

Estratégias ventilatórias no paciente com lesão inalatória: revisão de literatura

Ventilatory strategies in patient with inhalation injury: literature review

Estrategias ventilatorias en pacientes con lesiones por inhalación: revisión de la literatura

Maitê Azevedo Leão, Samantha Nogueira Pantoja, Jorge Luís Monteiro Spinelli

RESUMO

Introdução: A lesão inalatória (LI) é a principal causa da mortalidade em pacientes queimados ou vítimas de incêndio, pois resulta de um processo inflamatório nas vias aéreas após a inalação de subprodutos da combustão. Aproximadamente 33% dos pacientes que sofreram queimaduras extensas apresentam LI, à qual o risco se eleva na proporção da superfície corpórea queimada, e que vem se tornando um fator predominante de mortalidade em pacientes queimados.

Objetivo: Este artigo tem como objetivo analisar as estratégias ventilatórias no paciente com lesão inalatória. **Método:** O método adotado para a pesquisa foi a revisão do tipo descritiva, com estratégia de busca elaborada utilizando artigos indexados nas bases de dados LILACS, SciELO, PubMed e Medline no período de 2009 a 2014. **Resultados:** Dentre os artigos selecionados, todos utilizaram oxigenoterapia com FiO_2 a 100%, três artigos relataram a necessidade de intubação orotraqueal precoce (IOT) como estratégia de proteção de via aérea superior (VAS) e dois artigos relataram a experiência com ventilação não invasiva, com objetivo de evitar a IOT, obtendo sucesso. **Conclusão:** Neste artigo foi visto que as estratégias ventilatórias na LI devem ser iniciadas o mais precoce possível, visando assegurar ventilação, oxigenação e perfusão tecidual adequada. No entanto, a escassez de produções científicas atuais sobre a temática não deixa claro a melhor definição sobre o assunto. Logo, as pesquisas que procuram ratificar e aumentar as evidências acerca das estratégias ventilatórias nos pacientes com LI são pertinentes.

DESCRIPTORIOS: Queimaduras. Lesão por Inalação de Fumaça. Queimadura por Inalação. Respiração Artificial. Oxigenação.

ABSTRACT

Introduction: Inhalation injury (LI) is the leading cause of mortality in burned patients or fire victims, as the result of an inflammatory process in the airways following inhalation of combustion by-products. Approximately 33% of patients who suffered extensive burns present LI, which the risk increases in proportion to the burned body surface, and that is becoming a predominant factor of mortality in burned patients. **Objective:** This article aims to analyze the ventilation strategies in patients with inhalation injury. **Method:** The method adopted for the research was to review descriptive, with elaborate search strategy using articles indexed in the databases LILACS, SciELO, PubMed and Medline from 2009 to 2014. **Results:** Among the selected articles, all used oxygen therapy with FiO_2 to 100%, three articles reported the need for early intubation (IOT) and Airway protection strategy (VA) and two articles reported the experience with Non-Invasive Ventilation, in order to avoid IOT succeeding. **Conclusion:** This article it was seen that the ventilation strategies in LI should be initiated as early as possible in order to ensure ventilation, oxygenation and adequate tissue perfusion. However, the shortage of current scientific production on the subject, not clear the best definition about it. Therefore, research seeking to ratify and increase the evidence about the ventilation strategies in patients with LI are relevant.

KEYWORDS: Burns. Smoke Inhalation injury. Burns, Inhalation. Respiration, Artificial. Oxygenation.

RESUMEN

Introducción: La lesión por inhalación (LI) es la principal causa de mortalidad en los pacientes quemados o víctimas de incendios, como el resultado de un proceso inflamatorio en las vías respiratorias después de la inhalación de los subproductos de la combustión. Aproximadamente el 33% de los pacientes que sufrieron quemaduras extensas presente LI, que el riesgo aumenta en proporción a la superficie corporal quemada, y que se está convirtiendo en un factor predominante de la mortalidad en los pacientes quemados. **Objetivo:** El presente artículo tiene como objetivo analizar las estrategias de ventilación en pacientes con lesiones por inhalación. **Método:** El método adoptado para la investigación fue revisar descriptiva, con elaborada estrategia de búsqueda utilizando artículos indexados en las bases de datos LILACS, SciELO, PubMed y Medline desde 2009 hasta 2014. **Resultados:** Entre los artículos seleccionados, todos los tratamientos con oxígeno utilizado con FiO_2 al 100%, tres artículos informó la necesidad de principios de la intubación (IOT) y la estrategia de protección de la vía aérea (VA) y dos artículos reportado la experiencia con ventilación no invasiva, con el fin de evitar IOT. **Conclusión:** En este artículo se vio que las estrategias de ventilación en LI debe iniciarse tan pronto como sea posible con el fin de asegurar la ventilación, la oxigenación y la adecuada perfusión tisular. Sin embargo, la escasez de la producción científica actual sobre el tema, no borra la mejor definición al respecto. Por lo tanto, la investigación en busca de ratificar y aumentar la evidencia sobre las estrategias de ventilación en pacientes con LI son relevantes.

PALABRAS CLAVES: Quemaduras. Lesión por Inhalación de humo. Quemaduras por Inhalación. Respiración Artificial. Oxigenación.

INTRODUÇÃO

A lesão inalatória (LI) é a principal causa da mortalidade em pacientes queimados ou vítimas de incêndio, pois resulta de um processo inflamatório nas vias aéreas após a inalação de subprodutos da combustão¹. Aproximadamente 33% dos pacientes que sofreram queimaduras extensas apresentam LI, à qual o risco se eleva na proporção da superfície corpórea queimada, aumentando também o índice de mortalidade em 20%².

Os episódios de incêndio em ambientes fechados têm se tornado cenário típico para LI, pois a concentração de oxigênio (O₂) no ar reduz para 10-15%, provocando cerca de 60% a 80% dos óbitos súbitos por asfixia, queimadura das vias respiratórias e irritação pulmonar^{3,4}. A fumaça é constituída por partículas e gases em suspensão, destacando-se: o monóxido de carbono (CO) e o cianeto de hidrogênio (HCN), em razão dos grandes efeitos sistêmicos que provocam^{1,5}.

O CO é um gás asfixiante, produzido em todos os incêndios pela degradação incompleta de hidrocarbonetos, e, muitas vezes, considerado como toxina primária. Se encontra em baixa concentração no meio ambiente, onde níveis acima de 1% são suficientes para gerar graves lesões, devido sua rápida absorção através do epitélio pulmonar e grande afinidade pela hemoglobina (Hb)³.

Em torno de 80% dos óbitos relacionados à LI são causados pela intoxicação de CO dentro das primeiras 24 horas de exposição, por liberação ineficiente da molécula de O₂ ao nível tecidual. A extensão da lesão irá depender da concentração, duração da exposição e das comorbidades do indivíduo exposto⁴.

Já o HCN é um gás extremamente volátil que se origina da queima de produtos que contenham nitrogênio (madeira, papel, plásticos, polímeros em geral). A inalação deste composto gera hipóxia tecidual e acidose láctica, devido a sua habilidade em ligar-se ao íon ferro e ser carregado pela corrente sanguínea por meio das hemácias. No meio intracelular, liga-se à enzima citocromo C oxidase A, bloqueando o ciclo respiratório e a formação de adenosina trifosfato (ATP), podendo levar à fadiga muscular respiratória, o que favorece o aparecimento da insuficiência respiratória aguda (IRpA)⁶.

Neste contexto, a lesão pulmonar pode resultar da lesão direta por inalação de fumaça para os pulmões, ou indiretamente por intensa reação inflamatória nas vias aéreas com ativação de fatores pró-coagulantes e liberação de radicais livres de oxigênio, explicando o desenvolvimento da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Dessa maneira, as complicações respiratórias têm se tornado um fator predominante como causa de mortalidade em pacientes queimados ou vítimas de incêndio⁵.

Objetivo

Este artigo tem como objetivo analisar as estratégias ventilatórias no paciente com lesão inalatória.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de literatura com estratégia de busca elaborada nas bases de dados LILACS, SciELO, PubMed e Medline, utilizando as seguintes palavras-chaves: lesão inalatória, queimados, fisioterapia respiratória, estratégia ventilatória, suporte ventilatório (português) e *smoke inhalation injury, burns, respiratory physiotherapy, ventilatory strategies, ventilatory support* (inglês). Foram selecionados artigos nas línguas inglesa e portuguesa, com publicações de 2009 a 2014 e que estavam de acordo com o objetivo do trabalho. E excluídos os trabalhos que não se enquadravam nos descritores acima, em outras línguas que não inglês e português, anteriores a 2009 e posteriores a 2014. Após a leitura e fichamento dos dados, estes foram tabulados para análise e elaboração dos resultados e discussão.

RESULTADOS

Foram encontrados oito artigos, sendo selecionados cinco que preencheram os critérios de inclusão (Quadro 1). Foram excluídos três artigos por serem de caráter de revisão bibliográfica. Dentre os selecionados, todos utilizaram oxigenoterapia com FiO₂ a 100%, três artigos relataram a necessidade de intubação orotraqueal precoce (IOT) como estratégia de proteção de via aérea (VA) e dois artigos relataram a experiência com ventilação não invasiva (VNI), com objetivo de evitar a IOT, obtendo sucesso.

DISCUSSÃO

O sistema respiratório é extremamente agredido em casos de queimaduras e inalação de gases tóxicos produzidos durante um incêndio. A inalação produz intensa irritação respiratória, apresentando sinais clínicos sugestivos de LI como: presença de edema ou eritema, ulcerações nas vias aéreas inferiores ou ainda presença de fuligem em ramificações distais. Na ausência destes sinais, deve-se atentar para o estado hemodinâmico do paciente. As complicações precoces ocorrem de 1 a 5 dias, e podem ser desde leve edema pulmonar até grave SDRA^{7,8}.

A instabilidade hemodinâmica é desencadeada pela perda da integridade capilar, que promove o deslocamento de líquidos do espaço intravascular para o espaço intersticial. A hipovolemia resulta em perfusão e oxigenação insuficientes para a manutenção eficaz do débito cardíaco (DC), levando a um edema sistêmico maciço, principalmente nas 24 horas após a lesão. A monitorização das condições hemodinâmicas é crucial para sistematizar a assistência ventilatória e otimizar o tratamento⁹.

O diagnóstico de LI pode ser feito pelos exames de imagem, nos quais o achado de infiltrado radiológico recente é sinal de lesão inalatória mais acentuada, sendo um marcador de pior prognóstico. Porém, o exame das vias aéreas superiores e da traqueia por meio da broncoscopia permite o diagnóstico de LI com

QUADRO 1
Artigos analisados.

Autor	Estudo	Desfecho	Resultado
Bassi et al. ⁶ , 2014	Relato de Caso	Mostrar como foram conduzidos os atendimentos das vítimas de lesão inalatória por incêndio em ambiente fechado: Boate Kiss.	Foram descritos quatro casos, sendo que dois necessitaram de IOT antes do transporte, para proteção de VA, com FiO ₂ de 100% para tratamento de intoxicação por carboxihemoglobina (e possivelmente cianeto) e ventilação protetora limitada a 6 mL/kg de volume corrente com hipercapnia permissiva. Um foi intubado após poucas horas de observação, por apresentar cornagem e estridor com sinais de obstrução de VAS. E um recebeu apenas tratamento medicamentoso para crise grave de broncoespasmo e oxigenoterapia a 100%.
Cardoso et al. ⁵ , 2014	Estudo descritivo de abordagem qualitativa e quantitativo	Descrever as práticas de assistências fisioterapêuticas prestadas às vítimas da Boate Kiss	Dez pacientes foram internados, sendo sete homens e três mulheres. Todos apresentavam injúria inalatória e chegaram com IOT e VM com FiO ₂ a 100%. O tempo médio de VM foi de nove dias e o tempo médio de internação na unidade foi de 21 dias.
Haddad et al. ¹⁴ , 2011	Estudo descritivo	Descrever experiências com o uso da VNI em pacientes queimados.	35 pacientes foram tratados com a VNI, sendo 24 com hipóxia, quatro com hipercapnia e sete com os dois. A VNI foi usada para tratar lesão aguda de pulmão em 15 pacientes, pneumonia em nove pacientes, atelectasia em seis e edema cardiogênico em cinco pacientes. A IOT foi evitada com sucesso em 16 dos 35 (45,7%) pacientes. Todos esses pacientes evoluíram para respiração espontânea após VNI.
Kabalak & Yasti ¹³ 2012	Estudo descritivo	Reportar a experiência clínica e o papel da VNI nos pacientes com lesão inalatória.	Todos os pacientes receberam o manejo de rotina para queimados, VM e tratamento de suporte de acordo com protocolos da unidade. No total, foram incluídos 37 pacientes com lesão inalatória, sendo que 16 apresentaram necessidade de IOT (6 nas primeiras 6h e dez na clínica) e 21 tiveram a IOT evitada pelo uso da VNI. Cinco pacientes vieram a óbito por falência de múltiplos órgãos em decorrência de queimaduras com LI.
Spinelli et al. ⁷ , 2010	Relato de Caso	Descrever o tratamento precoce e reversão do quadro de um paciente com lesão inalatória grave.	Paciente realizou IOT Precoce como estratégia de proteção de VA após diagnóstico de lesão inalatória grave, por broncoscopia. Mesmo sem quadro de IRespA, realizou controle rigoroso dos exames. Com a melhora do quadro, iniciou o desmame ventilatório com interrupção da sedação, troca de modalidade e redução de parâmetros, evoluindo para extubação. Paciente foi mantido em IOT e VM por sete dias e após quatro dias do desmame, recebeu alta para a enfermaria com suporte de O ₂ em cateter de O ₂ . No 23º dia recebeu alta hospitalar.

IOT=Intubação orotraqueal; FIO₂=Fração inspirada de oxigênio; VA=Vias aéreas; VAS=Vias aéreas superiores; VM=Ventilação mecânica; VNI=Ventilação não invasiva; LI=Lesão inalatória; IRespA=Insuficiência respiratória aguda

aproximadamente 100% de acurácia. As alterações anatômicas evidenciadas pela broncoscopia precedem às alterações na troca gasosa e radiológicas, por isso, a importância da avaliação broncoscópica precoce em todos os pacientes com suspeita clínica de lesão inalatória^{7,10}.

A identificação de pacientes com alto risco para obstrução de vias aéreas superiores, somada à intervenção precoce nos quadros com lesão já instalada, é um dos pontos principais no tratamento, reduzindo significativamente a mortalidade dos pacientes acometidos, além da reversão dos quadros de intoxicação^{11,12}.

É consensual que os pacientes que não necessitam de IOT imediata devem receber oxigênio suplementar a 100%, exceto se houver contraindicação por doença de base (por exemplo, DPOC). O objetivo da alta concentração de oxigênio é reverter a hipóxia tecidual por meio do deslocamento do CO e HCN de seus sítios de ligação. A hipóxia tecidual é multifatorial e pode levar rapidamente à morte⁴.

Caso a IOT se faça necessária, o suporte ventilatório invasivo deve se basear em estratégias que mantenham o pulmão aberto, propiciando uma melhor *clearance* local das secreções, otimizando as trocas gasosas. A adequação da estratégia ventilatória está relacionada à fase em que o paciente apresenta IRpA. Pois as fases iniciais, em que há lesão direta das VA com edema e sangramento, associada ao aumento das secreções e fuligem, constituem o principal mecanismo fisiopatológico envolvido. Raramente serão necessárias estratégias ventilatórias muito agressivas, como o uso de altos níveis de pressão positiva expiratória final (PEEP)^{3,5}.

Estudos apontam que não existe uma estratégia de suporte ventilatório ideal para o paciente com LI. Elas devem basear-se na melhora da oxigenação/ventilação e refletir a experiência clínica da equipe. As estratégias visando os limites de pressão nas VA, a hipercapnia permissiva e o manejo de secreções traqueobrônquicas são importantes⁴. As recomendações brasileiras de VM de 2013 preconizam a utilização de volumes correntes com valores entre 6-8 ml/kg como estratégia protetora da SDRA, corroborando com o estudo de Bassi et al.⁶.

A VNI pode ser considerada como uma estratégia profilática durante a ressuscitação em pacientes de alto risco que apresentem sinais de hipoxemia ou hipercapnia nas primeiras horas após a lesão. Porém, as evidências para o uso da VNI são escassas devido às contraindicações para o seu uso. Estudos evidenciaram que a VNI pode ser utilizada como tratamento inicial destes pacientes, desde que os mesmos estejam conscientes e hemodinamicamente estáveis^{13,14}.

Atualmente, estudos demonstram que o paciente com lesão das VA decorrente de inalação tóxica requer a intervenção imediata da fisioterapia respiratória, para prevenir e tratar vários aspectos das desordens respiratórias, tais como: obstrução do fluxo aéreo, retenção de secreção, alterações da função ventilatória, dispneia; objetivando o aumento da permeabilidade das vias aéreas e prevenção do acúmulo de secreções brônquicas.

O tratamento fisioterapêutico pode se iniciar pela preconização da mudança de posicionamento do paciente no leito, a fim de promover uma melhor ventilação.

CONCLUSÃO

Neste artigo foi visto que as estratégias ventilatórias na LI devem ser iniciadas o mais precocemente possível, visando assegurar ventilação, oxigenação e perfusão tecidual adequada. O tratamento consiste em IOT precoce na maioria dos casos, mantendo oxigenoterapia a 100%, suporte ventilatório e manutenção das vias aéreas; estando sempre com a preocupação de realizar de uma avaliação completa, com objetivos e programas terapêuticos específicos e reavaliações constantes, para um melhor gerenciamento da função respiratória, assim como reduzir a morbimortalidade e tempo de internação.

No entanto, a escassez de produções científicas atuais sobre a temática não deixa clara a melhor definição sobre o assunto. Logo, as pesquisas que procuram ratificar e aumentar as evidências acerca das estratégias ventilatórias nos pacientes com LI são pertinentes.

PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

- Mostrar que a abordagem adequada às vítimas de lesão inalatória é essencial para um melhor direcionamento no tratamento.
- Com intuito de prevenir ou amenizar as possíveis sequelas no período intra e pós-hospitalar.
- Espera-se que esse trabalho estimule novas pesquisas para aprimoramento do assunto, enriquecendo, assim, o tema.

REFERÊNCIAS

1. Dissanaik S, Cox S, Arrieta S. The association of pneumonia with clinical outcome in patients with inhalation injury. *Surg Sci*. 2013;4(1):7-14.
2. Souza R, Jardim C, Salge JM, Carvalho CRR. Lesão por inalação de fumaça. *J Bras Pneumol*. 2004;30(6):557-65.
3. Antônio ACP, Castro PS, Freire LO. Lesão por inalação de fumaça em ambientes fechados: uma atualização. *J Bras Pneumol*. 2013;39(3):373-81.
4. Gonçalves MP, Pasqualoto AS, Albuquerque IM, Trevisan ME. Cuidados agudos no paciente com lesão por inalação de fumaça. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Martins JA, Andrade FMD, Dias CM, orgs. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto: Ciclo 5. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2014. p. 109-43.
5. Cardoso EK, Fernandes AM, Rieder MM. Atuação da fisioterapia às vítimas da Boate Kiss: a experiência de um Hospital de Pronto-Socorro. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13(3):136-41.
6. Bassi E, Miranda LC, Tierno PFGMM, Ferreira CB, Cadamuro FM, Figueiredo VR, et al. Atendimento às vítimas de lesão inalatória por incêndio em ambiente fechado: o que aprendemos com a tragédia de Santa Maria. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(4):421-9.
7. Spinelli J, Rezegue L, Fiorin R, Bragança KR. Lesão inalatória grave: tratamento precoce e reversão do quadro. Relato de caso e revisão de literatura. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(1):31-4.
8. Souza TR, Santos RT, Olivatto RM. Treinamento muscular respiratório em lesão inalatória: relato de caso. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(3):110-4.

9. Rabello E, Batista VF, Lago PM, Alvares RAG, Martinusso CA, Silva JRL. Análise do lavado broncoalveolar em vítimas de queimaduras faciais graves. *J Bras Pneumol*. 2009;35(4):343-50.
10. Bernz LM, Mignoni ISP, Pereima MJL, Souza JA, Araújo EJ, Feijó R, et al. Análise das causas de óbitos de crianças queimadas no Hospital Infantil Joana de Gusmão, no período de 1991 a 2008. *Rev Bras Queimaduras*. 2009;8(1):9-13.
11. Canela AF, Sória DAC, Barros FE, Melos ROL, Castro RC. Monitorização do paciente grande queimado e as implicações na assistência de enfermagem: relato de experiência. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(4):133-7.
12. Gorguner M, Akgun M. Acute inhalation injury. *Eurasian J Med*. 2010;42(1):28-35.
13. Kabalak AA, Yastı AC. Management of inhalation injury and respiratory complications in Burns Intensive Care Unit. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012;18(4):333-8.
14. Haddad J, Rahmani I, Oueslati H, Bouououaja M, Gharsallah L, Gasri B, et al. Noninvasive positive pressure ventilation in burn patients. *Eur Respir J*. 2011;38(suppl 55).

TITULAÇÃO DOS AUTORES

Maitê Azevedo Leão - Fisioterapeuta graduada pela Universidade da Amazônia, Belém, PA, Brasil. Pós-graduanda em Fisioterapia Hospitalar e UTI pelo Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil.

Samantha Nogueira Pantoja - Fisioterapeuta graduada pela Universidade da Amazônia, Belém, PA, Brasil. Pós-graduanda em Fisioterapia Hospitalar e UTI pelo Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil.

Jorge Luís Monteiro Spinelli - Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, SP. Docente do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Hospitalar e UTI pelo Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil.

Correspondência: Jorge Luís Monteiro Spinelli

Trav. Mariz e Barros, 1689. Ed. Tereza Ramos, Apto 306. Pedreira. Belém, PA, Brasil - CEP 66080-009. E-mail: jorge_spinelli@hotmail.com

Artigo recebido: 30/10/2015 • **Artigo aceito:** 8/2/2016

Local de realização do trabalho: Universidade da Amazônia, Belém, PA, Brasil.