RESUMO EXPANDIDO - VI. PESQUISA CIENTÍFICA RELACIONADA ÀS SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS ARTICULADAS AO CUIDADO DE ENFERMAGEM

ESTRUTURA E POROSIDADE DE MATERIAIS UTILIZADOS EM MÁSCARAS DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA PARA TRABALHADORES DA SAÚDE

Francieli Faustino (francielifaustino1@hotmail.com)

Helenize Ferreira Lima Leachi (helenizeleachi@uel.br)

Ana Paula Da Silva (ana.paula.enf.89@gmail.com)

Renata Perfeito Ribeiro (perfeito@uel.br)

Introdução: A proteção respiratória dos trabalhadores da saúde enfrenta um desafio crescente diante da complexidade dos riscos ocupacionais modernos. No ambiente hospitalar, as barreiras físicas são frequentemente testadas não apenas por agentes biológicos, mas por compostos químicos dispersos, como a fumaça cirúrgica. Entretanto, a escolha dos materiais para a confecção de máscaras de Tecido-Não-Tecido e Spunbond-Meltblown-Spunbond costuma ser baseada em critérios comerciais ou de conforto, negligenciando a microarquitetura dessas fibras. Diante da lacuna de evidências sobre a porosidade real desses tecidos, faz-se necessário investigar se as estruturas de proteção padrão são, de fato, capazes de filtrar partículas microscópicas que

colocam em risco a saúde ocupacional. Objetivo: Analisar a estrutura e a porosidade das fibras presentes nos materiais Spunbond-Meltblown-Spunbond e Tecido-Não-Tecido utilizados na confecção de máscaras para proteção respiratória de trabalhadores da saúde. Método: Estudo analítico-descritivo realizado em Laboratório de Microscopia Eletrônica e Microanálise. Foram analisadas máscaras cirúrgicas de Tecido-Não-Tecido e máscaras confeccionadas com envoltórios de Spunbond-Meltblown-Spunbond (utilizados para esterilização), empregando o Microscópio Eletrônico de Varredura para a caracterização das fibras e distribuição dos poros. Resultados: A análise por microscopia revelou que o material Spunbond-Meltblown-Spunbond apresenta fibras distribuídas aleatoriamente, com uma camada interna filtrante composta por fibras muito finas (1 a 5 μm) e densamente emaranhadas. Já a máscara de Tecido-Não-Tecido apresentou uma camada filtrante com fibras também finas, porém com menor densidade estrutural. Observou-se variação significativa no tamanho dos poros e fibras em ambos os materiais. Conclusão: Embora ambos os materiais apresentem potencial de barreira frente a riscos biológicos, considerando que muitos microrganismos possuem dimensões entre 1 e 5 μm, a heterogeneidade da porosidade observada sugere limitação na filtração de partículas químicas ultrafinas, como as presente na fumaça cirúrgica. O material Spunbond-Meltblown-Spunbond demonstrou estrutura mais densa e potencialmente mais eficiente como barreira filtrante, reforçando a necessidade de critérios técnicos rigorosos na seleção de materiais destinados à proteção respiratória em ambientes ocupacionais complexos.

Referências

1.Mossurg S, Agore A, Nkimbeng M, Commodore-Mensah Y. Occupational Hazards among Healthcare Workers in Africa: A Systematic Review.

Ann Glob Health. 2019;85(1):78. https://doi.org/10.5334/aogh.2434

2. Koh D, Gan WH. Textbook of occupational medicine practice. 5th ed. Singapura: World Scientific Publishing Company; 2022.

3. Leso V, Ercolano ML, Cioffi DL, Iavicoli I. Occupational Chemical exposure and breast cancer risk according to hormone receptor status: a systematic review. Cancers (Basel) 2019;11(12):1882.https://doi.org/10.3390/cancers11121882

4. Fundação Oswaldo Cruz. Proteção respiratória [Internet]. [acessado em 13 jun. 2023] Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/respiradores.html

5. Coia JE, Ritchie L, Adisesh A, Makison Booth C, Bradley C, Bunyan D, et al. Guidance on the use of respiratory and facial protection equipment. J Hosp Infect. 2013;85(3):170-82. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2013.06.020

Estructura y porosidad de los materiales utilizados en mascarillas de protección respiratoria para personal sanitário

Introducción: La protección respiratoria para el personal sanitario se enfrenta a un desafío creciente dada la complejidad de los riesgos laborales actuales. En el entorno hospitalario, las barreras físicas se ponen a prueba con frecuencia no solo por agentes biológicos, sino también por compuestos químicos dispersos, como el humo quirúrgico. Sin embargo, la elección de materiales para la fabricación de mascarillas de tela no tejida y Spunbond-Meltblown-Spunbond suele basarse en criterios comerciales o de comodidad, sin tener en cuenta la microarquitectura de estas fibras. Dada la falta de evidencia sobre la porosidad real de estos tejidos, es necesario investigar si las estructuras protectoras

estándar son, de hecho, capaces de filtrar partículas microscópicas que representan un riesgo para la salud ocupacional. Objetivo: Analizar la estructura y porosidad de las fibras presentes en materiales Spunbond-Meltblown-Spunbond y tela no tejida utilizados en la fabricación de mascarillas para la protección respiratoria de los trabajadores de la salud. Método: Se realizó un estudio analítico-descriptivo en un Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis. Se analizaron mascarillas quirúrgicas hechas de tela no tejida y mascarillas hechas con cubiertas Spunbond-Meltblown-Spunbond (utilizadas para esterilización) utilizando Microscopía Electrónica de Barrido para caracterizar las fibras y la distribución de poros. Resultados: El análisis microscópico reveló que el material Spunbond-Meltblown-Spunbond tiene fibras distribuidas aleatoriamente, con una capa filtrante interna compuesta de fibras muy finas (1 a 5 µm) y densamente entrelazadas. La mascarilla de tela no tejida presentó una capa filtrante con fibras finas, pero con menor densidad estructural. Se observó una variación significativa en el tamaño de los poros y las fibras en ambos materiales. Conclusión: Si bien ambos materiales muestran potencial como barrera contra riesgos biológicos, considerando que muchos microorganismos tienen dimensiones entre 1 y 5 µm, la heterogeneidad de la porosidad observada sugiere una limitación en la filtración de partículas químicas ultrafinas, como las presentes en el humo quirúrgico. El material Spunbond-Meltblown-Spunbond demostró una estructura más densa y potencialmente más eficiente como barrera filtrante, lo que refuerza la necesidad de criterios técnicos rigurosos en la selección de materiales destinados a la protección respiratoria en entornos laborales complejos.

Palabras clave: Mascarillas; Riesgos laborales; Microscopía electrónica de barrido; Salud ocupacional; Enfermería quirúrgica.

Referencias

1. Mossurg S, Agore A, Nkimbeng M, Commodore-Mensah Y. Riesgos laborales entre los trabajadores sanitarios en África: una revisión sistemática.

Ann Glob Health. 2019;85(1):78. https://doi.org/10.5334/aogh.2434

2. Koh D, Gan WH. Manual de práctica de medicina ocupacional. 5.ª ed. Singapur: World Scientific Publishing Company; 2022.

3. Leso V, Ercolano ML, Cioffi DL, Iavicoli I. Exposición química ocupacional y riesgo de cáncer de mama según el estado de los receptores hormonales: una revisión sistemática. Cancers (Basel) 2019;11(12):1882. https://doi.org/10.3390/cancers11121882

4. Fundación Oswaldo Cruz. Protección respiratoria [Internet]. [Consultado el 13 de junio de 2023] Disponible en: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/respiradores.html

5. Coia JE, Ritchie L, Adisesh A, Makison Booth C, Bradley C, Bunyan D, et al. Guía sobre el uso de equipos de protección respiratoria y facial. J Hosp Infect. 2013;85(3):170-82. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2013.06.020

Structure and porosity of materials used in respiratory protection masks for healthcare Workers

Introduction: Respiratory protection for healthcare workers faces a growing challenge given the complexity of modern occupational risks. In the hospital environment, physical barriers are frequently tested not only by biological agents, but also by dispersed chemical compounds, such as surgical smoke. However, the choice of materials for making non-woven fabric and Spunbond-Meltblown-Spunbond masks is usually based on commercial or comfort criteria, neglecting the microarchitecture of these fibers. Given the lack of evidence regarding the actual porosity of these fabrics, it is necessary to investigate whether standard protective structures are, in fact, capable of filtering microscopic particles that pose a risk to occupational health. Objective: To analyze the structure and porosity of the fibers present in Spunbond-Meltblown-Spunbond and Non-woven Fabric materials used in the manufacture of masks for respiratory protection of healthcare workers. Method: An analytical-descriptive study was conducted in an Electron Microscopy and Microanalysis Laboratory. Surgical masks made of Non-woven Fabric and masks made with Spunbond-Meltblown-Spunbond coverings (used for sterilization) were analyzed using Scanning Electron Microscopy for fiber characterization and pore distribution. Results: Microscopic analysis revealed that the Spunbond-Meltblown-Spunbond material has randomly distributed fibers, with an inner filtering layer composed of very fine (1 to 5 μm) and densely entangled fibers. The non-woven fabric mask presented a filtering layer with fine fibers, but with lower structural density. Significant variation in pore and fiber size was observed in both materials. Conclusion: Although both materials show potential as a barrier against biological risks, considering that many microorganisms have dimensions between 1 and 5 μm, the heterogeneity of porosity observed suggests a limitation in the filtration of ultrafine chemical particles, such as those present in surgical smoke. The Spunbond-Meltblown-Spunbond material demonstrated a denser structure and potentially more efficient as a filtering barrier, reinforcing the need for rigorous technical criteria in the selection of materials intended for respiratory protection in complex occupational environments.

Keywords: Masks; Occupational Hazards; Scanning Electron Microscopy; Occupational Health; Surgical Nursing.

References

1. Mossurg S, Agore A, Nkimbeng M, Commodore-Mensah Y. Occupational Hazards among Healthcare Workers in Africa: A Systematic Review.

Ann Glob Health. 2019;85(1):78. https://doi.org/10.5334/aogh.2434

2. Koh D, Gan WH. Textbook of occupational medicine practice. 5th ed. Singapore: World Scientific Publishing Company; 2022.

3. Leso V, Ercolano ML, Cioffi DL, Iavicoli I. Occupational Chemical exposure and breast cancer risk according to hormone receptor status: a systematic review. Cancers (Basel) 2019;11(12):1882. https://doi.org/10.3390/cancers11121882

4. Oswaldo Cruz Foundation. Respiratory protection [Internet]. [accessed June 13, 2023] Available from: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/respiradores.html

5. Coia JE, Ritchie L, Adisesh A, Makison Booth C, Bradley C, Bunyan D, et al. Guidance on the use of respiratory and facial protection equipment. J Hosp Infect. 2013;85(3):170-82. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2013.06.020

Palavras-chave: máscaras; riscos ocupacionais; microscopia eletrônica de varredura; saúde do trabalhador; enfermagem cirúrgica palabras clave:

mascarillas; riesgos laborales; microscopía electrónica de barrido; salud ocupacional; enfermería quirúrgica keywords: masks; occupational hazards; scanning electron microscopy; occupational health; surgical nursing.