



USO DA MÁSCARA N95 POR TRABALHADORES DE ENFERMAGEM EXPOSTOS À FUMAÇA CIRÚRGICA

Caroline Manoel Netto*
Helenize Ferreira Lima Leachi**
Nathanye Crystal Stanganelli***
Aline Franco da Rocha****
Renata Perfeito Ribeiro*****

RESUMO

Objetivo: verificar os desconfortos apresentados por trabalhadores que necessitam utilizar a máscara N95 durante as suas atividades laborais. **Método:** pesquisa descritiva com delineamento transversal, desenvolvida no Centro Cirúrgico de um hospital de ensino localizado na região Sul do Brasil, no período de junho a agosto de 2019, durante o turno de trabalho diurno. Realizou-se o estudo com os profissionais de enfermagem que estavam expostos à fumaça cirúrgica no período de trabalho. Para a coleta dos dados, utilizou-se um instrumento com detalhamento sociodemográfico e ocupacional dos participantes e entregou-se uma máscara N95 aos profissionais para ser utilizada durante a cirurgia, a fim de verificar o tempo de uso da N95 e os motivos pelos quais os trabalhadores retiraram a máscara durante o ato anestésico-cirúrgico. **Resultados:** o maior número de trabalhadores (27,7%) utilizou a máscara até 3 horas durante o ato anestésico-cirúrgico, sendo que esse tempo foi relacionado com algumas queixas ($p=0,037$), tais como incômoda (27,8%), apertada (44,4%) e enjoo (5,6%). A retirada da máscara N95 ($p=0,022$) por esses profissionais antes do término da cirurgia foi relacionada a essas queixas. **Conclusão:** os trabalhadores apresentam queixas, como desconforto, máscara apertada e enjoo, sendo que estas estão relacionadas com o tempo de uso, o que precisa ser avaliado por gestores para a utilização da N95.

Palavras-chave: Dispositivos de Proteção Respiratória. Equipamento de Proteção Individual. Poluentes Ocupacionais do Ar. Pessoal de Saúde. Enfermagem do Trabalho.

INTRODUÇÃO

Os trabalhadores do Centro Cirúrgico (CC) estão vulneráveis a vários riscos ocupacionais, os quais podem levá-los ao adoecimento ao longo de sua trajetória profissional. Para exemplificar os riscos ocupacionais presentes nessa unidade de trabalho, têm-se as substâncias presentes na fumaça cirúrgica, gerada quando utilizado o eletrocautério⁽¹⁾.

O eletrocautério, tecnologia muito utilizada no CC para realização de incisões, coagulação e dissecação de tecidos, libera compostos químicos em forma de gás (fase gasosa) e em forma de partículas (fase particulada), a fumaça cirúrgica, que possui odor característico e é capaz de desenvolver doenças e sinais e sintomas nos trabalhadores da equipe cirúrgica que estão

expostos, configurando-se em um risco ocupacional a esses profissionais⁽²⁻⁴⁾.

Entre os produtos químicos encontrados na fumaça cirúrgica estão os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), Compostos Orgânicos Voláteis (COV) e Monóxido de Carbono (CO). Esses compostos possuem efeito mutagênico e cancerígeno e podem ser retidos no trato respiratório quando inalados^(2,4). Os trabalhadores podem apresentar os seguintes sinais e sintomas: cefaleia; sensação de corpo estranho na garganta; ardência de faringe; náusea; vômito; irritação de olhos e outras mucosas, como boca e nariz⁽⁵⁻⁶⁾.

Portanto, para prevenção da inalação da fumaça cirúrgica, existem medidas preconizadas pela *Association of Peri Operative Registered Nurses* (AORN) a serem adotadas, como o uso

*Enfermeira. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, PR, Brasil. E-mail: carolinenetto18@gmail.com ORCID ID: 0000-0001-8993-9943.

**Enfermeira. Mestre em Enfermagem. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UEL. Londrina, PR, Brasil. E-mail: nizefflima@hotmail.com ORCID ID: 0000-0002-7792-3407.

***Enfermeira do Hospital do Câncer de Londrina. Mestre em Enfermagem. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UEL. Londrina, PR, Brasil. E-mail: kany_stanganelli@hotmail.com ORCID ID: 0000-0002-7193-5191.

****Enfermeira. Doutora em Ciências da Saúde. Docente do Departamento de Enfermagem da UEL. Londrina, PR, Brasil. E-mail: liny.af@hotmail.com ORCID ID: 0000-0002-1187-0672.

*****Enfermeira. Pós-Doutora em Enfermagem. Docente do Departamento de Enfermagem e do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UEL. Londrina, PR, Brasil. E-mail: perfeitoreната@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-7821-9980

de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC): os aspiradores de fumaça cirúrgica e os exaustores instalados nas salas operatórias. Há também os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como máscara respiratória N95/PFF2 durante os procedimentos cirúrgicos⁽⁷⁾.

Esse tipo de máscara refere-se a um respirador com filtro com capacidade de filtração de 95% das partículas transportadas pelo ar. É um tipo de máscara que passou por teste de certificação para garantir o desempenho adequado de filtração de partículas e deve ser usada cobrindo o nariz e a boca, permitindo ajuste facial total. Isso reduz o risco de inalação de partículas perigosas no ar, menores que $1\mu m$, ou seja, com um diâmetro médio de massa aerodinâmica de $300nm$. O uso da máscara N95/PFF2 é recomendado para reduzir os riscos da exposição à fumaça cirúrgica dentro das salas operatórias^(1,8).

Também existe a máscara cirúrgica comum, uma máscara facial usada para proteger o paciente cirúrgico e os membros da equipe perioperatória da contaminação por microrganismos e fluidos corporais. Esse tipo de máscara é utilizada para proteger trabalhadores do contato com gotículas infecciosas >5 micrômetros de tamanho⁽¹⁾.

No cotidiano, a mais comumente utilizada no CC é a máscara cirúrgica comum. Esta não é considerada como proteção respiratória, visto que é uma máscara frouxa e projetada com a finalidade de reduzir a disseminação de bioaerossol do usuário para o ambiente, ao invés de proteger o usuário de inalar aerossóis ambientais⁽⁹⁾. Por ser mais frouxa e não se adequar totalmente ao rosto do usuário, a mesma é considerada uma máscara mais confortável para o uso diário, quando comparada à N95/PFF2.

O desconforto causado pelo uso da máscara N95/PFF2 é um dos motivos citados pelos trabalhadores para não utilizar esse tipo de máscara durante a jornada de trabalho diária⁽¹⁰⁾. Além disso, tem-se o desconhecimento por parte do trabalhador da necessidade do uso da máscara N95/PFF2, quando exposto à inalação da fumaça cirúrgica. Dessa maneira, faz-se necessário conhecer os desconfortos que esses trabalhadores apresentam quanto a esse tipo de máscara para que possam ser implementadas

ações de melhoria das tecnologias empregadas para a fabricação dos EPI.

Diante do exposto, tem-se a seguinte questão de pesquisa: quais os desconfortos apresentados por trabalhadores que utilizam a máscara N95/PFF2 durante as suas atividades laborais? Portanto, o objetivo desta pesquisa foi verificar os desconfortos apresentados por trabalhadores que necessitam utilizar a máscara N95/PFF2 durante as suas atividades laborais.

MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa descritiva com delineamento transversal, desenvolvida no CC de um hospital de ensino localizado na região Sul do Brasil, no período de junho a agosto de 2019, durante o turno de trabalho diurno.

Esse CC é composto de sete salas de cirurgia, sendo três delas de médio porte com o tamanho de $34,22m^2$ e as outras de grande porte com $32,78m^2$. Todas as salas possuem duas portas, uma com a finalidade de entrada da equipe cirúrgica e a outra para entrada e saída de pacientes e equipamentos, e não possuem sistemas de exaustores e renovadores de ar, com dois pontos para o ar-condicionado comum.

O CC é composto de uma equipe com 39 funcionários, no período diurno e noturno. Destes, 18 trabalhadores, entre eles enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem que aceitaram usar a máscara N95 durante a cirurgia para a qual estavam escalados e ocorria a exposição à fumaça cirúrgica, foram incluídos no estudo. Por outro lado, excluíram-se os trabalhadores que estavam de licença e férias no período da coleta.

Para a coleta dos dados, utilizou-se um instrumento, elaborado pelos pesquisadores, com detalhamento sociodemográfico e ocupacional dos participantes com os seguintes dados: idade; sexo; vínculo profissional; tempo de profissão; escolaridade; tempo da cirurgia; tempo de uso da máscara N95; e os desconfortos em relação ao uso da máscara N95.

Realizou-se a pesquisa com os trabalhadores no início do turno de trabalho, com as orientações sobre o objetivo da pesquisa. Aos que aceitaram participar, entregou-se uma máscara N95 e orientou-se que deveriam usar a máscara durante toda a cirurgia, mas que

poderiam retirá-la a qualquer momento e trocá-la pela máscara cirúrgica comum, se assim fosse da vontade dos mesmos, já que não existe determinação alguma para o uso desse EPI em relação à proteção da inalação da fumaça cirúrgica nesse hospital em questão.

O tempo de uso da máscara N95 foi cronometrado, pelo pesquisador, a partir do momento em que o trabalhador colocava a máscara e entrava na sala cirúrgica até o momento em que retirava a máscara. Também era pausado o cronômetro durante o tempo em que o trabalhador se ausentava da sala operatória (pois eles costumam retirar as máscaras nesse momento), bem como a quantidade de vezes que a máscara N95 foi retirada durante o ato anestésico-cirúrgico ao qual o trabalhador foi escalado. As perguntas contidas no instrumento de coleta de dados foram feitas para os trabalhadores incluídos, ao final da cirurgia.

Os dados foram analisados com o uso do programa de *software Statistical Products and Service Solutions – SPSS®* (versão 20.0). Na análise inferencial, utilizou-se o Teste Qui-

Quadrado e adotou-se o nível de significância adotado de 5%.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos com CAAE 46229915.0.0000.5231. Os trabalhadores que participaram da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

O estudo contou com a participação de 18 (75%) trabalhadores da enfermagem, sendo 12 (66,6%) deles técnicos de enfermagem, 4 (22,2%) auxiliares de enfermagem e 2 (11,1%) enfermeiros, com média de tempo de trabalho na enfermagem de 16,8 anos.

Dos trabalhadores que participaram da pesquisa, 2 (11,1%) ficaram com a máscara N95 durante todo o tempo da cirurgia e 5 (27,7%) permaneceram com a máscara N95 mais que a metade do tempo de cirurgia, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Relação entre o tempo de uso da máscara N95 por trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica (n=18) e a duração do ato anestésico-cirúrgico. Londrina, PR, Brasil, 2019

Uso da máscara N95	Duração do ato anestésico-cirúrgico					Total
	1 hora	1 - 2h	2 - 3h	3 - 4h	mais de 4 horas	
Até 1h	1	3	4	0	1	9
1h01- 2h	0	3	0	0	1	4
2h01- 3h	0	0	3	0	0	3
3h01- 4h	0	0	0	2	0	2
+4h01	0	0	0	0	0	0
Total	1	6	7	2	2	18

Em relação ao tempo do uso da máscara N95, o maior número de funcionários utilizou a máscara até 3 horas durante o ato anestésico-cirúrgico, sendo que esse tempo foi relacionado

com alguns desconfortos apresentados pelos trabalhadores (p=0,037), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Relação entre o tempo de uso da máscara N95 durante o ato anestésico-cirúrgico com os principais desconfortos relatados por trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica (n=18). Londrina, PR, Brasil, 2019

Tempo de uso da máscara N95	Principais desconfortos								p-valor
	Incômodo		Apertada		Enjôo		Sem queixas		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
1h	1	(5,6)	3	(16,6)	1	(5,6)	0	0	
1h01– 2h	0	0	4	(22,2)	0	0	0	0	
2h01 – 3h	2	(11,1)	0	0	0	0	2	(11,1)	
3h01 – 4h	2	(11,1)	1	(5,6)	0	0	2	(11,1)	
Total	5	(27,8)	8	(44,4)	1	(5,6)	4	(22,2)	0,037

Teste QuiQuadrado - nível de significância p<0,05

Os desconfortos relatados pelos trabalhadores que utilizaram a máscara N95 durante a cirurgia e a retirada da máscara N95 antes do término da

cirurgia apresentaram significância entre si ($p=0,022$), conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Relação entre a retirada da máscara N95 durante o ato cirúrgico com os desconfortos relatados pelos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica ($n=18$). Londrina, PR, Brasil, 2019

Retirada da máscara N95	Principais desconfortos								p-valor
	Incômodo		Apertada		Enjôo		Sem queixas		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sim	2	(11,1)	7	(38,9)	1	(5,5)	0	0	
Não	3	(16,6)	1	(5,6)	0	0	4	(22,2)	
Total	5	(27,7)	8	(44,5)	1	(5,6)	4	(22,2)	0,022

Teste Qui-Quadrado - nível de significância $p<0,05$

Quando questionado aos trabalhadores se utilizariam a máscara N95, se assim fosse determinado, sempre que estivessem expostos à fumaça cirúrgica, 5 deles (27,7%) utilizariam devido à maior segurança que a máscara proporciona. Aqueles que não utilizariam a máscara (72,22%) citaram como principais motivos: ser apertada, desconfortável, abafada e causar falta de ar. Dos participantes, 83,3% relataram que melhorariam a máscara para ser utilizada, tornando-a menos apertada, mais leve e ventilada.

DISCUSSÃO

A *Association of PeriOperative Registered Nurses* (AORN) preconiza o uso de medidas para reduzir a exposição dos profissionais à fumaça cirúrgica. Entre essas medidas está o uso da máscara N95 pelos trabalhadores, durante as cirurgias que utilizam o eletrocautério e que, portanto, têm a formação da fumaça cirúrgica⁽⁷⁾. A proteção respiratória com a utilização da máscara N95 como EPI é uma forma de redução da inalação dos compostos químicos liberados pela fumaça cirúrgica, por exemplo, os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA).

No CC utiliza-se muito o eletrocautério durante as cirurgias, ocorrendo a liberação de produtos nocivos à saúde dos indivíduos expostos, independentemente do tempo de uso desse aparelho. A fumaça cirúrgica contém compostos químicos como o HPA, os quais ficam suspensos no ar da sala de cirurgia, sendo um risco químico aos trabalhadores expostos a esses compostos, uma vez que os mesmos são cumulativos no organismo humano, podendo acarretar efeitos deletérios tardios à saúde desses

trabalhadores⁽¹¹⁾.

Em estudo recente, encontraram-se na fumaça cirúrgica componentes químicos como os compostos de HPA e nitrilos, entre eles o formaldeído e o benzeno⁽¹²⁾. Esses compostos têm efeito carcinogênico e mutagênico, por isso a *International Agency For Research on Cancer* (IARC) considera que não existe dose segura para a exposição a essa substância e estabelece que esta deve ser 100% evitada⁽¹³⁻¹⁴⁾. Logo, a única forma de proteção aos trabalhadores expostos é o uso dos EPI e EPC.

A exposição prolongada e crônica aos produtos químicos presentes na fumaça cirúrgica demonstrou alterações inflamatórias agudas e crônicas no sistema respiratório e contribui para o risco aumentado de incidência para doenças cardiovasculares⁽³⁾. Mas, o que se percebeu com as pesquisas realizadas é que o sistema respiratório dos expostos, tanto da equipe operatória quanto dos pacientes expostos, pode ser mais afetado do que os demais sistemas, pois o tamanho das partículas desses compostos presentes na fumaça cirúrgica é considerado aerossol, partículas essas que podem penetrar nos alvéolos pulmonares^(1,5).

Para a prevenção do adoecimento de trabalhadores expostos à inalação dessa fumaça, faz-se necessária a combinação do uso de EPI e EPC. Um exemplo de EPC são os evacuadores de fumaça cirúrgica, com o uso do EPI, que nesse caso é máscara N95/PFF2, porém esta é mais comumente utilizada durante os atos anestésicos-cirúrgicos. A máscara cirúrgica não protege adequadamente os trabalhadores expostos a esses compostos⁽¹⁵⁾.

Entretanto, a máscara N95/PFF2 fornece um alto grau de proteção ao usuário, visto que é um

respirador do tipo filtrante, de uso individual, a ser utilizado no rosto, vedando todo o nariz e a boca, reduzindo, dessa forma, o risco do usuário inalar partículas perigosas que estejam suspensas no ar. Essa máscara, portanto, é um EPI respiratório^(1,7).

Os trabalhadores relatam o desconforto ao utilizar a máscara N95. Logo, este pode ser um dos motivos para a baixa adesão ao uso desse EPI respiratório⁽¹⁰⁾. Também em estudo para verificar esses desconfortos, encontraram-se dor e pressão facial, calor e odor como fatores que causam indisposição para o uso da máscara N95 durante o turno prolongado de trabalho⁽¹⁶⁾.

Assim como nesse estudo, sintomas de falta de ar, vertigens, aumento de esforço respiratório e dor de cabeça já foram relatados em outra pesquisa, a qual constatou que os parâmetros fisiológicos medidos, como frequência cardíaca, saturação de oxigênio e concentração de gás carbônico, não causaram efeitos negativos clinicamente significativos quando do uso da máscara N95⁽¹⁷⁾.

Apesar da retirada da máscara N95 durante a cirurgia pelos trabalhadores pesquisados, eles reconhecem que é necessária a utilização dessa máscara para maior segurança, durante alguns procedimentos de risco a que estão expostos, e que a utilizariam no desenvolvimento laboral, se a mesma apresentasse maior conforto para o seu uso. É indicado o uso correto de EPI pelo trabalhador, pois o mesmo é uma medida de proteção à saúde durante as atividades laborais e evita a exposição do trabalhador aos contaminantes existentes nos locais de trabalho⁽¹⁷⁾.

Existem alguns fatores que afetam a aceitação dos trabalhadores para a utilização do EPI, além do conforto e da facilidade de uso, está também a compreensão da necessidade do uso deste⁽¹⁰⁾. Neste estudo, os participantes da pesquisa citaram que utilizam a máscara N95 em procedimentos de risco, porém os procedimentos de riscos aos quais esses trabalhadores se referiram são em relação às doenças infectocontagiosas, mostrando o desconhecimento dos mesmos quanto ao risco químico a que estão expostos no trabalho quando utilizam o eletrocautério.

Portanto, existe a necessidade de adoção das medidas de proteção ao trabalhador que está em contato direto com a fumaça cirúrgica, como a educação permanente, para conscientizar toda a equipe dos riscos que a inalação da fumaça cirúrgica pode acarretar à saúde e da importância da utilização dos equipamentos disponíveis, como também se faz necessária a adoção de EPI e EPC que protejam esses trabalhadores.

Outra necessidade é que os equipamentos utilizados na área da saúde sejam desenvolvidos de forma ergonomicamente projetada para o conforto e segurança dos trabalhadores. A presença de fatores de riscos ergonômicos, como riscos psicológicos, ambientais e individuais, pode perturbar a situação de conforto dos trabalhadores no ambiente de trabalho e causar diversos agravos, afetando assim negativamente o processo de trabalho⁽¹⁰⁾.

Esta pesquisa apresenta como limitação uma amostra pequena de trabalhadores, determinada por conveniência, e também a sua realização em uma única unidade hospitalar, não permitindo, portanto, a generalização dos resultados. Apesar das limitações, existe o avanço em relação ao desconforto dos profissionais que necessitam fazer uso da máscara N95, o que justifica a realização de novas pesquisas para o desenvolvimento de um EPI respiratório mais confortável e acessível ao uso de trabalhadores e aos gestores com relação ao custo desse equipamento.

CONCLUSÃO

Os trabalhadores expostos apresentam queixas, como incômodo, aperto no rosto e enjoo, ao usar a máscara N95, e o tempo em que a utilizam durante as cirurgias está relacionado com essas queixas. A maioria dos trabalhadores que apresentaram algum tipo de incômodo retirou a máscara N95 antes do final do procedimento anestésico-cirúrgico.

Este estudo mostra a necessidade do investimento em pesquisas com populações maiores e com investimentos para o desenvolvimento de EPI que se adequem melhor aos trabalhadores, protegendo-os e causando-lhes conforto em um ambiente seguro e saudável de trabalho.

USE OF THE N95 MASK BY NURSING WORKERS EXPOSED TO SURGICAL SMOKE

ABSTRACT

Objective: to check the discomfort presented by workers who need to use the N95 mask during their work activities. **Method:** descriptive and cross-sectional research, developed in the Surgical Center of a teaching hospital located in Southern Brazil, from June to August 2019, during the daytime work shift. The study was conducted with nursing professionals who were exposed to surgical smoke during their work period. In order to collect data, an instrument was used with sociodemographic and occupational details of the participants and a N95 mask was given to professionals to be used during surgery, in order to check the time of use of the N95 and the reasons why the workers removed the mask during the anesthetic-surgical procedure. **Results:** the largest number of workers (27.7%) used the mask for up to 3 hours during the anesthetic-surgical procedure, and this time was related to some complaints ($p=0.037$), such as discomfort (27.8%), tightness (44.4%) and nausea (5.6%). The removal of the N95 mask ($p=0.022$) by these professionals before the end of the surgery was related to these complaints. **Conclusion:** workers have complaints such as discomfort, tight mask and nausea, and these are related to the time of use, which needs to be assessed by managers for the use of N95.

Keywords: Respiratory Protective Devices. Personal Protective Equipment. Air Pollutants. Occupational. Health Personnel. Occupational Health Nursing.

USO DE LA MASCARILLA N95 POR TRABAJADORES DE ENFERMERÍA EXPUESTOS AL HUMO QUIRÚRGICO

RESUMEN

Objetivo: verificar las molestias presentadas por trabajadores que necesitan usar la mascarilla N95 durante sus actividades laborales. **Método:** investigación descriptiva con delineamiento transversal, desarrollada en el Centro Quirúrgico de un hospital de enseñanza ubicado en la región Sur de Brasil, en el período de junio a agosto de 2019, durante el turno de trabajo diurno. Se realizó el estudio con los profesionales de enfermería que estaban expuestos al humo quirúrgico en el período de trabajo. Para la recolección de los datos, se utilizó un instrumento con detalle sociodemográfico y ocupacional de los participantes y se entregó una mascarilla N95 a los profesionales para ser utilizada durante la cirugía, con el fin de verificar el tiempo de uso de la N95 y las razones por las que los trabajadores la quitaron durante el acto anestésico-quirúrgico. **Resultados:** el mayor número de trabajadores (27,7%) la utilizó hasta 3 horas durante el acto anestésico-quirúrgico, siendo que ese tiempo fue relacionado con algunas quejas ($p=0,037$), tales como: incómoda (27,8%), apretada (44,4%) y mareos (5,6%). El hecho de quitarse la mascarilla N95 ($p=0,022$), por estos profesionales, antes de la finalización de la cirugía se relacionó con estas quejas. **Conclusión:** los trabajadores presentan quejas, como incomodidad, mascarilla apretada y mareos, siendo que estas están relacionadas con el tiempo de uso, lo que necesita ser evaluado por gestores para la utilización de la N95.

Palabras clave: Dispositivos de Protección Respiratoria; Equipo de Protección Individual; Contaminantes Ocupacionales del Aire; Personal de Salud; Enfermería del Trabajo.

REFERÊNCIAS

1. Benson SM, Novak DA, Ogg MJ. Proper use of surgical N95 respirators and surgical masks in the OR. *AORN Journal*. 2013; 97(4):457-67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2013.01.015>
2. Fan JKM, Chan FSY, Chu KM. Surgical Smoke. *Asian J Surg*. 2009; 32(4):253-57. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(09\)60403-6](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(09)60403-6)
3. Romano F, Gustén J, De Antonellis S, Joppolo CM. Electrosurgical Smoke: Ultrafine Particle Measurements and Work Environment Quality in Different Operating Theatres. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(2):137. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph14020137>
4. Limchantra IV, Fong Y, Melstrom KA. Surgical Smoke Exposure in Operating Room Personnel: A Review. *JAMA Surg*. 2019; 154(10):960-7. Doi: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.2515>
5. Stanganelli NC, Bieniek AA, Margatho AS, Galdino MJ, Barbosa KH, Ribeiro RP. Inhalation of surgical smoke: cohort of signs and symptoms in residents. *Acta Paul Enferm*. 2019; 32(4):382-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201900053>
6. Ilce A, Yuzden GE, Giersbergen MYV. The examination of problems experienced by nurses and doctors associated with exposure to surgical smoke and the necessary precautions. *J Clin Nurs*. 2017; 26(11-12): 1555-61. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.13455>
7. Ogg MJ. Guideline for surgical smoke safety. In: *Guidelines for Perioperative Practice*. AORN [on-line]. 2017. [citado em 03 de mar 2020]; 477-506. Disponível em: <http://fumees-chirurgicales.fr/wp-content/uploads/2017/01/Read-article-5.pdf>
8. Elmashae Y, Koehler RH, Yermakov M, Reponem T, Grinshpun SA. Surgical smoke simulation study: Physical characterization and respiratory protection. *Aerosol Sci Technol*. 2018; 52(1):3845. DOI: <https://doi.org/10.1080/02786826.2017.1373180>
9. Gao S, Koehler RH, Yermakov M, Grinshpun SA. Performance of facepiece respirators and surgical masks against surgical smoke: simulated workplace protection factor study. *Ann Occup Hyg*. 2016; 60(5): 608-18. DOI: <https://doi.org/10.1093/annhyg/mew006>
10. YildizCÇ, KabanHU, Tanriverdi FS. COVID-19 pandemic and personal protective equipment: Evaluation of equipment comfort and user attitude. *Arch Environ Occup Health*. 2020; 16:1-8. DOI: <https://doi.org/10.1080/19338244>
11. 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; 25:e2853. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1561.2853>

12. Ha HI, Choi MC, Jung SG, Joo WC, Lee C, Song SH, et al. Chemicals in surgical smoke and the efficiency of built-in-filter ports. *JLSLS*. 2019; 23(4): e2019.00037. <https://doi.org/10.4293/JLSLS.2019.00037>

13. International Agency For Research On Cancer. European Code Against Cancer: 12 ways to reduce your cancer risk. [online]. 2021. [acesso em 14 de mar de 2021]. Disponível em: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/en/ecac-12-ways/pollutants-recommendation/165-any-safe-dose-of-exposure-to-cancer-causing-chemical-substances>

14. Karjalainen M, Kontunen A, Saari S, Rönkkö T, Lekkala J, Roine A, Oksala N. The characterization of surgical smoke from various tissues and its implications for occupational safety.

PLoS One. 2018; 13(4):e0195274. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195274>

15. Lourenço MP, Pedro DRC, Costa RG, Pissinati PSC, Rossaneis MA, Haddad MCFL. Adherence to standard precautions among health care workers exposed to accidents with biological material. *CiencCuidSaude*. 2019; 18(3): e45889. DOI: <https://doi.org/10.4025/ciencucuidsaude.v18i3.45889>

16. Or PP, Chung JW, Wong TK. A study of environmental factors affecting nurses comfort and protection in wearing N95 respirators during bedside procedures. *J ClinNurs*. 2018; 27(7-8): e1477-e1484. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.14268>

17. Rebmann T, Carrico R, Wang J. Physiologic and other effects and compliance with long-term respirator use among medical intensive care unit nurses. *Am J Infect Control*. 2013; 41(12): 1218-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.02.017>

Endereço para correspondência: Caroline Manoel Netto. Endereço: Rua: Barão do Cerro Azul, Cambé, Paraná, Brasil. Telefone: (43) 984738504. E-mail: carolinenetto18@gmail.com.

Data de recebimento: 01/09/2020

Data de aprovação: 07/09/2021