

หัวข้อ 16.1: มีวิธี Reuse วิธีไหนบ้างที่สามารถใช้ได้กับ N95 และ Surgical Mask โดยที่ยังคงประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อและปลอดภัยในสถานะที่ขาดแคลนช่วงนี้

คำตอบ

- ยังไม่ควรเพราะมีหลักฐานทางวิชาการไม่เพียงพอ มีเพียงการทดสอบการเสียรูปทรงแต่ประสิทธิภาพในการป้องกันไวรัสยังมีไม่เพียงพอ¹¹
- ในช่วงที่มีการระบาดของโรค Covid 19 ซึ่งเกิดวิกฤตขาดแคลนหน้ากากอนามัยสำหรับบุคลากรทางการแพทย์สามารถใช้หน้ากาก N95 และ surgical mask ซึ่งจัดเป็นประเภท FFP2 ซ้ำได้ โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ประสิทธิภาพ	UV-C ¹⁻⁸	Dry heat ในเตาอบ ⁹	Steam sterilization (Hydrogen peroxide vapor: HPV) ¹⁰⁻¹¹	ทิ้งน้ำกาก ไว้ในที่แห้ง (Dry hanging) ⁶	Ozone decontami nation ¹²	Etylene oxide (EtO) ^{9, 13-15}	Gamma irradiation ¹⁶	แช่ Chlorine- based disinf ection ⁹	แช่แอลกอฮอล์ 75% ⁹
	ความเข้มข้น 4w/cm2 ห่าง 3 cm ระยะเวลา10 นาที	70 องศา 30 นาที	35% hydrogen peroxide solution อย่าง น้อย 45 นาที	3-4 วัน	Standard program**		24 kGy	แช่ 5 นาที	แช่ แล้วทิ้งให้แห้ง
ฆ่าเชื้อไวรัสโควิท	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	N/A	ใช่	ใช่	ใช่
ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
ไม่ทำลายโครงสร้าง ทางกายภาพของ น้ำกาก	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	N/A	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ประสิทธิภาพ	UV-C ¹⁻⁸	Dry heat ในเตาอบ ⁹	Steam sterilization (Hydrogen peroxide vapor: HPV) ¹⁰⁻¹¹	ทิ้งหน้ากากไว้ในที่แห้ง (Dry hanging) ⁶	Ozone decontamination ¹²	Etylene oxide (EtO) ^{9, 13-15}	Gamma irradiation ¹⁶	แช่ Chlorine-based disinfection ⁹	แช่แอลกอฮอล์ 75% ⁹
อื่น ๆ	- คุณสมบัติไฟฟ้าสถิตย์ไม่จำเป็นสำหรับการกรองละอองฝอย เพราะใช้กลไกทางกายภาพเพียงพอ - อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของหน้ากาก เช่น สายคาด - ยากในการควบคุมตัวแปร เช่น ความทั่วถึง อุณหภูมิ - สเปกเครื่อง UV ในท้องตลาดไม่เหมือนกับที่ทดลอง	- ระวังอย่าวางหน้ากากให้สัมผัสส่วนที่เป็นโลหะของเครื่อง เพราะอาจจะทำให้หน้ากากเสียโครงสร้าง - ลมร้อนอาจจะระบายออกและพัดเอาเชื้อกระจายได้จึงควรคว่ำหน้ากากหรือนำตัว filter ของ 3M มาติดเพื่อกรองอากาศ	- เป็นการอบไอน้ำ fumigate เป็นวิธีที่สะดวก ปลอดภัย ไม่มีพิษตกค้างและเชื่อถือได้ - ควรระมัดระวังไอน้ำของเครื่องที่อาจไม่บริสุทธิ์พอ ทำให้เกิดการปนเปื้อน	- ข้อควรระวังคือระยะเวลาการมีชีวิตอยู่ของไวรัสไม่ได้เป็นเช่นนั้นเสมอไป สาเหตุเพราะมีปัจจัยหลายตัวที่อาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง	•- ยังไม่มีการศึกษาใน PPE แต่ในการศึกษาพบว่า ไม่มีผลต่อการฆ่าเชื้อไวรัสในผ้าและพรม	- เหมาะกับอุปกรณ์ที่ไม่สามารถอบไอน้ำได้ - หลักฐานไม่เพียงพอที่จะบอกว่าปลอดภัย จากแก๊สที่คงค้าง	รพ.ส่วนใหญ่ไม่มีเครื่องนี้	- ทำให้ประสิทธิภาพการกรองลดลงมาอยู่ที่ 73.11 %	- ทำให้ประสิทธิภาพการกรองลดลงมาอยู่ที่ 56.33%

หมายเหตุ: UV-C UV-C เป็นการศึกษาของโครงการ SOS เสนอโดยรพ.รามาริบัติ ปัจจุบันอยู่ระหว่างการวิจัยเพื่อศึกษาความเข้มข้นรังสีและระยะเวลานานของการใช้ UV-C โดยให้มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อและยังคงประสิทธิภาพในการกรองอยู่ (และคาดว่าจะทราบผลใน 7 วันหรือประมาณ 5/4/63)

References

1. Lore, M.B., et al., Effectiveness of three decontamination treatments against influenza virus applied to filtering facepiece respirators. Ann Occup Hyg, 2012. 56(1): p. 92-101.
2. Lindsley et al. Effects of ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) on N95 respirator filtration performance and structural integrity. Journal of occupational and environmental hygiene. 2015 Aug 3;12(8):509-17. Access from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15459624.2015.1018518>
3. Mills, D., et al., Ultraviolet germicidal irradiation of influenza-contaminated N95 filtering facepiece respirators. Am J Infect Control, 2018. 46(7): p. e49-e55.
4. Tsai, P. 2020. Information and FAQs on Performance, Protection, and Sterilization of Masks Against COVID-19. Access from: <https://utrf.tennessee.edu/information-faqs-performance-protection-sterilization-of-masks-against-covid-19/>
5. Report from the collaboration of Stanford University and 4C Air, Inc. March 25, 2020.
6. อ.พญ.พิมพ์ขวัญ จารุอำพรพรรณ อ.นพ.โชติวัฒน์ ตันศิริสิทธิกุล. 2563. รีวิววิธี Reuse หน้ากากอนามัย & N-95, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 27 มีนาคม 2563.
7. Chemical, Biological, and Radiological Measures, Access from: <https://www.fema.gov>
8. Disinfection of Filtering Facepiece Respirators, 3M, March 2020. Access from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1816576O/disinfection-of-disposable-respirators-technical-bulletin.pdf>
9. Price A, Chu L. 2020. What are good ways to address the shortage of face masks by anesthesiologists? Access from: shorturl.at/JLWX3
10. RIVM. Hergebruik FFP2 mondmaskers 2020. Bilthoven: RIVM; 2020. Available from: <https://www.rivm.nl/documenten/hergebruik-ffp2-mondmaskers44>
11. ECDC 2020. Cloth masks and mask sterilisation as options in case of shortage of surgical masks and respirators. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Cloth-face-masks-in-case-shortage-surgical-masks-respirators2020-03-26.pdf>

References

12. James B. Hudson , Manju Sharma & Selvarani Vimalanathan (2009) Development of a Practical Method for Using Ozone Gas as a Virus Decontaminating Agent, Ozone: Science & Engineering, 31:3, 216-223, DOI: 10.1080/01919510902747969
13. Disinfection of Filtering Facepiece Respirators, 3M, March 2020. URL: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1816576O/disinfection-of-disposable-respirators-technical-bulletin.pdf>
14. U.S. Environmental Protection Agency, Hazard Summary, Ethylene Oxide. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/ethylene-oxide.pdf>, December 2018
15. U.S. Environmental Protection Agency, Hazard Summary, Ethylene Oxide. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/ethylene-oxide.pdf>, December 2018
16. Feldmann F, Shupert WL, Haddock E, Twardoski B, Feldmann H. Gamma irradiation as an effective method for inactivation of emerging viral pathogens. Am J Trop Med Hyg. 2019 May;100(5):1275-7.