



ARTIGO INFORMATIVO

EXPOSIÇÃO À FUMAÇA CIRÚRGICA: COMO SE PROTEGER?
EXPOSURE TO SURGICAL SMOKE: HOW TO PROTECT YOURSELF?
EXPOSICIÓN AL HUMO QUIRÚRGICO: ¿CÓMO PROTEGERSE?

Jéssica Ribeiro Aranha¹, Patrícia Aroni², Evelin Daiane Gabriel Pinhatti³, Renata Perfeito Ribeiro⁴

RESUMO

Objetivo: relatar o uso do equipamento para proteção respiratória por trabalhadores expostos à inalação da fumaça cirúrgica. **Método:** trata-se de um estudo descritivo, do tipo informativo, com base em publicações pertinentes ao uso de equipamentos de proteção respiratória utilizados pelos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica. Realizou-se uma busca bibliográfica de artigos científicos que abordassem o tema nas seguintes bases de dados: MEDLINE, Web of Science, Sci-Versi Scopus e LILACS. **Resultados:** registrou-se que as máscaras N95 filtram partículas maiores que 0,3 microns, portanto, nem todas as substâncias são retidas com o seu uso, já que os compostos químicos presentes na fumaça cirúrgica medem de 0,1 a 0,5 microns. Avalia-se, dessa forma, que a recomendação do uso da máscara cirúrgica comum pelos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica não é segura. Ressalta-se, porém, que existem recomendações para o seu uso diante dessa exposição. **Conclusão:** fazem-se necessárias, com a exposição dos trabalhadores aos componentes químicos presentes na fumaça cirúrgica produzida pelo eletrocautério, a recomendação e a implementação do uso da máscara N95, aspiradores próprios para a fumaça cirúrgica e exaustores de ambiente. **Descritores:** Eletrocoagulação; Equipamentos de Proteção; Pessoal de Saúde; Saúde do Trabalhador; Fumaça; Exposição Ocupacional.

ABSTRACT

Objective: to report the use of respiratory protection equipment by workers exposed to inhalation of surgical smoke. **Method:** this is a descriptive, informative study, based on publications relevant to the use of respiratory protective equipment used by workers exposed to surgical smoke. A bibliographic search of scientific articles that addressed the topic was carried out in the following databases: MEDLINE, Web of Science, Sci-Versi Scopus and LILACS. **Results:** it was registered that N95 masks filter particles larger than 0.3 microns; therefore, not all substances are retained with their use, since the chemical compounds present in surgical smoke measure from 0.1 to 0.5 microns. Thus, it is assessed that the recommendation for the use of the common surgical mask by workers exposed to surgical smoke is not safe. It is noteworthy, however, that there are recommendations for its use in the face of this exposure. **Conclusion:** it is necessary, with the exposure of workers to the chemical components present in the surgical smoke produced by the electrocautery, the recommendation and implementation of the use of the N95 mask, vacuum cleaners for surgical smoke and room exhaust fans. **Descriptors:** Electrocoagulation; Protective Devices; Health Personnel; Occupational Health; Smoke; Occupational Exposure.

RESUMEN

Objetivo: informar sobre el uso de equipos de protección respiratoria por parte de los trabajadores expuestos a la inhalación de humo quirúrgico. **Método:** este es un estudio descriptivo e informativo, basado en publicaciones relevantes para el uso de equipos de protección respiratoria utilizados por trabajadores expuestos al humo quirúrgico. Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos que abordaron el tema en las siguientes bases de datos: MEDLINE, Web of Science, Sci-Versi Scopus y LILACS. **Resultados:** se registró que las máscaras N95 filtran partículas de más de 0.3 micras, por lo tanto, no todas las sustancias se retienen con su uso, ya que los compuestos químicos presentes en el humo quirúrgico miden de 0.1 a 0.5 micras. Por lo tanto, se evalúa que la recomendación para el uso de la máscara quirúrgica común por parte de los trabajadores expuestos al humo quirúrgico no es segura. Cabe señalar, sin embargo, que hay recomendaciones para su uso ante esta exposición. **Conclusión:** con la exposición de los trabajadores a los componentes químicos presentes en el humo quirúrgico producido por electrocauterio, es necesario recomendar e implementar el uso de la máscara N95, aspiradoras para humo quirúrgico y extractores de aire. **Descriptores:** Electrocoagulación; Equipos de Seguridad; Personal de Salud; Salud Laboral; Humo; Exposición Profesional.

^{1,2,3,4}Universidade Estadual de Londrina/Uel. Londrina (PR), Brasil. ¹ <http://orcid.org/0000-0003-0204-8414> ² <http://orcid.org/0000-0001-5092-2714> ³ <http://orcid.org/0000-0002-7626-805X> ⁴ <http://orcid.org/0000-0002-7821-9980>

Como citar este artigo

Aranha JR, Aroni P, Pinhatti EDG, Ribeiro RP. Exposição à fumaça cirúrgica: como se proteger? Rev enferm UFPE on line. 2020;14:e243963 DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2020.243963>

INTRODUÇÃO

Sabe-se que, em diversos ambientes de trabalho, existe a exposição a vários riscos ocupacionais, como biológico, físico, químico e ergonômico¹ e, entre esses ambientes, destacam-se os hospitais. Nota-se, neste local, especificamente, no centro cirúrgico, uma preocupação quanto ao risco químico que permeia os trabalhadores, principalmente, os expostos à fumaça cirúrgica. Observa-se que essa fumaça é produzida pelo eletrocautério, aparelho muito utilizado em procedimentos cirúrgicos, que, com o auxílio da corrente elétrica, realiza o corte e a coagulação de diversos tecidos.²

Forma-se a fumaça cirúrgica por vapor de água, compostos químicos,³⁻⁴ vírus, bactérias e material de células sanguíneas,⁵ que, ao serem inaladas, ocasionam infecções do trato respiratório dos trabalhadores expostos.⁶

Descreveu-se, em estudos, diante do uso rotineiro do eletrocautério nos diversos procedimentos cirúrgicos, que os trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica sentem odor desagradável⁷, além de apresentarem diversos sinais e sintomas, como sensação de corpo estranho na garganta, náuseas, ardência na faringe, congestão nasal, irritação da mucosa nasal e cavidade oral, espirros,² cefaleia, irritação dos olhos,⁴ vômitos, fraqueza e tontura.⁸

Encontram-se, entre os compostos químicos presentes na fumaça do eletrocautério, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA),⁹⁻¹⁰ compostos orgânicos voláteis (COV),¹¹ monóxido de carbono (CO),³ tolueno,¹² benzeno, formaldeído, acroleína e cianeto de hidrogênio.⁸ Entende-se que esses compostos medem de 0,1 a 0,5 microns e apresentam efeitos citotóxicos e mutagênicos, sendo prejudiciais à saúde daqueles que os inalam.¹³

Verifica-se, diante desta questão, que algumas medidas preventivas devem ser implementadas: o uso de exaustores em sala cirúrgica; aspiradores próprios para a remoção da fumaça cirúrgica e o uso da máscara N95 pelos trabalhadores expostos.¹⁴

OBJETIVO

- Relatar o uso do equipamento para proteção respiratória por trabalhadores expostos à inalação da fumaça cirúrgica.

MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo, do tipo informativo, com base em publicações pertinentes ao uso de equipamentos de proteção respiratória utilizados pelos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica.

Realizou-se uma busca bibliográfica de artigos científicos que abordassem o tema nas seguintes bases de dados: *MEDLINE*, *Web of Science*, *Sci-Versi Scopus* e *LILACS*, utilizando-se descritores DeCS como: Pessoal da Saúde OR Equipamento de Proteção Individual OR Máscaras OR Dispositivos de Proteção Respiratória OR Fumaça AND (N95 AND Máscara Cirúrgica) e descritores MeSH como: Health Personnel OR Respiratory Protective Devices OR Masks OR Smoke AND (N95 AND Surgical Mask) na busca dos artigos.

Máscara cirúrgica

Sabe-se que as máscaras cirúrgicas são convencionalmente utilizadas pelos trabalhadores nos centros cirúrgicos, mas, ao contrário do que se acredita, estas máscaras não oferecem proteção suficiente contra a fumaça cirúrgica, pois não impedem a inalação dos gases tóxicos, aerossóis e componentes químicos resultantes da coagulação dos tecidos. Desenvolveram-se estes equipamentos para proteger o paciente de infecções¹⁵ e os trabalhadores de se contaminarem com fluidos corpóreos durante os procedimentos cirúrgicos.^{14,16}

Máscara N95

Constata-se que esta máscara é responsável por filtrar partículas maiores que 0,3 microns,¹⁶ portanto, nem todas as substâncias são retidas com o seu uso, já que os compostos químicos presentes na fumaça cirúrgica medem de 0,1 a 0,5 microns.¹⁶

Enfatiza-se que organizações internacionais, como a *Association of Perioperative Registerees Nurses* (AORN), incorporam e reforçam o uso da máscara N95 como medida preventiva na diminuição da exposição aos riscos químicos da fumaça cirúrgica, pois, entre as máscaras ofertadas pelas instituições hospitalares, esta retém uma grande quantidade de partículas químicas que estão no ar durante o uso do eletrocautério.¹⁴

Exaustores em sala cirúrgica

Os exaustores presentes nas salas cirúrgicas promovem a captura da fumaça cirúrgica, ou seja, durante o procedimento cirúrgico essa fumaça é removida para uma área longe da equipe, onde ela possa ser filtrada. Essa fumaça passa através de um filtro para que possa retornar ao ambiente. Esses exaustores estão ligados a filtros que em sua composição possuem carvão ativado, o qual irá absorver os produtos químicos que estão presentes na fumaça cirúrgica. Esses filtros são chamados de ULPA (*Ultra Low Penetration Air*) e remove 99,9995% dos componentes químicos que medem 0,12 micron ou mais, impedindo assim que o trabalhador esteja exposto a esses compostos químicos carcinogênicos e mutagênicos para o organismo humano.^{19,20}

DISCUSSÃO

Percebe-se, na prática de diversas instituições de saúde, o uso obrigatório da máscara cirúrgica comum por trabalhadores dentro de sala operatória, mesmo que eles estejam expostos à fumaça cirúrgica. Aponta-se que essa conduta reflete a necessidade de estudos sobre os riscos pertencentes à sala operatória e à divulgação dos estudos realizados, que demonstrem os riscos de doenças ocupacionais às quais esses trabalhadores estão expostos ao estarem em ambientes com a presença da fumaça cirúrgica utilizando a máscara cirúrgica.

Afirma-se que a máscara N95 recebeu a sua nomenclatura dos Estados Unidos da América (EUA), pois possui um filtro que retém 95% das partículas presentes no ar. Destaca-se que, no Brasil, o equipamento é equivalente à máscara PPF2 (peça semifacial filtrante), já que ambas possuem o mesmo nível de proteção.¹

Enfatiza-se que organizações internacionais, como a *Association of Perioperative Registered Nurses* (AORN), incorporam e reforçam o uso da máscara N95 como medida preventiva na diminuição da exposição aos riscos químicos da fumaça cirúrgica, pois, entre as máscaras ofertadas pelas instituições hospitalares, esta retém uma grande quantidade de partículas químicas que estão no ar durante o uso do eletrocautério.¹⁴

Recomenda-se, pelo Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH), o uso de técnicas de ventilação, como a instalação e o uso de exaustores em sala cirúrgica, para se controlar a presença de compostos químicos no ar provenientes do uso do eletrocautério.¹⁸

Sinaliza-se, para se ter eficácia na diminuição da fumaça cirúrgica no ambiente, que é necessário o uso de uma ventilação com, aproximadamente, 20 trocas de ar por hora, para que se capturem os componentes químicos desta fumaça.¹⁸

Percebe-se que este estudo possui como limitação a escassez de publicações em relação à eficácia dos equipamentos de proteção respiratória na retenção dos componentes químicos presentes na fumaça cirúrgica durante o uso do eletrocautério.

Fazem-se necessários estudos que elucidem a proteção mais adequada em relação à efetividade na retenção dos componentes químicos de 0,1 a 5 microns gerados pelo eletrocautério, a fim de se proteger o trabalhador exposto, já que essas substâncias são vistas na literatura como sendo prejudiciais à saúde daqueles que as inalam no ambiente de trabalho, por conterem propriedades mutagênicas e carcinogênicas.

CONCLUSÃO

Sugerem-se, diante da grande exposição dos trabalhadores do centro cirúrgico aos componentes químicos da fumaça cirúrgica produzida pelo eletrocautério, a recomendação e a implementação do uso da máscara N95 no ambiente cirúrgico, que filtra 95% desses componentes químicos presentes no ar, e a instalação de exaustores de ambiente e aspiradores próprios para a fumaça cirúrgica, minimizando os riscos referentes à inalação constante dessa fumaça nos diversos procedimentos cirúrgicos e preservando a saúde ocupacional da equipe cirúrgica.

Ressalta-se, porém, que essa máscara, apesar de ser atualmente a mais adequada, não filtra algumas partículas que podem influenciar na saúde ocupacional dos trabalhadores expostos.

Percebe-se, além disso, a necessidade do desenvolvimento de estudos com evidências científicas mais fortes, para esclarecer cientificamente, aos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica e gestores, qual o tipo de equipamento de proteção, individual ou coletivo, deve ser usado durante a prática da utilização do eletrocautério.

REFERÊNCIAS

1. Pontes JC, Oliveira FM, Amaral MS. Exposure to occupational risks in surgery center professionals: literature review. *Rev Científica FacMais* [Internet]. 2018 Apr [cited 2019 Nov 29];12(1):139-51. Available from: <https://docplayer.com.br/109952500-Exposicao-de-profissionais-de-centro-cirurgico-a-riscos-ocupacionais-revisao-da-literatura.html>
2. Navarro-Meza MC, González-Baltazar R, Aldrete-Rodríguez MG, Carmona-Navarro DE, López-Cardona MG. Respiratory symptoms caused by the use of electrocautery in physicians being trained in surgery in a Mexican hospital. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2013 Mar;30(1):41-4. DOI: [10.1590/s1726-46342013000100008](https://doi.org/10.1590/s1726-46342013000100008)
3. Gianella M, Hahnloser D, Rey JM, Sigrist MW. Quantitative chemical analysis of surgical smoke generated during laparoscopic surgery with a vessel-sealing device. *Surg Innov*. 2013 June;21(2):170-9. DOI: [10.1177/1553350613492025](https://doi.org/10.1177/1553350613492025)
4. International Social Security Association. Section on Prevention of Occupational Risks in Health Services. Surgical smoke: risks and preventive measures [Internet]. Germany: ISSA; 2012 [cited 2019 Nov 20]. Available: https://prevencion.umh.es/files/2012/04/2-surgical_smoke.pdf
5. Sanderson C. Surgical smoke. *J Perioper Pract*. 2012 Apr;22(4):122-8. DOI: [10.1177/175045891202200405](https://doi.org/10.1177/175045891202200405)

6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) [Internet]. Atlanta: ATSDR; 2011 [cited 2019 Nov 20]. Available from: <http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=25>
7. Department of Labor (US). Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Laser/electrosurgery plume [Internet]. Washington: OSHA; 2015 [cited 2019 Nov 10]. Available from: <https://www.osha.gov/SLTC/laserelectrosurgeryplume/>
8. Alp E, Bijl D, Bleichrodt RP, Hansson B, Voss A. Surgical smoke and infection control. *J Hosp Infect.* 2006 Jan;62(1):1-5. DOI: [10.1016/j.jhin.2005.01.014](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.01.014)
9. Tseng HS, Liu SP, Uang SN, Yang LR, Lee SC, Liu YJ, *et al.* Cancer risk of incremental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke for mastectomy personnel. *World J Surg Oncol.* 2014 Feb;12:31. DOI: [10.1186/1477-7819-12-31](https://doi.org/10.1186/1477-7819-12-31)
10. Claudio CV, Ribeiro RP, Martins JT, Marziale MHP, Solci MC, Dalmas JC. Polycyclic aromatic hydrocarbons produced by electrocautery smoke and the use of personal protective equipment. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2017 Mar;25:e2853. DOI: [10.1590/1518-8345.1561.2853](https://doi.org/10.1590/1518-8345.1561.2853)
11. Choi SH, Kwon TG, Chung SK, Kim TH. Surgical smoke may be a biohazard to surgeons performing laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2014 Aug;28(8):2374-80. DOI: [10.1007/s00464-014-3472-3](https://doi.org/10.1007/s00464-014-3472-3)
12. Wu YC, Tang CS, Huang HY, Liu CH, Chen YL, Chen DR, *et al.* Chemical production in electrocautery smoke by a novel predictive model. *Eur Surg Res.* 2011 Jan;46(2):102-7. DOI: [10.1159/000322855](https://doi.org/10.1159/000322855)
13. Lewin JM, Brauer JA, Ostad A. Surgical smoke and the dermatologist. *J Am Acad Dermatol.* 2011 Sept;65(3):636-41. DOI: [10.1016/j.jaad.2010.11.017](https://doi.org/10.1016/j.jaad.2010.11.017)
14. Fencl JL. Guideline for surgical smoke safety. *AORN J.* 2017 May;105(5):488-49. DOI: [10.1016/j.aorn.2017.03.006](https://doi.org/10.1016/j.aorn.2017.03.006)
15. Maquet Getinge Group. Smoke evacuation unit: MEDAP- FUMOVAC 900: Surgical smoke endangers the OR team [Internet]. Rastatt: Getinge Group; 2017 [cited 2019 Nov 20]. Available from: https://businessdocbox.com/70860108-Biotech_and_Biomedical/Smoke-evacuation-unit-medap-fumovac-900.html
16. Ansell Cares. Education. Evidence. Engagement. A self study guide. Respiratory protection in surgery [Internet]. Iselin: Ansell Healthcare Products LLC; 2017 [cited 2019 Nov 19]. Available from:

http://ansellhealthcare.com/pdf/edPro/RN_CEU_RespiratoryProtection_Final.pdf

17. Ministério da Saúde (BR), Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha de proteção respiratória contra agentes biológicos para trabalhadores de saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [cited 2019 Aug 10]. Available from: http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/cartilha_mascara.pdf
18. Center for Disease Control and Prevention. The National Institute for Occupational Safety and Health. Criteria for a Recommended Standard. occupational exposure to waste anesthetic gases and vapors [Internet]. Atlanta: CDC; 1977 [cited 2019 Oct 02]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/1970/77-140.html>

Correspondência

Jéssica Ribeiro Aranha

E-mail: jessica_aranha10@hotmail.com

Submissão: 10/01/2020

Aceito: 27/03/2020

Copyright© 2019 Revista de Enfermagem UFPE on line/REUOL.

 Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a Atribuição CC BY 4.0 [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), a qual permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/index>