



RELATO DE CASO

Mistura de hélio-oxigênio (heliox) em obstrução de vias aéreas

Helium-Oxygen (Heliox) mixture in airway obstruction

Cristina A.G. Ulhôa¹, Lyle Larner²

Resumo

Objetivo: Demonstrar a eficácia e a rápida melhora dos pacientes tratados com a mistura Hélio-oxigênio (Heliox). Essa mistura é utilizada em pacientes com obstrução das vias aéreas, de etiologias variadas, que não respondem ao tratamento convencional com oxigenioterapia.

Métodos: Apresentamos quatro pacientes com obstrução das vias aéreas. Esses pacientes receberam como terapêutica o Heliox e apresentaram resultados satisfatórios e praticamente livres de efeitos colaterais no curso do tratamento.

Resultado: Os pacientes que receberam a mistura de hélio-oxigênio (Heliox) apresentaram um resultado satisfatório e mais rápido que os pacientes tratados com mistura convencional.

Conclusão: O Heliox apresenta-se como terapêutica promissora no tratamento de obstruções graves das vias aéreas, com resposta rápida por parte do paciente, até que o tratamento final seja estipulado como terapêutica definitiva.

J. pediatr. (Rio J.). 2000; 76(1): 73-78: heliox, fluxo de gás, obstrução de vias aéreas.

Abstract

Objective: Demonstrate the effectiveness and the good outcome of the patients treated with helium-oxygen (Heliox) mixture. This mixture (Heliox) has been used in patients with airway obstruction, from different etiologies, who did not respond to a conventional treatment with oxygen.

Methods: Case report of five patients that received Heliox as treatment for airway obstruction. All of them had good results without side effects during the treatment.

Conclusion: Heliox is a promising treatment for severe airway obstruction with good results in a short period of time, until the final treatment is established.

J. pediatr. (Rio J.). 2000; 76(1): 73-78: heliox, gas flow, airway obstruction.

Introdução

O uso da mistura de hélio-oxigênio (heliox) em obstrução de vias aéreas por etiologias variadas tem se tornado cada vez mais freqüente, com resultados satisfatórios e praticamente livre de efeitos colaterais.

O heliox, devido à sua baixa densidade e por não se combinar com membranas ativas, proporciona uma maior difusão de oxigênio pelas vias aéreas com melhora clínica e laboratorial em curto período de tempo.

O texto foi dividido de acordo com a anatomia das vias aéreas e suas respectivas patologias, em que os autores

citados demonstraram excelentes resultados com o uso do heliox em seus pacientes.

O objetivo da apresentação dos casos clínicos abaixo é mostrar que observamos resultados semelhantes aos da literatura em nosso serviço.

O hélio é um gás de baixo peso molecular. A sua principal propriedade terapêutica é a sua baixa densidade. O hélio age diminuindo a resistência do fluxo de gás, aumentando o fluxo laminar e diminuindo o fluxo turbulento.

O uso do heliox tornou-se uma medida paleativa para o tratamento de obstrução das vias aéreas com resposta rápida por parte do paciente, até que o tratamento final seja estipulado como terapêutica definitiva, ou até ocorrer uma resolução natural da doença.

1. Fellow em CTI Neonatal - UCLA (Universidade da Califórnia Los Angeles).

2. Fisioterapeuta Respiratório Especializado em CTI Infantil- UCLA. Universidade da Califórnia Los Angeles (UCLA).

Caso Clínico 1

S.H., sexo feminino, 16 anos, portadora de paralisia cerebral, com diagnóstico à internação de pneumonia aspirativa. Raio X de tórax demonstrando opacificação de todo o pulmão direito.

Admitida no CTI Infantil com esforço respiratório importante, FR= 52irpm, $PCO_2 = 65\text{mmHg}$, tiragem intercostal, evoluindo para falência respiratória com necessidade de intubação endotraqueal (por 4 semanas) e antibioticoterapia venosa.

Após extubação a paciente apresentou estridor inspiratório importante, sendo iniciada nebulização contínua com epinefrina racêmica e corticóide venoso, com pouca melhora do quadro. A paciente manteve o esforço respiratório com FR = 35-42 irpm e $PaCO_2 = 56-62\text{ mmHg}$.

Iniciou-se heliox 70/30 (70% de hélio/30% de oxigênio) inalatório por máscara. A melhora clínica e laboratorial ocorreu em aproximadamente trinta minutos, com diminuição do esforço respiratório (FR = 22-25 irpm) e melhora da hipercapnia ($PaCO_2 = 40-45\text{mmHg}$). O heliox foi aumentado para 80/20 (80%hélio/20%oxigênio), sendo mantido por 48 horas. Após suspensão do heliox a paciente recebeu alta do CTI.

Caso Clínico 2

D.B., masculino, 3 meses. História de prematuridade e displasia broncopulmonar.

Há quatro dias, iniciou com quadro de virose, apresentando obstrução nasal, desconforto respiratório e estridor laríngeo, com piora nas últimas 24 horas. Colhido material em cavidade oral e nasal para cultura, sendo o resultado positivo para vírus sincicial respiratório.

Iniciou-se nebulização com epinefrina racêmica, sem resposta. O paciente evoluiu com desconforto respiratório, com tiragem intercostal, batimento de aleta nasal. Os exames laboratoriais apresentavam gasometria arterial com acidose, hipercapnia e baixa saturação ($Ph = 7,29$, $PaCO_2 = 65\text{mmHg}$, $PaO_2 = 70\text{mmHg}$, Sat. de $O_2 = 65-70\%$), sendo necessária ventilação mecânica com $FiO_2 0,7$. O paciente apresentou discreta melhora da hipercapnia, porém mantendo baixa saturação (80%). Iniciado heliox 60/40 via ventilação mecânica, houve melhora do Ph (7,38), diminuição do PCO_2 (40mmHg) e melhora da saturação(92%) em uma hora. O paciente permaneceu intubado por 7 dias; após extubação, recebeu heliox 80/20 via máscara inalatória por 72 horas, sem complicações. Recebeu alta do CTI após 24 horas de suspensão do heliox.

Caso Clínico 3

M.T., 10 anos, sexo masculino, sabidamente asmático desde os 6 anos de idade, apresentando há uma semana, quadro de tosse, produção de muco e sibilos. Há 24 horas, apresentava sintomas de dificuldade respiratória e cansaço.

Encontrava-se em uso de albuterol três vezes aos dia e, há um mês, estava fazendo uso de atrovent duas vezes ao dia. Foi levado para a emergência onde apresentava saturação de oxigênio de 80 % em 100% de O_2 por máscara, FR = 60 irpm, gasometria mostrando $Ph = 7,41$, $PO_2 = 37\text{mmHg}$, $PCO_2 = 65\text{mmHg}$, $HCO_3 = 23\text{meq/l}$ e $BE = -1,2\text{meq/l}$. Recebeu medicação convencional para o tratamento de asma sem apresentar melhora. O paciente foi intubado e transferido para o CTI Infantil. Raio X de tórax apresentou hiperinsuflação pulmonar, lobo superior esquerdo com atelectasia. O paciente manteve-se instável, sem apresentar qualquer melhora; iniciou-se terbutalina, nebulização contínua com albuterol, sulfato de magnésio e duas doses de ketamina. Foram mantidos solumedrol e aminofilina. Solicitou-se sua transferência para o Centro Médico da Universidade da Califórnia (UCLA), para maiores cuidados.

O paciente deu entrada nesse serviço mantendo o quadro clínico grave, com sibilos raros e grande dificuldade ventilatória. Apresentava um quadro de hipocalemia e diminuição do bicarbonato, sendo feita a correção de ambos. A glicose encontrava-se elevada (375 mg/ml), recebendo assim uma dose de insulina. Foi mantida sedação contínua, iniciada dopamina, cefuroxime (TC demonstrou sinusite com aumento de produção de muco) e heliox 60/40 (60% hélio/40% oxigênio) via ventilação mecânica para melhorar as trocas gasosas diminuindo assim a $PaCO_2$. Gasometria inicial $Ph = 7,18$, $PaCO_2 = 74\text{mmHg}$, $PaO_2 = 70\text{mmHg}$, $HCO_3 = 27\text{meq/l}$, $BE = -3\text{meq/l}$ e Sat. $O_2 = 80\%$. A gasometria 15 minutos após iniciar o heliox foi $Ph = 7,32$, $PaCO_2 = 35\text{mmHg}$, $PaO_2 = 58\text{mmHg}$, $HCO_3 = 25\text{meq/l}$, $BE = + 2\text{meq/l}$ e Sat $O_2 = 93\%$.

O paciente foi mantido intubado por 36 horas. Após, foi extubado e colocado em heliox 75/25 por máscara inalatória por 12 horas, recebendo alta do CTI.

Caso Clínico 4

C.B., sexo feminino, 7 anos de idade sabidamente asmática; deu entrada na emergência do hospital com história de sintomas de desconforto respiratório, tosse seca e sibilos há 24 horas. Ao exame físico, apresentava FR = 60 irpm com uso de musculatura respiratória acessória, sibilos acentuados e oxímetro de pulso de 80% em ar ambiente.

Terapia inicial: albuterol e metilprednisona venosa 2 mg/kg; sendo mantida nebulização contínua com albuterol 0,6 mg/kg/h e dose de metilprednisona 1 mg/kg 6/6 h.

Gasometria arterial $Ph = 7,3$, $PCO_2 = 50\text{mmHg}$, $PO_2 = 60\text{mmHg}$, $HCO_3 = 25\text{meq/l}$, $BE = -2\text{ meq/l}$ e Sat = 78%.

A criança foi transferida para CTI pediátrico para monitorização contínua, e início da terapia com heliox = 60/40 (60% hélio/40%oxigênio).

A paciente passou a receber nebulização com albuterol na mistura de heliox no lugar do uso convencional de oxigênio e nitrogênio. Com 30 minutos de heliox, houve melhora acentuada da frequência respiratória que caiu para

30 - 35 irpm e melhora da gasometria com $Ph = 7,35$, $PCO_2 = 38\text{mmHg}$, $PO_2 = 65\text{mmHg}$, $HCO_3 = 23\text{meq/l}$, $BE = 0\text{meq/l}$ e $Sat = 92\%$.

A paciente recebeu heliox por 24 horas e não necessitou de ventilação mecânica. Foi mantida no CTI por mais 24 horas, recebendo alta para enfermaria. Alta hospitalar após 24 horas de enfermaria.

Comentário

O hélio é um gás biologicamente inerte, com baixo peso molecular. É um gás insolúvel em tecidos a 1 atmosfera e não reage com membranas biológicas¹.

O hélio foi descoberto em 1895 por Ramsey e introduzido na medicina por Barach em 1935, com o objetivo de tratar obstrução de vias aéreas^{2,3}. A sua principal propriedade terapêutica é a sua baixa densidade (0,179 micropoise) comparada com 1,293 do ar e 1,429 do oxigênio. Devido a essa baixa densidade, o hélio é usado para facilitar o fluxo de gás em orifícios estreitos⁴.

A equação de Reynolds definida como: $Re = \rho dV/\mu$, indica fluxo turbulento quando o valor é maior que 2000. Nessa equação, ρ indica a densidade do gás, d o diâmetro, V a velocidade linear do gás e μ a viscosidade do gás.

De acordo com a equação de Reynolds, a proporção entre força cinética e viscosidade indicará se o fluxo é laminar ou turbulento. O fluxo turbulento ocorrerá quando o resultado dessa equação for maior que 2000. O hélio age diminuindo a resistência do fluxo de gás comparado com o ar ou oxigênio⁵, pois sabe-se que ele aumenta o fluxo laminar e diminui o fluxo turbulento devido a sua baixa densidade. Na ausência de fluxo turbulento, o hélio melhora o fluxo e diminui o esforço para respirar onde existe obstrução da via aérea⁶⁻⁹.

O hélio é empregado na medicina associado ao oxigênio, em que a densidade final dependerá da porcentagem usada de ambos os gases. A mistura de heliox 80/20 (80% de hélio e 20% de oxigênio) terá uma densidade final de 0,429 micropoise. Essa mistura será a de menor densidade, logo, a de maior diminuição de resistência das vias aéreas¹⁰⁻¹².

O uso do heliox 70/30 apresenta uma resistência de fluxo menor do que se estivesse respirando qualquer concentração de oxigênio (em nitrogênio), incluindo uma FiO_2 de 1¹³. Em concentrações inferiores a 60/40, não tem demonstrado efeito terapêutico satisfatório, devido a sua alta densidade^{14,15}.

O hélio aumenta o efeito de difusão na eliminação do dióxido de carbono, pois este se difunde 4 a 5 vezes mais rápido numa mistura de hélio e oxigênio que numa mistura habitual de nitrogênio e oxigênio. Para a mesma pressão parcial uma maior quantidade de dióxido de carbono será eliminada com o uso de heliox¹⁶.

O uso do heliox tem demonstrado uma diminuição de barotrauma, pois o paciente será ventilado com menor volume e menor pressão que a mistura convencional de oxigênio/nitrogênio. O hélio tem sido empregado ainda para melhorar a relação ventilação/perfusão, igualando-as¹⁷.

Efeitos colaterais

O heliox, apesar de todas as vantagens apresentadas, deve ser usado com cautela. A baixa densidade do hélio pode reduzir o volume pulmonar e aumentar os *shunts* intrapulmonares^{18,19}.

O hélio tem ainda uma alta condutibilidade térmica (4 a 5 vezes maior que o nitrogênio). Isso representa um risco de hipotermia quando sua temperatura for menor que 36 graus celsius²⁰.

Disponibilidade do Heliox

O hélio está disponível em tanques de vários tamanhos. O seu custo é aproximadamente 15 vezes maior que o do oxigênio.

O hélio pode ser conectado ao oxigênio através de um Y, promovendo a quantidade de heliox desejada, com o ajuste de ambos os gases. Existe também a mistura já preparada desses gases em um só tanque, com concentrações variadas dessa mistura.

O hélio deve ser umidificado e aquecido à temperatura corporal para que o paciente não apresente perda de calor, pois como já foi descrito anteriormente o hélio tem alta condutibilidade.

O paciente pode receber a mistura de heliox estando ele intubado ou não. Em pacientes não intubados, a mistura deve chegar a eles de maneira que o contato com o ar ambiente seja mínimo para não haver diluição dessa mistura. O paciente recebe o heliox através de máscara inalatória, com reservatório para a mistura, fluxo uni-direcional e com uma pequena saída para o dióxido de carbono, ou através de máscara com pressão positiva contínua.

Em pacientes intubados, o tanque de hélio deve ser conectado no local do ar comprimido. Neste caso, a medida da FiO_2 não será exata, pois o ventilador é calibrado para receber ar e oxigênio. O oxigênio tem como ser controlado. O volume corrente também não será exato, pois a medida do fluxo é feita para oxigênio e nitrogênio e não para oxigênio e hélio.

Em pacientes intubados devemos ter especial atenção para expansibilidade torácica. A taxa de heliox deve ser alta o suficiente para que o fluxo total de ar seja adequado para satisfazer e exceder o volume minuto necessário ao paciente.

Heliox no Trato Respiratório

Vias Aéreas Superiores

O principal uso do heliox é em obstrução de vias aéreas superiores. Syrinskas et al.²¹ demonstraram o uso do heliox em 10 pacientes com obstrução de vias aéreas superiores com diferentes etiologias, incluindo edema sub-glótico pós-intubação endotraqueal (n=4), obstrução pós radioterapia (n=3) e tumores primários de vias aéreas (n=3). Esses autores obtiveram sucesso com o uso de heliox em nove dos dez pacientes. O sucesso do tratamento foi baseado na melhora clínica e laboratorial. Clinicamente, os pacientes apresentaram diminuição da frequência respiratória, melhora da ventilação, melhora da saturação e diminuição do uso de musculatura acessória. A avaliação laboratorial foi baseada em melhora da PaO₂, diminuição da PaCO₂. Sete dos dez pacientes incluídos no estudo não necessitaram de intubação endotraqueal, devido à resposta satisfatória com o uso do heliox.

Duncan²² demonstrou a eficácia do heliox como medida temporária em pacientes com dificuldade respiratória pós-extubação ou por edema sub-glótico viral. Esses pacientes eram em número de sete. A avaliação deles foi baseada em sons respiratórios, grau de estridor, tosse, retração intercostal e cianose. Os pacientes receberam inicialmente o tratamento convencional com oxigênio por máscara e epinefrina racêmica sem resposta, sendo introduzido o uso do heliox 80/20 (80%hélio/20%oxigênio) em substituição do oxigênio e ar. Estes pacientes apresentaram uma melhora clínica significativa, com diminuição do desconforto respiratório (7,9 + ou - 0,4 para 3,9 + ou - 0,3; p < 0,001), PaCO₂ 46 mmHg + ou - 3,9 para 40,4mmHg + ou - 2; frequência respiratória 51 irpm + ou - 7 para 44,7 irpm + ou - 6,7). Nenhum dos pacientes necessitou de ventilação mecânica.

Kemper et al.²³ obtiveram resultado semelhante com o uso do heliox no tratamento de estridor pós-extubação em pacientes queimados e com lesão de vias aéreas superiores. Sendo este o primeiro relato de uso do heliox em pacientes queimados, o mesmo grupo de autores está desenvolvendo um trabalho prospectivo, duplo-cego para verificar a eficácia do heliox neste grupo de pacientes.

Resultados semelhantes aos dos autores citados foram encontrados em nosso serviço, com uma taxa de sucesso em 90 % dos casos. Exemplo disso é o paciente número 1, que mostrou uma melhora gradativa significativa em curto período de tempo.

Vias Aéreas Distais (Traquéia e Brônquios)

Lu et al.²⁴ demonstraram o uso do heliox com sucesso em uma paciente de 49 anos, portadora de carcinoma broncogênico de células escamosas, causando obstrução extrínseca. Essa paciente foi submetida à pneumectomia direita e desenvolveu estreitamento da árvore brônquica esquerda (diâmetro de 4 mm).

Durante a broncoscopia a paciente tornou-se progressivamente dispnéica evoluindo para falência respiratória, sendo necessária intubação endotraqueal. Iniciou-se heliox 70/30(70%hélio/30%oxigênio) por ventilação mecânica, havendo melhora progressiva de ventilação pulmonar, volume corrente e pico de pressão inspiratória (PIP).

Os autores investigaram esses achados em modelo animal. O trabalho foi realizado em cachorros da raça Mongrel: realizaram a ligadura da artéria pulmonar direita e do pulmão direito em seis cães. A árvore brônquica esquerda foi parcialmente ocluída sem causar hipoxemia ou bradicardia.

Introduziram heliox 20% (20-hélio/80-oxigênio), sendo este aumentado gradativamente até 80%(80-hélio/20-oxigênio). Não houve alteração no volume tidal ou no tempo ventilatório, no entanto, notou-se uma queda progressiva da PIP e PaCO₂ com o aumento do hélio. Essa mudança tornou-se estatisticamente significativa com a concentração do hélio entre 60-80%. Os autores notaram que não houve alteração hemodinâmica nos modelos animais utilizados, incluindo frequência cardíaca, pressão arterial média, volume e débito cardíaco.

Mizrahi et al.²⁵ demonstraram o uso do heliox com sucesso em uma paciente de 43 anos com diagnóstico de doença de Hodgking mediastinal com comprometimento (obstrução) das vias aéreas pelo aumento do nodo hilar. Os autores notaram uma melhora significativa nessa paciente, com diminuição da PaCO₂, após introdução do heliox. A mistura foi utilizada por 72 horas até a paciente receber radioterapia com eventual resolução do aumento dos nodos e dos sintomas respiratórios.

Tobias¹³ demonstrou melhora significativa da função respiratória com a introdução do heliox em paciente de 4 meses de idade com obstrução antero-posterior da traquéia, que se estendia até a carina (traqueomalácia), com diagnóstico positivo para vírus sincicial respiratório. Essa criança foi intubada e recebeu heliox 70/30 via ventilação mecânica, com melhora progressiva (clínica e laboratorial), sendo extubada em cinco dias. Recebeu heliox 60/40 inalatório por máscara, com boa evolução do quadro.

O uso de heliox para o tratamento de vias aéreas distais em crianças é mais restrito, pela raridade dessas patologias nesta faixa etária.

Vias Aéreas Periféricas (Broncoespasmo)

O broncoespasmo causa uma diminuição na ventilação e perfusão, fazendo com que o paciente apresente um quadro de hipóxia pela dificuldade de trocas gasosas.

O uso do hélio, devido a sua baixa densidade, converte o fluxo turbulento em laminar ou mesmo na ausência de fluxo turbulento o hélio melhora o fluxo e diminui o esforço respiratório nas áreas de broncoconstrição, facilitando as trocas gasosas. O hélio melhora a relação ventilação/perfusão igualando-as^{26,27}.

O dióxido de carbono se difunde 4 a 5 vezes mais rápido numa mistura de heliox do que numa mistura convencional de ar e oxigênio²⁸⁻³⁰.

Vários estudos clínicos têm sugerido a eficácia terapêutica do hélio em pacientes com status asmático, permitindo assim que o beta-2 e o corticóide tenham tempo para agir.

Kudukis et al.³¹ estudaram 18 pacientes em status asmático, que estavam sendo tratados com inalação contínua de beta-agonista e metil prednisona. Esses pacientes foram randomizados em dois grupos, sendo que 10 receberam tratamento com heliox e 8 tratados com oxigênio e ar, sendo esse estudo duplo-cego. Esses pacientes apresentavam pulso paradoxal maior do que 15mmHg.

Em todos os pacientes, foram medidos o pulso paradoxal, a frequência respiratória, a frequência cardíaca, o escore de dispnéia e a saturação de oxigênio. Esses valores foram tomados antes e 15 minutos após a intervenção. Em alguns pacientes o *peak flow* foi medido antes e após receberem heliox ou oxigênio e ar.

Observaram que o pulso paradoxal (medido em mmHg) caiu significativamente de valores iniciais 23,3 + ou - 6,8 para 10,6 + ou - 2,8 em uso do heliox ($p < 0,001$) e teve um novo aumento para 18,5 + ou - 7,3 com a suspensão do heliox.

O *peak flow* aumentou 69,4% + ou - 12,8% durante o uso do heliox ($p < 0,05$).

O índice de dispnéia diminuiu de uma medida inicial de 5,7 + ou - 1,3 para 1,9 + ou - 1,7 com o heliox ($p < 0,0002$) e aumentou para 4,0 + ou - 0,5 após suspensão do mesmo.

Em pacientes do grupo controle não houve diferença significativa no pulso paradoxal e no índice de dispnéia durante todo o estudo.

A ventilação mecânica foi evitada em três pacientes com o uso do heliox, devido à melhora significativa da dispnéia, sendo que estes pacientes não apresentaram efeitos colaterais.

Os autores concluíram que pacientes com quadro agudo de status asmático que receberam heliox apresentaram diminuição significativa do pulso paradoxal, aumento do *peak flow* e diminuição do índice de dispnéia. O heliox reduziu o esforço respiratório, evitou a falência respiratória e preveniu o uso de ventilação mecânica em três casos.

Kass et al.³² demonstraram o uso de heliox em 12 pacientes com status asmático e acidose respiratória (Ph < 7,35 e PaCO₂ > 45mmHg). Cinco dos pacientes receberam heliox via ventilação mecânica e sete receberam através de máscara. O resultado terapêutico com o heliox foi de diminuição do PaCO₂ de 57,9 mmHg+ ou - 8,3 para 47,5mmHg + ou - 4,3 e aumento do Ph de 7,23 + ou - 0,07 para 7,32 + ou - 0,04, tendo estes valores demonstrado uma melhora clínica significativa dos pacientes.

Manthous et al.³³ demonstraram melhora do fluxo inspiratório e diminuição do pulso paradoxal em 27 adultos com status asmático. Observaram melhora do fluxo inspiratório e diminuição do pulso paradoxal no grupo controle

(usaram beta-agonista e corticóide); no entanto, esta melhora clínica foi significativamente maior em pacientes que receberam o heliox.

Gluck et al.³⁴ estudaram o uso do heliox em 7 pacientes com status asmático e acidose respiratória, que se encontravam em ventilação mecânica. Esses pacientes receberam heliox 60/40, e todos eles apresentaram diminuição da pressão das vias aéreas, diminuição de retenção de CO₂ e resolução da acidose. A mudança do pico de pressão inspiratória (PIP) foi notada precocemente (2,5 minutos) com queda máxima da PaCO₂ em 22 minutos.

Os resultados observados pelos autores citados são semelhantes aos resultados observados em nosso serviço, onde após o tratamento convencional para status asmático, se o paciente não apresentar melhora clínica e laboratorial, faz-se a introdução de heliox 60/40 para ajudar no tratamento. Os resultados são favoráveis em 85% dos casos, tornando-se assim uma rotina do serviço, como observamos nos pacientes números 3 e 4.

Anderson et al.³⁵ demonstraram o aumento na deposição de partículas de medicação em aerosol, quando administrada em heliox 50/50, comparada com ar ambiente. Concluíram que a inalação de drogas em heliox tem efeito favorável em pacientes com obstrução grave das vias aéreas.

Paret et al.³⁶ demonstraram, em relato de caso, que o uso do heliox apresenta efeito benéfico no tratamento de crianças portadoras de bronquiólite grave secundária ao vírus sincicial respiratório. O uso do heliox pode prevenir a ventilação mecânica e diminuir a morbidade.

Resultado semelhante ao do autor foi observado no paciente número 2. O uso do heliox em pacientes com diagnóstico de vírus sincicial respiratório tem demonstrado grande melhora clínica e laboratorial destes pacientes, com uma melhor evolução da doença.

Conclusão

A mistura heliox tem se apresentado como uma nova opção em pacientes que não respondem ao tratamento convencional com a oxigêniooterapia

O hélio deve ser empregado como uma medida paliativa para o tratamento de obstruções de vias aéreas, sendo estas de diferentes etiologias.

A função do hélio é de uma medida de resolução temporária com resposta rápida por parte do paciente, até que o tratamento definitivo seja estipulado como terapia ou que ocorra a resolução natural da doença.

Referências bibliográficas

1. Downes JJ, Raphaely RC. Pediatric intensive care. *Anesthesiology* 1975;43:238-50.
2. Barach AL. The therapeutic use of helium. *JAMA* 1936; 107: 1273-80.

3. Barach AL. The use of helium as a new therapeutic gas. *Anesth Analg* 1935;14:210-13.
4. Schulz H, Schulz A, Eder G, Heyder J. Influence of gas composition on convective and diffusive intrapulmonary gas transport. *Exp Lung Res* 1995;21:853-76.
5. Barach AL. The use of helium in the treatment of asthma and obstructive lesions of the larynx and trachea. *Ann Intern Med* 1935;9:739-65.
6. Gillen J, Osnoos K, Kotlikoff M, Levine S. Effect of helium on the ventilatory response to hypoxia under normocapnic and hypercapnic conditions. *Respiration* 1983;44:26-37.
7. Jaffrin MY, Kesic P. Airway resistance: a fluid mechanical approach. *J Appl Physiol* 1974;36:354-61.
8. Dekker E. Transition between laminar and turbulent flow in the human trachea. *J Appl Physiol* 1961;16:1060-64.
9. West JB, Hugh-Jones P. Patterns of gas flow in the upper bronchial tree. *J Appl Physiol* 1959;14:753-59.
10. Pingleton SK, Bone RC, Ruth WC. Helium-oxygen mixtures during bronchoscopy. *Crit Care Med* 1980;8:50-4.
11. DeWeese EL, Sullivan TY, Yu PL. Ventilatory and occlusion pressure responses to helium breathing. *J Appl Physiol* 1983;54:1525-31.
12. Curtis JL, Mahlmeister M, Fink JB, Lampe G, Matthay MA, Stulbarg MS. Helium-oxygen gas therapy. *Chest* 1986;90:455-57.
13. Tobias JD. Heliox in children with airway obstruction. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:29-32.
14. Swidwa DM, Montenegro HD, Goldman B, Lutchen KR, Saidel GM. Helium oxygen breathing in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1985;87:790-95.
15. Elleau C, Galperine RI, Guenard H, Demarquez JL. Helium-oxygen mixture in respiratory distress syndrome: A double-blind study. *J Pediatr* 1993;122:132-36.
16. Orr JB. Helium-oxygen gas mixtures in the management of patients with airway obstruction. *Ear Nose Throat J* 1988;67:866-69.
17. Christopherson SK, Hlastala MP. Pulmonary gas exchange during altered density gas breathing. *J Appl Physiol* 1982;52:221-7.
18. Butt WW, Koren G, England S, Shear NH, Whyte H, Bryan CA, et al. Hypoxia associated with helium-oxygen therapy in neonates. *J Pediatr* 1985;106:474-6.
19. Haluszka J, Chaartand DA, Grassino AE, Milic-Emili J. Intrinsic PEEP and arterial PCO₂ in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1990;141:1194-97.
20. Dubois AB. Resistance to breathing. *Handbook of Physiology. Am Physiol Soc* 1964;1:451-62.
21. Skrinkas GJ, Hyland RH, Hutcheon MA. Using helium-oxygen mixtures in the management of acute upper airway obstruction. *Can Med Assoc J* 1983;128:555-58.
22. Duncan PG. Efficacy of helium-oxygen mixtures in the management of severe viral and post-intubation croup. *The Can Anaesth Soc J* 1979;26:206-12.
23. Kemper KJ, Izenberg S, Marvin JA, Heimbach DM. Treatment of post-extubation stridor in a pediatric patient with burns: The role of heliox. *J Burn Care Rehabil* 1990;11:337-9.
24. Lu TS, Ohmura A, Wong KC, Hodges MR. Helium-oxygen in treatment of upper airway obstruction. *Anesthesiology* 1976;45:678-80.
25. Mizrahi S, Yaari Y, Lugassy G, Cotev S. Major airway obstruction relieved by helium-oxygen breathing. *Crit Care Med* 1986;14:986-87.
26. Tobias JD, Garret JS. Therapeutic options for severe, refractory status asthmaticus: inhalational anaesthetic agents, extracorporeal membrane oxygenation and helium/oxygen ventilation. *Paediatr Anaesth* 1997;7(1):45-57.
27. Hall JB, Wood LDH. Management of the critically ill asthmatic patient. *Med Clin North Am* 1990;74:779-96.
28. Carter ER, Webb CR, Moffitt DR. Evaluation of heliox in children hospitalized with acute severe asthma. A randomized crossover trial. *Chest* 1996;109:1456-61.
29. Mink S, Wood LDH. How does HeO₂ increase maximum expiratory flow in human lungs? *J Clin Invest* 1980;66:720-29.
30. Mink S, Ziesmann M, Wood LDH. Mechanisms of increased expiratory flow during heliox breathing in dogs. *J Appl Physiol* 1979;47:490-502.
31. Kudukis TM, Manthous CA, Schmidt GA, Hall JB, Wylam ME. Inhaled helium-oxygen revisited: Effect of inhaled helium-oxygen during the treatment of status asthmaticus in children. *J Pediatr* 1997;130:217-24.
32. Kass JE, Castriotta RJ. Heliox therapy in acute severe asthma. *Chest* 1995;107:757-60.
33. Manthous CA, Hall JB, Caputo MA, Walter J, Klocksieben JM, Schmidt GA, et al. Heliox improves pulsus paradoxicus and peak expiratory flow in nonintubated patients with severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:310-14.
34. Gluck EH, Onorato DJ, Castriotta R. Helium-oxygen mixtures in intubated patients with status asthmaticus and respiratory acidosis. *Chest* 1990;98:963-98.
35. Anderson M, Svartengren M, Gunnar B, Philipson K, Camner P. Deposition in asthmatics of particles inhaled in air or in helium-oxygen. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:524-28.
36. Parret G, Dekel B, Vardi A, Szeinberg A, Lotan D, Barzilay Z. Heliox in respiratory failure secondary to bronchiolitis: A new therapy. *Pediatr Pulmonol* 1996;22:322-23.

Endereço para a correspondência:

Dra. Cristina A.G.Ulhôa
 Rua Porto Carrero, nº 91 - apto 101- Gutierrez
 Belo Horizonte - Minas Gerais - CEP 30440-150
 Fones: (31) 297-0696 / 297-0610