



Exposição profissional a sevoflurano em ambiente hospitalar

Ana Nogueira¹, Aida Pais¹, Anabela Oliveira²,
Hermínia Pinhal²

ana.nogueira@insa.min-saude.pt

(1) Laboratório de Saúde Ocupacional. Departamento de Saúde Ambiental, INSA.

(2) Laboratório de Toxicologia Ambiental e Ocupacional. Departamento de Saúde Ambiental, INSA.

Introdução

Os agentes anestésicos inalatórios são substâncias voláteis empregues em procedimentos cirúrgicos, quer em seres humanos, quer em animais, com o objetivo de aumentar o limiar de sensibilidade à dor e eliminar o estado de vigília (1).

A primeira cirurgia com recurso a um anestésico inalatório teve lugar em 1842, nos Estados Unidos da América, com a utilização de éter dietílico (2).

O primeiro anestésico inalatório halogenado, fluoreno, foi introduzido em 1954. Seguiram-se os halotano (1956), enflurano (1974), isoflurano (1980), desflurano (1988) e, por último, em 1990, o sevoflurano (2). Utilizado pela primeira vez no Japão, este anestésico é considerado dos mais próximos do “anestésico ideal”, sendo bem-sucedido por ter odor agradável e não ser irritante para as vias respiratórias, o que facilita a indução, mesmo em crianças, ter baixo coeficiente de solubilidade no sangue, facilitando a indução anestésica e a manutenção do efeito e ainda, por ter reduzidos efeitos hemodinâmicos e não ser nefrotóxico.

Em meio hospitalar os profissionais mais expostos são os Anestestistas e os Médicos que realizam intervenções cirúrgicas, os Enfermeiros dos Blocos Operatórios e de Partos, assim como o pessoal auxiliar. A exposição ocorre essencialmente nas salas de cirurgia e de parto e nas salas de recobro. Nas primeiras devido a falhas nos sistemas de anestesia e nos procedimentos de anestesia, nas segundas devido a deficientes ou inexistentes sistemas de ventilação mecânica (2,3).

A via inalatória é a mais relevante para exposição profissional a sevoflurano, pelo que, para o controlo da exposição é recomendada a determinação da concentração ambiental.

Em 1977 o NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) recomendou como valor limite de exposição horária aos anestésicos halogenados fluoreno, metoxiflurano, halotano e enflurano, em utilização à época, o valor de 2 ppm (4).

A introdução do sevoflurano na prática cirúrgica levou à realização de vários estudos relativos à sua toxicidade, concretamente, aos efeitos na saúde decorrentes da exposição profissional. À exposição aguda a este anestésico estão associadas vertigens, náuseas, sonolência e confusão. Associados à exposição crónica estão descritos efeitos sobre o sistema nervoso central, perturbações de perceção, cognitivas e motoras, não tendo sido encontradas evidências de hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, mutagenicidade, carcinogenicidade ou efeitos sobre a reprodução (3).

Porém, até à data, os efeitos na saúde decorrentes da exposição a sevoflurano não são consensuais, sendo necessários mais estudos, pelo que não está definido um valor limite de exposição específico. Por esta razão, e apesar de outros organismos não subscreverem esta recomendação, o NIOSH mantém a referência de 2 ppm na avaliação da exposição ambiental a qualquer anestésico halogenado.

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a exposição profissional a sevoflurano nos hospitais portugueses no decurso dos últimos 10 anos.

Materiais e métodos

Entre 2003 e 2013 a Unidade do Ar e Saúde Ocupacional do INSA efetuou determinações da concentração ambiental de sevoflurano em 17 hospitais, tendo em vista a avaliação da exposição profissional a este anestésico.

Na determinação da concentração ambiental seguiram-se procedimentos baseados no método MTA/MA-046/A00 – Determinación de gases anestésicos (desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano) en aire (5).



artigos breves_ n. 7

Realizaram-se amostragens de ar, com duração de uma hora, em tubos contendo carvão ativo, recorrendo a bombas de amostragem pessoal colocadas nas proximidades dos profissionais expostos. Em laboratório as amostras foram desadsorvidas com tolueno e analisadas por cromatografia gasosa.

A acompanhar as amostragens de ar recolheram-se dados relativos ao tipo de cirurgia em curso, existência de ventilação mecânica, existência de sistemas de captação de ar expirado pelos doentes e condições de funcionamento dos mesmos, e outros considerados relevantes para a caracterização dos locais/ atividades em avaliação.

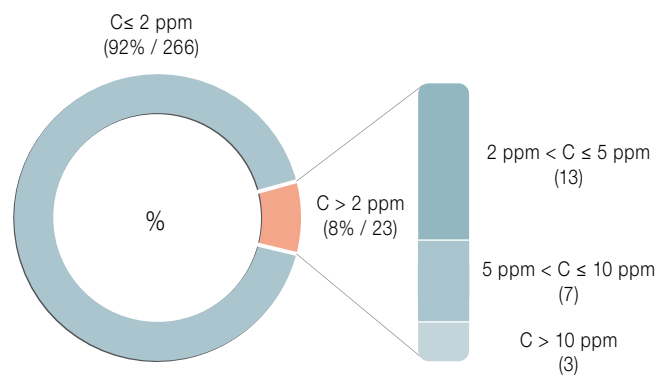
Os resultados das determinações realizadas, bem como as condições em que foram efetuadas as amostragens, foram analisados por forma a obter uma caracterização da exposição a sevoflurano nos hospitais portugueses.

_Resultados

Entre 2003 e 2013 estudaram-se cinquenta e nove salas de cirurgia, todas com ventilação mecânica e sistema de captação de gases expirados pelos doentes, doze salas de recobro, duas das quais sem ventilação mecânica, e três salas de apoio à cirurgia, com ventilação mecânica, mas sem extração localizada para manipulação de produtos voláteis.

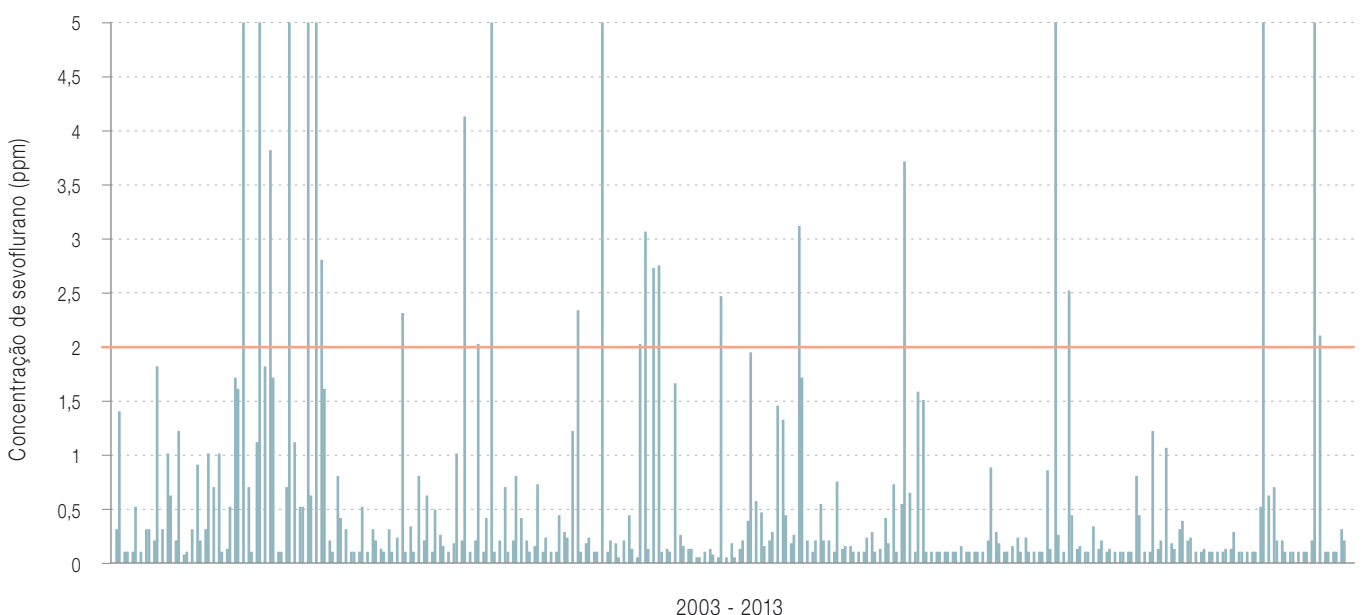
Realizaram-se um total de 289 avaliações, distribuídas por cirurgias a adultos (222), cirurgias a crianças (17), recobro (44) e atividades de apoio à cirurgia (6). Verifica-se que em 92 % das avaliações a concentração determinada não excedeu o valor limite de exposição horária recomendado de 2 ppm (*Gráfico 1*).

Gráfico 1: Resultados da avaliação da concentração de sevoflurano no ar.



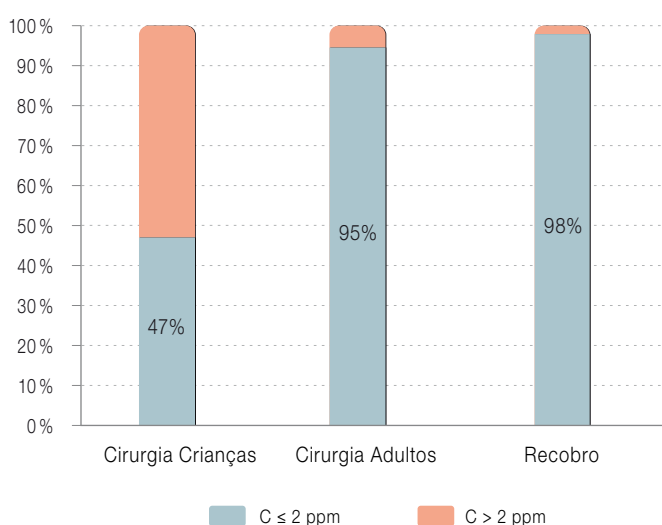
Observada a distribuição temporal dos resultados, verifica-se que a ocorrência de concentrações superiores ao valor recomendado se mantém (*Gráfico 2*).

Gráfico 2: Resultados da avaliação da concentração de sevoflurano no ar entre 2003 e 2013.



A análise de resultados por tipo de atividade revela que nas intervenções cirúrgicas em crianças a concentração de sevoflurano nas proximidades do anestesista excedeu 2 ppm em 53% das avaliações. Nas intervenções cirúrgicas em adultos e nas salas de recobro esta percentagem desce consideravelmente, para 5% e 2%, respetivamente (Gráfico 3).

Gráfico 3: Resultados da avaliação da concentração de sevoflurano no ar por tipo de atividade.



Nas intervenções em adultos a ultrapassagem do valor recomendado esteve, em regra, associada a falhas no sistema de anestesia – fugas nas tubagens de admissão do gás ou nas tubagens de aspiração de gases expirados. Nas intervenções em crianças não se verifica esta associação, observando-se, mais comumente, a falta de ajuste entre a máscara de anestesia e a face da criança.

Discussão e conclusões

De acordo com os resultados obtidos, ao longo dos últimos dez anos a concentração ambiental de sevoflurano medida nas proximidades de Anestesistas e Enfermeiros envolvidos em intervenções cirúrgicas ou no apoio a doentes pós-cirurgia em hospitais nacionais esteve na generalidade (92%) abaixo do valor recomendado de 2 ppm.

A instalação e adequada manutenção de equipamento de anestesia com sistema de captação de gases expirados pelos doentes, bem como de sistemas de ventilação mecânica (insuflação e extração) quer nas salas de cirurgia, quer nas salas de recobro, contribuiu

decisivamente para esta realidade. De facto, ao analisar os dados recolhidos na caracterização dos locais estudados, verifica-se que nas cirurgias em adultos é a falha no funcionamento destes sistemas que conduz a concentrações ambientais acima do recomendado.

No que respeita às cirurgias em crianças os resultados apontam para uma realidade distinta. Apesar do seu reduzido impacto na percentagem global de incumprimento, devido ao número reduzido de situações avaliadas, em mais de 50% as concentrações ambientais de sevoflurano excederam o valor recomendado, sem que para tal tenham contribuído falhas nos sistemas de ventilação e/ou no equipamento de anestesia. Nestas intervenções cirúrgicas a prática do Anestesista durante a indução é alterada de modo a tranquilizar as crianças, observando-se, não raras vezes, o ajuste da máscara de anestesia apenas após o adormecimento. Além disso, o facto de ser utilizada máscara, não recorrendo ao entubamento, conduz a uma maior libertação do anestésico para o ambiente, já que o ajuste à face não é perfeito.

Identificada a cirurgia em crianças como a situação mais crítica do ponto de vista da exposição profissional a sevoflurano, será recomendável a monitorização da concentração ambiental nestas circunstâncias.

Referências bibliográficas:

- (1) Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Comisión de Salud Pública. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica – Agentes Anestésicos Inhalatorios. Diciembre 2001. Mérida: Junta de Extremadura, 2002. [LINK](#)
- (2) Occupational Safety & Health Administration. Directorate of Technical Support and Emergency Management. Anesthetic Gases: Guidelines for Workplace Exposures. July 20, 1999. Revised May 18, 2000 [Em linha]. [LINK](#)
- (3) Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health. Waste Anesthetic Gases – Occupational Hazards in Hospitals. Atlanta, GA: NIOSH, 2007. [LINK](#)
- (4) Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Institute for Occupational Safety and Health. Criteria for a recommended standard: occupational exposure to waste anesthetic gases and vapors. Atlanta, GA: NIOSH, 1977. [LINK](#)
- (5) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Determinación de gases anestésicos (desflurano, sevoflurano, isoflurano, halotano) en aire - Método de adsorción en carbón/ Cromatografía de gases. MTA/MA-046/A00. Madrid: INSHT, 2008. [LINK](#)