não permitirem uma amostra representativa para estudos controlados[14]. A metodologia que propomos em nosso estudo afere de forma objetiva e cega os efeitos reais das manobras, o que confere maior segurança na reprodução da metodologia.

Na literatura, há vários estudos que avaliam a repercussão das técnicas de higiene brônquica, como a VC e o RTA, com parâmetros cardiorrespiratórios, dor e sinais de desconforto respiratório [15-17], no entanto não é do conhecimento do presente estudo evidências que avaliem a repercussão sobre a mobilidade e/ou expansibilidade toracoabdominal nesse público. Este estudo demonstrou uma tendência a comportamentos diferentes na expansibilidade toracoabdominal de acordo com a manobra aplicada.

A VC irá promover a modificação das propriedades físicas do muco e diminuir a viscosidade, em razão do tixotropismo, através de vibrações de contração dos músculos

agonistas do antebraço do terapeuta, trabalhando em sinergia com a palma da mão aplicada sobre o tórax do indivíduo na expiração, facilitando a depuração do muco [18], porém devido à compressão realizada conjuntamente, em recém-nascidos, pode causar alteração da caixa torácica [14], o que confirma o presente estudo, que observou redução dos compartimentos toracoabdominais.

Por outro lado, o RTA incentiva a ventilação pulmonar por meio da reorganização do sinergismo muscular respiratório, com movimentos que favorecem o alongamento e fortalecimento dos músculos respiratórios [11, 19], na tentativa de induzir a distribuição do ar em diferentes regiões pulmonares aumentando a capacidade pulmonar e maximizando a troca gasosa [10,20], fato que foi observado também no presente estudo, verificado indiretamente através do aumento dos compartimentos toracoabdominais.

Apesar de haver mudanças na mecânica respiratória após as manobras, não houve diferença significativa antes e após as técnicas, o que possivelmente pode ser explicado pelo pequeno número de bebês avaliados como também por serem recém-nascidos termos saudáveis, que por mais que apresentem musculatura respiratória pouco desenvolvida, gradil costal muito complacente e parênquima pulmonar resistente, estão em condições fisiológicas normais esperadas para idade [5,21,22], podendo ser menos suscetíveis a variações de volumes após estas manobras.

Mesmo com características anato-fisiológicas peculiares, as quais não favorecem a aplicação de diferentes métodos de avaliação [7,23], não foram encontradas dificuldades em aplicar a metodologia proposta nesse estudo. Através da biofotogrametria, foi possível reproduzir com precisão o contorno dos compartimentos envolvidos durante a inspiração e expiração, mesmo após diferentes manobras de fisioterapia respiratória e analisar esses resultados cegamente.

Uma limitação do estudo foi apresentar um tempo de manobra de 5 minutos. Estudos anteriores demonstram um tempo de 20 minutos para aplicação da vibrocompressão, [24] ou RTA [11].

Uma proposta seria criar outro estudo randomizado com lactentes não saudáveis e tempo médio de 20 minutos de sessão e entender quais as ações dessas técnicas em tempos diferentes à avaliação imediata.

Conclusão

Estudos que avaliem a repercussão das técnicas fisioterapêuticas na mecânica respiratória em recém-nascidos são necessários, pois esse público apresenta características fisiológicas e patologias específicas não podendo ser adotados resultados de pesquisas realizadas no público pediátrico e adulto.

Referências

1. Bavis RW, Mitchell GS. Long-term effects of the perinatal environment on respiratory control. *J Appl Physiol* 2008;104 (4):1220-9.
2. Bavis RW, Powell FL, Bradford A, Hsia CCW, Peltonen JE, Soliz J, et al. Respiratory plasticity in response to changes in oxygen supply and demand. *Integr Comp Biol* 2007;47(4): p. 532–51.
3. Moraes TP, Matilde INE, Yamauchi LY. Efeitos do método de reequilíbrio tóraco-abdominal e da técnica de vibrocompressão torácica na mecânica do sistema respiratório. *ASSOBRAFIR Ciência* 2014;5(3):23-34.
4. Moran CA, Cacho RO, Cacho EWA, Sousa KG, Souza JC, Pereira SA et al. Use of music during physical therapy intervention in a neonatal intensive care UNIT: a Randomized Controlled Trial. *J Hum Growth Development* 2015;25(2):177-81.
5. Ricieri DV, Rosário Filho NA. Efetividade de um modelo fotogramétrico para a análise da mecânica respiratória toracoabdominal na avaliação de manobras de isovolume em crianças. *J Bras Pneumol* 2009;35(2):144-50.
6. Oliveira KM, Macêdo TM, Borja RO, Nascimento RA, Medeiros Filho WC, Campos TF et al. Respiratory muscle strength and thoracic mobility in children and adolescents with acute leukemia and healthy school students. *Rev Bras Cancerol* 2011;57:511-7.
7. Dellaca' RL, Ventura ML, Zannin E, Natile M, Pedotti A, Tagliabue P. Measurement of total and compartmental lung volume changes in newborns by optoelectronic plethysmography. *Pediatr Res* 2010;67(1):11–6.

8. Oliveira HB et al. Image recognition system for evaluating thoracoabdominal movements in newborns. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, Natal 2016;6(1):1-10.
9. Gasparetto S, Silvia V, Bussab R, Padrões VSR. Padrões e estados comportamentais de recém-nascidos, regulação e trocas sociais. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum* 2000;10(1):41-8.
10. Castro MAA, Rocha S, Reis C, Leite ORJ, Porto FE. Comparação entre as técnicas de vibrocompressão e de aumento do fluxo expiratório em pacientes traqueostomizados. *Fisioter Pesqui* 2010;17(1):18-23.
11. Lima MP, Costa AM, Ramos JRM, Sant'Anna GM, Gualda AL, Calvente M et al. Avaliação dos efeitos do reequilíbrio torácico- abdominal, sobre a mecânica da caixa torácica de recém-nascidos prematuros. *Brazilian J Phys Ther* 2000;4(3):45.
12. Chaves GSS, Fregonezi GF, Dias FL, Ribeiro CTD, Guerra RO, Freitas D et al. Chest physiotherapy for pneumonia in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(9).
13. Nicolau CM, Lahóz AL. Fisioterapia respiratória em terapia intensiva pediátrica e neonatal: uma revisão baseada em evidências. *Pediatr (São Paulo)* 2007;29(3):216-21.
14. Haddad ER, Costa LCD, Negrini F, Sampaio LMM. Abordagens fisioterapêuticas para remoção de secreções das vias aéreas em recém-nascidos: relato de casos. *Pediatr (São Paulo)* 2006;28(2):135-40.
15. Assumpção MS, Gonçalves RM, Krygierowicz LC, Orlando ACT, Schivinski CIS. Vibrocompressão manual e aspiração nasotraqueal no pós-operatório de lactentes cardiopatas. *Rev Paul Pediatr* 2013;31(4):507-15.
16. Pupin MK, Ricetto AGL, Ribeiro JD, Baracat ECE. Comparação dos efeitos de duas técnicas fisioterapêuticas respiratórias em parâmetros cardiorrespiratórios de lactentes com bronquiolite viral aguda. *J Bras Pneumol* 2009;35(9):860-7.
17. Lanza FDC, Kim AHK, Silva JL, Vasconcelos A, Tsopanoglou SP. A vibração torácica na fisioterapia respiratória de recém-nascidos causa dor? *Rev Paul Pediatr* 2010;28(1):10-4.
18. Adolfo A, Castro MD, Rocha S, Reis C, Renato J, Leite DO et al. Comparação entre as técnicas de vibrocompressão e de aumento do fluxo expiratório em pacientes traqueostomizados. *Fisioter Pesqui* 2010;17(1):18-23.
19. Roussenq KR, et al. Reequilíbrio toracoabdominal em recém-nascidos prematuros: efeitos em parâmetros cardiorrespiratórios, no comportamento, na dor e no desconforto respiratório. *Acta Fis* 2013;20(3):118-23.
20. Ricieri DDV, Rosário Filho NA. Impacto de fatores externos sobre a mecânica respiratória avaliada por um modelo fotogramétrico específico: biofotogrametria. *J Bras Pneumol* 2008;34:702-6.
21. Davis RP, Mychaliska GB. Neonatal pulmonary physiology. *Semin Pediatr Surg* 2013;22(4):179-84.
22. Neumann RP, Von Ungern-Sternberg BS. The neonatal lung - Physiology and ventilation. *Paediatr Anaesth* 2014;24(1):10-21.
23. Hülskamp G, Pillow JJ, Dinger J, Stocks J. Lung function tests in neonates and infants with chronic lung disease of infancy: Functional residual capacity. *Pediatr Pulmonol* 2006;41(1):1-22.
24. Peçanha F, Gonçalves C, Wiggers G, Duarte V, Bersot F, Januário P et al. Efeito das técnicas de tapotagem e vibrocompressão sobre a função pulmonar de indivíduos normais. *Braz J Phys Ther* 2004;8(Supl):101.