

Artigo de Revisão**Os efeitos do uso da ventilação de alta frequência em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita*****The effects of the use of high frequency ventilation in neonates with congenital diaphragmatic hernia***Renata Pires Tricanico¹, Patrícia Pinheiro Souza²**Resumo**

Introdução: A ventilação de alta frequência tem como objetivo minimizar lesões pulmonares associadas à ventilação mecânica pulmonar, evitando altos picos de pressão inspiratória, atelectasias, barotrauma e presença de mediadores inflamatórios, e assim, otimizar o tratamento na hérnia diafragmática congênita, diminuindo a taxa de mortalidade e prevenindo doenças pulmonares crônicas. **Objetivo:** O objetivo desse estudo é analisar os efeitos da ventilação de alta frequência em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita. **Metodologia:** Essa pesquisa foi elaborada utilizando o método de revisão bibliográfica com o propósito de examinar o cenário das produções científicas realizadas nos últimos 10 anos, na língua portuguesa e inglesa, sobre a utilização da ventilação de alta frequência em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita. **Resultados e conclusão:** Os estudos mostraram que a ventilação de alta frequência utilizada na hérnia diafragmática congênita possui efeito positivo, principalmente na taxa de mortalidade e complicações crônicas. Uma abordagem de ventilação protetora pulmonar indica redução de riscos de mortalidade e uma melhora na sobrevida de recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita.

Descritores: ventilação de alta frequência, ventilação em jatos de alta frequência e hérnia diafragmática congênita.

Abstract

Introduction: The high frequency ventilation is used to minimize lung injury associated with mechanical ventilation, avoiding high peak inspiratory pressures, atelectasis, barotrauma and presence of inflammatory mediators, and thus optimize treatment in congenital diaphragmatic hernia, reducing the mortality rate and preventing chronic lung. **Objective:** The objective of this study is to analyze the effects of high frequency ventilation in neonates with congenital diaphragmatic hernia, based in a literature review. **Methodology:** This research was based in the bibliography review with the objective of exam the scenario of the scientific productions in the last 10 years, based in Portuguese and English language, about the use of high frequency ventilation in newborns with congenital diaphragmatic hernia. **Results and conclusion:** Studies have shown that high frequency ventilation used in congenital diaphragmatic hernia has a positive effect, particularly on mortality and chronic complications. A lung

protective ventilation approach indicates reduction in mortality risk and an improvement in the survival of newborns with congenital diaphragmatic hernia.

Keywords: *High-frequency ventilation; High-frequency jet ventilation; Congenital diaphragmatic hernia.*

1. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal pela PUC-GO, Brasília/DF – Brasil.

2. Fisioterapeuta, Mestranda em desenvolvimento motor pela Universidade de Brasília, Especialista em Neuropediatria pela Universidade Federal de São Carlos, Fisioterapeuta da Secretaria de saúde do Distrito Federal, atuando na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica no Hospital Regional de Santa Maria e fisioterapeuta, supervisora técnica do Hospital da Criança de Brasília, Brasília/DF – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 30 de novembro de 2015.

Artigo aceito para publicação em 24 de janeiro de 2016.

Introdução

O diafragma inicia seu desenvolvimento na sexta semana embrionária e se forma a partir de quatro estruturas: septo transverso, mesentério esofágico, membranas pleuro-peritoniais e musculatura da parede do corpo. Antes disso, por volta da quinta semana, a cavidade torácica se comunica com a cavidade abdominal através dos canais pericardioperitoniais, que se fundem com o mesentério esofágico e com o septo transverso no início da sexta semana, vedando essa comunicação e originando o aspecto periférico diafragmático¹.

Na hérnia diafragmática congênita, há uma falha no fechamento dos canais pericardioperitoniais, permitindo que os órgãos abdominais transitem para a cavidade torácica, comprimindo o pulmão e impedindo o desenvolvimento natural do mesmo. Essa compressão causa um deslocamento no mediastino e compressão do pulmão contralateral, levando à hipoplasia pulmonar bilateral. Ocorre também um aumento da resistência vascular pulmonar e hipertrofia das arteríolas, causando hipertensão pulmonar e insuficiência respiratória hipoxêmica².

A sobrevida dos pacientes depende do diagnóstico realizado precocemente no pré-natal, na otimização do atendimento logo após o nascimento e na qualidade do transporte para o centro cirúrgico. Na maioria dos casos os recém-nascidos portadores de hérnia diafragmática congênita

necessitam de suporte ventilatório nas primeiras horas de vida³. O tratamento inicial é a ventilação mecânica, estabilização do quadro cardiorrespiratório, da hipertensão pulmonar e da hipoplasia pulmonar. Logo em seguida é indicada a reparação cirúrgica⁴.

Pacientes sobreviventes tendem a desenvolver lesões secundárias induzidas pela ventilação pulmonar convencional, como displasia broncopulmonar, hipertensão pulmonar persistente, infecções frequentes do trato respiratório, e sintomas asmáticos. Melhorar estratégias de ventilação pode ajudar na prevenção de doenças pulmonares crônicas. A ventilação mecânica convencional é a mais utilizada, enquanto em alguns casos se utiliza a ventilação de alta frequência, tanto como resgate na falha da ventilação convencional, como modo inicial de ventilação⁴.

A ventilação de alta frequência é uma modalidade ventilatória que utiliza frequências respiratórias altas com tempo inspiratório curto e volumes correntes baixos, causando melhora da troca gasosa, insuflação pulmonar uniforme, distensão alveolar pelo aumento da pressão média das vias aéreas e aumento da capacidade residual funcional. Estudos sugerem que a ventilação de alta frequência é um modo ventilatório ideal para minimizar lesões pulmonares associadas à ventilação pulmonar, evitando altos picos de pressão inspiratória, atelectasias, barotrauma e minimizando a presença de mediadores inflamatórios^{4, 5}.

Dois tipos de ventilação de alta frequência têm sido utilizados no tratamento da hérnia diafragmática congênita: ventilação de alta frequência a jato e ventilação de alta frequência oscilatória. A ventilação de alta frequência a jato possui um fluxo inspiratório que é gerado em um recipiente pressurizado que libera pequenos jatos de gás ao longo do eixo luminal sobre alta pressão, numa frequência de ciclo rápida, por um cateter de injeção de pequeno calibre posicionado na via aérea central. A ventilação de alta frequência oscilatória obtém o fluxo de gás pela movimentação de uma membrana semelhante a um autofalante. Isso faz com que a expiração também ocorra de forma ativa, com o gás sendo aspirado do circuito do respirador e das vias respiratórias pelo vácuo criado pelo retrocesso do pistão ou da membrana. A expiração ativa é

importante, pois evita o acúmulo de gás que pode ocorrer devido ao tempo expiratório muito curto⁶.

As indicações para a ventilação de alta frequência ainda não estão claramente definidas. Na maioria dos casos é usada como terapia de resgate em hipoxemia e hipercapnia grave e persistente sobre a ventilação convencional. Apesar de estudos mostrarem efetiva redução de dióxido de carbono (CO₂) e aumento da sobrevida em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita, verifica-se a necessidade de ampliar os estudos sobre o uso da ventilação de alta frequência como um modo de ventilação inicial em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita e evidências para as configurações iniciais da ventilação⁷.

O objetivo desse estudo é analisar os efeitos da ventilação de alta frequência em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita, a partir de um levantamento bibliográfico.

Metodologia

Essa pesquisa foi elaborada utilizando o método de revisão bibliográfica através de consulta em fontes primárias. Para esta revisão foram utilizados bancos de dados catalogados no LILACS, PUBMED, MEDLINE, SCIELO e Biblioteca Cochrane.

Com o propósito de examinar o cenário das produções científicas sobre a utilização da ventilação de alta frequência em recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita, e assim reconstruir um artigo com o tema abordado, foram realizadas buscas no ambiente virtual utilizando as seguintes palavras-chave: ventilação de alta frequência, ventilação em jatos de alta frequência e hérnia diafragmática congênita. Os critérios de inclusão das produções científicas analisadas foram publicações dos últimos 10 anos, na língua portuguesa e inglesa, e que relataram em seus resumos o uso da estratégia “ventilação de alta frequência na hérnia diafragmática congênita”. Foram excluídas pesquisas realizadas com adultos e crianças, e revisões bibliográficas.

Realizada a coleta, traduções e leitura das produções completas, a tarefa seguinte centralizou-se na estratificação das análises e discussões que obedeceram aos seguintes critérios: Autor/ano, objetivo geral do artigo e os resultados mais relevantes encontrados.

Após a coleta de dados, seis artigos foram selecionados cumprindo os critérios estabelecidos.

Resultados e Discussão

Kim e colaboradores⁸ concluíram que a ventilação mecânica convencional se tornou ineficaz pelo uso de alta pressão de pico inspiratória, retenção de CO₂ e acidose grave. Isso posto, a ventilação de alta frequência oscilatória, juntamente com óxido nítrico inalado e estratégia de hipercapnia permissiva, foram utilizados no paciente relatado pelos autores, que apresentava diagnóstico de hérnia diafragmática congênita, onfalocele, persistência do canal arterial e hipertensão pulmonar. Foi submetido à correção da hérnia diafragmática congênita na unidade de terapia intensiva neonatal a fim de reduzir os riscos do transporte e para manter a continuidade do tratamento intensivo, resultando em aumento da probabilidade de sobrevivência e as complicações reduzidas.

Liem e colaboradores⁹ relataram a técnica de reparação torácica na unidade de terapia intensiva em um recém-nascido com hérnia diafragmática congênita utilizando a ventilação de alta frequência com parâmetros de pressão média das vias aéreas de 15-16 cmH₂O, frequência de 9Hz e fração inspirada de oxigênio (FiO₂) de 0,8. Em conclusão, a ventilação de alta frequência pode ser usada com segurança, diminuindo a taxa de mortalidade no paciente grave.

Uma análise retrospectiva foi realizada entre 2007 e 2010 em cinco recém-nascidos submetidos também à reparação cirúrgica da hérnia diafragmática congênita utilizando a ventilação de alta frequência oscilatória durante a toracoscopia. Concluíram que essa modalidade ventilatória permitiu uma boa exposição torácica intra-operatória, boa oxigenação e eliminação de dióxido de carbono, prevenindo a acidose sanguínea¹⁰.

Um estudo retrospectivo de análise de prontuários foi realizado para investigar o papel da ventilação de alta frequência no transporte de um hospital para outro e na estabilização hemodinâmica dos recém-nascidos. Como resultado, a ventilação de alta frequência apresentou-se como uma forma segura e eficaz de terapia de resgate da ventilação mecânica convencional e o método mais adequado para o transporte devido à capacidade de melhorar a ventilação do paciente³.

Kuluz e colaboradores⁵ chegaram a uma conclusão semelhante após relatarem a experiência com a ventilação de alta frequência a jato como resgate da ventilação convencional. Foi comparada a sobrevivência real com a prevista pelos autores dos recém-nascidos que receberam ventilação de alta frequência a jato e das crianças que permaneceram na ventilação convencional. A sobrevivência real dos pacientes em ventilação de alta frequência a jato não foi significativamente mais elevada do que a prevista. Porém os dados sugerem que a ventilação de alta frequência a jato é um método aceitável de suporte ventilatório quando a ventilação convencional necessitar de pressões altas e falhar.

De acordo com Migliazza e colaboradores¹¹, a estratégia de tratamento da hérnia diafragmática congênita, que inclui a ventilação de alta frequência oscilatória no início do tratamento e a estabilização do paciente no pré-operatório, garante taxa de infecções pulmonares e taxa de pacientes dependentes de oxigênio mínimas após a alta hospitalar. Neste estudo, a taxa de sobrevivência foi de 69,4%, independente do lado da hérnia, sendo que os pacientes que foram a óbito apresentaram outras anomalias e complicações mais graves, como agenesia diafragmática, hipertensão pulmonar persistente e pneumotórax ipsilateral pré e pós-operatório.

Até o momento, estudos clínicos randomizados são escassos no campo da hérnia diafragmática congênita. O primeiro estudo será realizado, conforme proposta descrita por Hout⁶, onde compararão o tratamento ventilatório inicial com ventilação de alta frequência oscilatória e ventilação mecânica convencional em 400 bebês (200 em cada grupo) com hérnia diafragmática

congenita, com o objetivo de proporcionar opções de estratégias ventilatórias para prevenir mortalidade e morbidade.

Conclusões

Os estudos mostraram que a ventilação de alta frequência utilizada na hérnia diafragmática congênita possui efeito positivo, principalmente na taxa de mortalidade e na prevenção de complicações crônicas posteriores a fase hospitalar.

Observa-se que as estratégias mais utilizadas para aperfeiçoar o tratamento da hérnia diafragmática congênita foram ventilação de alta frequência oscilatória com baixos volumes para conseguir uma melhor troca gasosa e prevenir barotrauma pulmonar iatrogênico, óxido nítrico inalado como vasodilatador pulmonar seletivo, estabilização do paciente no pré-operatório e cirurgia realizada na unidade de terapia intensiva neonatal utilizando a ventilação de alta frequência para evitar desestabilização do paciente durante a transferência para o centro cirúrgico.

Uma abordagem de ventilação protetora pulmonar indica redução de riscos de mortalidade e uma melhora na sobrevivência de recém-nascidos com hérnia diafragmática congênita. A estratégia ideal para o tratamento das crianças com hérnia diafragmática congênita continua por definir. Necessita-se de estudos randomizados para estabelecer tratamentos padronizados e melhora no atendimento.

Referências

1. Mayer S, Metzger R, Kluth D. The embryology of the diaphragm. *Semin Pediatr Surg* 2011 Ago; 20(3):161-9.
2. Gallindo R, Gonçalves F, Figueira R, Sbragia L. Manejo pré-natal da hérnia diafragmática congênita: presente, passado e futuro. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2015 Jan; 37(3):140-7.
3. Zhang Q, Macrtney J, Sampaio L, O'Brien K. High Frequency Jet Ventilation during Initial Management, Stabilization, and Transport of Newborn Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia: a case series. *Crit Care Res Pract* 2013 Jan [acesso em 02 Set 2015]; 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/937871>.
4. Hout L, Tibboel D, Vijfhuize S, Beest H, Hop W, Reiss I. The VICI-trial: High Frequency Oscillation versus Conventional Mechanical Ventilation in Newborns with Congenital Diaphragmatic Hernia: an International Multicentre Randomized Controlled Trial. *BMC Pediatr* 2011 Nov; 11(98).

5. Kuluz M, Smith P, Mears S, Benjamin J, Tracy E, Williford W, et al. Preliminary Observations of the Use of High-Frequency Jet Ventilation as Rescue Therapy in Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia. *J Pediatr Surg* 2010 Abr; 45(4): 698-702.
6. Aguiar C. Ventilação de Alta Frequência no RN: Alternativa de Tratamento na Falha da Ventilação Convencional. *Rev Bras Ter Intensiva* 2013 Abr/Jun; 15(2).
7. Reiss I, Schaible T, Hout L, Capolupo I, Allegaert K, Heijst A, et al. Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus. *Neonatology* 2010; 98(4): 354 – 64.
8. Kim KN, Kim DW, Shim JC, Kim KS, Choi SL. Use of High-Frequency Oscillatory Ventilation with Inhaled Nitric Oxide in Congenital Diaphragmatic Hernia, Omphalocele, and Patent Ductus Arteriosus. *Korean J Anesthesiol* 2014 Dez; 67(Supl): 91-3.
9. Liem NT.; Dien TM.; Ung, NQ. Thoracoscopic Repair in the Neonatal Intensive Care Unit for Congenital Diaphragmatic Hernia During High-Frequency Oscillatory Ventilation. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2010 Fev; 20(1):111-4.
10. Mortellaro VE, Fike FB, Adibe OO, Juanq D, Aquayo P, Ostlie DJ, et al. The Use of High-Frequency Oscillating Ventilation to Facilitate Stability During Neonatal Thoracoscopic Operations. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2011 Nov; 21(9):877-9.
11. Migliazza L, Bellan C, Alberti D, Auriemma A, Burgio G, Locatelli G, et al. Retrospective study of 111 cases of congenital diaphragmatic hernia treated with early high-frequency oscillatory ventilation and presurgical stabilization. *J Pediatr Surg*. v. 2007 Set; 42(9):1526-32.

Endereço para correspondência:

Renata Pires Tricanico

Av. Petrobrás, n. 91, Qd. 2, Lt 2, Residencial Parque do Ipês, Bl.1, Ap 402, Setor Jardim Goiás II

Jataí – GO

CEP: 75804-670

E-mail renataptrica@hotmail.com