

## ARTIGO ORIGINAL

# Impacto do tipo de parto sobre a mobilidade Toracoabdominal de recém-nascidos

## *Impact of type of delivery on thoracoabdominal mobility of newborns*



Valéria Lidyanne Silva Gomes<sup>1</sup>, Pedro Henrique Silva de Farias<sup>2</sup>, Danilo Alves Pinto Nagem<sup>3</sup>, Danielle Cristina Gomes<sup>4</sup>, Glaucio Francisco de Araújo Silva<sup>2</sup>, Cristiane Aparecida Moran<sup>5</sup>, Simone Nascimento Santos Ribeiro<sup>6</sup>, Silvana Alves Pereira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Santa Cruz, RN, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Setor de E-Saúde, Hospital Universitário Ana Bezerra, Santa Cruz, RN, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Bioengenharia, Natal, RN, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Santa Cruz, RN, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Fisioterapia, Campus Araranguá, SC Brasil.

<sup>6</sup>Hospital Sofia Feldman, Seção de Fisioterapia, Belo Horizonte-MG, Brasil

**Autor correspondente:**  
apsilvana@gmail.com

*Manuscrito recebido: Março 2018*

*Manuscrito aceito: Abril 2018*

*Versão online: Junho 2018*

### Resumo

**Introdução:** Nos recém-nascidos de parto cesáreo, ocorre menor compressão torácica e pouca quantidade de líquido é drenada por ação da gravidade, o que diminui, transitoriamente, a mobilidade toracoabdominal.

**Objetivo:** O objetivo do estudo é avaliar o impacto do tipo de parto na mobilidade torácica e abdominal em recém-nascidos.

**Método:** Trata-se de um estudo transversal com recém-nascidos de idade gestacional entre 37 a 41 semanas, de ambos os sexos, com até 72 horas de vida, respirando em ar ambiente e nascidos de parto normal ou parto cesáreo. A mobilidade torácica e abdominal foram avaliadas pela videogrametria por meio do Software MATLAB e considerada, em unidades métricas (cm<sup>2</sup>), como a diferença da maior e menor expansibilidade toracoabdominal para cada ciclo respiratório.

**Resultados:** Foram incluídos 26 recém-nascidos 11 do sexo masculino e 50% nascidos de parto cesáreo. A idade gestacional média foi de 39 ± 0,9 sem e tinham 28 ± 18 horas de vida. A mobilidade, diferença entre a maior e menor expansibilidade, da área torácica no parto vaginal e cesáreo foi 6 ± 3 cm<sup>2</sup> e 7 ± 5 cm<sup>2</sup> e da área abdominal foi de 29±22 cm<sup>2</sup> e 21± 14 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Esta diferença não foi estatisticamente significativa entre os dois tipos de parto para a área torácica, mas mostrou-se diferente estatisticamente para a área abdominal ( $p = 0,01$ ). E para os recém-nascidos de parto cesáreo, quanto maior a frequência respiratória, menor a mobilidade abdominal ( $r = -0,57$ ;  $p = 0,02$ ).

**Conclusão:** Os dados indicam que o tipo de parto parece influenciar a mobilidade abdominal e a frequência respiratória. Na amostra estudada os recém-nascidos de parto cesáreo apresentaram menor mobilidade abdominal.

**Palavras-chave:** mecânica respiratória, fotogrametria, recém-nascido, trabalho de parto.

**Suggested citation:** Gomes VLS, Farias PHS, Nagem DAP, Gomes DC, Silva GFA, Moran CA, et al. Impact of type of delivery on thoracoabdominal mobility of newborns. *J Hum Growth Dev.* 2018; 28(2):148-153. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.127865>

## INTRODUÇÃO

Para sustentar a vida, ao nascimento os pulmões sofrem uma transição rápida de um órgão cheio de líquido incapaz de realizar troca suficiente por um órgão cheio de ar que é capaz de realizar toda troca gasosa<sup>1</sup>.

Entretanto, vários mecanismos trabalham juntos para reduzir e eliminar a quantidade desse líquido pulmonar. Nessa transição, a maior parte do líquido é eliminada através das vias aéreas superiores e cavidade oral, e o restante, pelo processo do trabalho de parto e a passagem pelo canal vaginal. O líquido residual, que fica nos pulmões, é absorvido por intermédio dos capilares pulmonares<sup>2</sup>.

Nos recém-nascidos de parto cesáreo ocorre menor compressão torácica e pouca quantidade de líquido é drenada por ação da gravidade, persistindo assim, grandes volumes de líquido intersticial e alveolar nas primeiras horas de vida, diminuindo transitoriamente a mobilidade toracoabdominal<sup>3</sup>.

Estima-se que a não absorção desse líquido no parto cesáreo, pode levar ao desconforto respiratório e ocasionar uma alteração na mobilidade toracoabdominal, com maior gasto de energia e piora clínica progressiva.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal pragmático, com intuito de avaliar a influência do tipo de parto na mobilidade toracoabdominal de recém-nascidos a termo. A pesquisa foi realizada na unidade de alojamento conjunto de um Hospital Universitário e aprovada 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 851.215, seguindo as normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos contida na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

O recrutamento da amostra foi não probabilístico e por conveniência realizado entre janeiro e novembro de 2015, a partir das admissões do Hospital Universitário Ana Bezerra (Santa Cruz – RN).

A amostra foi composta de recém-nascidos com idade gestacional entre 37 e 41 semanas, de ambos os sexos, com até 72 horas de vida. Todos respiravam em ar ambiente e estavam no estágio de alerta inativo (estágio 4 da escala de Brazelton). Recém-nascidos com malformação congênita, síndrome genética, insuficiência cardíaca, doenças respiratórias ou que tivessem sido alimentados em um intervalo inferior a 30 minutos, não foram incluídos no estudo, sendo excluídos da análise dos vídeos aqueles que evoluíram para o estágio 5 ou 6 da escala de Brazelton durante a avaliação.

### Procedimentos para Coleta de Dados

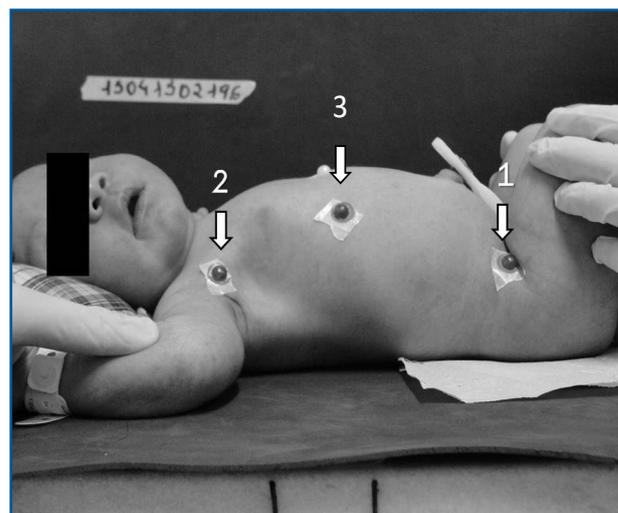
A coleta de dados foi realizada na sala de banho da enfermaria de alojamento conjunto, com os recém-nascidos sobre uma bancada fixa, com a distância de 120 cm do chão, rotineiramente utilizada para cuidados gerais do recém-nascido. Para a captação dos vídeos foi utilizada a metodologia adaptada do artigo de Ricieri e Rosário Filho<sup>8</sup> e apresentada no estudo de Oliveira *et al.*<sup>10</sup>, Gomes *et al.*<sup>11</sup> e Guerra *et al.*<sup>12</sup>. Os recém-nascidos

No entanto, muitos destes estudos se limitam a dados retrospectivos, o que pode comprometer a avaliação da progressão do desconforto e mobilidade respiratória<sup>4-6</sup>.

Em recém-nascido com quadro de desconforto respiratório, a alteração da mobilidade toracoabdominal é um achado comumente perceptível<sup>7</sup>. Frequentemente, avalia-se esse desconforto respiratório por meio do número de incursões respiratórias e qualidade da expansibilidade torácica, quanto menor a mobilidade toracoabdominal e maior a frequência respiratória, pior a condição clínica do recém-nascido<sup>5,7</sup>. Entretanto, na prática clínica, métodos não invasivos capazes de quantificar a evolução respiratória são preferíveis e também mais confiáveis, quando comparados à avaliação subjetiva da qualidade da expansibilidade torácica<sup>8-10</sup>.

Considerando que o parto cesáreo pode ser um fator dificultoso na evolução respiratória de recém-nascidos e que a mobilidade toracoabdominal tem relação direta com a condição clínica do recém-nascido, o presente estudo tem por objetivo avaliar o impacto do tipo de parto na mobilidade torácica e abdominal em recém-nascidos (RNs).

foram deitados em posição supina sobre uma bancada de apoio com a superfície revestida de uma folha de EVA na cor preta, 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; (2) nível da linha axilar anterior e (3) processo xifoide deslocado lateralmente. Tais referências serviram de âncora para a delimitação geométrica do compartimento torácico e abdominal nas imagens adquiridas durante a realização dos videograma, como representado na Figura 1.



**Figura 1:** Posicionamento do recém-nascido durante o experimento, alocação dos marcadores adesivos e delimitação do compartimento torácico e abdominal no momento da análise das imagens, Santa Cruz- RN, Brasil, 2016.

Fonte: arquivo dos autores.

## Aquisição dos Vídeos

Para a captação dos vídeos, foi utilizada a câmera fotográfica digital (Sony Cyber-shot DSC-H20® 10.1 Megapixels), fixada por um tripé com altura de 120 cm e posicionada em uma distância de 30 cm do recém-nascido. Após os ajustes dos marcadores, o recém-nascido foi filmado durante 120 segundos. O tempo de captação de 120 segundos foi determinado para garantir a análise do ciclo respiratório em 1 minuto, visto que os recém-nascidos têm frequentes pausas na respiração.

## Interpretação dos Vídeos

Os vídeos foram tratados pelo Software MATLAB e a mobilidade foi considerada em unidades métricas

## ■ RESULTADOS

Dos 26 recém-nascidos incluídos, 18 são do sexo masculino e 50% nascidos de parto cesáreo. Os dados descritivos da amostra e a homogeneidade entre os grupos estão apresentados na Tabela 1. Nesta análise apenas

(cm<sup>2</sup>), como a diferença da maior e menor expansibilidade para área torácica e abdominal<sup>10</sup>.

## Análise dos Dados

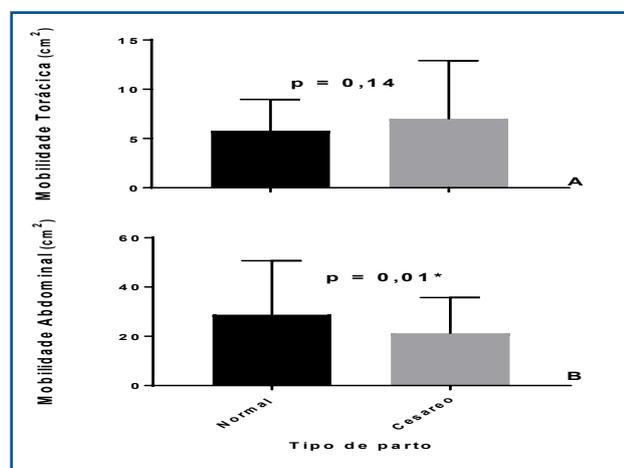
Os dados estatísticos foram analisados no programa SPSS 20. Para o teste de normalidade foi utilizado o Shapiro-wilk, teste t-student para avaliação das médias da mobilidade toracoabdominal entre os dois tipos de parto e o teste de correlação por postos de Spearman, para avaliar a correlação dos tipos de partos com as características individuais dos recém-nascidos; significância aos resultados para  $p < 0,05$ .

a frequência respiratória foi diferente entre os grupos ( $p = 0,03$ ). Recém-nascidos de parto cesáreo apresentaram uma frequência respiratória maior, quando comparado ao parto normal (Tabela 1).

**Tabela 1:** Características da população estudada (n=26), Santa Cruz-RN, Brasil, 2016.

Variáveis	Tipo de parto		
	Normal	Cesáreo	p
RN (n)	13	13	-
Sexo			
Masculino	7	11	0,15 (x <sup>2</sup> )
Feminino	6	2	0,34 (x <sup>2</sup> )
IG (sem)	39 ± 0,62	39 ± 1,04	0,32 (t)
Peso (gramas)	3152 ± 5,23	3369 ± 5,20	0,16 (t)
Apgar 1 min	7 ± 1,92	7 ± 1,05	0,4 (t)
Apgar 5 min	8 ± 1,05	9 ± 0,55	0,69 (t)
PC (cm)	34 ± 1,82	34 ± 2,15	0,55 (t)
Comp. (cm)	48 ± 1,74	49 ± 1,90	0,36 (t)
FR (ipm)	48 ± 11,88	57 ± 9,98	0,03*(t)
Horas de vida	28 ± 19	29 ± 17	0,52 (t)

**Legenda:** RN: Recém-nascido; n: número de indivíduos; IG: Idade Gestacional; sem: semanas; min: minutos; PC: Perímetro Cefálico; cm: centímetros; Comp.: Comprimento; FR: Frequência Respiratória; ipm: incursões por minuto; \* $p < 0,05$ ; p: probabilidade de significância. Utilizado teste t-student (t) e quiquadrado (x<sup>2</sup>).



**Figura 2:** Representação gráfica dos valores da Mobilidade Torácica (A) e Mobilidade Abdominal (B) para o parto vaginal (normal) e cesáreo dos 26 recém-nascidos estudados.  $p < 0,05$  = fator de significância estatística. Santa Cruz-RN, Brasil, 2016.

A mobilidade, diferença entre a maior e menor expansibilidade, da área torácica no parto vaginal e cesáreo foi  $6 \pm 3$  cm<sup>2</sup> e  $7 \pm 5$  cm<sup>2</sup> e da área abdominal foi de  $29 \pm 22$  cm<sup>2</sup> e  $21 \pm 14$  cm<sup>2</sup>, respectivamente. Esta diferença não foi estatisticamente significativa entre os dois tipos de parto para a área torácica, mas mostrou-se diferente estatisticamente, para a área abdominal ( $p = 0,01$ ). A Figura 2 apresenta esta análise.

A correlação da mobilidade com o peso de nascimento, notas de Apgar, comprimento, frequência respiratória e horas de vida não apresentou diferença significativa, exceto para a mobilidade abdominal com a frequência respiratória. Nessa análise verificou-se que, quanto maior a frequência respiratória, menor a mobilidade abdominal. A tabela 2 apresenta esse resultado.

**Tabela 2:** Correlações entre a mobilidade toracoabdominal e as variáveis estudadas nos 26 recém-nascidos.

Variáveis dos 26 recém-nascidos estudados	Mobilidade torácica		Mobilidade abdominal	
	r	p	r	p
Peso	0,21	0,29	0,08	0,69
Comprimento	0,88	0,67	0,23	0,25
Apgar 1º minuto	0,47	0,81	0,33	0,09
Apgar 5º minuto	-0,03	0,98	0,15	0,44
Frequência Respiratória	-0,85	0,67	-0,57	0,02*
Horas de Vida	-0,24	0,23	-0,17	0,39

**Legenda:** r: correlação de Pearson; p: probabilidade de significância; \*p<0,05. A correlação é significativa quando p≤ 0,05.

## DISCUSSÃO

Os dados indicam que o tipo de parto parece influenciar a mobilidade abdominal e a frequência respiratória. Na amostra estudada os recém-nascidos de parto cesáreo apresentaram menor mobilidade abdominal.

Estudos que investigam os tipos de partos cesáreos e normais de gestantes secundigestas demonstram que os recém-nascidos de parto cesáreo necessitaram com mais frequência dos cuidados intensivos neonatais, em virtude de terem apresentado maior ocorrência de taquipneia transitória, disfunções respiratórias inespecíficas e seps<sup>11-13</sup>. Um estudo retrospectivo, com mais de 3000 cesarianas eletivas realizadas com idade gestacional superior ou igual a 37 semanas, demonstra que o parto cesáreo com progressão eletiva, mesmo no período a termo, aumenta o risco de morbidade respiratória<sup>13</sup>.

Os recém-nascidos por parto cesáreo com progressão eletiva tiveram uma maior prevalência de taquipneia transitória neonatal, quando comparados a recém-nascidos por parto cesáreo com progressão espontânea (12,3%), o que pode justificar nossos resultados<sup>14</sup>.

Este estudo inclui recém-nascidos provenientes de um hospital escola que incentiva o parto cesáreo apenas com a gestante já em progressão espontânea, peculiaridade importante para interpretação de nossos resultados.

Outros dois estudos<sup>15,16</sup> demonstram, por modelos retrospectivos, que o parto cesáreo é um complicador na transição do feto para a vida extrauterina no que reflete a adaptação respiratória.

Em nossa amostra, apesar de apresentarmos um modelo algoritmo (MATLAB) para quantificar a mobilidade toracoabdominal não demonstramos essa variação para a área torácica. Acreditamos que esse resultado se resume ao processo de parturição pertinente ao perfil do hospital. Além disso, nossa idade gestacional média para o parto cesáreo foi de 39 semanas, o que possibilita uma maturação pulmonar, pois a condição de parto cesáreo tardia, realizado com 39 semanas, diminui as admissões de recém-nascidos por complicações respiratórias<sup>17</sup>.

Vários outros estudos<sup>15-18</sup> têm mostrado que a incidência de disfunção respiratória é inversamente proporcional à idade

gestacional. Entretanto, estas pesquisas têm concluído suas hipóteses, a partir de dados retroativos ou subjetivos, o que pode comprometer sua interpretação.

Em nosso estudo apresentamos um modelo claro e objetivo de avaliação da mobilidade torácica e abdominal em recém-nascidos. Este método foi anteriormente usado para inferir comportamentos mecânicos respiratórios de relevante utilidade clínica para a fisioterapia respiratória<sup>10-12</sup>, e em todos os estudos têm apresentado resultados numéricos sobre a variação do movimento do tórax e do abdômen.

O método é objetivo e configurado dentro de uma sequência matemática no software MATLAB, o que demonstra objetividade e precisão na análise dos resultados. Demonstrou ser um recurso útil na avaliação de pacientes que não controlam voluntariamente a sinergia do trabalho muscular durante a respiração<sup>12</sup>.

O emprego da fotogrametria para análise do movimento respiratório permite estabelecer evidências relacionadas a cinética torácica e abdominal, esta informação pode ser utilizada para inferir comportamentos mecânicos respiratórios mesmo em pacientes que não controlam voluntariamente a respiração, como nos recém-nascidos<sup>8-12</sup>.

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas. Apresentamos um estudo transversal sem um grupo de partos cesáreos com progressão eletiva, ausência do perímetro torácico e perdemos 25% da nossa amostra durante a fase de interpretação das imagens. Precisariamos acompanhar longitudinalmente um grupo maior de recém-nascidos de partos cesáreos com progressão eletiva (sem o processo de parturição) e com idade gestacional diferente das que incluímos nesse estudo.

Apesar de ser imprescindível às adaptações descritas como limitações nesse estudo, a avaliação da mobilidade torácica e abdominal pelo MATLAB nos diferentes tipos de parto apresentou-se efetiva em recém-nascidos, demonstrando eficiência na quantificação das mudanças na mecânica respiratória, o que pode servir como uma ferramenta objetiva e prática, para uso dos diferentes profissionais de uma equipe assistencial, além de ser um método avaliativo de baixo custo e fácil aplicabilidade.

## CONCLUSÃO

Os dados indicam que o tipo de parto parece influenciar a mobilidade abdominal. Na amostra estudada os recém-nascidos de parto cesáreo apresentaram menor mobilidade abdominal.

**REFERÊNCIAS**

1. Friedrich L, Corso AL, Jones MH. Prognóstico pulmonar em prematuros. *J Pediatr*. 2005;81(Suppl.1):79-88. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572005000200010>
2. Askin DF. Complications in the transition from fetal to neonatal life. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2002;31(3):318-27. DOI: <https://dx.doi.org/10.1111/j.1552-6909.2002.tb00054.x>
3. Ramachandrappa A, Jain L. Elective cesarean section: its impact on neonatal respiratory outcome. *Clin Perinatol*. 2008;35(2):373-93. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2008.03.006>
4. Gerten KA, Coonrod DV, Bay RC, Chambliss LR. Cesarean delivery and respiratory distress syndrome: does labor make a difference? *Am J Obstet Gynecol*. 2005;193(3 Pt 2):1061-4. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2005.05.038>
5. Hammer J, Newth CJ. Assessment of thoraco-abdominal asynchrony. *Paediatr Respir Rev*. 2009;10(2):75-80. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2009.02.004>
6. Offermann H, Gebauer C, Pulzer F, Bläser A, Thome U, Knüpfer M. Cesarean section increases the risk of respiratory adaptive disorders in healthy late preterm and two groups of mature newborns. *Z Geburtshilfe Neonatol*. 2015;219(6):259-65. DOI: <https://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1545323>
7. Seddon P. Options for assessing and measuring chest wall motion. *Paediatr Respir Rev*. 2015;16(1):3-10. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2014.10.006>
8. 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132009000200007>
9. Silva ROE, Campos TF, Borja RO, Macêdo TMF, Oliveira JS, Mendoça KMPP. Valores de referência e fatores relacionados à mobilidade torácica em crianças brasileiras. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(4):570-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822012000400016>
10. Oliveira HB, Pereira SA, Vale BEC, Nagem DAP. Sistema de reconhecimento de imagens para avaliação do movimento toracoabdominal em recém-nascidos. *Rev Bras Inovação Tecnol Saúde*. 2016;6(1):1-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.18816/r-bits.v6i1.9998>
11. Gomes DC, Fonseca Filho GG, Araújo AGF, Gomes VLS, Medeiros Júnior NB, Cavalcanti BE, et al. Avaliação biofotogramétrica da mobilidade toracoabdominal de recém-nascido após fisioterapia respiratória. *Fisioter Brasil*. 2018;19(1):28-34.
12. Guerra JIA, Nagem DAP, Moran CA, Gomes VLS, Carvalho JMC, Pereira SA. Thoracoabdominal mobility evaluation by photogrammetry in newborns after expiratory flow increase technique. *Fisioter Mov*. 2017;30(4):789-95. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.030.004.a014>
13. Resende MC, Santos L, Silva LS. Neonatal morbidity in term newborns born by elective cesarean section. *Acta Med Port*. 2015;28(5):601-7.
14. Bazán G, Martínez C, Zannota R, Galván O, Grasso D, Martino N, et al. El trabajo de parto previo a la cesárea protege contra la taquipnea transitoria del recién nacido. *Arch Pediatr Urug*. 2012;83(1):13-20.
15. Glavind J, Uldbjerg N. Elective cesarean delivery at 38 and 39 weeks: neonatal and maternal risks. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2015;27(2):121-7. DOI: <https://dx.doi.org/10.1097/GCO.0000000000000158>
16. Spong CY. Defining “term” pregnancy: recommendations from the Defining “Term” Pregnancy Workgroup. *JAMA*. 2013;309(23):2445-6. DOI: <https://dx.doi.org/10.1001/jama.2013.6235>
17. Hansen AK, Wisborg K, Uldbjerg N, Henriksen TB. Risk of respiratory morbidity in term infants delivered by elective caesarean section: cohort study. *BMJ*. 2008;336:85. DOI: <https://dx.doi.org/10.1136/bmj.39405.539282.BE>
18. Vidic Z, Blickstein I, Gantar IS, Verdenik I, Tul N. Timing of elective cesarean section and neonatal morbidity: a population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29(15):2461-3. DOI: <https://dx.doi.org/10.3109/14767058.2015.1087500>

**Abstract**

**Introduction:** In newborns delivered by cesarean section, there is less chest compression and little amount of fluid is drained by gravity, which temporarily reduces thoracoabdominal mobility.

**Objective:** The objective of this study is to evaluate the impact of the type of delivery on newborns Thoracoabdominal Mobility.

**Methods:** This is a cross-sectional study with newborns of gestational age between 37 and 41 weeks, of both sexes, with up to 72 hours of life, breathing in ambient air and born by normal delivery or cesarean section. The Thoracoabdominal Mobility was evaluated by videogrammetry using MATLAB Software and considered, in metric units (cm<sup>2</sup>), as the difference between the highest and lowest thoracoabdominal expansibility for each respiratory cycle.

**Results:** Twenty-six infants were included, 11 were male and 50% were born by cesarean section. The mean gestational age was  $39 \pm 0,9$  and  $28 \pm 18$  hours of life. The mobility, difference between greater and lesser expansion, of the thoracic area in vaginal and cesarean delivery was  $6 \pm 3$  cm<sup>2</sup> and  $7 \pm 5$  cm<sup>2</sup> and the abdominal area was  $29 \pm 22$  cm<sup>2</sup> and  $21 \pm 14$  cm<sup>2</sup>, respectively. This difference was not statistically significant between the two types of delivery for the thoracic area, but was statistically different for the abdominal area ( $p= 0.01$ ). And the higher the respiratory rate, the lower the abdominal mobility ( $r= -0.57$ ,  $p= 0.02$ ).

**Conclusion:** The data indicate that the type of delivery seems to influence abdominal mobility and respiratory rate. In the studied sample, newborns with cesarean section presented lower abdominal mobility.

**Keywords:** respiratory mechanics, photogrammetry, newborn, labor obstetric.

© The authors (2018), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.