

**Relato de Caso - Cirurgia**

## Fogo em via aérea durante traqueostomia cervical eletiva.

Airway fire during elective cervical tracheostomy.

*Rui Haddad<sup>1,4</sup>, André Pereira<sup>2,4</sup>, Carlos Eduardo Lima<sup>2,4</sup>, Tadeu Diniz Ferreira<sup>2,4</sup>,  
Fernando D'Império<sup>3,4</sup>, Mario Celso M. Reis<sup>2,4</sup>, Grace Haber<sup>2,5</sup> e Antônio Martins Dias Pires<sup>2,5</sup>.*

### RESUMO

Um caso de fogo em via aérea durante traqueostomia cervical eletiva é apresentado. São discutidos os fatores desencadeantes e as medidas para evitar que esta temida complicação ocorra.

**Descritores:** traqueostomia /prevenção & controle; oxigênio /uso terapêutico.

### ABSTRACT

The authors report a case of airway fire during elective tracheostomy. They discuss the etiology as well as the procedures to avoid this infrequent but sometimes severe situation.

**Keywords:** tracheotomy /prevention & control; oxygen /therapeutic use.

### INTRODUÇÃO

Fogo durante traqueostomia cervical é raro, mas em algumas situações pode ocasionar queimaduras graves na via aérea e evoluir para sérias complicações respiratórias. Relatos deste tipo de problema e as complicações resultantes têm sido publicados em várias revistas internacionais, principalmente na área de Anestesiologia.

Os cirurgiões que realizam traqueostomias, cirurgias de traquéia, cirurgias de ressecção pulmonar com brônquio aberto, cirurgias de cabeça e pescoço e cirurgias endoscópicas devem estar cientes dos riscos potenciais de acidentes com fogo durante os procedimentos, bem como os mecanismos envolvidos na sua gênese e as maneiras de prevenir sua ocorrência.

O objetivo principal deste relato é apresentar um caso desta complicação, alertar os médicos sobre sua ocorrência e, principalmente, discutir as medidas para evitar que isto ocorra.

### RELATO DE CASO

Um paciente do sexo masculino, 62 anos, necessitou de traqueostomia cervical eletiva, durante o curso de sua internação na unidade de terapia intensiva. Ele se encontrava em pós-operatório de ressecção pulmonar, por câncer (lobectomia superior esquerda), e apresentava pneumonia bilateral, permanecendo em ventilação mecânica via tubo oro-traqueal por 10 dias. No momento da indicação da traqueostomia, estava sen-

1. Professor Titular do Curso de Cirurgia Torácica da Escola Médica de Pós-graduação da PUC – Rio. TSBCT

2. Professores Assistentes do Curso de Cirurgia Torácica da Escola Médica de Pós-graduação da PUC – Rio. TSBCT

3. Professor Associado do Curso de Cirurgia Torácica da Escola Médica de Pós-graduação da PUC – Rio. TSBCT

4. Cirurgiões de Tórax – CTA – Cirurgiões Torácicos Associados, Rio de Janeiro.

5. Anestesiistas – CTA – Cirurgiões Torácicos Associados – Rio de Janeiro. TSA/SBA

Trabalho realizado pelo Curso de Pós-graduação em Cirurgia Torácica da Escola Médica de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e Cirurgiões Torácicos Associados – Rio de Janeiro, RJ – Brasil. Não existem conflitos de interesse dos autores.

**Endereço para correspondência:** Rui Haddad. Rua Barão de Lucena 48 - Sl. 03, Botafogo, CEP: 22260-020, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Tel: 55 (21) 8854-8689, e-mail: rhaddad@globocom

Recebido em 10/02/2006 e aceito em 25/03/2006, após revisão.

do ventilado por tubo oro-traqueal com FIO<sub>2</sub> de 50% e uma PEEP de 15cm de H<sub>2</sub>O, para manter 95% de saturação de O<sub>2</sub>. O paciente apresentava rápida queda da saturação se modificados os parâmetros ventilatórios.

A traqueostomia foi realizada sob anestesia geral e, pouco antes da inserção da cânula na traquéia, o paciente foi ventilado com O<sub>2</sub> a 100%, como uma maneira de evitar a queda acentuada da saturação durante a troca da via aérea.

A incisão na traquéia foi feita com bisturi frio, lâmina 11, com ressecção parcial de um anel traqueal com tesoura. Esta manobra foi realizada sob apnéia e com o balão do tubo oro-traqueal vazio, para evitar furá-lo acidentalmente. A ferida foi ocluída com gaze (seca) para permitir, durante o curto período de ventilação, que não houvesse saída de ar ou secreção pelo orifício. Havia um discreto sangramento ao nível do tecido celular subcutâneo e, antes da sua cauterização, foi solicitado ao anesthesiologista descontinuar a ventilação e desconectar o sistema, o que foi feito. Durante a cauterização houve uma centelha e uma labareda contínua emanou da ferida, proveniente do óstio da traqueostomia. A instilação com soro fisiológico e a oclusão da ferida pelo tecido (algodão) do campo operatório estéril não surtiram efeito e, imediatamente, o anestesista retirou o tubo oro-traqueal, cessando o fogo, coincidentemente. Em seguida foi introduzida a cânula de traqueostomia sob visão direta, sem intercorrências. Não houve queda importante da saturação durante o procedimento.

O tubo oro-traqueal foi inspecionado e havia uma pequena marca de queimadura a 2cm de sua extremidade distal, no seu interior. Foi realizada broncoscopia flexível, cerca de duas horas após o acidente, e repetida, 48 horas após. Estes exames não revelaram quaisquer alterações, ou seja, queimadura, edema ou eritema na árvore tráqueobrônquica. O laringe foi também inspecionado e também não foram encontradas alterações. Na pele havia uma queimadura de 1º grau (hiperemia), ao redor do óstio da traqueostomia, com cerca de 4cm de extensão, em direção caudal. Curativos diários foram feitos durante os três dias seguintes e houve regressão da lesão.

O paciente necessitou de internação prolongada na unidade de terapia intensiva e evoluiu para óbito, devido a outras complicações clínicas, não relacionadas diretamente com a ressecção pulmonar.

## DISCUSSÃO

Um procedimento cirúrgico pode ser perigoso, com várias possibilidades de lesões ao paciente e aos profissionais envolvidos na cirurgia, além de danos a equipamentos críticos. Acidentes incluem exposição a agentes infecciosos contidos no material biológico, lesão de coluna lombar com dor crônica, queimaduras pelo eletrocautério ou outro equipamento elétrico (laser, fontes de luz de fibra ótica e desfibriladores), po-

doendo gerar inclusive incêndio no centro cirúrgico.<sup>1</sup> Destes, entretanto, o mais apavorante para o paciente (se acordado) e para a equipe de saúde é o incêndio no centro cirúrgico. Mais de 2200 acidentes deste tipo são relatados anualmente nos hospitais americanos, resultando em pelo menos uma morte e 130 feridos. Cinquenta a cem destes incêndios ocorrem na sala de cirurgia.<sup>2</sup> Do ponto de vista histórico, o incêndio na sala de cirurgia era o mais freqüente. O uso disseminado de anestésicos voláteis e inflamáveis, como o éter e o ciclopropano, era a causa principal. O uso de agentes não inflamáveis na anestesia atual reduziu muito esta ocorrência. Entretanto, o número de relatos de acidentes com fogo na literatura vem aumentando muito nos últimos anos.

Fogo durante um procedimento cirúrgico é raro, porém se ocorrer queimadura grave em via aérea, pode levar a uma internação prolongada e até morte do paciente. Esta complicação, além de colocar a vida do paciente em risco, expõe a equipe cirúrgica e anestésica a lesões graves e/ou a problemas éticos e legais. Procedimentos na via aérea superior ou inferior (laringectomias, traqueostomias, traqueoplastias, broncoplastias e ressecções pulmonares) são realizadas, por vezes, com a via aérea aberta, com alguma freqüência com uso de O<sub>2</sub> a 100%, durante períodos variáveis de tempo, contribuindo para elevada concentração de O<sub>2</sub> no campo cirúrgico. Relatos ocasionais de fogo durante procedimentos cirúrgicos são mais publicados em revistas de anestesiologia e de cirurgia de cabeça e pescoço.<sup>3,4,5</sup> Porém é importante que o cirurgião geral, torácico e cardíaco, que realizam traqueostomias, tenham o conhecimento desta grave complicação.

Essencialmente, são necessários três elementos para a criação do fogo:

1) material combustível, 2) agente comburente e 3) gerador de faísca (para ignição). A tabela 1 mostra exemplos de cada um destes três elementos.

Tabela 1 – Exemplos de agentes combustíveis, comburentes e gerador de faísca no centro cirúrgico.

COMBUSTÍVEL	COMBURENTE	GERADOR DE FAÍSCA
Gaze seca	Oxigênio	Eletrocautério
Compressa seca	Óxido Nitroso	Laser
PVC do tubo oro-traqueal	Anestésicos inflamáveis	
Alcool (antissepsia da pele)		
Éter (pele)		

A gaze ou uma compressa, se secas, podem reter oxigênio em altas concentrações em suas trabéculas, ao contrário do mesmo material, se usado embebido em soro fisiológico. O PVC do tubo oro-traqueal, normalmente, não queima na atmosfera com menos de 25% de O<sub>2</sub>, mas com a presença de 100% de O<sub>2</sub> torna-se um bom agente combustível. O uso do eletrocautério geralmente é o agente gerador de faísca,<sup>6,7,8</sup> como ocorreu neste relato de caso.

Baseando-se no conhecimento dos três fatores causadores do fogo, é possível minimizar ou até abolir

a sua ocorrência. Evitar a ocorrência, ou presença simultânea, destes elementos é a chave mestra da prevenção. Apnéia é necessária e importante antes de coagulação de tecidos próximos a uma via aérea aberta ou em procedimentos dentro da via aérea (endoscópicos). A aspiração local e da via aérea, antes do uso do cautério ou laser, pode minimizar a concentração de comburentes e gases inflamáveis. Deve-se evitar, ainda, a presença de gaze ou compressa seca no sítio cirúrgico, nestes procedimentos (usar material úmido com soro fisiológico). É ainda conveniente reduzir a  $FiO_2$  para menos de 50% sempre que possível, pois não há relato de ocorrência deste problema com uso de  $FiO_2$  de 45% ou menor.<sup>9</sup>

Uma revisão na literatura mostrou que existem divergências no manejo do fogo em via aérea, principalmente em remover ou não o tubo oro-traqueal.<sup>10,11</sup> A remoção do tubo pode ser perigosa e dificultar a entubação em paciente com via aérea difícil, levando à hipóxia, mas a sua permanência tende a perpetuar o fogo e seu aquecimento pode aumentar o grau de lesão da via aérea.

Após a extinção do fogo, uma broncoscopia é imprescindível, pois permite avaliar o grau de dano existente na via aérea. Uma radiografia de tórax é útil para avaliar a condição pulmonar e afastar pneumotórax, que pode estar relacionado com a lesão térmica. A literatura sugere o uso de antibióticos e corticoesteróides.<sup>12</sup>

É crucial evitar que os três elementos geradores do fogo estejam presentes ao mesmo tempo. O quadro 1 dá sugestões para evitar o fogo e como se deve proceder em casos de acidentes deste tipo, durante traqueostomia.

1. Tentar fazer toda a hemostasia antes de abrir a via aérea.
2. Usar cautério com extremo cuidado durante e após a abertura da traquéia.
3. Desligar o suprimento de oxigênio e desconectar a fonte de  $O_2$  antes de usar o cautério, e apenas se for realmente necessário.
4. Não usar gaze ou compressas secas no campo operatório.
5. Aspirar a via aérea e o campo operatório antes de usar cautério.
6. Se ocorrer fogo, apagar com soro fisiológico.
7. Completar a traqueostomia imediatamente, da melhor maneira possível e sem risco de hipóxia para o paciente.
8. Realizar broncofibroscopia para avaliar a condição da traquéia e da árvore traqueobrônquica.
9. Se houver lesão da via aérea, usar antibióticos e cortico-esteróides.
10. Fazer tratamento local da queimadura.

Quadro 1 - Sugestões para evitar o fogo e como proceder em casos destes acidentes durante traqueostomia.

Como conclusão, podemos afirmar que o caso relatado aqui difere pouco, na natureza e no desfecho, dos casos relatados na literatura. A combinação do eletrocautério, em uma atmosfera muito rica em oxigênio, e de um material combustível em potencial resulta em uma rara complicação, que é o fogo na via aérea. Felizmente, neste caso, ocorreu apenas queimadura leve de pele, que evoluiu bem com cuidados locais, mas a situação descrita tem potencial de causar complicações gravíssimas e até mesmo a morte do paciente, além de expor a equipe cirúrgica, os circulantes de sala e demais membros da equipe de saúde a situação extrema de estresse e a riscos de queimaduras e explosões.<sup>13</sup>

Estudos em laboratório demonstraram que há relação direta entre o tempo de uso de eletrocautério ou de outro agente de ignição e a concentração de  $O_2$  empregada no ato cirúrgico. Quanto maior a  $FiO_2$ , menor o tempo de ignição e maiores as conseqüências danosas ao paciente.<sup>14,15</sup>

Nos procedimentos sobre a via aérea em que há riscos de acidentes com fogo, o balonete pode ser insuflado com soro fisiológico, pois este meio, além de absorver calor, se houver ruptura do balonete pela geração do fogo, pode promover um jato de soro e começar a extinção do fogo, limitando assim o grau de lesão.

## REFERÊNCIAS

1. Duensing RA, Mueller GP, Williams RA. Hazards in the operating room. In: Malangori MA, ed. *Critical Issues in Operating Room Management*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997.
2. ECRI. A clinician's guide to surgical fires: how they occur, how to prevent them, how to put them out. *Health Devices* 2003;2(1):5-24.
3. Lim HJ, Miller GM, Rainbird A. Airway fire during elective tracheostomy. *Anaesth Intens Care* 1997;25:150-2.
4. Thompson JW, Colin W, Snowden T, Hengesteg A, Stocks RM, Watson SP. Fire in the operating room during tracheostomy. *South Med J* 1998;91:243-7.
5. Aly A, McIlwain M, Duncarage J. Electrosurgery-induced endotracheal tube ignition during tracheostomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991;100:31-3.
6. Bailey MK, Bromley HR, Allison JG, Conroy JM, Krzyzaniak W. Electrosurgery-induced endotracheal tube ignition during tracheostomy. *Anesth Analg* 1990;71:702-4.
7. Simpson JI, Wolf GL. Endotracheal tube fire ignited by pharyngeal electrocautery. *Anesthesiology* 1986;65:76-7.
8. Baur DA, Butler RC. Electrocautery ignited endotracheal tube fire: Case report. *Br. J. Oral Maxillofac Surg* 1999;37:142-3.
9. Lin IH, Huang CF, Kao IF e cols. Tracheostomal fire during an elective tracheostomy. *Chang Gung Med J* 2005;28:186-90.
10. Chee WK, Benumof JL. Airway fire during tracheostomy: Extubation may be contraindicated. *Anesthesiology* 1998;89:1576-8.
11. Ju-Mei, N, Hartigan PM. Airway fire during tracheostomy: should we extubate? *Anesthesiology* 2003;98:1303
12. Varcoe R, MacGowan K, Cass AJ. Airway Fire During Tracheostomy. *ANZ J Surg* 2004;74:507-8.
13. Podnos YA, Williams RA. Operating Room Fires in Problems in General Surgery 2002;19:1-4.
14. Wolff GL, Sidebotham GW, Lazard JLP e Charchafliet JG. Laser ignition of surgical drape materials in air, 50% oxygen and 95% oxygen. *Anesthesiology* 2004;100:1167-71.
15. Barker SJ e Polson JS. Fire in the operating room: a case report and laboratory study. *Anesth Analg* 2001;93:960-5