

## Use of helium-oxygen mixture (Heliox®) in the treatment of obstructive lower airway disease in a pediatric emergency department

*Uso da mistura gasosa de hélio e oxigênio (Heliox®) no tratamento da doença respiratória obstrutiva da via aérea inferior em serviço de emergência pediátrica*

Luiz R. Braun Filho<sup>1</sup>, Sérgio L. Amantéa<sup>2</sup>, Adriana Becker<sup>3</sup>,  
Luciano Vitola<sup>4</sup>, Vanessa F. Marta<sup>5</sup>, Rita Krumenauer<sup>6</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Determinar se a utilização de salbutamol, em uma mistura de hélio-oxigênio (80:20), modifica a evolução e o risco de internação em pacientes pediátricos.

**Métodos:** Delineado estudo de coorte controlada que incluiu pacientes de 2 meses a 12 anos de idade, com diagnósticos de crise de asma ou bronquiolite viral. Intensidades caracterizadas de moderada a grave, aferidas através de escore clínico (*pulmonary index*, PI) para doença obstrutiva. Foram considerados elegíveis escores > 8. Vinte pacientes constituíram o grupo Heliox® e 40 o grupo Oxigênio. Os pacientes receberam sequencialmente, em intervalos de 20 min, até completar seis nebulizações (período de 2 h): salbutamol 0,15 mg/kg/dose (máximo 5 mg). A droga utilizou como veículo gerador do aerossol a mistura de Heliox® (80:20) ou oxigênio a 100%. Os pacientes com diagnóstico de crise aguda de asma receberam, adicionalmente, prednisona (2 mg/kg) via oral.

**Resultados:** Onze pacientes do grupo Heliox® permaneceram necessitando de tratamento na 6ª h de atendimento, enquanto que no grupo que recebia nebulização veiculada em oxigênio, esse número foi de 38 (p = 0,034). Na 12ª h, 7 pacientes do grupo Heliox® permaneciam em observação, enquanto no grupo Oxigênio foram 27 (p = 0,02). Diferenças quanto à necessidade de suplementação de oxigênio foram observadas apenas na 6ª h de tratamento (p = 0,02).

**Conclusões:** Heliox® (80:20), para administração de salbutamol, é efetivo no tratamento da doença obstrutiva infantil que apresente resposta à terapêutica broncodilatadora. Comparado à técnica usual de nebulização, está associado à menor permanência em sala de observação após 6 h de tratamento.

*J Pediatr (Rio J). 2010;86(5):424-428: Asma, bronquiolite, hélio, oxigênio, salbutamol.*

### Abstract

**Objective:** To determine whether the use of salbutamol, in a helium-oxygen mixture (80:20), can modify outcome and risk of hospitalization of pediatric patients.

**Methods:** A controlled cohort study including patients aged 2 months to 12 years with diagnoses of asthmatic crisis or viral bronchiolitis. Intensity was characterized from moderate to severe, as measured by clinical score (*pulmonary index*, PI) for obstructive disease. Scores > 8 were considered eligible. The Heliox® group was composed of 20 patients and the Oxygen group of 40 patients. Patients received sequentially, at 20-min intervals, until six nebulization cycles were completed (2-h period): salbutamol 0.15 mg/kg/dose (maximum 5 mg). The nebulized drug was driven either by Heliox® mixture (80:20) or 100% oxygen. Patients diagnosed with acute asthmatic crisis received, additionally, prednisolone (2 mg/kg) orally.

**Results:** Eleven patients in the Heliox® group still required treatment at 6 h, against 38 patients in the group receiving oxygen-driven nebulization (p = 0.034). At 12 h, 7 patients in the Heliox® group remained under observation, against 27 in the Oxygen group. Differences regarding the need for supplemental oxygen were observed only at 6 h of treatment (p = 0.02).

**Conclusions:** Heliox® (80:20), for salbutamol administration, is effective in the treatment of pediatric obstructive disease that responds to bronchodilator therapy. Compared to usual aerosol delivery technique, Heliox®-driven salbutamol nebulization is associated with shorter stay in the observation room after 6 h of treatment.

*J Pediatr (Rio J). 2010;86(5):424-428: Asthma, bronchiolitis, helium, oxygen, salbutamol.*

1. Médico assistente, Unidade de Terapia Intensiva, Hospital da Criança Santo Antônio (HCSA), Porto Alegre, RS. Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS.
2. Doutor, Pneumologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS. Chefe, Serviço de Emergência Pediátrica, HCSA, Porto Alegre, RS. Professor, Departamento de Pediatria e Puericultura e Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, UFCSPA, Porto Alegre, RS.
3. Mestre, Ciências Médicas, UFCSPA, Porto Alegre, RS. Médica assistente, Serviço de Emergência Pediátrica, HCSA, Porto Alegre, RS.
4. Médico assistente, Serviço de Emergência Pediátrica, HCSA, Porto Alegre, RS.
5. Doutora, Pediatria, UFRGS, Porto Alegre, RS. Médica assistente, Serviço de Emergência Pediátrica, HCSA, Porto Alegre, RS.
6. Mestre, Ciências Médicas, UFCSPA, Porto Alegre, RS. Médica assistente, Serviço de Otorrinolaringologia Pediátrica, HCSA, Porto Alegre, RS.

Estudo desenvolvido com apoio da Divisão de Gases Especiais da White Martins, que forneceu a mistura gasosa hélio-oxigênio (Heliox®) e o equipamento Heliomix®.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

**Como citar este artigo:** Braun Filho LR, Amantéa SL, Becker A, Vitola L, Marta VF, Krumenauer R. Use of helium-oxygen mixture (Heliox®) in the treatment of obstructive lower airway disease in a pediatric emergency department. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86(5):424-428.

Artigo submetido em 10.11.09, aceito em 20.08.10

doi:10.2223/JPED.2034

## Introdução

O tratamento de primeira linha para algumas doenças respiratórias obstrutivas pulmonares da infância é fundamentalmente embasado no uso de drogas broncodilatadoras administradas por via inalatória. Dentro desse contexto, acredita-se que quanto mais importante for o grau de obstrução da via aérea, maiores dificuldades poderão ocorrer quanto à deposição do fármaco administrado e, conseqüentemente, ocorrerá uma menor resposta clínica atrelada ao uso dessas medicações. Sendo assim, uma mistura gasosa composta por hélio e oxigênio (Heliox®, White Martins, RJ) tem sido utilizada como alternativa terapêutica promissora em tais doenças obstrutivas decorrentes das mais variadas etiologias. Entretanto, é na asma brônquica e na bronquiolite viral aguda que a mistura gasosa tem sido mais frequentemente utilizada nos últimos 20 anos, tanto em serviços de emergência, quanto em unidades de tratamento intensivo<sup>1-3</sup>.

O hélio possui uma densidade três vezes menor que a do ar ambiente ou do oxigênio puro. A baixa densidade do gás pode transformar um fluxo aéreo turbulento em um fluxo laminar e, conseqüentemente, proporcionar redução da resistência nas vias aéreas, resultando em diminuição da pressão inspiratória e do trabalho respiratório<sup>4</sup>. Além disso, o hélio aumenta a difusão do gás carbônico e pode melhorar a ventilação alveolar<sup>5</sup>. São essas propriedades que tornam o Heliox® uma alternativa a ser considerada no tratamento de pacientes com asma e outros quadros de obstrução respiratória grave.

Kim et al.<sup>4</sup>, utilizando albuterol transportado por Heliox®, demonstraram melhor resposta clínica no tratamento de pacientes pediátricos portadores de asma aguda grave, quando comparado ao oxigênio. Da mesma maneira, mistura gasosa de hélio-oxigênio na proporção de 70:30 tem sido utilizada para tratamento de bronquiolite viral aguda<sup>6</sup>. Martín-Torres et al.<sup>7</sup> delinearão um ensaio clínico no qual observaram evolução favorável (melhora de escore clínico, da frequência cardíaca, da frequência respiratória, diminuição no tempo de permanência em unidade de terapia intensiva) em 19 pacientes que fizeram uso de mistura gasosa (Heliox®). Todos eram portadores de bronquiolite (intensidade moderada a grave) e seus controles foram manejados conservadoramente (medidas de suporte associadas a nebulizações com adrenalina veiculadas em oxigênio).

Embora asma brônquica e bronquiolite viral aguda sejam doenças prevalentes, sendo responsáveis por uma parcela significativa das internações pediátricas, tanto em serviços de emergência, quanto em unidades de terapia intensiva, o uso do Heliox® tem sido muito pouco estudado em nosso meio<sup>8,9</sup>. Sendo assim, o presente estudo foi delineado com o objetivo de determinar se a utilização de salbutamol, administrado de maneira intermitente frequente e veiculado em uma mistura de hélio-oxigênio (balanceada na proporção 80:20), modifica a evolução e o risco de internação em um grupo de pacientes pediátricos.

## Métodos

### *Delineamento da pesquisa*

Foi delineado estudo de coorte controlada que incluiu pacientes de 2 meses a 12 anos de idade. Todos tinham diagnóstico clínico firmado de crise aguda de asma ou bronquiolite viral estabelecido pela equipe médica assistente. A intensidade da crise deveria ser de moderada a grave, aferida através de *pulmonary index* (PI) para doença obstrutiva<sup>10</sup>. Escores > 8 caracterizavam critério para inclusão<sup>2,11</sup>.

Para inclusão no estudo, foram considerados todos os pacientes com crise de asma e bronquiolite viral aguda assistidos no serviço de emergência que receberam a medicação broncodilatadora por meio de Heliox®. Os controles foram pacientes com os mesmos diagnósticos (assistidos na emergência), pareados por similaridades (físicas e temporais), que receberam a medicação broncodilatadora de maneira convencional (com oxigênio).

Todos tinham indicação, conforme rotina da unidade, de receberem solução broncodilatadora. A equipe assistencial procedia com a escolha dos pacientes que receberiam Heliox®, enquanto a equipe de pesquisa limitava-se a acompanhar sua evolução (durante toda permanência, em sala de observação). A identificação dos pacientes que recebiam terapêutica convencional (selecionados por gravidade, sexo e idade) foi atribuição da equipe de pesquisa, que também acompanhava esses pacientes ao longo de toda permanência na sala de observação. A população selecionada como controle foi obtida de maneira sequencial a cada caso que utilizou Heliox®, sempre procurando identificar o próximo paciente a ser atendido na unidade com as características clínicas estabelecidas para inclusão no estudo.

A utilização do Heliox® foi estabelecida pela equipe assistencial, em um processo de amostragem por conveniência, sem nenhuma intervenção da equipe de pesquisa. A equipe de pesquisa estabeleceu os critérios de composição de grupo-controle (pareamento por similaridade).

Nas duas populações, foram excluídos pacientes portadores de cardiopatias congênitas, displasia broncopulmonar, broncopneumonias, pacientes traqueostomizados ou com distorções faciais.

Para efeito de estudo, o diagnóstico de crise aguda de asma foi estabelecido pela presença de sintomatologia respiratória recorrente (tosse, sibilância e/ou aperto no peito) associada à resposta clínica prévia, inequívoca, à terapia broncodilatadora por via inalatória<sup>1</sup>. Para diagnóstico de bronquiolite viral, foram considerados pacientes menores de 18 meses de idade, com clínica de primeira manifestação de doença respiratória obstrutiva (sibilância e/ou crepitações associada a sinais de desconforto respiratório)<sup>3</sup>. Todos apresentavam pródrômo de doença sugestivo de processo infeccioso viral das vias aéreas superiores (evolução não superior a 72 h) e possuíam investigação radiológica de tórax compatível com a hipótese de bronquiolite viral, estabelecida por radiologista pediátrico não participante do estudo.

### Administração da medicação

Preenchidos critérios clínicos de elegibilidade e indicada terapêutica broncodilatadora por via inalatória, os pacientes recebiam, sequencialmente, em intervalos de 20 min, até completar seis nebulizações (período de 2 h): salbutamol 0,15 mg/kg/dose (máx. 5 mg). A droga utilizava, como veículo gerador do aerossol, a mistura gasosa de hélio-oxigênio (Heliox®) na proporção de 80:20 (casos) ou oxigênio a 100% (controles). O Heliox® era fornecido através de um misturador (Heliomix®, White Martins, RJ) administrado em sistema fechado, com máscara ajustável e com válvula inspiratória unidirecional. Os pacientes com diagnóstico de crise aguda de asma recebiam, adicionalmente, prednisolona (2 mg/kg) via oral. Para os pacientes com diagnóstico de bronquiolite, uma vez concluída a primeira nebulização, a equipe assistencial que reavaliava o paciente determinava pela continuidade ou suspensão da mesma. Suspeita de piora clínica, atrelada à utilização da substância broncodilatadora, era indicativa de suspensão das nebulizações e o paciente não poderia ser incluído no estudo. A conduta terapêutica (drogas utilizadas, doses e intervalos estabelecidos, além da possibilidade de suspensão dos broncodilatadores na bronquiolite) se constitui na rotina estabelecida pela unidade para tratamento inicial, tanto das crises de asma, quanto da bronquiolite viral aguda. A necessidade de oxigenioterapia suplementar foi determinada por níveis de saturação de oxigênio (sat.  $O_2 < 95\%$ ). Os pacientes eram avaliados, após cada nebulização, por um dos pesquisadores, e seus dados clínicos eram transcritos para uma ficha padronizada para estabelecimento de um escore clínico: frequência respiratória, presença e característica da sibilância, razão inspiração/expiração, níveis de saturação de oxigênio e uso de musculatura acessória. Completado esse período de 2 h (seis nebulizações), o paciente era reavaliado. Se persistisse com  $PI \geq 3$ , era admitido em sala de observação, onde permanecia em tratamento, seguindo a rotina usual da unidade. Nesse período, eram reavaliados de 1 em 1 h (até a 12ª h) para as mesmas variáveis. Ao final desse período (12ª h), era definida pela equipe assistencial da unidade a necessidade de internação hospitalar ou a possibilidade de alta.

Para efeito de estudo, analisou-se a necessidade de permanência em sala de observação nos períodos de 6 e 12 h, além da necessidade do uso de oxigênio suplementar nos mesmos períodos. Adicionalmente, comparou-se a necessidade de internação hospitalar (após a 12ª h) e a necessidade de internação em unidade de terapia intensiva pediátrica

entre os grupos. As características gerais da amostra foram descritas por média e desvio padrão. Os dados quantitativos foram comparados por teste *t* de Student. Foram consideradas significativas diferenças  $< 95\%$  ( $p < 0,05$ ). Foi utilizado teste qui-quadrado de McNemar para as comparações intragrupo e qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher para as comparações entre os grupos.

A estimativa do risco de ainda permanecer na sala de observação e de estar necessitando de oxigenioterapia suplementar foi estabelecida pelo cálculo da razão de chances (*odds ratio*, OR) e seu intervalo de confiança de 95% (IC95%) para os tempos de 6 e 12 h. Os dados foram transcritos para uma planilha do Office Excel® (Microsoft, EUA) e analisados no programa SPSS 12 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM, EUA).

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA) sob o nº 626/08.

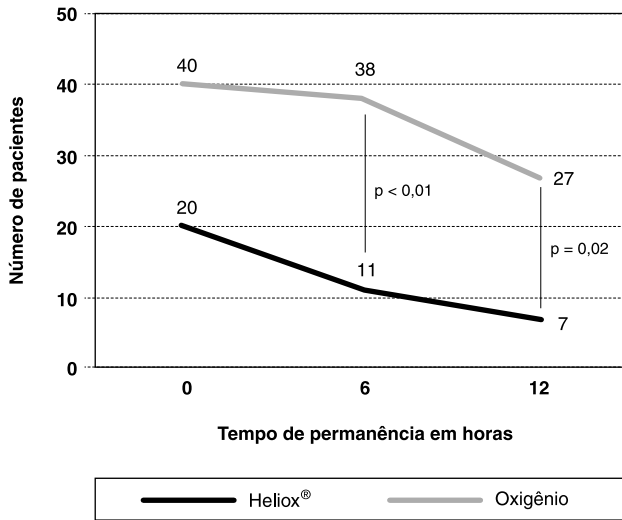
### Resultados

No período de setembro a outubro de 2008, foram selecionados 60 pacientes. Vinte pacientes constituíram o grupo Heliox® e 40, o grupo Oxigênio. As características demográficas de cada grupo são apresentadas na Tabela 1. Quanto ao tempo de permanência em sala de observação, 11 pacientes do grupo Heliox® permaneceram necessitando de tratamento na 6ª h de atendimento, enquanto que, no grupo que recebia nebulização veiculada em oxigênio, esse número foi de 38 ( $p < 0,01$ ). Ao observarmos a necessidade de permanência em sala de observação na 12ª h, constatamos que 7 pacientes do grupo Heliox® ainda estavam sob tratamento, enquanto no grupo Oxigênio, esse número foi de 27 pacientes ( $p = 0,02$ ). Na comparação intragrupo, houve diferença estatisticamente significativa no grupo Heliox® entre os momentos 0 e 6 h ( $p = 0,004$ ) e 0 e 12 h ( $p = 0,002$ ), e não entre os momentos 6 e 12 h ( $p = 1,000$ ). No grupo Oxigênio, não houve diferença entre os três momentos: 0 e 6 h ( $p = 0,500$ ), 0 e 12 h ( $p = 0,063$ ) e 6 e 12 h ( $p = 0,250$ ) (Figura 1).

Comparativamente à nebulização convencional com oxigênio, o grupo Heliox® apresentou um comportamento protetor frente à necessidade de permanecer internado em sala de observação, tanto para 6, quanto para 12 h. OR: 0,06 (IC95% 0,01-0,34) e OR: 0,25 (IC95% 0,07-0,91).

**Tabela 1** - Características demográficas da população estudada

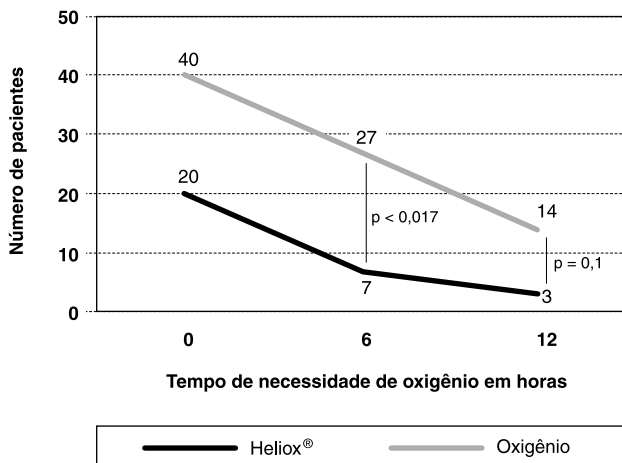
Características	Heliox® (n = 20)	Oxigênio (n = 40)	p
Sexo masculino	11	22	1
Idade média ± desvio padrão (meses)	21,8±24,1	22,3±28	0,946
Diagnóstico de crise de asma	9	17	0,853
Diagnóstico clínico de bronquiolite com resposta à terapêutica broncodilatadora	11	23	0,853



**Figura 1** - Permanência em sala de observação de pacientes em uso de oxigênio versus Heliox®

Quanto à necessidade de oxigenioterapia suplementar na 6ª h, observamos que 7 pacientes do grupo Heliox® ainda faziam uso de oxigênio, contra 27 do grupo que veiculava o salbutamol em oxigênio a 100% (p = 0,017). Na 12ª h, apenas 3 pacientes do grupo Heliox® continuavam a necessitar de oxigenioterapia, contra 14 do grupo que recebia o salbutamol veiculado em oxigênio (p = 0,1). Na comparação intragrupo, houve diferença estatisticamente significativa no grupo Heliox® entre os momentos 0 e 6 h (p < 0,001) e 0 e 12 h (p < 0,001), e não entre os momentos 6 e 12 h (p = 0,125). No grupo Oxigênio também houve diferença nos mesmos momentos: 0 e 6 h (p = 0,004), 0 e 12 h (p < 0,001), e não entre 6 e 12 h (p = 0,063) (Figura 2).

Comparativamente à nebulização convencional com oxigênio, o grupo Heliox® apresentou um comportamento protetor frente à necessidade de permanecer recebendo suplementação de oxigênio, tanto para 6, quanto para 12 h. OR: 0,26 (IC95% 0,07-0,91) e OR: 0,32 (IC95% 0,05-1,45).



**Figura 2** - Necessidade de oxigenioterapia em pacientes em uso de oxigênio versus Heliox®

Concluída a etapa de observação, ao final das 12 h, 6 pacientes do grupo Heliox® necessitaram de internação hospitalar, contra 19 do grupo Oxigênio (p = 0,195). Um paciente de cada grupo apresentou evolução clínica desfavorável, sendo indicada a necessidade de internação em unidade de tratamento intensivo.

**Discussão**

Nossos resultados apontam que uma mistura gasosa balanceada de hélio-oxigênio (80:20), utilizada em sistema fechado para administração de salbutamol, é efetiva para tratamento da doença obstrutiva infantil.

Comparado com a técnica convencional de administração de droga broncodilatadora por via inalatória, o uso da mistura evidenciou um risco menor de permanecer internado em sala de observação após 6 e 12 h de tratamento. Da mesma maneira, também apresentou um risco menor de estar necessitando de suplementação de oxigênio, principalmente nas primeiras 6 h de tratamento.

Essas respostas mais favoráveis, observadas nas primeiras horas do tratamento, podem estar relacionadas a uma otimização da deposição do fármaco broncodilatador na via aérea. São bem descritos, por parte da literatura, os benefícios advindos das propriedades físicas de misturas gasosas balanceadas em hélio até 40%<sup>12</sup>. Dentro dessa faixa (21 a 40% de oxigênio), é possível preservar os benefícios de uma mistura de menor densidade e de menor coeficiente de resistência, mantendo um fluxo gasoso mais linear ao longo da via aérea. Sendo assim, é possível que pacientes portadores de quadros obstrutivos graves, secundário a broncoespasmo, débris ou restos celulares, possam se beneficiar dessa terapêutica<sup>13</sup>.

Embora as propriedades físicas do hélio sejam conhecidas há varias décadas, sua capacidade em poder ser utilizado como veículo de substâncias broncodilatadoras nem sempre foi aceita. Apenas nos últimos anos isso ficou claramente evidenciado, aliado ao fato de que controle de fluxos e concentrações do gás necessitam de equipamentos especificamente ajustados<sup>5</sup>. Apesar de termos administrado para todos os pacientes uma concentração fixa da mistura (80:20), o aparelho que utilizamos (Heliomix®) possibilitava ajustes na oferta de hélio ou oxigênio. Isso é importante, pois alguns estudos utilizam técnicas de nebulização contínua ao fazer uso do gás como veículo de nebulização<sup>14</sup>. Sendo assim, com o Heliomix® seria possível garantir um aporte de até 40% de oxigênio na mistura, ou mesmo administrar oxigênio puro, caso a hipoxemia fosse marcada.

No nosso estudo, optamos por testar alguns benefícios com a administração de Heliox® de maneira precoce (nas primeiras seis nebulizações, realizadas nas primeiras 2 h de tratamento). Tal estratégia foi concebida por algumas questões. A primeira, embasada no princípio de não modificar a rotina terapêutica utilizada pelo serviço quanto à maneira de administrar substância broncodilatadora (seja na asma ou na bronquiolite), considerando dose e intervalos de administração. A segunda, por observarmos um desconforto em utilizar o sistema fechado com máscara ajustável, princi-

palmente nos pacientes de menor idade e por períodos mais prolongados de tempo.

Apesar de encontrarmos, na literatura, estudos que tenham utilizado tal estratégia<sup>15,16</sup>, acreditamos que, mesmo por um período de 2 h, teríamos muita dificuldade em manter o sistema de nebulização adaptado de maneira contínua à face do paciente em uma parcela significativa de casos.

Nosso estudo apresenta algumas limitações. A mais importante delas está relacionada ao pequeno tamanho amostral. Não podemos estabelecer com segurança que a falta de benefícios encontrados a partir da 6ª h não possa ter sido determinada pela conjunção de um número insuficiente de pacientes a um efeito menos marcado da mistura. Considerando as diferenças significativas encontradas entre os grupos na 6ª h, acreditamos que tal terapêutica é de utilidade nesses pacientes.

Quanto à utilização de substância broncodilatadora (salbutamol) em pacientes portadores de bronquiolite, doença com resposta clínica variável a essa terapêutica, é importante reforçar algumas considerações. Sua utilização só era indicada para pacientes com diagnóstico estabelecido de bronquiolite em que a nebulização inicial apresentasse algum sinal de benefício clínico para o paciente. A literatura refere que 20 a 50% dos pacientes portadores de bronquiolite poderão se beneficiar com tal terapêutica<sup>17-20</sup>. Tal critério minimiza potencial viés de seleção, entretanto, alguns estudos que utilizaram o Heliox® no tratamento da bronquiolite não utilizaram essa estratégia<sup>7,20</sup>. Delineamentos mais robustos, como ensaios clínicos, utilizaram processo de randomização visando minimizar, entre outras causas, um potencial efeito de variabilidade na resposta broncodilatadora entre os pacientes com bronquiolite viral aguda. O delineamento por nós utilizado não possui a força de um ensaio clínico randomizado nem a possibilidade de controlar potenciais limitações intrínsecas a sua própria concepção. Entretanto, não podemos deixar de referir que a paridade e semelhança entre os dois grupos constituídos vêm a minimizar potenciais vieses.

Embora a pesquisa de vírus respiratórios por imunofluorescência em aspirado nasofaríngeo faça parte da rotina assistencial dos pacientes com diagnóstico clínico de bronquiolite viral aguda, a mesma só é indicada em nosso serviço de emergência para os pacientes que preenchem critérios de internação hospitalar. Sendo assim, tal dado não pode ser agregado ao diagnóstico clínico de bronquiolite. Uma parcela significativa dos pacientes alocados no estudo evoluiu para melhora clínica, não contemplando critérios que justificassem a sua internação hospitalar. Como já referido, a equipe de pesquisa não se envolvia nas práticas determinadas pela equipe assistencial, apesar de reconhecer que tal informação poderia consolidar mais segurança ao diagnóstico clínico da doença.

Sendo assim, constatamos que o uso da mistura hélio-oxigênio (Heliox®) pode ser útil no manejo clínico do paciente pediátrico portador de doença obstrutiva da via aérea que evidencie resposta à terapêutica broncodilatadora. Sua utilização parece possuir associação a um menor risco de permanência em sala de observação e a uma menor necessidade de suplementação de oxigênio nas primeiras

horas de tratamento para os quadros de doença obstrutiva responsivos à terapêutica broncodilatadora.

## Referências

1. *IV Diretrizes Brasileiras para manejo da Asma 2006*. J Br Pneumol. 2006;32 Suppl 7:S447-74.
2. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Ações Básicas. Estatísticas de saúde e mortalidade. Brasília: MS; 2005.
3. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Diagnosis and Management of Bronchiolitis. *Diagnosis and management of bronchiolitis*. Pediatrics. 2006;118:1774-93.
4. Kim IK, Saville AL, Sikes KL, Corcoran TE. *Heliox-driven albuterol nebulization for asthma exacerbations: an overview*. Respir Care. 2006;51:613-8.
5. McGarvey JM, Pollack CV. *Heliox in airway management*. Emerg Med Clin North Am. 2008;26:905-20, viii.
6. Myers TR. *Use of heliox in children*. Respir Care. 2006;51:619-31.
7. Martínón-Torres F, Rodríguez-Núñez A, Martínón-Sánchez JM. *Nasal continuous positive airway pressure with heliox in infants with acute bronchiolitis*. Respir Med. 2006;100:1458-62.
8. Mallol J, Solé D, Asher I, Clayton T, Stein R, Soto-Quiroz M. *Prevalence of asthma symptoms in Latin America: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)*. Pediatr Pulmonol. 2000;30:439-44.
9. Solé D, Yamada E, Vana AT, Costa-Carvalho BT, Naspitz CK. *Prevalence of asthma and related symptoms in school-age children in São Paulo, Brazil: International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC)*. J Asthma. 1999;36:205-12.
10. Becker AB, Nelson NA, Simons FE. *The pulmonary index: assessment of a clinical score for asthma*. Am J Dis Child. 1984;138:574-6.
11. Kim IK, Phrampus E, Venkataraman S, Pitetti R, Saville A, Corcoran T, et al. *Helium/oxygen-driven albuterol nebulization in the treatment of children with moderate to severe asthma exacerbations: a randomized, controlled trial*. Pediatrics. 2005;116:1127-33.
12. Kumar RK. *Understanding airway wall remodeling in asthma: a basis for improvements in therapy?* Pharmacol Ther. 2001;91:93-104.
13. Vignola AM, Chanez P, Campbell AM, Souques F, Lebel B, Enander I, et al. *Airway inflammation in mild intermittent and in persistent asthma*. Am J Respir Crit Care Med. 1998;157:403-9.
14. Piva JP, Amantéa S, Barreto SS, Zelmanovitz F. *Uso da mistura de hélio e oxigênio no estudo da ventilação da criança com doença obstrutiva crônica*. J Pediatr (Rio J). 2000;76:17-26.
15. Cambonie G, Milési C, Fournier-Favre S, Counil F, Jaber S, Picaud JC, et al. *Clinical effects of heliox administration for acute bronchiolitis in young infants*. Chest. 2006;129:676-82.
16. Shiue ST, Gluck EM. *The use of helium-oxygen mixtures in the support of patients with status asthmaticus and respiratory acidosis*. J Asthma. 1989;26:177-80.
17. Piva JP, Canani SF, Pitrez PM, Stein RT. *Asma aguda grave na criança*. J Pediatr (Rio J). 1998;74 Suppl 1:S59-68.
18. Klassen TP, Sutcliffe T, Watters LK, Wells GA, Allen UD, Li MM. *Dexamethasone in salbutamol-treated inpatients with acute bronchiolitis: a randomized, controlled trial*. J Pediatr. 1997;130:191-6.
19. Amantéa SL, Silva FA. *Bronquiolite viral aguda: um tema ainda controverso*. J Pediatr (Rio J) 1998;74 Suppl 1:S37-47.
20. Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Concha A, Los Arcos M, Menéndez S. *Helmet-delivered continuous positive airway pressure with heliox in respiratory syncytial virus bronchiolitis*. Acta Paediatr. 2010;99:308-11.

Correspondência:  
Sérgio L. Amantéa  
Rua Iguassu, 463/503  
CEP 90470-430 - Porto Alegre, RS  
Tel.: (51) 3334.0146  
Fax: (51) 3334.0146  
E-mail: samantea@terra.com.br