

ARTIGO DE INVESTIGAÇÃO (ORIGINAL)

Análise da incidência de sinais e sintomas relacionados à exposição ocupacional ao fumo cirúrgico na residência

Analysis of the incidence of signs and symptoms associated with occupational exposure to surgical smoke in residents

Análisis de la incidencia de signos y síntomas relacionados con la exposición laboral al humo quirúrgico en la residencia

Nathanye Crystal Stanganelli Caus¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7193-5191>

Karoline Hyppolito Barbosa¹

 <https://orcid.org/0000-0003-4990-7984>

Helenize Ferreira Lima Leachi¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7792-3407>

Aline Franco da Rocha¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1187-0672>

Renata Perfeito Ribeiro¹

 <https://orcid.org/0000-0002-7821-9980>

¹ Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Brasil

Resumo

Enquadramento: Os médicos residentes das salas operatórias apresentam sinais e sintomas relacionados à exposição ao fumo cirúrgico.

Objetivo: Determinar a incidência e o risco relativo do desenvolvimento de sinais e sintomas relacionados com a exposição ao fumo cirúrgico em médicos residentes.

Metodologia: Estudo de coorte, realizado com médicos residentes expostos e não expostos ao fumo cirúrgico. A colheita de dados foi realizada em dois momentos, durante quatro meses, com um formulário contendo as características sociodemográficas, de trabalho, sinais e sintomas e medidas preventivas.

Resultados: Os sinais e sintomas mais incidentes nos expostos quando comparados com os não expostos ao fumo cirúrgico foram sensação de corpo estranho na garganta, ardência de faringe, irritação de outras mucosas e lesões nasofaríngeas. A utilização dos óculos de proteção foi um fator de proteção para os expostos ($p = 0,01$).

Conclusão: Houve maior incidência de sinais e sintomas relacionados com o fumo cirúrgico nos expostos quando comparados aos não expostos. O risco relativo de desenvolvimento de sinais e sintomas é sempre maior para os expostos.

Palavras-chave: fumo cirúrgico; sinais e sintomas; exposição ocupacional; poluentes ocupacionais do ar; saúde do trabalhador

Abstract

Background: Medical residents in operating rooms present signs and symptoms associated with occupational exposure to surgical smoke.

Objective: To determine the incidence and relative risk of developing signs and symptoms associated with surgical smoke exposure in medical residents.

Methodology: A cohort study was conducted with medical residents exposed and unexposed to surgical smoke. Data collection was conducted in two moments, over four months, using a questionnaire containing items on sociodemographic and occupational characteristics and surgical smoke-related signs and symptoms and protective measures.

Results: The most frequent signs and symptoms in those exposed compared to those unexposed to surgical smoke were foreign body sensation in the throat, burning sensation in the pharynx, irritation of other mucous membranes, and nasopharyngeal lesions. The use of protective eyewear was a protective factor for those exposed ($p = 0.01$).

Conclusion: Surgical smoke-related signs and symptoms are higher in medical residents exposed than in those unexposed. The relative risk of developing signs and symptoms is always higher for those exposed.

Keywords: surgical smoke; signs and symptoms; occupational exposure; air pollutants, occupational; occupational health

Resumen

Marco contextual: Los médicos residentes de los quirófanos presentan signos y síntomas relacionados con la exposición al humo quirúrgico.

Objetivo: Determinar la incidencia y el riesgo relativo de desarrollar signos y síntomas relacionados con la exposición al humo quirúrgico en médicos residentes.

Metodología: Estudio de cohorte, realizado con médicos residentes expuestos y no expuestos al humo quirúrgico. La recogida de datos se realizó en dos momentos, durante cuatro meses, con un formulario que contenía las características sociodemográficas y laborales, los signos y los síntomas, y las medidas preventivas.

Resultados: Los signos y síntomas más incidentes en aquellos expuestos en comparación con los no expuestos al humo quirúrgico fueron sensación de cuerpo extraño en la garganta, ardor faríngeo, irritación de otras mucosas y lesiones nasofaríngeas. El uso de gafas protectoras fue un factor de protección para los expuestos ($p = 0,01$).

Conclusión: Hubo una mayor incidencia de signos y síntomas relacionados con el humo quirúrgico en aquellos expuestos en comparación con los no expuestos. El riesgo relativo de desarrollar signos y síntomas es siempre mayor para los expuestos.

Palabras clave: humo quirúrgico; signos y síntomas; exposición profesional; contaminantes ocupacionales del aire; salud laboral

Autor de correspondência

Nathanye Crystal Stanganelli Caus

E-mail: kany_stanganelli@hotmail.com

Recebido: 14.09.22

Aceite: 07.03.23



Como citar este artigo: Caus, N. C., Barbosa, K. H., Leachi, H. F., Rocha, A. F., & Ribeiro, R. P. (2023). Análise da incidência de sinais e sintomas relacionados à exposição ocupacional ao fumo cirúrgico na residência. *Revista de Enfermagem Referência*, 6(2), e22082. <https://doi.org/10.12707/RVI22082>



Introdução

O fumo cirúrgico é um poluente ocupacional presente no ar das Salas de Operação (SO), produzido quando o eletrocautério é utilizado, um dispositivo amplamente utilizado nas cirurgias, que permite a ablação exata do tecido operado, bem como, o controlo hemostático do local cirúrgico (Mittelstein et al., 2017).

Porém, o seu uso apresenta alguns riscos para o doente cirúrgico e para a equipa cirúrgica presente na SO, como lesões térmicas e exposição a compostos químicos liberados com a geração do fumo cirúrgico (Georgeses & Lipner, 2018).

O fumo cirúrgico apresenta duas fases: a particulada, composta por fragmentos celulares, vírus e partículas de sangue; e a gasosa, por compostos químicos como Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA; Claudio et al., 2017; Tan & Russel, 2017), Compostos Orgânicos Voláteis (COV; Swerdlow, 2020) e Monóxido de Carbono (CO; Limchantra et al., 2019), sendo estes os responsáveis pelas características mutagénicas e cancerígenas causadas pela exposição (Georgeses & Lipner, 2018).

Entre os danos que a exposição ao fumo cirúrgico pode causar ao trabalhador, pode-se apresentar os seguintes sinais, sintomas e doenças: irritação e lacrimação ocular; tosse; infecções agudas ou crónicas do trato respiratório; espirros; cefaleia; náuseas; vômitos; fadiga; hipóxia; insuficiência cardiovascular; cancro; hepatite (Alp et al., 2006; Navarro-Meza et al., 2013); sensação de corpo estranho na garganta; congestão nasal; ardência de faringe; fraqueza; tontura; enfisema pulmonar; asma e bronquite (Ilce et al., 2016); e alterações nas mucosas nasais, do tipo metaplásica e hiperplásica, diagnosticadas após biópsia (Navarro et al., 2016).

Estes trabalhadores apresentam sinais e sintomas ocupacionais quando expostos ao fumo cirúrgico. E, portanto, há recomendações para utilização de medidas preventivas quando há exposição a este risco, sejam elas individuais, como o uso de máscara do tipo N95/PPF2 e os óculos de proteção individual (Association Of Perioperative Registered Nurse [AORN], 2017), sejam medidas coletivas, como os equipamentos para exaustão local do fumo ou as bombas de vácuo com filtro e ainda a ventilação adequada dentro das SO (AORN, 2017; Occupational Safety And Health Administration, 2015).

Mas a realidade é bem diferente do recomendado. Observa-se na prática que os trabalhadores da SO utilizam máscaras cirúrgicas comuns, não utilizam óculos de proteção e os equipamentos de proteção coletiva inexistem nos centros cirúrgicos.

Apesar de alguns estudos já apresentarem resultados dos efeitos deletérios à saúde dos expostos a este poluente ocupacional do ar, estes ainda se mostram incipientes para tomadas de decisões necessárias, por parte dos gestores e dos próprios trabalhadores, para o cuidado ocupacional, além da necessidade de objetivar qual o tempo de exposição para trabalhadores apresentarem sinais e sintomas que podem servir de alerta para maiores cuidados, antes do desenvolvimento de doenças relacionadas com este risco ocupacional.

Por esta necessidade de estudo, o objetivo foi determinar a incidência e o risco relativo do desenvolvimento de sinais e sintomas relacionados com a exposição ao fumo cirúrgico em médicos residentes.

Enquadramento

Diante dos danos que o fumo cirúrgico pode causar na saúde dos trabalhadores expostos a este risco ocupacional, em 2006, estudiosos apresentaram uma revisão de literatura sobre os sinais e os sintomas, além das doenças agudas e crónicas, que os trabalhadores expostos podem desenvolver ao longo da sua vida laboral, como: irritação ocular; náusea e vômito; cefaleia; tontura; espirros; fraqueza; dermatites; carcinomas; asma e bronquite (Alp et al., 2006).

Já um estudo realizado em 2013 (Navarro-Meza et al., 2013), no México, com o objetivo de determinar a frequência de sintomas em residentes de diferentes especialidades cirúrgicas e expostos ao fumo cirúrgico, verificou que os mesmos apresentavam náusea (4%), como descrito anteriormente e alguns sinais e sintomas novos, como: sensação de corpo estranho na garganta (58%); ardência na faringe (22%); e congestão nasal (2%).

Nutro estudo realizado na Turquia em 2016 (Ünver et al., 2016), com 54 enfermeiros atuantes nas SO e expostos ao fumo cirúrgico, verificou-se que os enfermeiros apresentavam os seguintes sintomas: cefaleia; irritação na faringe; náusea; lacrimação; fraqueza; e tontura. Em 2016, com médicos e enfermeiros expostos ao fumo cirúrgico, apresentaram os seguintes sinais e sintomas: cefaleia; lacrimação; tosse; ardência de faringe; náusea; sonolência; fraqueza; lesão nasofaríngea; vômito; e absorção do cheiro característico do fumo cirúrgico pelo cabelo (Ilce et al., 2016). Também em 2017, num estudo descritivo realizado na Turquia, com enfermeiros, verificou-se entre eles: cefaleia; náusea; tosse; ardência de faringe; lacrimação; espirro; tontura; irritabilidade; fraqueza; lesão nasofaríngea; vômito; dor abdominal; e câibra (Okgün Alcan et al., 2017).

Na Tailândia, em 2018, um estudo do tipo *survey*, realizado com enfermeiras perioperatórias, os sintomas mais comuns citados foram a cefaleia, irritação de garganta, tosse, espirro, fraqueza, irritação ocular, náuseas e tontura (Asdornwiset et al., 2018).

Em 2019, um estudo descritivo, realizado em quatro hospitais de estudo, com enfermeiros expostos ao fumo cirúrgico, apresentou que havia prevalência de sintomas como a cefaleia, náusea, vômito, tosse, irritação de faringe, irritabilidade, tonturas, lesões nasofaríngeas, fraqueza, câibra e dores abdominais (Usta et al., 2019).

Questão de investigação

Os médicos residentes expostos apresentam maior incidência e risco relativo de desenvolvimento de sinais e sintomas do que os médicos residentes não expostos ao fumo cirúrgico?



Metodologia

Trata-se de um estudo quantitativo, longitudinal, do tipo coorte, realizado em duas instituições hospitalares do Norte do Paraná, denominadas I e II. A instituição I é um hospital escola com atendimentos de alta complexidade, com 300 leitos, que realiza em média 18 cirurgias/dia; e a instituição II, é um hospital filantrópico, também com atendimentos de alta complexidade, com 335 leitos, que realiza em média 19 cirurgias/dia.

A população foi constituída por 84 médicos residentes das clínicas cirúrgicas, especialidades clínicas e anestesiologia da instituição I; e 26 médicos residentes das clínicas cirúrgicas, especialidades clínicas e anestesiologia da instituição II. Todos ingressaram na residência no ano de 2018.

Os critérios de inclusão no grupo dos médicos expostos foram os médicos residentes expostos ao fumo cirúrgico durante a sua atividade laboral: médicos residentes matriculados nas residências em clínicas cirúrgicas (cirurgia geral, cirurgia pediátrica, cirurgia vascular, dermatologia, neurocirurgia, obstetria e ginecologia, ortopedia, otorrinolaringologia e urologia), anestesiologia e os médicos residentes das especialidades clínicas: pediatria e neonatologia, pois, mesmo sendo médicos residentes de especialidades clínicas, estão expostos ao fumo cirúrgico, quando da realização das suas atividades laborais, como, por exemplo, a recepção de neonatos em salas operatórias. Portanto, foram elegíveis para o grupo dos expostos (grupo experimental) ao fumo cirúrgico 60 médicos residentes.

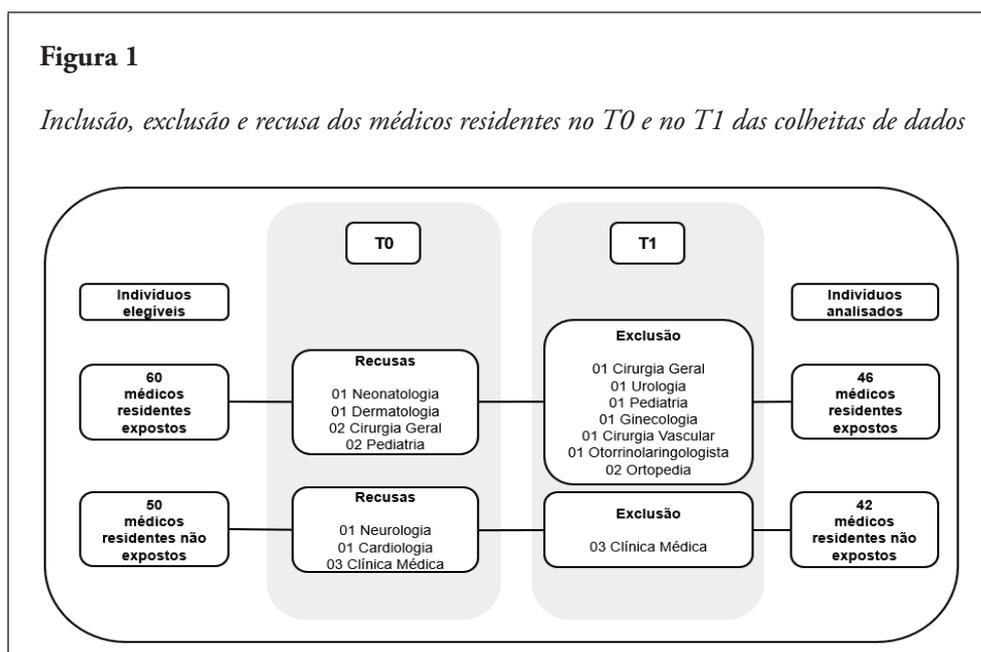
Os critérios de inclusão no grupo dos médicos não expostos (grupo de controle), foram os médicos residentes não expostos ao fumo cirúrgico durante a sua atividade laboral, matriculados nas seguintes especialidades clínicas: clínica médica; reumatologia; gastroenterologia; pneumologia; psiquiatria; cardiologia; neurologia; medicina intensiva

adulto; medicina intensiva pediátrica; infectologia; infectologia pediátrica; patologia e endocrinologia e metabologia. Os médicos residentes não expostos foram incluídos neste estudo, pois são necessários para a realização do cálculo da razão de prevalência. Portanto, foram elegíveis para o grupo dos não expostos ao fumo cirúrgico 50 médicos residentes. Os critérios de exclusão foram: os médicos residentes em período de férias no primeiro ou no segundo momento da colheita de dados e os que não participassem do segundo momento da colheita de dados.

Foi realizado o cálculo amostral no programa Epi Info™, que determinou o tamanho amostral de 39 médicos residentes em cada grupo (exposto e não exposto). Considerando 20% de possíveis perdas comuns em um estudo longitudinal e que a população elegível total para o estudo foi maior que o determinado pelo cálculo amostral, optou-se por acompanhar todos os médicos residentes elegíveis.

A colheita de dados foi realizada com os médicos residentes expostos e não expostos ao fumo cirúrgico, em março de 2018 (nomeado de T0), que foi a linha de base para análise dos sinais e sintomas nos grupos expostos e não expostos e apresentado os objetivos do estudo, caracterizar a população estudada e verificar a presença de sinais e sintomas relacionados à exposição ao fumo cirúrgico, antes do começo à exposição ao fumo cirúrgico.

Em junho do mesmo ano, realizou-se a segunda colheita dos dados (nomeada de T1), no quarto mês de residência dos médicos, com o objetivo de verificar a presença de sinais e sintomas relacionados à exposição ao fumo cirúrgico, após estarem expostos ou não ao fumo cirúrgico. Na Figura 1, apresenta-se a inclusão, exclusão e recusa dos médicos residentes durante as colheitas, explicitando a população elegível para a colheita de dados, com médicos residentes expostos e não expostos ao fumo cirúrgico.



Para a colheita de dados, os formulários utilizados passaram por avaliação de juízes com conhecimento periopera-

tório e/ou em saúde do trabalhador, para verificar a clareza e compreensão dos itens do formulário, apresentação,

abrangência e representatividade do conteúdo.

Os juízes foram convidados a participar da avaliação por meio de uma súmula, com a apresentação do estudo, objetivos, a metodologia e qual deveria ser a avaliação realizada. Foi encaminhado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a participação da avaliação. Após o retorno do TCLE, com a aceitação dos juízes, foi encaminhado o formulário de colheita de dados para avaliação. As sugestões realizadas foram consideradas pelos pesquisadores, pelo que o formulário passou por importantes alterações de estrutura e conteúdo.

Os três formulários impressos eram compostos por: o primeiro, com a caracterização sociodemográfica, hábitos de vida e doenças pré-existentes nos médicos residentes, sendo este formulário aplicado somente na primeira colheita de dados (T0); o segundo era composto por características ocupacionais, contendo os períodos por semana presentes no centro cirúrgico (matutino, vespertino e noturno), horas semanais com realização de procedimentos cirúrgicos e número de cirurgias que participou no último mês, aplicado no grupo exposto no T0, e no T1 eram questionados sobre a quantidade de procedimento que participaram nos últimos três meses; o terceiro formulário continha os sinais e sintomas relacionados à exposição ao fumo cirúrgico, que eram a sensação de corpo estranho na garganta, ardência de faringe, náuseas, vômito, congestão nasal, cefaleia, irritação ocular, irritação de outras mucosas (nariz e boca), espirros, fraqueza, tontura, lacrimejamento, lesões nasofaríngeas (Ilce, et al., 2016; Navarro et al., 2016; Navarro-Meza et al., 2013), ou outro sinal e/ou sintoma não citado anteriormente, nem mesmo na literatura, mas que o médico residente pudesse relatar, e as medidas preventivas recomendadas, como máscara cirúrgica, uso de máscara respiratória N95/PPF2, uso de óculos de proteção e uso de aspirador específico para fumo cirúrgico, utilizadas pelos médicos residentes durante as suas atividades laborais com a exposição ao risco. O mesmo formulário foi utilizado na primeira (T0) e na segunda (T1) colheita de dados.

Todas as questões do formulário eram autocitadas e em relação aos sinais e sintomas e às medidas preventivas, as questões eram respondidas de forma dicotômica, ou seja, respondendo sim ou não, podendo o residente apresentar mais que um sinal e sintoma por intervalo.

Em relação à análise estatística, para os dados sociodemográficos, foi realizada avaliação descritiva com frequências absoluta e relativa. Também foram avaliadas as frequências absoluta e relativa dos sinais e sintomas relatados pelos médicos residentes, por meio do cálculo de incidência e como medida de associação o Risco Relativo (RR), que foi utilizado com os seus respectivos intervalos de confiança. Para interpretação do RR, adotou-se: quando o RR for igual a 1, não há associação entre o fator de risco e o desfecho; maior que 1, indica-se que a exposição é

um fator de risco; e se for menor que 1, indica-se que a exposição pode ser considerada um fator de proteção (Darski et al., 2021). Foi realizado o teste de McNemar para comparação do aparecimento de sinais e sintomas no grupo exposto no T0 e T1. Para avaliação do efeito das medidas preventivas sobre a presença de sinais e sintomas foi realizado a regressão de Poisson para interação do modelo ajustado por presença de sinais e sintomas e uso do óculos de proteção. A análise inferencial dos desfechos atrelados à exposição ao fumo cirúrgico foi avaliada pelo teste de Qui-Quadrado. Adotou-se o nível de significância de 5%. Os dados foram tabulados e analisados com auxílio do *software Statistical Products and Service Solutions – SPSS®*, versão 20.0.

O estudo atendeu aos critérios éticos para estudo envolvendo seres humanos, aprovado pelo comitê de ética em estudo das duas instituições hospitalares, nas quais a colheita de dados foi realizada, e foi aprovado sob o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 46229915.0.0000.5231 e 46229915.0.3001.0099.

Resultados

A amostra foi composta por 46 médicos residentes expostos ao fumo cirúrgico durante as suas atividades laborais e por 42 médicos residentes não expostos ao fumo cirúrgico para a realização das suas atividades laborais, de duas instituições hospitalares.

O grupo exposto era na maioria do sexo feminino (54,3%), com média de idade de 27 anos (*DP*: 2,657), 78,7% concluíram a graduação nos últimos dois anos e eram das seguintes especialidades: cirurgia geral (23,9%); pediatria (17,3%); anestesiologia (15,2%); ginecologia e obstetrícia (15,2%); ortopedia (8,6%); neurocirurgia (4,4%); neonatologia (4,4%); cirurgia vascular (4,4%); cirurgia pediátrica (2,2%); otorrinolaringologia (2,2%); e dermatologia (2,2%). A média de cirurgias realizadas no primeiro mês foi de 25 (*DP*: 25,61) cirurgias por médico residente e no quarto mês, 34 (*DP*: 33,41) cirurgias por médico residente.

O grupo não expostos em sua maioria era do sexo masculino (66,7%), com média de idade de 27 anos (*DP*: 3,268), 45,2% concluíram a graduação nos últimos dois anos e eram das seguintes especialidades: clínica médica (38%); reumatologia (4,8%); gastroenterologia (7,1%); pneumologia (4,8%); psiquiatria (7,1%); cardiologia (7,1%); neurologia (7,1%); medicina intensiva adulto (4,8%); medicina intensiva pediátrica (4,8%); infectologia (4,8%); infectologia pediátrica (2,4%); patologia (2,4%); endocrinologia e metabologia (4,8%);

Na tabela 1 apresenta-se a incidência dos sinais e sintomas apresentados por médicos residentes expostos e não expostos ao fumo cirúrgico no T1 (quarto mês da residência).

Tabela 1

Incidência de sinais e sintomas apresentados por médicos residentes expostos e não expostos ao fumo cirúrgico no quarto mês (T1) de residência

Sinais e sintomas	Exposto N = 46 (100%)	Não exposto N = 42 (100%)	RR (Intervalo de Confiança)	p-valor**
Sensação de corpo estranho na garganta	8 (17,4)	3 (7,1)	2,73 (0,67 – 11,09)	0,14
Ardência de faringe	7 (15,2)	2 (4,8)	3,5 (0,70 – 18,36)	0,10
Náusea	3 (6,5)	3 (7,1)	0,90 (0,17 – 4,76)	0,90
Congestão nasal	15 (32,6)	20 (47,6)	0,53 (0,22 – 1,26)	0,15
Cefaleia	8 (17,4)	13 (31,0)	0,47 (0,17 – 1,28)	0,13
Irritação ocular	5 (10,9)	5 (11,5)	0,90 (0,24 – 3,36)	0,87
Irritação de outras mucosas*	7 (15,2)	2 (4,8)	3,59 (0,70 – 18,36)	0,10
Espirro	9 (19,6)	13 (31,0)	0,54 (0,20 – 1,44)	0,21
Fraqueza	4 (8,7)	4 (9,5)	0,90 (0,21 – 3,87)	0,89
Tontura	3 (6,5)	2 (4,8)	1,39 (0,22 – 8,78)	0,72
Lacrimejamento	5 (10,9)	4 (9,5)	1,15 (0,28 – 4,63)	0,83
Lesões nasofaríngeas	4 (8,7)	2 (4,8)	1,90 (0,33 – 10,98)	0,46

Nota. RR = Risco relativo;

*Boca e nariz; **QuiQuadrado ($p < 0,05$).

Na Tabela 2 é apresentada a comparação da presença de sinais e sintomas relatados pelo grupo exposto no T0 e o T1.

Tabela 2

Comparação da presença de sinais e sintomas no grupo exposto no T0 (primeiro mês) e no T1 (quarto mês) de residência

Sinais e sintomas	T0 (primeiro mês)	T1 (quarto mês)	p-valor**
Sensação de corpo estranho na garganta	4 (50%)	4 (50%)	0,12
Ardência de faringe	-	7 (100%)	-
Náusea	2 (66,7 %)	1 (33,3%)	1,00
Congestão nasal	5 (33,3%)	10 (66,7%)	0,45
Cefaleia	5 (62,5%)	3 (37,5%)	1,0
Irritação ocular	2 (40%)	3 (60%)	1,0
Irritação de outras mucosas*	5 (71,4%)	2 (28,6%)	0,21
Espirro	4 (44,4%)	5 (55,6%)	1,0
Fraqueza	1 (25%)	3 (75%)	1,0
Tontura	2 (66,7%)	1 (33,3%)	1,0
Lacrimejamento	3 (60%)	2 (40%)	0,72
Lesões nasofaríngeas	-	4 (100%)	-

*boca e nariz **McNemar ($p < 0,05$).

Observa-se que para as demais medidas protetivas recomendadas, máscara respiratória N95 e o aspirador de fumaça, não foram utilizadas e, portanto, não realizaram a proteção dos indivíduos exposto ao fumo cirúrgico.

Na Tabela 3 é apresentado o efeito do óculos de proteção sobre a presença de sinais e sintomas pelos médicos residentes expostos ao fumo cirúrgico, no momento T1 (quarto mês da residência).

Tabela 3

Efeito do óculos de proteção sobre a presença de sinais e sintomas em médicos residentes expostos ao fumo cirúrgico no momento T1 (quarto mês da residência) Paraná- Brasil, 2018 (n = 46)

Variáveis	Coefficiente B	IC 95%	p-valor
Sinais e sintomas	0,480	0,273 – 0,845	0,01*

*regressão Poisson; Variável Dependente: uso óculos protetor - Modelo: (Intercepto) ter sinais e sintomas.

Discussão

Verificou-se que no período de acompanhamento não há associação entre a exposição ao fumo cirúrgico e o desenvolvimento de sinais e sintomas de médicos residentes expostos, porém, há maior incidência de sensação de corpo estranho na garganta, ardência de faringe, irritação de outras mucosas e lesões nasofaríngeas quando comparado os expostos com os não expostos.

Os médicos residentes apresentaram mais sinais e sintomas relacionados à exposição ao fumo cirúrgico após estarem expostos por mais tempo ao risco durante as suas atividades laborais, em que a média de cirurgias no T0 foi 25 cirurgias por médico residente por mês e 34 cirurgias por médico residente por mês no T1, mesmo estando expostos menos tempo do que apresentado em outro estudo, onde a média de cirurgias é 89,6 por mês (Navarro et al., 2016). Portanto, a incidência de sinais e sintomas foi diretamente proporcional à quantidade de cirurgias/mês. É importante frisar que os efeitos para o organismo humano daqueles expostos são acumulativos (Ilce et al., 2016), portanto, esses médicos residentes estão mais susceptíveis ao desenvolvimento de doenças. A prevalência dos sintomas sensação de corpo estranho na garganta, ardência de faringe e náuseas (Navarro et al., 2016), também coincidiram com a incidência neste estudo, o que pode estar relacionado com a quantidade de partículas de fumo que ficam retidas no trato respiratório dos trabalhadores, bem como, o mesmo ser a primeira área exposta ao fumo cirúrgico (Ilce et al., 2016).

Os tecidos cauterizados produzem quantidades diferenciadas de material particulado. O fígado, por exemplo, é um órgão que gera grande quantidade desse material, portanto, as intervenções realizadas neste tecido são mais arriscadas para a equipa exposta ao fumo cirúrgico gerado. Já os tecidos musculares, córtex e pelve renal que produzem material particulado neutro e pele, substância cinza e branca, subcutâneo e pulmões que produzem uma baixa quantidade desse material (Karjalainen et al., 2018), expondo o trabalhador a um menor risco, apesar de existente. A composição química do fumo cirúrgico tem influência no aparecimento dos sintomas mais incidentes desse estudo, como é o caso do acetaldeído presente no fumo, que a exposição a curto prazo pode causar irritação na pele, olhos e vias respiratórias ou ainda o benzeno, que é responsável, em curto prazo, pela presença de cefaleia, tontura, náusea e irritação ocular e outras mucosas (Okoshi et al., 2015). A cefaleia foi mencionada com maior frequência em enfermeiras e médicos que ficaram expostos ao fumo cirúrgico nas SO, estando presente ainda, a ardência ocular, tosse,

irritação da garganta e náuseas (Navarro-Meza et al., 2013). Para proteção dos trabalhadores aos riscos com o fumo cirúrgico é recomendado o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC; Association Of Perioperative Registered Nurse [AORN], 2017; Occupational Safety And Health Administration, 2015), mas nas duas instituições hospitalares, as quais o estudo foi realizado, inexistem nas salas operatórias, EPC, para ventilação de ambiente com troca efetiva de ar, além de não haver a disponibilidade do equipamento específico de exaustão local de fumo cirúrgico. Os exaustores de fumo cirúrgico e a ventilação efetiva do ar diminuem a exposição dos trabalhadores aos compostos químicos e biológicos gerados pela cauterização dos tecidos. Para tanto, os filtros devem ser substituídos com frequência e devem ser mantidos cuidados para que não ocorra a liberação dos materiais que ficaram presos nos filtros (Limchantra et al., 2019).

Em relação aos EPI, a utilização da máscara respiratória N95/PFF2 para proteção contra os malefícios do fumo cirúrgico foi nula pelos médicos residentes participantes deste estudo. Estas máscaras realizam a filtragem de 95% das partículas de poluentes presentes no ar das SO, sendo eficientes para partículas com até 0,3 *microns* (Georgeses & Lipner, 2018), como é o caso das partículas presentes no fumo cirúrgico que apresentam variação de > 0,07 *microns* a 6,5 *microns* (Tan & Russell, 2017).

Mesmo com estudos que apresentam o quanto é prejudicial a exposição ao fumo cirúrgico, trabalhadores de enfermagem, com exposição a este risco ocupacional, não utilizam a máscara do tipo N95/PFF2 em sua prática, e referem, num estudo qualitativo que o uso desse EPI traz desconfortos do tipo sufocação, além de machucar a pele do rosto (Netto et al., 2021).

Além da máscara respiratória, é recomendado o uso de óculos de proteção individual durante a exposição ocupacional ao fumo cirúrgico (AORN, 2017). Esta atitude de cuidado poderia evitar o aparecimento de sinais e sintomas oculares como irritação dos olhos e lacrimejamento, apresentados neste estudo.

Considera-se como limitação do estudo o tamanho amostral dos médicos residentes expostos e não expostos ao fumo cirúrgico, ausência de colheita de dados relacionados com o tempo de permanência dos residentes médicos em cirurgia, além de que, devido aos estudos já realizados sobre esta temática, ainda não se pode afirmar que os sinais e sintomas apresentados pela literatura são específicos para este tipo de exposição, sendo também causados por outras doenças comuns na população, mas há que se considerar esta exposição ocupacional.

Conclusão

Conclui-se que não houve associação significativa entre os médicos residentes e os sinais e sintomas no quarto mês de exposição, quando comparado o grupo expostos e não expostos ao fumo cirúrgico. Os sinais e sintomas mais incidentes foram sensação de corpo estranho na garganta, ardência de faringe, irritação de outras mucosas (boca e nariz) e lesões nasofaríngeas. Porém, o risco relativo para o desenvolvimento de sinais e sintomas é sempre maior nos expostos.

Observa-se ainda que são necessários estudos longitudinais com maior tempo de acompanhamento dos indivíduos expostos ao fumo cirúrgico, a fim de verificar o tempo do desenvolvimento de sinais e sintomas e o risco ao longo do tempo dos indivíduos expostos, visto que os danos causados pelo fumo cirúrgico são cumulativos.

Além disso, verifica-se que precisamos alertar os trabalhadores sobre a necessidade do uso de EPI corretos e os gestores de proverem e respeitarem a necessidade do uso, além da implantação de EPC para diminuir a exposição de todos trabalhadores a este risco.

Portanto, todos os trabalhadores expostos ao fumo cirúrgico durante as atividades laborais devem fazer o uso de máscaras respiratórias do tipo PFF2/N95 e óculos de proteção, evitando dessa forma, o desenvolvimento de sinais e sintomas que são alertas para o desenvolvimento de doenças crônicas. E ainda, investigadores na área da saúde devem investir no desenvolvimento de EPI que tragam segurança e conforto para os trabalhadores que o utilizam.

Financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Concessão de uma bolsa de iniciação científica a estudante de graduação Karoline Hyppolito Barbosa.

Contribuição no artigo

Conceptualização: Caus, N. C., Barbosa, K. H, Ribeiro, R. P.

Tratamento de dados: Caus, N. C., Barbosa, K. H., Leachi, H. F.

Análise formal: Caus, N. C., Rocha, A. F., Ribeiro, R. P.

Investigação: Caus, N. C., Barbosa, K. H., Leachi, H. F.

Metodologia: Caus, N. C., Barbosa, K. H, Ribeiro, R. P.

Recursos: Caus, N. C., Rocha, A. F., Ribeiro, R. P.

Supervisão: Caus, N. C., Ribeiro, R. P.

Visualização: Caus, N. C., Barbosa, K. H, Leachi, H. F., Rocha, A. F., Ribeiro, R. P.

Redação - rascunho original: Caus, N.C., Barbosa, K.H, Leachi, H.F., Rocha, A. F., Ribeiro, R.P.

Redação – análise e edição: Caus, N.C., Rocha, A. F., Ribeiro, R.P.

Referências bibliográficas

Alcan, A. O., Giersbergen, M. Y., Tanil, V., Dinçarslan, G., Hepçivici, Z., Kurcan, Ç., Arkan, E., & Dere, T. (2017). Bir üniversite hastanesinde cerrahi duman riskleri ve koruyucu önlemlerin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 33 (2), 27-35.

- <https://dergipark.org.tr/en/pub/egehemsire/issue/32885/327169>
- Alp, E., Bijl, D., Bleichrodt, R. P., Hansson, B., & Voss, A. (2006). Surgical smoke and infection control. *Journal of Hospital Infection*, 62(1),1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.01.014>
- Asdornwiset, U., Pipatkulchai, D., Damnin, S., Chinswangwatanakul, V., Boonsripitayanon, M., & Tonklai, S. (2018). Recommended practices for the management of surgical smoke and bio-aerosols for perioperative nurses in Thailand. *Journal of perioperative nursing*, 31(1), 33-41. <https://doi.org/10.26550/2209-1092.1022>
- Claudio, C. V., Ribeiro, R. P., Martins, J. T., Marziale, M. H., Solci, M. C., & Dalmas, J. C. (2017). Polycyclic aromatic hydrocarbons produced by electrocautery smoke and the use of personal protective equipment. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 25, e2853. <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1561.2853>
- Darski, C., Moreira, M. S., Capp, E., & Nienov, O. H. (2021). Estudos observacionais: Coorte, caso-controle e transversal. In E. Capp & O. H. Nienov (Orgs.), *Epidemiologia aplicada básica* (pp.191-236). Universidade Federal de Rio Grande do Sul. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/215459/001119979.pdf?seq>
- Georgesesen, C., & Lipner, S. R. (2018). Surgical smoke: Risk assessment and mitigation strategies. *Journal of the American of Dermatology*, 79(4), 746-755. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2018.06.003>
- Ilce, A., Yuzden, G. E., & Giersbergen, M. Y. (2016). The examination of problems experienced by nurses and doctors associated with exposure to surgical smoke and the necessary precautions. *Journal of Clinical Nursing*, 26(11-12), 1555-1561. <https://doi.org/10.1111/jocn.13455>
- Karjalainen, M., Kontunen, A., Saari, S., Rönkkö, T., Lekkala, J., Roine, A., & Oksala, N. (2018). The characterization of surgical smoke from various tissues and its implications for occupational safety. *Plos One*, 13(4), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195274>
- Limchantra, I. V., Fong, Y., & Melstrom, K. (2019). Surgical smoke exposure in operating room personnel: A review. *Jama Surgery*, 154(10), 960-967. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.2515>
- Mittelstein, D., Deng, J., Kohan, R., Sadeghi, M., Maarek, J., & Zada, G. (2017). Novel technique of a multifunctional electrosurgical system for minimally invasive surgery. *Journal of Neurosurgery*, 126(3), 997-1002. <https://doi.org/10.3171/2016.2.JNS15763>
- Navarro, M. C., González, R., Aldrete, M. G., & Carmona, D. E. (2016). Cambios en la mucosa nasal de los médicos por exposición al humo por electrocoagulación. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 34(2), 135-144. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v34n2a02>
- Navarro-Meza, M. C., González-Baltazar, R., Aldrete-Rodríguez, M. G., Carmona-Navarro, D. E., & López-Cardona, M. G. (2013). Síntomas respiratorios causados por el uso del electrocauterio en médicos en formación quirúrgica de un hospital de México. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 30(1), 41-44. <https://doi.org/10.1590/S1726-46342013000100008>
- Netto, C. M., Leachi, H. F., Stanganelli, N. C., Rocha, A. F., & Ribeiro, R. P. (2021). Uso da máscara N95 por trabalhadores de enfermagem expostos à fumaça cirúrgica. *Ciência Cuidado e Saúde*, 20, e55482. <https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v20i0.55482>
- Occupational Safety And Health Administration. (2015). *Hospitals: Surgical suite - smoke plume*. <https://www.osha.gov/etools/hospitals/surgical-suite/smoke-plume>
- Ogg, M. J. (2017). Guideline for surgical smoke safety. *Guidelines for Perioperative Practice*, 477-505. <http://fumees-chirurgicales.fr/wp-content/uploads/2017/01/Read-article-5.pdf>



- Okoshi, K., Kobayashi, K., Kinoshita, K., Tomizawa, Y., Hasegawa, S., & Sakai, Y. (2015). Health risks associated with exposure to surgical smoke for surgeons and operation room personnel. *Surgery Today*, *45*(8), 957-965. <https://doi.org/10.1007/s00595-014-1085-z>
- Swerdlow, B. N. (2020). Surgical smoke and the anesthesia provider. *Journal of anesthesia*, *34*(4), 575-584. <https://doi.org/10.1007/s00540-020-02775-x>
- Tan, E., & Russell, K. P. (2017). Surgical plume and its implications: A review of the risk and barriers to a safe work place. *Journal of Perioperative Nursing*, *30*(4), 33-39. <https://doi.org/10.26550/2209-1092.1019>
- Ünver, S., Topçu, S. Y., & Findik, Ü. Y. (2016). Surgical smoke, me and my circle. *International Journal of Caring Sciences*, *9*(2), 697-703. http://www.internationaljournalofcaringsciences.org/docs/37_Unver_original_9_2.pdf
- Usta, E., Aygin, D., Bozdemir, H., & Uçar, N. (2019). The effects of surgical smoke in operating rooms and precautions for protection. *Archives of Health Science and Research*, *6*(1), 17-24. <https://doi.org/10.17681/hsp.403579>