



Ana Clara de Carvalho Magalhães Moraes

**BRONCODISPLASIA PULMONAR: a relação da patologia com o uso excessivo da ventilação mecânica em neonatos.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Presidente Antônio Carlos, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Juiz de Fora  
2020

Ana Clara de Carvalho Magalhães Moraes

**BRONCODISPLASIA PULMONAR: a relação da patologia com o uso  
excessivo da ventilação mecânica em neonatos.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Banca Examinadora da  
Universidade Presidente Antônio Carlos,  
como exigência parcial para obtenção do  
título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Esp. Danielle Falcão  
Nogueira Belan

Juiz de Fora  
2020

Ana Clara de Carvalho Magalhães Moraes

**BRONCODISPLASIA PULMONAR: a relação da patologia com o uso  
excessivo da ventilação mecânica em neonatos.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Danielle Falcão Nogueira Belan (Orientadora)

Prof. Ms. Anna Marcella Neves Dias (UNIPAC)

## **BRONCODISPLASIA PULMONAR: a relação da patologia com o uso excessivo da ventilação mecânica em neonatos.**

## **PULMONARY BRONCHODYSPLASIA: the relationship between the pathology and the excessive use of mechanical ventilation in neonates.**

**ANA CLARA DE CARVALHO MAGALHÃES MORAES<sup>1</sup>, DANIELLE FALCÃO NOGUEIRA BELAN<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

**Introdução:** A broncodisplasia pulmonar é uma pneumopatia crônica subsequente a agressões advindas de tratamentos em recém-nascidos, geralmente prematuros. Nesses casos, os recém-nascidos que demandam oxigênio suplementar são submetidos à ventilação mecânica invasiva por um período excessivo. A prevalência dessa patologia é significativamente maior em bebês que apresentam baixo peso corporal (entre 500 a 750g) por necessitarem de tratamento em terapia intensiva para concluírem seu desenvolvimento e maturação pulmonar. **Objetivo:** Abordar a relação da displasia bronca pulmonar com a dependência de oxigênio suplementar em neonatos, que foram submetidos à ventilação mecânica por período prolongado. **Métodos:** Busca e análise crítica de trabalhos científicos publicados entre os anos 1979 a 2018 sobre broncodisplasia. **Revisão de literatura:** A Organização Mundial de Saúde define prematuridade quando a idade gestacional é inferior a 37 semanas de gestação. A partir da prematuridade, o subdesenvolvimento dos órgãos, principalmente do sistema respiratório, pode gerar complicações graves aos bebês pré-termo, quando expostos a condições de tratamento intensivo. Quando o nascimento acontece no período inferior a 37<sup>a</sup> semana de gestação, o bebê não apresenta aptidão para a respiração fisiológica ou independente, por ainda apresentar um pulmão imaturo, havendo assim a necessidade de algum suporte ventilatório e de terapia de oxigênio suplementar. Essas terapêuticas utilizadas, mesmo sendo fundamentais para a sobrevivência desses neonatos, alteram o processo de desenvolvimento pulmonar por produzirem estímulos mecânicos e bioquímicos, gerando diversas lesões pulmonares, como o caso da broncodisplasia pulmonar. **Considerações finais:** Para se garantir uma redução nos quadros de broncodisplasia pulmonar em recém-nascidos é necessária a correta identificação dos coeficientes de risco e, adoção e manejo de estratégias ventilatórias adequadas a fim de se evitar lesões pulmonares induzidas pelo uso de ventilação mecânica.

**Descritores:** Broncodisplasia. Neonatos. Efeitos deletérios da ventilação mecânica. Ventilação mecânica em prematuros. Displasia pulmonar.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora –MG

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Professor do Curso de Fisioterapia da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, Doutor

## ABSTRACT

**Introduction:** Pulmonary bronchodysplasia is a chronic pneumopathy that happens as a consequence of pulmonary treatments in premature newborns. In this case, newborn, who require supplemental oxygen, are subjected through invasive mechanical ventilation for a long period. The prevalence of this pathology is significantly higher in infants with low body weight (between 500 and 750g), which needed of intensive care treatment to complete their lung development and maturation. **Objective:** To address the relationship between pulmonary bronchodysplasia and supplemental oxygen dependence in neonates, who were subjected to mechanical ventilation for a prolonged period. **Methods:** Study of bibliographic review of published study. **Literature review:** Prematurity is considered by the World Health Organization when gestational age is less than 37 weeks. Therefore, underdevelopment of organs, especially the respiratory system, can generate severe complications for preterm infants when exposed to intensive treatment interventions. During the premature or immature period, there is no stage in which the fetus is able to perform an independent physiological breathing, thus requiring some ventilatory support and supplemental oxygen therapy. Although these therapies are fundamental for the survival of the neonates, it alter the process of pulmonary development since it induces mechanical and biochemical stimuli, and thus generating several pulmonary lesions, such as pulmonary bronchodysplasia. **Final considerations:** Pulmonary bronchodysplasia is a pathology derived from the excessive use of invasive mechanical ventilation, generating a dependence on supplemental oxygen in the baby.

**Keywords:** Bronchodysplasia. Newborns. Deleterious effects of mechanical ventilation. Mechanical ventilation in preterm infants. Pulmonary dysplasia.

## INTRODUÇÃO

Comparando o desenvolvimento e funcionamento dos órgãos dos recém-nascidos com os de crianças e adultos, sabe-se que existem discrepâncias anatômicas e fisiológicas e que essas influenciam na vulnerabilidade e suscetibilidade do neonato.

1

Bebês pré-termos ou denominados prematuros, que apresentam idade gestacional inferior a 37 semanas, apresentam maiores riscos de desenvolverem síndromes ou patologias cardiopulmonares como consequência da malformação dos pulmões, órgãos que são desenvolvidos ao final da gestação.<sup>1, 2</sup>

A broncodisplasia pulmonar (DBP) é uma pneumopatia crônica subsequente a agressões advindas de tratamentos em recém-nascidos, geralmente pré-termos, que apresentam necessidade de oxigênio suplementar em seus primeiros 28 dias de vida, podendo ser acarretada devido ao uso prolongado, em média 28 dias, da ventilação invasiva.<sup>3, 4</sup>

Inicialmente, nas décadas de 60 e 70, a incidência dessa patologia em neonatos com peso superior a 1500g era maior, por ainda não existir tanto avanço na terapêutica ventilatória, na monitorização da oxigenoterapia e nos cuidados gerais destes pacientes em UTIs neonatais. Com o aumento da sobrevivência de recém-nascidos de peso limítrofe ou ínfero a 1500g, a prevalência dessa patologia vem crescendo significativamente, sendo cerca de 70 a 85% dos bebês que apresentam peso corporal entre 500 a 750g vão desenvolver a doença, enquanto apenas de 2 a 5% com peso superior a 1500g possuem prevalência de displasia pulmonar crônica.<sup>5,6</sup>

A demanda pela oxigenoterapia acontece em pacientes que apresentam baixos níveis de oxigênio circulante no sangue, sendo chamado de hipoxemia, podendo ser verificado através de exames de oximetria de pulso e gasometria arterial, sendo realizada através de amostras de sangue arterial. Essa terapia tem como objetivo melhorar a difusão no sangue arterial, corrigir e reduzir os sintomas da hipoxemia, melhorar os níveis de oxigênio tissular, minimizar a sobrecarga de trabalho cardiopulmonar, manter ou aproximar do padrão fisiológico os níveis de PaO<sub>2</sub> e de saturação de oxigênio.<sup>3,4</sup>

Apesar de ser uma patologia neonatal, sabe-se que crianças que tiveram broncodisplasia pulmonar ao nascimento, têm maior probabilidade de apresentarem anormalidades e disfunções respiratórias na infância, até os seis anos de idade.<sup>5</sup>

Para a confirmação dessa pneumopatia, os neonatos são submetidos a exames de compressão torácica rápida, oclusão única da respiração e pletismografia.<sup>6</sup>

A fisioterapia atua nessa patologia dando suporte a equipe de terapia intensiva, na monitorização dos parâmetros ventilatórios e de oxigenoterapia, além de condutas de cinesioterapia, técnicas respiratórias e de higiene brônquica, a fim de evitar ou amenizar possíveis sequelas cardiorrespiratórias.<sup>6,7,8,9</sup>

Este estudo de revisão teve como objetivo abordar a relação da broncodisplasia pulmonar com a dependência de oxigênio suplementar em pacientes neonatos, que foram submetidos à ventilação mecânica invasiva por um período excessivo.

## **MÉTODOS**

Esta pesquisa foi um estudo de revisão bibliográfica de trabalhos pesquisados eletronicamente por meio do banco de dados Scielo, Pubmed, livros e dissertações.

Foram selecionados trabalhos da literatura médica inglesa e portuguesa, publicados no período de 1979 a 2018.

## REVISÃO DE LITERATURA

O recém-nascido, também conhecido como pré-termo, é descrito pela Organização Mundial de Saúde (OMS) quando a idade gestacional completada é inferior a 37 semanas. A partir dessa prematuridade, inúmeras complicações graves podem vir como consequências ao bebê, como o subdesenvolvimento do sistema respiratório, diante a imaturidade biológica dos órgãos.<sup>9</sup>

O desenvolvimento do sistema respiratório é dividido em antes do nascimento ou pré-natal, que abrange a morfogênese; adaptação à respiração atmosférica, que acontece no nascimento e pós-natal, que aplica o crescimento físico depois do nascimento até os 18 meses iniciais da vida do bebê.<sup>10</sup>

O começo da formação do sistema respiratório acontece na quarta semana do desenvolvimento fetal e ao final dessa fase, se origina a árvore respiratória. O período pseudoglandular ocorre entre a 5<sup>a</sup> e a 16<sup>a</sup> semana e baseia-se na ausência de alvéolos e bronquíolos respiratórios. Acontece também a separação da traquéia e intestino, formando a partir disso o diafragma. Entre a 16<sup>a</sup> e a 25<sup>a</sup> semana, ocorre o período canalicular, tendo a formação dos bronquíolos e o aumento da vascularização do tecido pulmonar.<sup>9</sup>

É importante ressaltar que na 22<sup>a</sup> semana a hematose é possível a partir do início da secreção de surfactante, este que em situações fisiológicas normais, apresenta considerável aumento a partir da 35<sup>a</sup> semana e nas vésperas do nascimento. No período sacular, os alvéolos primitivos são formados e os capilares conseguem estabelecer contato efetuando trocas gasosas adequadas a partir da 26<sup>a</sup> até a 35<sup>a</sup> semana. O epitélio de revestimento dos alvéolos diferencia-se em dois tipos celulares: os pneumócitos, onde ocorrem as trocas gasosas e células secretoras que formam o líquido surfactante pulmonar.<sup>10</sup>

O surfactante pulmonar é composto por lipídeos e proteínas, o que ajuda na diminuição da adesividade das bactérias e diminui de forma significativa a tensão superficial dentro dos alvéolos pulmonares, facilitando assim o trabalho das células de defesa. Em condições fisiológicas normais de secreção de surfactante, é esperado um quadro de diminuição do esforço respiratório e aumento da complacência pulmonar, havendo um equilíbrio entre as forças de distensão e retração elástica.<sup>7,11</sup>

O início da formação dos alvéolos pode variar entre a 26<sup>a</sup> até a 35<sup>a</sup> semana e seu desenvolvimento decorre até depois do nascimento. Dessa forma, o risco e a gravidade de problemas respiratórios são inversamente proporcionais à idade gestacional, quanto menor a idade gestacional, maior a possibilidade de complicações e sequelas respiratórias.<sup>12</sup>

Antes da 37<sup>a</sup> semana de gestação, nenhum estágio do desenvolvimento do feto é compatível com a respiração independente e, por isso, bebês que nascem precocemente demandam algum tipo de suporte ventilatório, podendo ser invasivo ou não e de oxigênio suplementar. Essas terapêuticas utilizadas, mesmo sendo fundamentais para a sobrevivência dessas crianças, alteram o processo de desenvolvimento pulmonar por produzirem estímulos mecânicos e bioquímicos, repercutindo em diversas lesões no pulmão imaturo.<sup>13,14</sup>

No nascimento, ocorre elevação dos níveis fisiológicos das espécies reativas de oxigênio (ROS), sendo chamado de estresse oxidativo. Esse estresse oxidativo fundamenta-se na transição pós-natal de um ambiente intrauterino, com baixos níveis de oxigênio, para o ambiente extrauterino, que dispõe de níveis mais elevados de oxigênio, gerando um desequilíbrio no sistema antioxidante.<sup>12,13</sup>

Os bebês a termo detêm um sistema de defesa antioxidante apto a resistir a esse processo de estresse, mas nos casos de pré-termos, quando expostos a concentrações maiores de oxigênio, estes ainda não estão habilitados a reagirem, uma vez que os antioxidantes estão em deficiência, pois somente apresentam-se em concentrações maiores ao final da gestação.<sup>15</sup>

Por viabilizar uma pequena quantidade de enzimas antioxidantes, o sistema de defesa desses recém-nascidos mostra-se ineficaz, ficando susceptível ao aparecimento de radicais livres quando exposto a frações maiores de oxigênio, podendo causar danos teciduais e respostas inflamatórias que irão ocasionar lesões nos tecidos pulmonares e patologias recorrentes como consequência, como é o caso da doença pulmonar crônica.<sup>15,16</sup>

A pneumopatia crônica neonatal, conhecida como displasia broncopulmonar (DBP) é apresentada como uma patologia de características clínicas, radiológicas e histológicas próprias e está relacionada à conduta terapêutica direcionada para o tratamento de recém-nascidos prematuros ou que apresentam disfunções pulmonares. Deve ser considerada em pré-termos que demandam de suplementação de oxigênio

em concentrações acima de 21% e, ou, suporte ventilatório invasivo por um período prolongado, sendo igual ou maior que 28 dias após o nascimento.<sup>3, 7, 8, 17</sup>

Inicialmente, os casos de Broncodisplasia foram observados em prematuros que apresentavam doença de membrana hialina grave e que foram submetidos à ventilação mecânica invasiva com altas pressões e frações de oxigênio, evoluindo a uma dependência de oxigênio suplementar e a lesões pulmonares percebidas em exames radiológicos de tórax. Além da verificação de modificações pulmonares em exames radiológicos, os pacientes com displasia pulmonar apresentaram alteração em caixa torácica, aumento do esforço da musculatura respiratória acessória, taquidispnéia associada à tosse, gerando maior gasto energético e possíveis complicações biomecânicas.<sup>16, 18, 19</sup>

Em contrapartida, nos pacientes em estágios mais graves, verificou-se através de ausculta pulmonar, presença significativa de sibilos e diminuição do murmúrio vesicular. Também apresentavam hiperinsulflação pulmonar, áreas de colabamento alveolar, presença de fibroses, hipoxemia associada muitas vezes à hipercapnia, caracterizando insuficiência respiratória crônica e dependendo da gravidade, hipertrofia do miocárdio, por aumento da sobrecarga do coração.<sup>17, 18, 20, 21</sup>

O tratamento fisioterapêutico nessa patologia abrange a monitorização dos ventiladores mecânicos, calculando os parâmetros ideais e escolhas de suporte ventilatório para cada sintoma e deficiência apresentada. Além dessa terapêutica, o tratamento também é fundamentado em higiene brônquica, remoção de secreções, técnicas passivas de alongamentos da musculatura acessória e reequilíbrio de forças torácicas e abdominais, buscando dessa maneira, uma melhora e evolução do padrão respiratório.<sup>7, 18, 21, 22, 23</sup>

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a prematuridade e o aumento da sobrevivência de recém-nascidos de baixo peso, existe a necessidade de acompanhamento desses bebês em terapia intensiva, uma vez que a imaturidade do sistema respiratório demanda suporte ventilatório para concluir seu desenvolvimento.

A broncodisplasia pulmonar é proveniente das agressões advindas do tempo excessivo de tratamento em ventilação mecânica invasiva. Esse período prolongado

em suporte ventilatório gera no pulmão imaturo uma dependência de oxigênio suplementar, acarretando disfunções respiratórias até sua infância.

Para se garantir uma redução nos quadros de broncodisplasia pulmonar em recém-nascidos prematuros é necessária a correta identificação dos coeficientes de risco e, adoção e manejo de estratégias ventilatórias adequadas com o propósito de evitar lesões pulmonares induzidas pelo uso de ventilação mecânica invasiva.

## REFERÊNCIAS

1. Tecklin JS. Doenças pulmonares comuns. In: Irwin S, Tecklin JS. Fisioterapia Cardiopulmonar. 2a ed. São Paulo: Manole; 1994; p.241-64.
2. Sociedade de Pediatria de São Paulo. Displasia Broncopulmonar. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria, 2007.
3. Bancalari E, Abdenour GE, Feller R, Gannon J. Bronchopulmonary dysplasia: Clinical presentation. J Pediatr. 1979; 95:819-23.
4. Crane LD. Fisioterapia para o neonato com doença respiratória. In: Irwin S, Tecklin JS. Fisioterapia Cardiopulmonar. 2a ed. São Paulo: Manole; 1994; p. 381-408.
5. Northway WHJ. An introduction to bronchopulmonary dysplasia. Clin Perinatol. 1992;19:489-95.
6. Lima MRO, Andrade MA, Araújo APG, Figueroa JN, Andrade LB. Influência de fatores maternos e neonatais no desenvolvimento da displasia broncopulmonar. Rev Assoc. Med Bras. 2011;57(4):398-403.
7. Piscoya MDBV, Annes ALM, Silva GAA, Silva RM. Displasia Broncopulmonar: definição, fisiopatologia e tratamento. Revista Inova Saúde. 2017;6(1):93-106.
8. Tapia I, José L, Kattan IJ. Corticoides Postnatal y Displasia Broncopulmonar: Beneficios versus riesgos. Rev. chil. pediatr. 2003; 74 (1): 70-80.

9. Batalha LMC. Anatomofisiologia pediátrica (Manual de estudo-versão1). Coimbra: ESEnfC; 2018.
10. Consolo LCT, Palhares DB, Consolo LZZ. Avaliação da função pulmonar de recém-nascidos com síndrome do desconforto respiratório em diferentes pressões finais expiratórias positivas. *J. Pediatr.* 2002; 78 (5): 403-408.
11. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *Embriologia Básica*. Rio de Janeiro : Elsevier; 2012.
12. Schibler A. Physiological consequences of early-life insult. *Paediatr Respir Rev.* 2006; 7(2):103-9.
13. Ambalavanan N, Carlo WA. Lung-protective ventilation strategies in neonatology. *Semin Perinatol* 2006; 30(4):192-9.
14. Robles R, Palomino N, Robles A. Oxidative stress in the neonate. *Early Hum Dev* 2001;65:S75-81.
15. Nogueira C, Borges F, Ramalho A. Micronutrientes com ação antioxidante em neonatos. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(4):381-6.
16. Silva Filho LVF. Doença pulmonar crônica neonatal. *Jornal de Pediatria.* 1998;74(4):1-10.
17. Gonzaga AD, Figueira BBD, Sousa JMA, Carvalho WB. Tempo de ventilação mecânica e desenvolvimento de displasia broncopulmonar. *Rev Assoc Med Bras.* 2007; 53(1):64-7.
18. Friedrich L, Corso AL, Jones MH. Prognóstico pulmonar em prematuros. *Jornal da Pediatria.* 2005; 81(1):79-88.

19. Gupta S, Sinhá SK, Donn SM. Ventilatory management and bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2009;14(6):367-73.
20. Guedes JM, Conceição SL, Albergaria TFS. Deleterial effects of invasive mechanical ventilation in prematures: sistematic review. *J Phys Res.* 2018;8(1):119-130.
21. Abman SH, Groothuis, JR. Pathophysiology and treatment of bronchopulmonary dysplasia. *Pediatr Clin North Am* 1994;41(2): 277-315.
22. Rotta AT, Steinhorn DM. Ventilação mecânica convencional em pediatria. *J. Pediatr.* 2007; 83(2): S100-S108.
23. Santos MLM, Batiston AP, Medeiros AA, Merey LSF, Ferreira ERS, Palhares DB. Prematuridade e lesão pulmonar induzida pela ventilação pulmonar mecânica. 2013;14(4):312-17.