การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคบนพื้นผิวทั่วไปในบริบทของโรคโควิด 19

แนวทางปฏิบัติเฉพาะกาล

15 พฤษภาคม 2563

แปลจาก

Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19: Interim guidance, 15 May 2020

World Health Organization

ความเป็นมา

ไวรัสโคโรนา 2019 (โรคโควิด 19) คือโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากไวรัส SARS-COV-2 (ไวรัส COVID-19) ไวรัสโควิด 19 แพร่กระจายผ่านการสัมผัสใกล้ชิดและฝอยละอองขนาดใหญ่ (droplet) จากทางเดินหายใจเป็นหลัก และอาจแพร่กระจายทางอากาศได้ระหว่างการทำหัตถการทางการแพทย์ที่ก่อให้เกิดฝอยละอองขนาดเล็ก (aerosol)[1] ณ เวลาที่แนวทางปฏิบัติฉบับนี้ได้รับการตีพิมพ์ ยังไม่มีการศึกษาใดให้ข้อสรุปชัดเจนว่าไวรัสโควิด-19 แพร่กระจายผ่านพื้นผิวทั่วไปที่ปนเปื้อนเชื้อไวรัสได้ อย่างไรก็ตาม แนวทางปฏิบัติเฉพาะกาลฉบับนี้ได้รับการจัดทำขึ้นโดยอ้างอิงจากข้อมูลการปนเปื้อนบนพื้นผิวที่พบในสถานพยาบาล[2] และประสบการณ์ในอดีตว่าด้วยการปนเปื้อนบนพื้นผิวต่าง ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์อื่น ๆ วัตถุประสงค์ของแนวทางปฏิบัติฉบับนี้คือการลดโอกาสที่ข้าวของเครื่องใช้จะเป็นพาหะวัตถุ (fomites) ในการแพร่เชื้อโควิด-19 ทั้งในสถานพยาบาล[3] และสถานที่ที่ไม่ใช่สถานพยาบาล[4]

พื้นผิวทั่วไปในสถานพยาบาลหมายถึงเครื่องเรือนและสิ่งต่าง ๆ ที่ติดตั้งถาวรทั้งภายในและภายนอกห้องผู้ป่วย รวมถึงห้องน้ำ เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ผนัง สวิตช์ไฟและอุปกรณ์เสริมของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อ่างล้างมือ โถส้วม รวมถึงพื้นผิวของเครื่องมือแพทย์ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อต่ำ (non-critical medical equipment) เช่น ปลอกแขนของเครื่องวัดความดันโลหิต หูฟังแพทย์ รถเข็น และตู้อบ [5] ในกรณีนอกสถานพยาบาล พื้นผิวทั่วไปรวมถึง อ่างล้างมือและโถส้วม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (หน้าจอทัชสกรีนและปุ่มควบคุม) เครื่องเรือน และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งไว้ถาวร เช่น เคาน์เตอร์ต่าง ๆ ราวบันได พื้น และผนัง

พื้นผิวทั่วไปภายในสถานพยาบาลซึ่งมีการทำหัตถการทางการแพทย์บางประเภท[6-8] มีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนด้วยไวรัสโควิด 19 มากเป็นพิเศษ จึงต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อพื้นผิวเหล่านี้ให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการดูแลผู้ป่วยโควิด 19 ในสถานที่ดังกล่าว เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของไวรัส และควรนำแนวทางปฏิบัติฉบับนี้ไปใช้ในสถานที่อื่นใดซึ่งใช้แยกผู้ป่วยโควิด 19 ที่มีอาการป่วยไม่รุนแรงและไม่มีอาการแทรกซ้อน อันรวมถึงที่พักอาศัยและสถานพยาบาลชั่วคราวด้วย[9]

การแพร่กระจายของไวรัสโควิด 19 สัมพันธ์กับการสัมผัสใกล้ชิดระหว่างบุคคลในสถานที่ปิด เช่น ที่พักอาศัย สถานพยาบาล สถานพักฟื้น และสถานที่อื่นใดที่มีผู้พักอาศัยร่วมกัน[10] นอกจากนี้สถานที่ชุมนุมชนซึ่งไม่ใช่สถานพยาบาลที่สุ่มเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของไวรัสโควิด 19 ยังรวมถึงอาคารสาธารณะ ศูนย์ประกอบกิจกรรมทางศาสนา ตลาด ระบบขนส่งมวลชน และสถานประกอบการต่าง ๆ [10,11] แม้จะยังไม่ทราบแน่ชัดว่าการแพร่กระจายเชื้อผ่านพาหะวัตถุ (fomite transmission) และการฆ่าเชื้อนอกสถานพยาบาลมีบทบาทและความจำเป็นมากน้อยเพียงใด เอกสารฉบับนี้ก็ได้นำหลักการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อที่กำหนดขึ้นเพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคในสถานพยาบาลมาประยุกต์ใช้ ซึ่งรวมถึงวิธีการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ มาใช้ในสถานที่ที่ไม่ใช่สถานพยาบาลได้* ไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่ใด รวมถึงสถานที่ซึ่งไม่สามารถทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเป็นประจำได้เนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากร ก็ควรถือเอาการล้างมือบ่อย ๆ และหลีกเลี่ยงการสัมผัสใบหน้าเป็นมาตรการป้องกันหลักเพื่อลดโอกาสที่เชื้อจะแพร่กระจายเนื่องจากการสัมผัสพื้นผิวที่ปนเปื้อน[21†]

เช่นเดียวกับไวรัสโคโรนาสายพันธุ์อื่น ๆ SARS-CoV-2 เป็นไวรัสที่มีเปลือกหุ้ม (envelope) เป็นชั้นไขมันอันเปราะบางซึ่งไวต่อสารฆ่าเชื้อมากกว่าไวรัสที่ไม่มีเปลือกหุ้ม เช่น rotavirus, norovirus และ poliovirus[22] มีการศึกษาหลายชิ้นเพื่อประเมินความสามารถในการคงอยู่ของไวรัสโควิด 19 บนพื้นผิวต่างชนิดกัน โดยการศึกษาชิ้นหนึ่งพบว่าไวรัสโควิด 19 มีชีวิตอยู่ได้นานสูงสุด 1 วันบนผ้าและไม้ นานสูงสุด 2 วันบนกระจก นานสูงสุด 4 วันบนสแตนเลสและพลาสติก และนานสูงสุด 7 วันบนวัสดุชั้นนอกของหน้ากากทางการแพทย์[23] อีกการศึกษาหนึ่งพบว่าไวรัสโควิด 19 มีชีวิตอยู่ได้ 4 ชั่วโมงบนทองแดง 24 ชั่วโมงบนกระดาษแข็ง และนานสูงสุด 72 ชั่วโมงบนพลาสติกและสแตนเลส[24] ไวรัสโควิด 19 ยังมีชีวิตได้ในช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างและอุณหภูมิที่กว้าง แต่ก็ไวต่อความร้อนและวิธีการฆ่าเชื้อมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป[23] อย่างไรก็ดี การศึกษาเหล่านี้ดำเนินการในสภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการโดยไม่มีการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อโรคใด ๆ จึงควรตีความผลการศึกษาด้วยความระมัดระวังเมื่อนำมาใช้ในสภาพแวดล้อมจริง

---

*สถานที่ซึ่งไม่ใช่สถานพยาบาลในแนวทางปฏิบัติเฉพาะกาล และคำแนะนำในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ ของ WHO ฉบับนี้ รวมถึง สถานที่ประกอบพิธีทางศาสนา [12] สถานที่สำหรับประกอบพิธีศพ[13] สถานที่ทำงาน[14] ภาคธุรกิจอาหาร[14] ภาคธุรกิจที่พักอาศัยและโรงแรม[16] ภาคธุรกิจการบิน[17] ภาคธุรกิจการเดินเรือ[18] โรงเรียน[19] เรือนจำ[19] และสถานที่คุมขังอื่น ๆ[23]

เอกสารฉบับนี้ไม่ใช่แนวทางปฏิบัติด้านการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อสถานที่ต่าง ๆ ฉบับสมบูรณ์ ข้อมูลอื่น ๆ อยู่ในแนวทางปฏิบัติฉบับอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งรวมถึง *Essential environmental health standards in health care*[25] โดยองค์การอนามัยโลก

หลักการในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อสภาวะแวดล้อมภายในสถานที่

การทำความสะอาดสามารถกำจัดหรือลดเชื้อโรคบนพื้นผิวที่ปนเปื้อนได้อย่างมีนัยสำคัญ และถือเป็นขั้นตอนแรกที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการฆ่าเชื้อใด ๆ การทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่ (หรือผงซักฟอกที่มีฤทธิ์เป็นกลาง) และการใช้แรงกระทำ (การแปรงหรือการขัด) จะช่วยขจัดและลดสิ่งสกปรก เศษซาก และสารอินทรีย์อื่น ๆ เช่น เลือด สารคัดหลั่ง และสิ่งปฏิกูล แต่ไม่สามารถฆ่าจุลชีพได้[25] สารอินทรีย์อาจทำให้สารฆ่าเชื้อไม่อาจสัมผัสพื้นผิวได้โดยตรงและหักล้างคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อหรือการออกฤทธิ์ของสารฆ่าเชื้อหลายชนิด นอกจากวิธีฆ่าเชื้อที่เลือกใช้แล้ว ความเข้มข้นและเวลาที่สารฆ่าเชื้อสัมผัสกับวัตถุยังส่งผลต่อประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคบนพื้นผิวอย่างยิ่ง ดังนั้นหลังทำความสะอาดแล้ว จึงต้องใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ เช่น คลอรีนหรือแอลกอฮอล์เพื่อฆ่าจุลชีพที่หลงเหลืออยู่ให้หมด

การเตรียมและใช้งานน้ำยาฆ่าเชื้อต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตทั้งด้านปริมาณและเวลาที่น้ำยาสัมผัสกับวัตถุ น้ำยาที่เจือจางไม่ถูกต้อง (มีความเข้มข้นสูงหรือต่ำเกินไป) อาจมีประสิทธิภาพลดลง ความเข้มข้นที่สูงทำให้ผู้ใช้ต้องสัมผัสสารเคมีมากขึ้นและอาจทำให้พื้นผิวเสียหาย ต้องใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในปริมาณที่เพียงพอและทิ้งให้พื้นผิวชุ่มน้ำยานานพอตามคำแนะนำของผู้ผลิตเพื่อให้น้ำยาฆ่าเชื้อยับยั้งเชื้อโรคได้

การอบรมภายในสถานพยาบาล

การทำความสะอาดสภาวะแวดล้อมถือเป็นมาตรการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อที่ซับซ้อนซึ่งต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน ซึ่งอาจรวมถึงการฝึกอบรม การเฝ้าติดตาม การตรวจสอบ และการให้การฝึกอบรมพนักงานทำความสะอาดควรเป็นไปตามนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติงาน (SOP) ของสถานพยาบาลและแนวทางปฏิบัติของประเทศ โดยควรจะเป็นขั้นเป็นตอน มีกลุ่มเป้าหมายชัดเจน และนำเสนอด้วยวิธีที่เหมาะสม (เช่น เน้นการมีส่วนร่วม และให้สอดคล้องกับระดับการศึกษาของผู้เรียน) และควรนับเป็นการอบรมภาคบังคับในการปฐมนิเทศพนักงาน หลักสูตรฝึกอบรมควรกล่าวถึงวิธีประเมินความเสี่ยง และให้ผู้เข้าอบรมแสดงให้เห็นถึงทักษะในการเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้ออย่างปลอดภัย ทำความสะอาดโดยใช้แรงและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ หลักป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อตามมาตรฐาน (standard precaution) และหลักป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อตามวิถีการแพร่กระจายเชื้อ (transmission-based precaution) ควรมีหลักสูตรทบทวนเพื่อเน้นย้ำและส่งเสริมการปฏิบัติที่ดี ภายในสถานพยาบาลและอาคารสาธารณะควรมีโปสเตอร์หรือเอกสารแนะนำอื่น ๆ ติดไว้ในตำแหน่งที่พนักงานทำงานสะอาดและเจ้าหน้าที่ทุกคนมองเห็นชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางและย้ำถึงขั้นตอนในการเตรียมและใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม

วิธีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด

การทำความสะอาดควรไล่จากบริเวณที่เปื้อนน้อยที่สุด (สะอาดที่สุด) ไปยังบริเวณที่เปื้อนมากที่สุด (สกปรกที่สุด) และจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเพื่อให้เศษซากต่าง ๆ ตกลงบนพื้นและทำความสะอาดเป็นลำดับสุดท้ายอย่างเป็นระบบเพื่อป้องกันการลืมทำความสะอาดบริเวณใด ๆ เปลี่ยนผ้าใหม่เมื่อเริ่มทำความสะอาดในแต่ละรอบ (เช่น เมื่อเริ่มทำความสะอาดหอผู้ป่วยทั่วไปในแต่ละวัน) เปลี่ยนผ้าที่ไม่ชุบน้ำยาแล้ว สำหรับพื้นที่ที่พิจารณาแล้วว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อนไวรัสโควิด19 ให้เปลี่ยนผ้าใหม่หนึ่งผืนต่อเตียงผู้ป่วยหนึ่งเตียง ทำความสะอาดผ้าที่ใช้แล้วตามหลักการที่ถูกต้องเหมาะสมหลังการใช้งานแต่ละครั้ง และกำหนดความถี่ในการเปลี่ยนผ้าไว้ใน SOP ให้ชัดเจน

อุปกรณ์ทำความสะอาด (เช่น ถังน้ำ) ต้องได้รับการดูแลอย่างดีควรกำหนดสีเฉพาะสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับหอแยกผู้ป่วยโควิด 19 และแยกเก็บไว้ให้ห่างจากอุปกรณ์ชุดอื่น ๆ น้ำยาซักล้างหรือน้ำยาฆ่าเชื้อจะปนเปื้อนและมีประสิทธิภาพลดลงเมื่อปริมาณสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่สูงเกินไป ดังนั้นการใช้น้ำยาถังเดิมต่อเนื่องอาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์แพร่กระจายไปยังพื้นผิวอื่น ได้ จึงต้องทิ้งน้ำยาซักล้างและ/หรือน้ำยาฆ่าเชื้อหลังการใช้งานในแผนกที่มีผู้ป่วยต้องสงสัย/ยืนยันแล้วว่าติดเชื้อโควิด 19 ทุกครั้ง แนะนำให้เตรียมน้ำยาใหม่ทุกวันหรือทุกรอบการทำความสะอาด ควรล้างถังน้ำด้วยน้ำยาซักล้างล้างน้ำเปล่า ผึ่ง และคว่ำเก็บไว้ให้แน่ใจว่าแห้งสนิทเมื่อไม่ใช้งาน[28]

และ *Best practices for environmental cleaning in healthcare facilities in resource- limited settings.*[26]โดย The joint U.S. Centers for Disease Control and Prevention & Infection Control Africa Network's แนวทางปฏิบัติฉบับนี้ไม่ได้กล่าวถึงขั้นตอนการฆ่าเชื้ออุปกรณ์การแพทย์ที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อปานกลางและสูง (semi-critical and critical) ซึ่งระบุไว้ใน *Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities.*[27] ที่จัดทำโดยองค์การอนามัยโลก

‡ USA Environmental Protection Agency (EPA) ปรับปรุงรายชื่อน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้กับเชื้อไวรัสโควิด 19 อย่างต่อเนื่องพร้อมคำเตือนแนบท้ายว่า การบรรจุน้ำยาฆ่าเชื้อใด ๆ เข้าไปในรายชื่อดังกล่าวไม่ได้แปลว่า EPA รับรองน้ำยาฆ่าเชื้อนั้น ๆ[29]

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อสภาวะแวดล้อม

ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตเพื่อให้แน่ใจว่าการเตรียมและใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเป็นไปอย่างปลอดภัย สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารเคมี[26]

การเลือกใช้น้ำยาฆ่าเชื้อต้องคำนึงถึงจุลชีพเป้าหมาย รวมทั้งความเข้มข้นและเวลาที่สารต้องสัมผัสพื้นผิว ความเข้ากันได้ของสารฆ่าเชื้อที่ใช้และพื้นผิว ความเป็นพิษ ความสะดวกในการใช้งานและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ สารฆ่าเชื้อที่เลือกใช้ควรสอดคล้องกับข้อกำหนดที่หน่วยงานในประเทศใช้พิจารณาก่อนอนุญาตให้วางจำหน่าย ซึ่งรวมถึงกฎระเบียบที่บังคับใช้ในภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานสาธารณสุข และอุตสาหกรรมอาหาร‡

การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบ

ผลิตภัณฑ์ที่มีไฮโปคลอไรต์เป็นส่วนประกอบมีทั้งในรูปแบบของเหลว (sodium hypochlorite) ของแข็ง และผง (calcium hypochlorite) ซึ่งเมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายเจือจางของคลอรีนในน้ำที่มี undissociated hypochlorous acid (HOCl) เป็นสารต้านจุลชีพออกฤทธิ์ ไฮโปคลอไรต์มีฤทธิ์ต้านจุลชีพที่กว้าง (broad spectrum) และฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคที่พบได้บ่อยหลายชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ตัวอย่างเช่น ไฮโปคลอไรต์มีประสิทธิภาพต่อ rotavirus ที่ความเข้มข้น 0.05% (500 ppm) แต่ต้องใช้ความเข้มข้นที่สูงกว่าคือ 0.5% (5000 ppm) เพื่อฆ่าเชื้อโรคดื้อยาในสถานพยาบาล เช่น *C. auris* และ*C. difficile*[30,31]

ความเข้มข้น 0.1 % (1000 ppm) ที่แนะนำให้ใช้ในบริบทของไวรัสโควิด 19 นั้นเป็นความเข้มข้นโดยทั่วไปซึ่งสามารถยับยั้งเชื้อส่วนใหญ่ที่พบในสถานพยาบาลได้ อย่างไรก็ตาม ในกรณีของเลือดและของเหลวปริมาณมาก (หมายถึงมากกว่า 10 มิลลิลิตร) แนะนำให้ใช้ที่ความเข้มข้น 0.5 % (5000 ppm)[26]

สารอินทรีย์ทำให้ไฮโปคลอไรต์หมดฤทธิ์ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นไม่ว่าจะใช้ที่ความเข้มข้นเท่าใดก็ตาม ต้องทำความสะอาดพื้นผิวด้วยสบู่กับน้ำหรือด้วยน้ำยาซักล้างพร้อมออกแรงขัดหรือถูให้หมดจดก่อนทุกครั้ง นอกเหนือจากผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากกลิ่นคลอรีนในผู้ที่มีความเสี่ยง เช่น ผู้ที่เป็นโรคหอบหืด[32] คลอรีนเข้มข้นสูงยังอาจกัดกร่อนโลหะและระคายผิวหนังหรือเยื่อเมือกอีกด้วย

ผลิตภัณฑ์โซเดียมไฮโปคลอไรต์ชนิดพร้อมใช้ที่วางจำหน่ายทั่วไปในแต่ละประเทศอาจมีความเข้มข้นต่างกันไป ความเข้มข้นของคลอรีนในผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายทั่วไปในยุโรปและอเมริกาเหนือมีตั้งแต่ 4–6%[34] นอกจากนี้ความเข้มข้นอาจแตกต่างกันไปตามข้อบังคับของแต่ละประเทศและสูตรตำรับของผู้ผลิต การเตรียม sodium hypochlorite ให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ ทำได้โดยนำสารละลายน้ำตั้งต้นไปเจือจางด้วยน้ำที่สะอาดและใส จนกว่าจะได้ความเข้มข้นสุดท้ายที่ต้องการ (ตารางที่ 1)[34]

ตารางที่ 1. วิธีคำนวณความเข้มข้นของ sodium hypochlorite

[% ของคลอรีนในน้ำยา sodium hypochlorite / % ของคลอรีนที่ต้องการ] – 1 = สัดส่วนของน้ำต่อ sodium hypochlorite หนึ่งส่วน เช่น [คลอรีน 5 % ในน้ำยา sodium hypochlorite / ต้องการคลอรีน 0.5 %] – 1 = น้ำ 9 ส่วนต่อ sodium hypochlorite หนึ่งส่วน

หลายประเทศมีไฮโปคลอไรต์ในรูปแบบของแข็ง (ผงหรือเม็ด) ให้เลือกใช้เช่นกัน โดยอาจอยู่ในรูปของ high-test hypochlorite (HTH) เข้มข้น (65-70%) หรือ ผงคลอรีนหรือ calcium hypochlorite (35%) ตารางที่ 2 แสดงการคำนวณน้ำหนักของ calcium hypochlorite ที่ต้องใช้ต่อน้ำหนึ่งลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ

ตารางที่ 2 วิธีคำนวณเมื่อเตรียมน้ำยาคลอรีนจาก calcium hypochlorite

[% ของคลอรีนที่ต้องการ / % ของคลอรีนในผงหรือเม็ด hypochlorite] x 1,000 = น้ำหนักเป็นกรัมของผง calcium hypochlorite ที่ต้องใช้ต่อน้ำหนึ่งลิตร เช่น [ต้องการคลอรีนเข้มข้น 0.5 % / ผง hypochlorite มีคลอรีน 35 %] x 1,000 = 0.0143 x 1,000 = 14.3 ดังนั้น ต้องละลายผง calcium hypochlorite 14.3 กรัมต่อน้ำหนึ่งลิตร เพื่อให้ได้สารละลายคลอรีนเข้มข้น 0.5 %

คลอรีนในสายละลายสลายตัวอย่างรวดเร็ว โดยขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของคลอรีนและสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิแวดล้อม หรือการสัมผัสกับรังสียูวี ควรเก็บสารละลายคลอรีนไว้ในภาชนะทึบแสง ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทได้ดีและแสงแดดส่องไม่ถึง[35]สารละลายคลอรีนคงตัว

ที่สุดที่ค่าความเป็นกรด-ด่างสูง (pH > 9) แต่ฤทธิ์ฆ่าเชื้อของคลอรีนจะแรงที่สุดเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่านั้น (pH <8) มีหลักฐานว่าสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 0.5 % และ 0.05 % คงตัวได้นานเกิน 30 วันที่อุณหภูมิ 25-35 องศาเซลเซียส เมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างสูงกว่า 9 (pH > 9) อย่างไรก็ตามสารละลายคลอรีนที่ค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่านั้นจะมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นกว่ามาก[36] ดังนั้นจึงควรเตรียมสารละลายคลอรีนใหม่ทุกวัน ในกรณีไม่สามารถทำได้และต้องใช้สารละลายคลอรีนต่อเนื่องหลายวัน ควรทดสอบทุกวันเพื่อให้แน่ใจว่าคลอรีนยังมีความเข้มข้นเท่าเดิม มีวิธีทดสอบความเข้มข้นของคลอรีนอยู่หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็น การไตเตรทด้วยสารเคมี การวัดสเปคตรัม (spectrometry) หรือวัดค่าสี (colorimetry) การทดสอบด้วยวงล้อสีหรือแถบทดสอบ ซึ่งแต่ละวิธีมีความแม่นยำลดหลั่นลงมาตามลำดับ[37]

การฉีดพ่นสารฆ่าเชื้อและวิธีอื่น ๆ ที่ปราศจากการสัมผัสโดยตรง

ไม่แนะนำให้พ่นหรือฉีด (หรือรมควันหรืออบ) พื้นผิวทั่วไปภายในอาคารด้วยสารฆ่าเชื้อเป็นประจำเพื่อฆ่าเชื้อโควิด 19 งานวิจัยชิ้นหนึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้วิธีฉีดพ่นเป็นวิธีหลักในการฆ่าเชื้อนั้นไม่สามารถกำจัดสิ่งปนเปื้อนที่อยู่นอกบริเวณซึ่งถูกฉีดพ่นโดยตรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ[38] นอกจากนี้การฉีดพ่นสารฆ่าเชื้อยังทำให้ดวงตา ทางเดินหายใจ และผิวหนังเสี่ยงต่อการระคายเคือง และผลต่อสุขภาพที่ตามมา[39] ไม่แนะนำให้ฉีดหรือพ่นสารเคมีบางชนิด เช่น ฟอร์มัลดีไฮด์ สารที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ หรือสารประกอบควอเตอร์นารีแอมโมเนีย เนื่องจากผลเสียต่อสุขภาพที่พบในพนักงานของโรงงานที่ใช้วิธีเหล่านี้[40,41] การฉีดพ่นสารฆ่าเชื้อตามพื้นผิวทั่วไปในสถานพยาบาลและนอกสถานพยาบาล เช่น บ้านเรือนของผู้ป่วย อาจไม่สามารถกำจัดสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเข้าไม่ถึงพื้นผิวที่มีวัตถุบังอยู่ รอยพับของผ้า หรือพื้นผิวที่มีลวดลายซับซ้อน หากต้องการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ ควรใช้ผ้าหรือกระดาษชุบน้ำยาฆ่าเชื้อเช็ดพื้นผิว

บางประเทศอนุญาตให้ใช้เทคโนโลยีนำส่งสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง (เช่น ไอของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์) ในสถานพยาบาล เช่น เครื่องพ่นไอระเหย[42] นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์แผ่รังสียูวีที่ออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในสถานพยาบาล อย่างไรก็ดี ปัจจัยหลายอย่างอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องฉายรังสียูวี ไม่ว่าจะเป็นระยะห่างจากอุปกรณ์ ปริมาณรังสี ความยาวคลื่นและเวลาที่สัมผัสรังสี ตำแหน่งของหลอดรังสี อายุหลอดรังสี และระยะเวลาการใช้งาน ปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ พื้นผิวนั้น ๆ อยู่ในระยะที่มองเห็นอุปกรณ์ได้โดยตรงหรือไม่ ขนาดและรูปร่างของห้อง ความเข้มข้น และการสะท้อน[5] ที่สำคัญก็คือเทคโนโลยีเหล่านี้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ทำความสะอาดหลังจำหน่ายผู้ป่วย (การทำความสะอาดห้องหลังผู้ป่วยกลับบ้านหรือย้ายห้อง) ขณะที่ห้องยังว่างอยู่เพื่อความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่และผู้ป่วย เทคโนโลยีเหล่านี้เป็นเพียงส่วนเสริม และไม่อาจทดแทนการทำความสะอาดด้วยการสัมผัสโดยตรง[44] หากจะใช้เทคโนโลยีฆ่าเชื้อแบบไม่สัมผัสโดยตรง ต้องทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไปด้วยการสัมผัสโดยตรงก่อน โดยการแปรงหรือขัดถูเพื่อกำจัดสารอินทรีย์[44]

ไม่แนะนำให้ใช้วิธีฉีดหรือพ่นควันเพื่อฆ่าไวรัสโควิด 19 หรือเชื้อโรคอื่น ๆ ในพื้นที่กลางแจ้ง เช่น ถนนหรือตลาด เนื่องจากสิ่งสกปรกและฝุ่นละอองต่าง ๆ จะขัดขวางการทำงานของสารฆ่าเชื้อ และยังไม่มีวิธีใดที่สามารถกำจัดสารอินทรีย์ให้หมดไปจากพื้นที่กลางแจ้งได้ นอกจากนี้การพ่นสารฆ่าเชื้อลงบนพื้นผิวที่มีรูพรุน เช่น ทางเท้าและทางเดินที่ไม่ได้ปูคอนกรีต ก็ยิ่งมีประสิทธิภาพน้อยลงไปอีก และแม้จะไม่มีสารอินทรีย์ในพื้นที่ดังกล่าว สารเคมีที่ฉีดพ่นก็ไม่อาจเคลือบพื้นผิวต่าง ๆ ได้นานพอจะฆ่าเชื้อโรคได้ ยิ่งไปกว่านั้นถนนและทางเท้ายังไม่ใช่แหล่งสะสมเชื้อโควิด 19 แต่อย่างใด นอกจากนี้การฉีดพ่นสารฆ่าเชื้อแม้จะกระทำกลางแจ้ง ก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์

ไม่แนะนำให้ฉีดพ่นสารฆ่าเชื้อไปยังตัวบุคคลโดยตรง (เช่นการใช้อุโมงค์ ตู้ หรือห้องพ่น) **โดยเด็ดขาด** การกระทำดังกล่าวอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อทั้งร่างกายและจิตใจ ทั้งยังไม่สามารถลดโอกาสที่ผู้ติดเชื้อจะแพร่ไวรัสผ่านทางฝอยละอองหรือการสัมผัสแต่อย่างใด ยิ่งไปกว่านั้น การฉีดพ่นคลอรีนและสารเคมีเป็นพิษอื่น ๆ ใส่ตัวบุคคล อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองตาและผิวหนัง หลอดลมหดเกร็งจากการสูดดม และอาการในทางเดินลำไส้ เช่น คลื่นไส้และอาเจียน[40, 45]

คำแนะนำสำหรับสถานพยาบาล

การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อภายในสถานพยาบาลชั่วคราวซึ่งรวมถึงบ้านพักอาศัยที่ใช้ดูแลผู้ป่วย ควรเป็นไปตาม SOP ที่กำหนดผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ (เช่น แม่บ้าน หรือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้การรักษา) และระบุประเภทของพื้นผิวกับความถี่ในการทำความสะอาดไว้ชัดเจน (ตารางที่ 3) ควรใส่ใจกับการทำความสะอาดพื้นผิวและวัตถุที่มีการสัมผัสบ่อย ๆ เป็นพิเศษ เช่น สวิตช์ไฟ ราวเตียง มือจับประตู ปุ่มให้ยาทางหลอดเลือดดำ โต๊ะ เหยือกน้ำ/เครื่องดื่ม ถาด รถเข็น ราวจับ และอ่างล้างมือ รวมถึงทำความสะอาดให้บ่อยครั้ง แต่ก็ต้องไม่ลืมทำความสะอาดและฆ่าเชื้อพื้นผิวอื่น ๆ ที่อาจถูกสัมผัสทั้งหมดหมั่นสังเกตกรรมวิธีการทำความสะอาดและความสะอาดของพื้นที่เป็นประจำ จัดหาพนักงานทำ

ความสะอาดให้เพียงพอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำความสะอาดให้สูงสุด บุคลากรทางการแพทย์ควรทราบตารางการทำความสะอาดและเวลาทำความสะอาดเสร็จสิ้น เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวจะมีประโยชน์ต่อการประเมินความเสี่ยงเมื่อต้องสัมผัสพื้นผิวและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำให้มือหรืออุปกรณ์ปนเปื้อนระหว่างการดูแลผู้ป่วย[46]

ตารางที่ 3 สถานพยาบาล: ความถี่ที่แนะนำในการทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไป จำแนกตามพื้นที่ให้บริการผู้ป่วยต้องสงสัย / ผู้ป่วยยืนยันว่าติดเชื้อโควิด 19

พื้นที่ให้บริการผู้ป่วย	ความถี่[ก]	คำแนะนำเพิ่มเติม
พื้นที่คัดกรอง / คัดแยกผู้ป่วย	อย่างน้อยวันละสองครั้ง	• เน้นพื้นผิวที่สัมผัสบ่อย ตามด้วยพื้น (สุดท้าย)
ห้องพักผู้ป่วยเดี่ยว / รวม – ที่มีผู้ป่วย	อย่างน้อยวันละสองครั้ง วันละสามครั้งจะดีที่สุด โดยเฉพาะพื้นผิวที่สัมผัสบ่อย	• เน้นพื้นผิวที่สัมผัสบ่อย เริ่มจากพื้นผิวที่ใช้ร่วมกัน ตามด้วยแต่ละเตียง เปลี่ยนผ้าผืนใหม่ทุกเตียงหากทำได้ ตามด้วยพื้น (สุดท้าย)
ห้องพักผู้ป่วย – ที่ไม่มีผู้ป่วย (หลังจำหน่ายผู้ป่วย [terminal cleaning])	เมื่อผู้ป่วยกลับบ้าน / ย้ายออก	• พื้นผิวที่สัมผัสไม่บ่อย พื้นผิวที่สัมผัสบ่อย พื้น (เรียงตามลำดับ) ทิ้งขยะและเปลี่ยนผ้าปูที่นอน ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเตียงให้ทั่วทุกซอกทุกมุม
ห้องตรวจ/ห้องหัตถการผู้ป่วยนอก	หลังการใช้งานทุกครั้ง (โดยเฉพาะพื้นผิวที่สัมผัสบ่อย) และทำความสะอาดเหมือนเมื่อจำหน่ายผู้ป่วยวันละครั้ง	• ฆ่าเชื้อพื้นผิวที่สัมผัสบ่อยหลังใช้งานแต่ละครั้ง • พื้นผิวที่สัมผัสไม่บ่อย พื้นผิวที่สัมผัสบ่อย พื้น (เรียงตามลำดับ) ทิ้งขยะและเปลี่ยนผ้าปูที่นอน ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเตียงตรวจโรคให้ทั่วทุกซอกทุกมุม วันละครั้ง
ทางเดิน / ห้องโถง	อย่างน้อยวันละสองครั้ง[ข]	• พื้นผิวที่สัมผัสบ่อย รวมถึงราวจับและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามทางเดิน จากนั้นจึงทำความสะอาดพื้น (สุดท้าย)
ห้องน้ำ / ห้องสุขาสำหรับผู้ป่วย	ห้องน้ำส่วนตัวของผู้ป่วย: อย่างน้อยวันละสองครั้ง ห้องน้ำที่ใช้ร่วมกัน: อย่างน้อยวันละสามครั้ง	• พื้นผิวที่สัมผัสบ่อย รวมถึงมือจับประตู สวิตช์ไฟ เคาน์เตอร์ ก๊อกน้ำ ตามด้วยอ่างล้างมือ โถส้วม และพื้นเป็นอันดับสุดท้าย (เรียงตามลำดับ) • หลีกเลี่ยงการให้เจ้าหน้าที่ใช้ห้องน้ำร่วมกับผู้ป่วย

[ก]ควรทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเมื่อพื้นที่สกปรกอย่างเห็นได้ชัดหรือเมื่อเปื้อนสารคัดหลั่ง (เช่นเลือด); [ข]อาจทำความสะอาดวันละครั้งหากไม่ได้มีการใช้โถงทางเดินนั้นบ่อย ๆ

การเลือกผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อสำหรับพื้นผิวทั่วไปในสถานพยาบาลควรพิจารณาว่าสารดังกล่าวลดไวรัสโควิด 19 และเชื้อโรคอื่น ๆ ที่พบในสถานพยาบาลซึ่งรวมถึงเชื้อ *Staphylococcus aureus, Salmonella sp, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii* และไวรัสตับอักเสบ A และ B ได้มากน้อยเพียงใดในสเกลลอการิธึม (ลำดับของขนาดการยกกำลังสิบ) ในบางบริบทอาจต้องพิจารณาถึงเชื้อบางตัวที่พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม เช่น *Clostridioides difficile* และ *Candida auris* ซึ่งดื้อต่อยาฆ่าเชื้อบางชนิดด้วย ดังนั้นการเลือกสารฆ่าเชื้อที่ใช้ในสถานพยาบาลจึงต้องเป็นไปอย่างรอบคอบเพื่อให้ได้สารฆ่าเชื้อที่เหมาะสม[47]

หลังจากทำความสะอาดแล้ว สามารถใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเหล่านี้ตามความเข้มข้นที่ระบุเพื่อลดจำนวนโคโรน่าไวรัสที่พบในมนุษย์[33] ให้ได้มากกว่า 3 log reduction (3 $\log_{10}$) และน้ำยาฆ่าเชื้อต่อไปนี้ยังมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนเชื้อโรคที่มีความสำคัญทางคลินิกซึ่งพบในสถานพยาบาลได้อีกด้วย[22]

ผลิตภัณฑ์ที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบ (เช่น ไฮโปคลอไรต์) 0.1 % (1,000 ppm) สำหรับฆ่าเชื้อบนพื้นผิวทั่วไป หรือ 0.5% (5,000 ppm) เมื่อเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่ง

- เอธานอล 70-90%
- ผลิตภัณฑ์ที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบ (เช่น ไฮโปคลอไรต์) 0.1 % (1,000 ppm) สำหรับฆ่าเชื้อบนพื้นผิวทั่วไป หรือ 0.5% (5,000 ppm) เมื่อเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่งปริมาณมาก (ดูเพิ่มเติม: การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคลอรีนเป็นส่วนประกอบ)
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ≥ 0.5%

ทิ้งให้สารฆ่าเชื้อเหล่านี้สัมผัสพื้นผิวอย่างน้อย 1 นาที[21] หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจเลือกใช้สารฆ่าเชื้อที่นอกเหนือไปจากนี้ หากผู้ผลิตแนะนำว่าสารเหล่านั้นใช้กับจุลชีพเป้าหมายได้ โดยโดยเฉพาะไวรัสที่มีเปลือกห่อหุ้ม ขณะเตรียม เจือจาง หรือใช้สารฆ่าเชื้อควรปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตเพื่อการใช้งานที่ปลอดภัย และหลีกเลี่ยงการผสมสารฆ่าเชื้อหลายชนิดเข้าด้วยกัน

คำแนะนำสำหรับสถานที่ที่ไม่ใช่สถานพยาบาล

ไม่มีหลักฐานใด ๆ บ่งชี้ว่าความเสี่ยงของการแพร่เชื้อไวรัส โควิด 19 ผ่านพาหะวัตถุ (fomite) ภายนอกสถานพยาบาลเทียบเท่ากับความเสี่ยงภายในสถานพยาบาล อย่างไรก็ตาม การลดโอกาสที่เชื้อไวรัสโควิด 19 จะปนเปื้อนพื้นผิวต่าง ๆ นอกสถานพยาบาลก็ยังมีความสำคัญอย่างยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน สำนักงาน โรงเรียน ฟิตเนส หรือร้านอาหาร ควรระบุพื้นผิวที่สัมผัสบ่อยในสถานที่เหล่านี้และฆ่าเชื้อโรคให้ทั่ว พื้นผิวดังกล่าวรวมถึงมือจับประตูและหน้าต่าง พื้นที่เตรียมอาหารและครัว เคาน์เตอร์ต่าง ๆ พื้นผิวในห้องน้ำ โถส้วมและก๊อกน้ำ อุปกรณ์ทัชสกรีน แป้นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และโต๊ะทำงาน ควรเลือกสารฆ่าเชื้อและความเข้มข้นที่ใช้อย่างระมัดระวังเพื่อไม่ให้พื้นผิวต่าง ๆ ถูกทำลาย และเพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดความเป็นพิษต่อในสมาชิกครัวเรือนหรือผู้ใช้พื้นที่สาธารณะให้มากที่สุด

ปฏิบัติตามหลักการและวิธีการทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไปให้เคร่งครัดที่สุดเท่าที่ทำได้ เริ่มจากการความสะอาดด้วยสบู่กับน้ำหรือน้ำยาซักผ้าเพื่อกำจัดสารอินทรีย์ก่อนเสมอ จากนั้นจึงตามด้วยการฆ่าเชื้อ สำหรับสถานที่ซึ่งไม่ใช่สถานพยาบาล อาจใช้ sodium hypochlorite (สารฟอกขาว) ที่ความเข้มข้นที่แนะนำคือ 0.1% (1,000ppm)[5] หรือแอลกอฮอล์ที่เข้มข้น 70-90% ก็ได้

ความปลอดภัยส่วนบุคคลในการเตรียมและใช้สารฆ่าเชื้อ

ผู้ทำความสะอาดควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่เพียงพอ และผ่านการฝึกอบรมวิธีใช้อย่างปลอดภัย หากต้องทำงานในพื้นที่ที่มีผู้ป่วยต้องสงสัยหรือผู้ป่วยยืนยันว่าติดเชื้อโควิด 19 หรือพื้นที่คัดกรอง คัดแยก และตรวจผู้ป่วย ผู้ทำความสะอาด ควรสวมใส่ PPE ดังต่อไปนี้ เสื้อคลุม ถุงมือชนิดหนา หน้ากากทางการแพทย์ อุปกรณ์ป้องกันดวงตา (หากมีความเสี่ยงที่สารอินทรีย์หรือสารเคมีจะกระเด็นเข้าตา) และรองเท้าบูทหรือรองเท้าหุ้มส้นหัวปิด[48]
การเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อต้องทำในพื้นที่ที่อากาศถ่ายเทได้ดีเสมอ หลีกเลี่ยงการผสมสารฆ่าเชื้อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทั้งในขั้นตอนการเตรียมและการใช้งาน เนื่องจากส่วนผสมดังกล่าวจะระคายเคืองระบบทางเดินหายใจและอาจปล่อยก๊าซที่เป็นพิษถึงแก่ชีวิตได้ โดยเฉพาะเมื่อผสมกับสารละลายไฮโปคลอไรต์

บุคลากรที่เตรียมหรือใช้ยาฆ่าเชื้อในสถานพยาบาลต้องสวม PPE เฉพาะ เนื่องจากสารฆ่าเชื้อที่ใช้ในสถานที่เหล่านี้มีความเข้มข้นสูง ทั้งยังต้องสัมผัสสารเป็นเวลานานในระหว่างวัน[49] ดังนั้น PPE สำหรับการเตรียมหรือใช้สารฆ่าเชื้อในสถานพยาบาลจะประกอบด้วย เครื่องแบบแขนยาว รองเท้าทำงานหุ้มส้นหัวปิด เสื้อกาวน์ และ/หรือผ้ากันเปื้อนกันน้ำ ถุงมือยาง หน้ากากทางการแพทย์ และอุปกรณ์ป้องกันดวงตา (เลือกใช้กระจังหน้าหากเป็นไปได้)[§]

เมื่อต้องเตรียมและใช้สารฆ่าเชื้อในสถานที่ที่ไม่ใช่สถานพยาบาลและไม่มีทรัพยากรเพียงพอ อุปกรณ์ PPE ขั้นต่ำที่แนะนำคือ ถุงมือยาง ผ้ากันเปื้อนแบบกันน้ำ และรองเท้าหุ้มส้นหัวปิด[34] นอกจากนี้ ยังอาจต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันดวงตาและหน้ากากทางการแพทย์เพื่อป้องกันตนเองจากสารเคมีในขณะที่ใช้งานหรือหากมีความเสี่ยงที่สารจะกระเด็น

เอกสารอ้างอิง

1. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations, accessed 6 May 2020)
2. Cheng, V.C.C., Wong, S.-C., Chen, J.H.K., Yip, C.C.Y., Chuang, V.W.M., Tsang, O.T.Y., et al, 2020. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 41, 493–498. (https://doi.org/10.1017/ice.2020.58, accessed 6 May 2020)
3. Lai, C.-C., Shih, T.-P., Ko, W.-C., Tang, H.-J., Hsueh, P.-R., 2020. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. Int J Antimicrob Agents 55, 105924. (https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924, accessed 6 May 2020)

[§]ดูข้อมูลเพิ่มเติมว่าด้วยการใช้ PPE ที่เหมาะสมในบริบทของโรคโควิด 19 ได้ที่ Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19) and considerations during severe shortages: interim guidance[35]

4. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19- implications-for-ipc-precaution-recommendations, accessed 6 May 2020)
5. Cheng, V.C.C., Wong, S.-C., Chen, J.H.K., Yip, C.C.Y., Chuang, V.W.M., Tsang, O.T.Y., et al, 2020. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 41, 493–498. (https://doi.org/10.1017/ice.2020.58, accessed 6 May 2020)
6. Lai, C.-C., Shih, T.-P., Ko, W.-C., Tang, H.-J., Hsueh, P.-R., 2020. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. Int J Antimicrob Agents 55, 105924. (https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924, accessed 6 May 2020)
7. Ramesh, N., Siddaiah, A., Joseph, B., 2020. Tackling corona virus disease 2019 (COVID 19) in workplaces. Indian J Occup Environ Med 24, 16. (https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_49_20, accessed 6 May 2020)
8. Bennett, J.E., Dolin, R., Blaser, M.J. (Eds.), 2015. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases, Eighth edition. ed. Elsevier/Saunders, Philadelphia, PA. (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7099662/, accessed 6 May 2020)
9. Ye, G., Lin, H., Chen, L., Wang, S., Zeng, Z., Wang, W., et al., 2020. Environmental contamination of the SARS-CoV-2 in healthcare premises: An urgent call for protection for healthcare workers (preprint). Infectious Diseases (except HIV/AIDS). (https://doi.org/10.1101/2020.03.11.20034546, accessed 6 May 2020)
10. Ong, S.W.X., Tan, Y.K., Chia, P.Y., Lee, T.H., Ng, O.T., Wong, M.S.Y., et al., 2020. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. JAMA 323, 1610. (https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227, accessed 6 May 2020)
11. Faridi, S., Niazi, S., Sadeghi, K., Naddafi, K., Yavarian, J., Shamsipour, M., et al., 2020. A field indoor air measurement of SARS-CoV-2 in the patient rooms of the largest hospital in Iran. Sci Total Environ 725, 138401. (https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138401, accessed 6 May 2020)
12. Home care for patients with suspected novel coronavirus (nCoV) infection presenting with mild symptoms and management of contacts. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/home-care- for-patients-with-suspected-novel-coronavirus-(ncov)-infection-presenting-with-mild-symptoms-and-management-of- contacts, accessed 10 May 2020)
13. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf, accessed 10 May 2020)
14. Koh, D., 2020. Occupational risks for COVID-19 infection. Occup Med 70, 3–5. (https://doi.org/10.1093/occmed/kqaa036, accessed 10 May 2020)
15. Practical considerations and recommendations for Religious Leaders and Faith-based Communities in the context of COVID-19. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/practical-considerations- and-recommendations-for-religious-leaders-and-faith-based-communities-in-the-context-of-covid-19, accessed 10 May 2020)
16. Infection prevention and control for the safe management of a dead body in the context of COVID-19: interim guidance. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/infection-prevention-and-control-for- the-safe-management-of-a-dead-body-in-the-context-of-covid-19-interim-guidance, accessed 10 May 2020)
17. Getting your workplace ready for COVID-19: How COVID-19 spreads. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/who-documents-detail/getting-your-workplace-ready-for-covid-19-how-covid-19-spreads)
18. COVID-19 and food safety: Guidance for food businesses. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331705/WHO-2019-nCoV-Food_Safety-2020.1-eng.pdf, accessed 10 May 2020)
19. Operational considerations for COVID-19 management in the accommodation sector. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331937/WHO-2019-nCoV-Hotels-2020.2-eng.pdf, accessed 10 May 2020)
20. Operational considerations for managing COVID-19 cases or outbreak in aviation: interim guidance. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/operational-considerations-for-managing-covid-19- cases-or-outbreak-in-aviation-interim-guidance, accessed 10 May 2020)
21. Operational considerations for managing COVID-19 cases or outbreaks on board ships: interim guidance. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/operational-considerations-for-managing-covid-19-cases-or-outbreaks-on-board-ships-interim-guidance, accessed 10 May 2020)
22. Key Messages and Actions for COVID-19 Prevention and Control in Schools. Geneva; World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/key-messages-and-actions-for-covid-19-prevention-and-control- in-schools-march-2020.pdf?sfvrsn=baf81d52_4, accessed 10 May 2020)
23. Preparedness, prevention and control of COVID-19 in prisons and other places of detention (http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-determinants/prisons-and-health/publications/2020/preparedness,-prevention-and-control-of-covid-19-in-prisons-and-other-places-of-detention-2020, accessed 10 May 2020)
24. Risk Communication and Community Engagement (RCCE) Action Plan Guidance COVID-19 Preparedness and Response; Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/publications-detail/risk-communication-and-community-engagement-(rcce)-action-plan-guidance, accessed 14 May 2020)
25. Rutala, W.A., Weber, D.J., 2019. Best practices for disinfection of noncritical environmental surfaces and equipment in health care facilities: A bundle approach. Am J Infect Control 47, A96–A105. (https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.01.014, accessed 6

May 2020)
26. Chin, A.W.H., Chu, J.T.S., Perera, M.R.A., Hui, K.P.Y., Yen, H.-L., Chan, M.C.W., et al., 2020. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. The Lancet Microbe S2666524720300033. (https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3, accessed 6 May 2020)
27. van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., et al., 2020. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med 382, 1564–1567. (https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973, accessed 6 May 2020)
28. Essential environmental health standards in health care. Geneva: World Health Organization; (https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/ehs_hc/en/, accessed 6 May 2020)
29. CDC and ICAN. Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities in Resource-Limited Settings. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; Cape Town, South Africa: Infection Control Africa Network; 2019. (https://www.cdc.gov/hai/pdfs/resource-limited/environmental-cleaning-RLS-H.pdf, accessed 6 May 2020)
30. Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities. Geneva: World Health Organization; (https://www.who.int/infection-prevention/publications/decontamination/en/, accessed 6 May 2020)
31. Implementation manual to prevent and control the spread of carbapenem-resistant organisms at the national and health care facility level. Geneva: World Health Organization; 2019 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/312226/WHO-UHC-SDS-2019.6-eng.pdf, accessed 10 May 2020)
32. List N: Disinfectants for Use Against SARS-CoV-2 | US EPA. 2020. (https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2, accessed 6 May 2020)Rutala, W.A., Weber, D.J., 1997. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. Clin. Microbiol. Rev. 10, 597–610. (https://doi.org/10.1128/CMR.10.4.597, accessed 6 May 2020)
33. Pereira, S.S.P., Oliveira, H.M. de, Turrini, R.N.T., Lacerda, R.A., 2015. Disinfection with sodium hypochlorite in hospital environmental surfaces in the reduction of contamination and infection prevention: a systematic review. Rev. esc. enferm. USP 49, 0681–0688. (https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000400020, accessed 6 May 2020)
34. Köhler, A.T., Rodloff, A.C., Labahn, M., Reinhardt, M., Truyen, U., Speck, S., 2018. Efficacy of sodium hypochlorite against multidrug-resistant Gram-negative bacteria. J Hosp Infect 100, e40–e46. (https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.07.017, accessed 6 May 2020)
35. IL DIRETTORE GENERALE D'Amario, C. 2020. Disinfezione degli ambienti esterni e utilizzo di disinfettanti (ipoclorito di sodio) su superfici stradali e pavimentazione urbana per la prevenzione della trasmissione Dell'infezione da SARS-CoV-2. Ministero della Salute. (https://www.certifico.com/component/attachments/download/17156, accessed 6 May 2020)
36. Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, E., 2020. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect 104, 246–251. (https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022, accessed 6 May 2020)
37. Yates, T., Allen, J., Leandre Joseph, M., Lantagne, D., 2017. WASH Interventions in Disease Outbreak Response. Oxfam; Feinstein International Center; UKAID. (https://doi.org/10.21201/2017.8753, accessed 6 May 2020)
38. Rutala, W.A., Cole, E.C., Thomann, C.A., Weber, D.J., 1998. Stability and Bactericidal Activity of Chlorine Solutions. Infect Control Hosp Epidemiol 19, 323–327. (https://doi.org/10.2307/30141372, accessed 6 May 2020)
39. Iqbal, Q., Lubeck-Schricker, M., Wells, E., Wolfe, M.K., Lantagne, D., 2016. Shelf-Life of Chlorine Solutions Recommended in Ebola Virus Disease Response. PLoS ONE 11, e0156136. (https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156136, accessed 6 May 2020)
40. Lantagne, D., Wolfe, M., Gallandat, K., Opryszko, M., 2018. Determining the Efficacy, Safety and Suitability of Disinfectants to Prevent Emerging Infectious Disease Transmission. Water 10, 1397. (https://doi.org/10.3390/w10101397, accessed 6 May 2020)
41. Roth, K., Michels, W., 2005. Inter-hospital trials to determine minimal cleaning performance according to the guideline by DGKH, DGSV and AKI 13, 106-110+112. (https://www.researchgate.net/profile/Winfried_Michels/publication/292641729_Inter-hospital_trials_to_determine_minimal_cleaning_performance_according_to_the_guideline_by_DGKH_DGSV_and_AKI/links/571a4d4108ae7f552a472e88/Inter-hospital-trials-to-determine-minimal-cleaning-performance-according-to-the-guideline-by-DGKH-DGSV-and-AKI.pdf, accessed 6 May 2020)
42. Mehtar, S., Bulabula, A.N.H., Nyandemoh, H., Jambawai, S., 2016. Deliberate exposure of humans to chlorine-the aftermath of Ebola in West Africa. Antimicrob Resist Infect Control 5, 45. (https://doi.org/10.1186/s13756-016-0144-1, accessed 6 May 2020)
43. Zock, J.-P., Plana, E., Jarvis, D., Antó, J.M., Kromhout, H., Kennedy, S.M., Künzli, N., et al., 2007. The Use of Household Cleaning Sprays and Adult Asthma: An International Longitudinal Study. Am J Respir Crit Care Med 176, 735–741. (https://doi.org/10.1164/rccm.200612-1793OC, accessed 6 May 2020)
44. Schyllert, C., Rönmark, E., Andersson, M., Hedlund, U., Lundbäck, B., Hedman, L., et al., 2016. Occupational exposure to chemicals drives the increased risk of asthma and rhinitis observed for exposure to vapours, gas, dust and fumes: a cross-sectional population-based study. Occup Environ Med 73, 663–669. (https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103595, accessed 6 May 2020)
45. Weber, D.J., Rutala, W.A., Anderson, D.J., Chen, L.F., Sickbert-Bennett, E.E., Boyce, J.M., 2016. Effectiveness of ultraviolet devices and hydrogen peroxide systems for terminal room decontamination: Focus on clinical trials. Am J Infect Control 44, e77–e84. (https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.11.015, accessed 6 May 2020)
46. Marra, A.R., Schweizer, M.L., Edmond, M.B., 2018. No-Touch Disinfection Methods to Decrease Multidrug-Resistant Organism Infections: A Systematic Review and Meta-analysis. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 39, 20–31.

(https://doi.org/10.1017/ice.2017.226, accessed 6 May 2020)
47. Rutala, W.A., Weber, D.J., 2013. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. Am J Infect Control 41, S36–S41. (https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.11.006, accessed 6 May 2020)
48. Benzoni, T., Hatcher, J.D., 2020. Bleach Toxicity, in: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL). (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441921/, accessed 6 May 2020)
49. Gon, G., Dancer, S., Dreibelbis, R., Graham, W.J., Kilpatrick, C., 2020. Reducing hand recontamination of healthcare workers during COVID-19. Infect. Control Hosp. Epidemiol. 1–2. (https://doi.org/10.1017/ice.2020.111, accessed 9 May 2020)
50. Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331846/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.3-eng.pdf, accessed 6 May 2020)
51. Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19); Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus-2019/technical-guidance/infectionprevention-and- control, accessed 6 May 2020)
52. Medina-Ramon, M., 2005. Asthma, chronic bronchitis, and exposure to irritant agents in occupational domestic cleaning: a nested case-control study. Occup Environ Med 62, 598–606. (https://doi.org/10.1136/oem.2004.017640, accessed 6 May 2020)

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยได้รับคำแนะนำจาก

Elizabeth Bancroft (Centers for Disease Control and Prevention, US); Gregory Built, (United Nations Children's; Nizam Damani, (Queen’s University Belfast, Belfast, UK); Fernanda Lessa, (Centers for Disease Control and Prevention, US); Shaheen Mehtar (Stellenbosch University, Cape Town, South Africa); Molly Patrick (Centers for Disease Control and Prevention, US); Mitchell Schwaber, (National Center for Infection Control, Israel Ministry of Health); Mark Sobsey, (University of North Carolina at Chapel Hill, NC, US); and David Weber (University of North Carolina at Chapel Hill, NC, US);

เจ้าหน้าที่องค์การอนามัยโลก:

Benedetta Allegranzi, April Baller, Ana Boischio, Ana Paula Coutinho, Jennifer DeFrance, Jorge Durand, Bruce Allan Gordan, Rick Johnson, Margaret Montgomery, Carmen Lucia Pessoa da Silva, Madison Moon, Maria Clara Padoveze, Joanna Tempowski, Anthony Twyman, Maria Van Kerkhove, Bassim Zayed and Masahiro Zakoji.

องค์การอนามัยโลกยังคงติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิด และคอยสังเกตความเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่อาจส่งผลต่อแนวทางปฏิบัติเฉพาะกาลฉบับนี้ หากมีปัจจัยใดเปลี่ยนแปลงไป องค์การอนามัยโลกจะออกเอกสารฉบับปรุงเพิ่มเติม มิฉะนั้น ให้ถือว่าแนวทางปฏิบัติเฉพาะกาลฉบับนี้มีอายุการใช้งานสองปีนับตั้งแต่วันที่ตีพิมพ์เผยแพร่

© World Health Organization 2020. Some rights reserved. This work is available under the CC BY-NC-SA 3.0 IGO licence.

WHO reference number: WHO/2019-nCoV/Disinfection/2020.1