

# Lesão inalatória grave: tratamento precoce e reversão do quadro. Relato de caso e revisão de literatura

## *Severe inhalation injury: early treatment and clinical status reversion. Case report and literature review*

Jorge Spinelli<sup>1</sup>, Leila Rezegue<sup>2</sup>, Rogéria Fiorin<sup>3</sup>, Kátya R. Bragança<sup>4</sup>

### RESUMO

**Introdução:** A lesão inalatória (LI) é resultado do processo inflamatório das vias aéreas após a inalação de produtos incompletos da combustão, sendo principal responsável pela mortalidade de até 77% dos pacientes queimados. Cerca de 33% dos grandes queimados têm LI e o risco aumenta progressivamente com o aumento da superfície corpórea queimada (SCQ). A presença de LI aumenta em 20% a mortalidade associada à extensão da queimadura. **Relato de Caso:** Paciente PJFR, 44 anos, admitido com queimadura por chama decorrente de incêndio em ambiente fechado, com SCQ 39%, lesões de 2º grau profundo em face, tórax, abdome, membros superiores, além das vibrissas chamuscadas, suspeita clínica de LI. Realizou broncoscopia com laudo de LI grave. Submetido a intubação orotraqueal precoce e ventilação mecânica, com controle rigoroso dos sinais vitais, balanço hídrico, radiografia de tórax, gasometria arterial e fisioterapia respiratória intensiva. Após 8 dias, realizou-se nova broncoscopia, com melhora no grau da LI, iniciando a progressão no desmame ventilatório. O paciente foi extubado sem intercorrências e mantido em oxigenoterapia, com posterior alta para enfermaria, com suporte de fisioterapia respiratória. Houve retirada gradual do suporte de oxigênio. Alta hospitalar após 23 dias. **Conclusão:** A conduta precoce e a condução correta do tratamento foi muito importante para a sobrevivência desse paciente, visto que esse tipo de lesão tem um alto índice de mortalidade e complexidade. O avanço no tratamento dessa lesão com ênfase no tratamento precoce, mesmo em pacientes sem quadro clínico de insuficiência respiratória, teve impacto na evolução do paciente com LI.

**DESCRIPTORIOS:** Queimaduras por inalação. Lesão por inalação de fumaça. Broncoscopia.

### ABSTRACT

**Background:** Inhalation injury (LI) is the result of inflammation of the airways after inhalation of products of incomplete combustion, which is primarily responsible for the deaths of up to 77% of burn patients. Around 33% of large burns have LI and the risk increases with increasing body surface area burned (BSA). The presence of LI 20% increase in mortality associated with the extent of burn. **Case Report:** Patient PJFR, 44 years-old, burning with the flame due to fire in a closed environment, with 39% BSA, injury 2<sup>nd</sup> degree deep in the face, chest, abdomen, legs beyond the whiskers singed, clinical suspicion LI. Performed bronchoscopy with report of severe LI. Submitted to early intubation and mechanical ventilation, with strict control of vital signs, fluid balance, chest radiography, arterial blood gases and respiratory therapy unit. After 8 days, held new bronchoscopy, with improvement in the degree of LI, starting a career in the weaning. The same was extubated uneventfully and maintained on oxygen, with subsequent high for ward, with support for respiratory therapy. There was a gradual withdrawal of oxygen support. Discharged after 23 days. **Conclusion:** The conduct and conduct early correct treatment was very important for the survival of this patient, since this type of injury has a high mortality rate and complexity. The advance in the treatment of this injury with emphasis on early treatment, even in patients without symptoms of respiratory failure, had an impact on the evolution of the patient with LI.

**KEY WORDS:** Burns, inhalation. Smoke inhalation injury. Bronchoscopy.

- 
1. Fisioterapeuta do Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Ananindeua, PA.
  2. Coordenadora Geral do Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Ananindeua, PA.
  3. Coordenadora da Cirurgia Reparadora do Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Ananindeua, PA.
  4. Médica Assistente do Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Ananindeua, PA.

**Correspondência:** Jorge Spinelli

Av: 25 de Setembro, 1965, apto. 102 – Marco – Belém, PA – CEP: 66093-000

E-mail: jorge\_spinelli@hotmail.com

Recebido em: 21/12/2009 • Aceito em: 3/3/2010

A lesão inalatória resulta do processo inflamatório das vias aéreas após a inalação de gases tóxicos e produtos incompletos da combustão, sendo responsável pela mortalidade de até 77% dos pacientes queimados<sup>1-3</sup>.

Cerca de 33% dos pacientes com queimaduras extensas apresentam lesão inalatória e o risco cresce com o aumento da superfície corpórea queimada (SCQ). A presença de lesão inalatória aumenta em 20% a mortalidade associada à extensão da queimadura.

Queimaduras com a chama direta acontecem principalmente no ambiente profissional. Nestes casos, as queimaduras quase sempre atingem a face, são mais profundas e causam danos pela inalação de fumaça<sup>2-4</sup>.

A produção de fumaça depende da pirólise e da oxidação. Como resultado da oxidação podemos citar o monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), além do carbono elementar. A predominância de um ou outro processo, temperatura, ventilação e tipo de material queimado no ambiente leva à produção de grande quantidade de elementos constituintes da fumaça, cada um com sua toxicidade e mecanismo de lesão peculiar<sup>1</sup>.

Os gases asfíxiantes são definidos como aqueles que retiram oxigênio (O<sub>2</sub>) do ambiente. A retirada de O<sub>2</sub> ocorre tanto pela diminuição da fração inspirada de oxigênio (FIO<sub>2</sub>) do ar, como por qualquer outro mecanismo que impeça a captação e distribuição de O<sub>2</sub> pelo sistema cardiovascular. Assim, são considerados asfíxiantes o CO<sub>2</sub>, que diminui a FIO<sub>2</sub> do ambiente e o CO que, ligado à hemoglobina, diminui a oferta de O<sub>2</sub> aos tecidos<sup>5,6</sup>.

A maior parte do fogo decorrente da combustão de derivados de petróleo se extingue em FIO<sub>2</sub> entre 13% e 15%, enquanto componentes que contenham O<sub>2</sub> podem permitir a combustão até FIO<sub>2</sub> menores que 10%. A diminuição da FIO<sub>2</sub> faz com que as vítimas apresentem dispnéia, tontura, confusão mental, torpor, coma e até mesmo óbito, em FIO<sub>2</sub> ao redor de 5%, consideradas incompatíveis com a vida<sup>7</sup>.

Dentre as substâncias de efeito sistêmico, pela alta morbidade e mortalidade, está o CO. A intoxicação por CO é uma das causas mais frequentes de óbito nos pacientes com lesão inalatória. Ele possui grande afinidade pela hemoglobina, podendo ser 250 vezes maior que a do O<sub>2</sub>. A produção de carboxihemoglobina (COHB) causa decréscimo na saturação de oxihemoglobina, causando um desvio da curva de dissociação para a esquerda, diminuindo a liberação de O<sub>2</sub> aos tecidos. O CO liga-se também à mioglobina, prejudicando o armazenamento de O<sub>2</sub> nos músculos<sup>7</sup>.

Além da história de exposição à fumaça em ambiente fechado, vários sinais e sintomas devem levar à suspeita clínica de lesão inalatória. Dentre os sinais mais frequentes destacam-se: queimadura de face, vibrissas chamuscadas, escarro com fuligem ou abundante, conjuntivite, desorientação, coma, estridor laríngeo e desconforto respiratório. Os sintomas incluem tosse produtiva, rouquidão, dispnéia, sibilos e lacrimejamento.

A busca por intoxicações relacionadas à lesão inalatória tem maior importância quando existe o acometimento do sistema nervoso central. Sempre que possível, devem ser pesquisados marcadores

sanguíneos ou urinários. No caso do CO, níveis de carboxihemoglobina podem ser dosados, caracterizando a intoxicação. Nas situações em que o diagnóstico não possa ser realizado por meio de marcadores, institui-se tratamento presuntivo baseando-se na suspeita clínica<sup>7,8</sup>.

O exame das vias aéreas superiores e da traquéia permite o diagnóstico de lesão inalatória. Os sinais sugestivos de lesão inalatória são a presença de edema ou eritema, ulcerações nas vias aéreas inferiores ou ainda presença de fuligem em ramificações distais. A ausência destes sinais, porém, deve sempre ser analisada tendo-se em vista o estado hemodinâmico do paciente, uma vez que pacientes ainda não ressuscitados volêmicamente podem não apresentar áreas de eritema ou edema visíveis ao exame broncoscópico inicial. Com essa ressalva, a broncoscopia tem aproximadamente 100% de acurácia no diagnóstico de lesão inalatória. Deve-se ressaltar, porém, que o exame das vias aéreas superiores não exclui a necessidade de avaliar as vias aéreas inferiores, já que o acometimento pode ocorrer independentemente<sup>1,9</sup>.

Alterações anatômicas evidenciadas pela broncoscopia precedem as alterações na troca gasosa e alterações radiológicas, daí a importância da avaliação broncoscópica precoce em todos os pacientes com suspeita clínica de lesão inalatória<sup>1,9</sup>.

## RELATO DO CASO

Paciente PJFR, 44 anos, deu entrada no Centro de Tratamento de Queimados do Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência de Belém – PA, em 13/10/2009, às 4:15h, com diagnóstico de queimadura por chama direta, com exposição em ambiente fechado a fumaça, SCQ de 39%, lesões de 2º grau em face, vibrissas chamuscadas (Figura 1), tórax, abdome e membros superiores. Apresentava suspeita clínica de lesão inalatória decorrente da história clínica. Ao exame clínico geral: Glasgow 15, hemodinâmica estável, ausculta cardíaca e pulmonar normais, sem sinais de desconforto respiratório, SatO<sub>2</sub> = 98%, escore TISS 20 – classe IV. Conduta inicial: reposição volêmica, instalação de cateter de O<sub>2</sub> = 2 l/m, analgesia, controle de balanço hídrico e solicitação de radiografia de tórax (Figura 2), exames laboratoriais, gasometria arterial e broncoscopia.

No 1º dia de internação hospitalar, o paciente manteve o quadro inicial, com suporte de O<sub>2</sub> em máscara (MNC) com fluxo de O<sub>2</sub> = 15 l/m, frequência respiratória (FR) = 25, radiografia de tórax e gasometria arterial normais. Foi submetido à realização de broncoscopia (Figura 3), que revelou laringite e traqueobronquite edematosa grave e presença de fuligem em moderada quantidade (Figura 4), caracterizando lesão inalatória grave. Com esse diagnóstico, optou-se pela intubação orotraqueal precoce e ventilação mecânica. O paciente foi mantido em intubação orotraqueal e ventilação mecânica por 7 dias, em modalidade ventilação por pressão controlada (PCV) em modo assistido controlado (A/C) com uma média nos parâmetros de ventilação mecânica, em pressão controlada = 23,3 cmH<sub>2</sub>O; pressão expiratória final positiva (PEEP) = 5,8 cmH<sub>2</sub>O; FIO<sub>2</sub> = 34,4%; tempo inspiratório = 1,08 seg; FR = 14,8 irpm; volume corrente = 606,2 ml e média na SatO<sub>2</sub> = 99,4%.

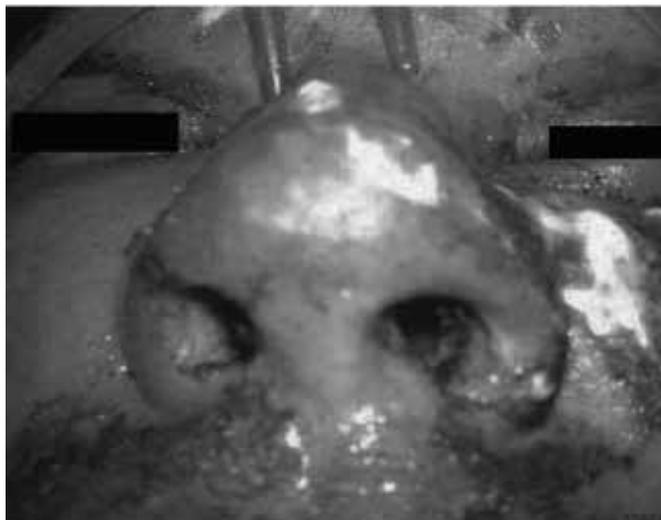


Figura 1 - Queimadura de face e vibrissas nasais.



Figura 2 - Radiografia de tórax.

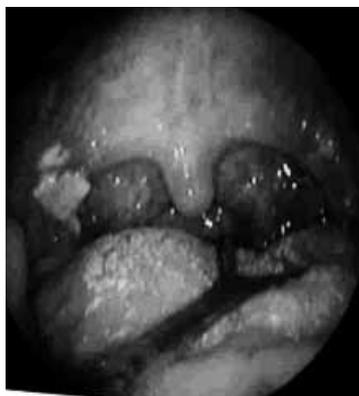


Figura 3 - Foto ilustrativa de broncoscopia evidenciando lesão inalatória.



Figura 4 - Frasco de aspiração com resíduo de fuligem.

Houve controle diário dos sinais vitais, balanço hídrico, radiografia de tórax, gasometria arterial e acompanhamento com fisioterapia respiratória e motora, além da realização de curativos cirúrgicos para cuidado das lesões em face, tórax, abdome e membros superiores, realizados pela equipe de cirurgia plástica. Nesse período, não houve grandes alterações no padrão radiológico e uma média na relação  $PaO_2/FIO_2 = 366,2$ .

Após 8º dia de internação hospitalar e 7º dia de intubação oro-traqueal e ventilação mecânica, realizou-se nova broncoscopia, com melhora da lesão, com laudo de traqueobronquite leve. Com isso, houve uma interrupção total na sedação e iniciado desmame ventilatório progressivo, com decúbito dorsal elevado, alteração na modalidade de ventilação mecânica de PCV-A/C para pressão de suporte (PSV) e, de acordo com a necessidade do paciente, a redução dos parâmetros, houve realização do teste de respiração espontânea (TRE) com pressão de suporte = 7  $cmH_2O$ , PEEP = 5  $cmH_2O$ ,  $FIO_2 = 40\%$ , FR = 18 irpm, durante 30 minutos, na ventilometria com índice de respiração rápida e superficial (IRRS) = 53 e pressão inspiratória máxima = - 40  $cmH_2O$  e posterior extubação, deixando o paciente em decúbito dorsal elevado MNC com  $O_2 = 5$  l/m, sem intercorrências.

O paciente continuou com acompanhamento da fisioterapia respiratória e motora. Após 4 dias do desmame, o paciente recebeu alta para a enfermaria com suporte de  $O_2$  em cateter de  $O_2 = 3$  l/m.

No 17º dia de internação hospitalar, foi retirado totalmente o suporte de  $O_2$ , pois nas tentativas anteriores, após a retirada, o paciente apresentava diminuição na  $SatO_2$  e da pressão arterial de  $O_2$  ( $PaO_2$ ) na gasometria arterial, alucinações e confusão mental. O paciente recebeu alta hospitalar no 23º dia de internação hospitalar.

## DISCUSSÃO

A lesão inalatória tem sido associada a maior mortalidade em pacientes queimados, aumentando o risco em até nove vezes<sup>9</sup>.

A identificação de pacientes com alto risco para obstrução de vias aéreas superiores, somada à intervenção precoce nos quadros com lesão inalatória, é um dos pontos principais no tratamento e reduz significativamente a mortalidade<sup>8,9</sup>.

Inicialmente, a maioria dos pacientes apresenta radiografia de tórax normal, o que faz com que esse exame tenha baixo valor preditivo no diagnóstico da lesão inalatória<sup>3</sup>.

Sinais clínicos de obstrução secundária à lesão de vias aéreas superiores, ou evidências broncoscópicas desse processo, indicam a intervenção precoce.

O uso de cânulas traqueais de grande calibre facilita a higiene brônquica, necessária para controlar o aumento na quantidade de secreções respiratórias<sup>3,4,9</sup>.

Na lesão térmica, a manutenção das vias aéreas é o principal tratamento. É conveniente manter a intubação até a reversão documentada do edema de vias aéreas<sup>1,9</sup>.

A avaliação cuidadosa das vias aéreas superiores, principalmente nos pacientes sem evidência de lesões mais distais, é extremamente

importante durante a broncoscopia, pois a presença de edema acentuado na região supraglótica, ou mesmo de grande quantidade de secreção alta, pode identificar pacientes com maior risco de obstrução aguda de vias aéreas, sendo um dos indicadores de intubação precoce nos pacientes com suspeita de lesão inalatória<sup>1,9</sup>.

Vários autores demonstram a necessidade de indicação de broncoscopia em pacientes com suspeita de lesão inalatória, como um método de detecção precoce da injúria pulmonar causada pela inalação de fumaça. Achados de queimadura de face e vibrissas nasais, presença de secreção do trato respiratório, sibilos e roncos, associados a uma história de exposição à fumaça em locais fechados ou à perda de consciência no local do acidente, são sugestivos de lesão inalatória e indicam a realização de broncoscopia. Entretanto, há uma alta incidência de valores falso-positivos para cada achado. Apesar de 70% dos pacientes com lesão inalatória apresentarem queimadura de face, 70% desses não apresentam lesão significativa do trato respiratório inferior<sup>9</sup>.

A traqueostomia oferece vantagens ao conforto do paciente e facilidade na higiene brônquica, porém, não diminui o tempo de ventilação mecânica, a incidência de pneumonia ou mesmo a mortalidade dos pacientes com lesão inalatória, não estando indicada como medida terapêutica geral<sup>7</sup>.

A adequação da estratégia ventilatória é muito relacionada à fase em que o paciente apresenta insuficiência respiratória. Isto porque, nas fases iniciais em que a lesão inalatória, com edema e sangramento, associada ao aumento das secreções e fuligem, constitui o principal mecanismo fisiopatológico envolvido, raramente são necessárias estratégias ventilatórias muito agressivas, como o uso de altos níveis de PEEP<sup>5,6</sup>.

Com relação à inalação do gás hipóxico, a retirada do paciente do local do acidente associada ao uso de altas FIO<sub>2</sub> interrompe a cascata de eventos secundários à hipoxemia<sup>7,9</sup>.

Mudanças na gasometria arterial podem ocorrer tardiamente à lesão inalatória, tornando importante caracterizar o risco de lesão inalatória pela história clínica, achados de exame físico, broncoscopia, dosagem dos níveis de CO<sub>2</sub>HB. Lembrando que os níveis vão decaindo ao longo do tempo e com o tratamento, podendo estar normais quando dosados em ambiente hospitalar, falseando o diagnóstico. Outra característica da CO<sub>2</sub>HB é a superestimação da oxigenação pela oximetria de pulso. Os oxímetros convencionais não têm capacidade de diferir os comprimentos de ondas gerados pela O<sub>2</sub>HB daqueles gerados pela CO<sub>2</sub>HB, fornecendo valores falsamente elevados de saturação de O<sub>2</sub>HB<sup>6</sup>.

A reversão dos quadros de intoxicação por CO constitui o segundo ponto no tratamento da lesão inalatória. Em todos os casos de suspeita de intoxicação, está indicado o uso de altas FIO<sub>2</sub>. O papel do O<sub>2</sub> está no aumento da reserva de troca gasosa, revertendo o efeito da inalação do gás hipóxico e na tentativa de dissociar o CO de seus sítios de ligação.

Quanto à intoxicação por CO, a meia vida da carboxihemoglobina é de 250 minutos em ar ambiente (FIO<sub>2</sub> de 21%) e de 40 a 60 minutos em pacientes submetidos a FIO<sub>2</sub> 100%. Portanto, todos os pacientes devem receber O<sub>2</sub> a 100% já a caminho do hospital<sup>10</sup>.

O CO tem predileção por atingir o sistema nervoso central e o coração. A exposição a ele pode levar a sintomas de cefaléia, alterações visuais e confusão mental, taquicardia, angina, arritmias, convulsão ou coma<sup>7</sup>.

## CONCLUSÃO

O ponto central na terapêutica dos pacientes com lesão inalatória é a compreensão da grande resposta inflamatória, com suas repercussões pulmonares e sistêmicas como um fenômeno global e não como complicações isoladas. A conduta tomada de forma precoce e a condução correta do tratamento da lesão, tanto em sua repercussão respiratória, quanto em sua repercussão sistêmica, foi de grande importância no que diz respeito ao tratamento e sobrevida desse paciente, visto que esse tipo de lesão apresenta alto índice de mortalidade e complexidade no seu tratamento. O avanço no tratamento dessa lesão com ênfase no tratamento precoce, mesmo em pacientes sem quadro clínico de insuficiência respiratória, teve impacto na evolução do paciente com lesão inalatória.

## REFERÊNCIAS

1. Souza R, Jardim C, Salge JM, Carvalho CRR. Lesão por inalação de fumaça. *J Bras Pneumol*. 2004;30(5):557-65.
2. Ryan CM, Schoenfeld DA, Thorpe WP, Sheridan RL, Cassem EH, Tompkins RG. Objective estimates of the probability of death from burn injuries. *N Engl J Med*. 1998;338(6):362-6.
3. Darling GE, Keresteci MA, Ibanez D, Pugash RA, Peters WJ, Neligan PC. Pulmonary complications in inhalation injuries with associated cutaneous burn. *J Trauma*. 1996;40(1):83-9.
4. Medeiros AIL, Fonseca VR, Nassif Filho AC, Pedroni PU, Marcelino TF, Müller L. Avaliação do clearance mucociliar nasal em pacientes com queimaduras de face. *Acta ORL*. 2008;26(2):107-11.
5. Piantadosi CA. Diagnosis and treatment of carbon monoxide poisoning. *Respir Care Clin N Am*. 1999;5(2):183-202.
6. Ernst A, Zibrak JD. Carbon monoxide poisoning. *N Engl J Med*. 1998;339(22):1603-8.
7. Seger D, Welch L. Carbon monoxide controversies: neuropsychologic testing, mechanism of toxicity, and hyperbaric oxygen. *Ann Emerg Med*. 1994;24(2):242-8.
8. Lee-Chiong TL Jr. Smoke inhalation injury. *Postgrad Med*. 1999;105(2):55-62.
9. Rabello E, Batista VF, Lago PM, Álvares RAG, Martinusso CA, Lapa e Silva JR. Análise do lavado broncoalveolar em vítimas de queimaduras faciais graves. *J Bras Pneumol*. 2009;35(4):343-50.
10. Meshulam-Derazon S, Nachumovsky S, Ad-El D, Sulkes J, Hauben DJ. Prediction of morbidity and mortality on admission to a burn unit. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(1):116-20.