

คู่มือการปฏิบัติงาน

เรื่อง

การป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อในสถานพยาบาล

รายการ	ชื่อ / สกุล คณะกรรมการ/ทีม	ลายมือชื่อ	วัน/เดือน/ปี
จัดทำโดย	งานป้องกันและควบคุม การติดเชื้อใน ร.พ.	 (นางอารีย์ ชวนชม) หัวหน้ากลุ่มการพยาบาล	12 มิถุนายน 2566
อนุมัติโดย	ผู้อำนวยการโรงพยาบาลหนองไผ่	 (น.พ.สมรัฐ ศรีตระกูล) ผู้อำนวยการ	12 มิถุนายน 2566

สำเนาฉบับที่.....

เอกสารฉบับที่.....

โรงพยาบาลหนองไผ่	หน้าที่ ๑/๗๒
นโยบาย/วิธีปฏิบัติเลขที่ IC	ฉบับที่ 1 ปรับปรุงครั้งที่ ๒
เรื่อง : การป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อในสถานพยาบาล	วันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๖
ผู้จัดทำ : งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล	แผนก / ทีม : งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โรงพยาบาลหนองไผ่ และเครือข่าย รพ.สต.	ผู้อนุมัติ  (นายสมรัฐ ศรีตระกูล) ผู้อำนวยการโรงพยาบาลหนองไผ่

สารบัญ

หน้า

หลักการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ	1
การทำความสะอาดมือ (Hand Hygiene)	13
การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal protective Equipment : PPE)	16
แนวทางการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อ	21
การทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม	52
การจัดการขยะติดเชื้อและขยะอันตราย	54
การป้องกันการบาดเจ็บจากการปฏิบัติงาน (Sharp injury)	63

การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ (Isolation Precautions)

หลักการสำคัญใน การป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อโรค ในสถานพยาบาลมี 3 ประการ

1. การบริหารจัดการภายในสถานพยาบาล (Administrative Controls)
2. การควบคุมสิ่งแวดล้อม (Environmental Controls)
3. การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Respiratory-Protection Controls)

การแพร่กระจายของเชื้อจุลชีพ ในสถานพยาบาลสามารถแพร่กระจายได้ 3 ทาง คือ

1. การแพร่กระจายเชื้อโดยการสัมผัส (contact transmission) เป็นวิถีทางการแพร่กระจายเชื้อที่พบได้บ่อยที่สุด ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งทางตรง (direct contact) การสัมผัสเชื้อจากเสมหะ น้ำมูก น้ำลายของผู้ป่วย หรือทางอ้อม (indirect contact) เช่น การแพร่กระจายเชื้อจากการใช้อุปกรณ์ร่วมกันหรือติดเชื้อจากของของเด็กเล่นร่วมกัน หรือเกิดจากการแพร่กระจายเชื้อผ่านมือของบุคลากรทางสุขภาพที่ไม่ได้ทำความสะอาดมือหลังมือปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ

2. การแพร่กระจายเชื้อทางฝอยละออง (Droplet transmission) เกิดจากการผู้ที่มีเชื้อโรคในทางเดินหายใจไอ จามหรือพูด หรือระหว่างการทำกิจกรรมเช่น ดูดเสมหะ การใส่ท่อช่วยหายใจ เป็นต้น ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายแหล่งกำเนิด ไม่เกิน 3 ฟุต แต่บางกรณีอาจฟุ้งกระจายไปได้ไกลถึง 6 ฟุต ขึ้นอยู่กับวิธีและความแรงของการฟุ้งกระจายเชื้อจุลชีพที่แพร่กระจายทางฝอยละอองอากาศ เช่น โรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจที่เกิดจาก เชื้ออะดิโนไวรัส (Adenovirus, respiratory) โรคหลอดลมฝอยอักเสบ (Bronchiolitis) โรคหลอดลมอักเสบ (Bronchitis) โรคคroup (croup) หรือโรคกล่องเสียงและหลอดลมใหญ่อักเสบเฉียบพลัน

3. การแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ (airborne transmission) เกิดจากแหล่งโรคพ่นฝอยละอองอากาศที่มีเชื้อจุลชีพปนเปื้อนออกมา โดยที่ขนาดของฝอยละอองอากาศจะต้องมีขนาด ≤ 5 ไมครอนจึงสามารถลอยลอยอยู่ในอากาศได้และถ้ามีลมจะช่วยพวยอากาศที่มีเชื้อโรคเกาะติดทำให้ลอยอยู่ในอากาศได้นานเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน และไปได้ไกลจากแหล่งกำเนิดมากกว่า 3 ฟุต เชื้อจุลชีพที่แพร่กระจายทางอากาศ เช่น วัณโรคปอด (Pulmonary TB) วัณโรคนอกปอดชนิดมีสารคัดหลั่งออกจากร่างกาย หัด (Measles) สุกใส (Chickenpox) งูสวัดและเริมแบบแพร่กระจาย

หลักการแยกผู้ป่วยและป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในสถานพยาบาล

Isolation Precautions หมายถึง การปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อในการดูแลผู้ป่วยและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อจากผู้ป่วยสู่ผู้ป่วย บุคลากร ญาติและสิ่งแวดล้อมรอบสถานพยาบาล โดยการใช้มาตรการต่างๆ เช่น การคัดกรองและแยกผู้ป่วยการใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่เหมาะสมกับช่องทางการแพร่กระจายเชื้อ ซึ่งประกอบด้วย 2 มาตรการ คือ

1. Standard precautions หมายถึงการป้องกันการติดเชื้อแบบมาตรฐาน มาตรการนี้ใช้กับผู้ป่วยทุกคนทุกรายที่มารับบริการในสถานบริการสาธารณสุขโดยให้ค่านึงเบื้องต้นว่าผู้ป่วยทุกรายอาจจะมีเชื้อโรคที่สามารถติดต่อได้ทางเลือดและสารคัดหลั่งจากร่างกายทุกชนิด ไม่คำนึงถึงการวินิจฉัยของโรคหรือภาวะติดเชื้อของผู้ป่วย เป็นการปฏิบัติเบื้องต้นเพื่อป้องกันการติดต่อของเชื้อโรคจากผู้ป่วยมาสู่บุคลากรทางการแพทย์ทั้งที่ทราบและไม่ทราบแหล่งหรือช่องทางการแพร่กระจายเชื้อ การปฏิบัตินี้ใช้กับเลือดและสารคัดหลั่งทุกชนิด ยกเว้นเหนือไม่ว่าสารคัดหลั่งนั้นจะมีเลือดปนหรือไม่ก็ตาม รวมไปถึงการสัมผัสผิวหนังที่มีแผลและเยื่อต่างๆ โดยมีองค์ประกอบ หลักๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การทำความสะอาดมือ (hand hygiene) ระหว่างการดูแลผู้ป่วย หลีกเลี่ยงการสัมผัสพื้นผิวของสิ่งของที่อยู่กับผู้ป่วยเพื่อป้องกันมิให้มือเกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากสิ่งแวดล้อมและป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากมือที่ปนเปื้อนไปสู่สิ่งแวดล้อม พบว่ามือของบุคลากรทางการแพทย์ที่ปนเปื้อนสามารถแพร่กระจายเชื้อสู่อุปกรณ์ของใช้และสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วยได้ซึ่งหากมีการสัมผัสบ่อยจะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อได้มากขึ้น การทำความสะอาดมือจึงเป็นวิธีที่มีความสำคัญที่สุดในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคในสถานพยาบาลและลดการติดเชื้อในสถานพยาบาล (WorldHealthOrganization,2009) เนื่องจากการแพร่กระจายเชื้อเกิดจากมือของบุคลากรที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนอยู่ โดยกำหนดให้ทำความสะอาดมือเมื่อมือสกปรกอย่างเห็นได้ชัดด้วยสบู่กับน้ำหรือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อมีน้ำ แต่ถ้ามือไม่เปื้อนอย่างเห็นได้ชัดสามารถทำความสะอาดมือได้ด้วยการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ยกเว้นกรณีที่มีมือมีโอกาสสัมผัสกับสปอร์เช่นเชื้อ *C.difficile* หรือ *Bacillus anthracis* ให้ล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือสบู่ฆ่าเชื้อ เนื่องจากแอลกอฮอล์คลอเฮกซิดีนไอโอดีนฟออร์และน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดอื่นๆ ไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อเหล่านี้ได้ โดยการทำทำความสะอาดมือเมื่อ

- 1) ก่อนสัมผัสผู้ป่วย
- 2) ก่อนทำกิจกรรมสะอาดหรือปราศจากเชื้อ
- 3) หลังสัมผัสกับสิ่งคัดหลั่งหรือสิ่งสกปรก
- 4) หลังสัมผัสผู้ป่วย
- 5) หลังสัมผัสสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วย

1.2 การใส่อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (personal protective equipment) ควรใส่อุปกรณ์ ป้องกันเมื่อปฏิบัติกิจกรรมกับผู้ป่วยที่บ่งชี้ว่าอาจมีการสัมผัสกับเลือดสิ่งคัดหลั่ง หรือสารน้ำจากร่างกายของผู้ป่วย โดยระมัดระวังการปนเปื้อนเสื้อผ้าและผิวหนังระหว่างการถอดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายโดยปฏิบัติดังนี้

1.2.1 การสวมถุงมือ(glove) ให้สวมถุงมือทุกครั้งเมื่อมีบาดแผล หรือเมื่อคาดว่ามือจะมีการสัมผัสกับเลือด สิ่งคัดหลั่ง หรือมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โดยแบ่งประเภทของถุงมือ ดังนี้

- ถุงมือปราศจากเชื้อ (Sterile glove) เช่น surgical glove ขนาดสั้นสำหรับทำหัตถการต่างๆ Surgical glove ขนาดยาวสำหรับล้างรถและการผ่าตัดที่มีเลือดออกมาก

- ถุงมือสะอาด (cleaned glove) เช่น disposable glove or general Examination glove สำหรับการตรวจทั่วไปที่ต้องการความสะอาดเท่านั้น

- ถุงมืออย่างหนา (heavy duty glove) ใช้สำหรับการทำความสะอาดทั่วไปการซักล้างการทำความสะอาดห้องน้ำห้องส้วมเมื่อใช้เสร็จแล้วทำความสะอาดถุงมือด้วยผงซักล้างแล้วผึ่งให้แห้งก่อนนำกลับไปใช้ใหม่

1.2.2 การสวมเสื้อคลุม (gown) ให้สวมเสื้อคลุมที่สะอาดเพื่อป้องกันผิวหนังและเสื้อผ้าเปื้อนระหว่างการทำการหัตถการและกิจกรรมกับผู้ป่วยที่มีแนวโน้มว่าอาจมีการปนเปื้อนเลือด สารน้ำ หรือสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วยพุ่งกระเด็นเข้าสู่ร่างกายให้สวมเสื้อคลุม 1 ตัว ต่อการดูแลผู้ป่วย 1 คน/1 ครั้ง ถอดเสื้อคลุมทันทีหลังการใช้งานอย่างระมัดระวัง โดยจับม้วนให้เสื้อด้านในอยู่ด้านนอก นำเสื้อคลุมไปใส่ในถังบรรจุผ้าเปื้อนที่มีฝาปิดมิดชิดอย่างถูกต้องไม่ควรใส่เสื้อคลุมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานขณะดูแลผู้ป่วย เพราะจะเพิ่มโอกาสการแพร่กระจายเชื้อไปสู่ผู้ป่วยและสิ่งแวดล้อมได้ง่ายและมากขึ้นหลังถอดเสื้อคลุมแล้วล้างมือให้สะอาด ไม่ใช่เสื้อคลุมซ้ำ แม้ว่าจะสัมผัสกับผู้ป่วยรายเดิม

1.2.3 การสวมผ้าปิดปาก - จมูก(mask) จำแนกลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

- ผ้าปิดปากและจมูกชนิดกรองอากาศ (surgical mask) ใช้สำหรับป้องกันละอองฝอยขนาดใหญ่ (droplet) และละอองที่กระจายในอากาศ แนะนำให้ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำหรือผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะที่

สามารถแพร่กระจายเชื้อไวรัส รวมทั้งบุคลากรที่มีภาวะติดเชื้อ เช่น เป็นหวัดแต่จำเป็นต้องให้การดูแลผู้ป่วยการดูแล : เปลี่ยนใหม่ทันทีที่มีการปนเปื้อนหรือขึ้นฉะ และใช้เฉพาะส่วนบุคคล เมื่อเสร็จสิ้นการใช้แล้วทิ้งลงในถังมูลฝอยติดเชื้อและต้องล้างมือภายหลังถอดผ้าปิดปาก – จมูก ทุกครั้ง

- ผ้าปิดปากและจมูกชนิดกรองอนุภาค (respiratory protective mask) จำแนกออกเป็น

1) ชนิดกรองเชื้อโรค สามารถกรองเชื้อโรคที่ปะปนละอองฝอยขนาดเล็กที่ฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ โดยมีประสิทธิภาพในการกรองเชื้อขนาด 3 ไมครอนได้ แนะนำให้บุคลากรทางการแพทย์สวมใส่กรณีที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อที่ปะปนกับละอองเสมหะขนาดเล็กที่แพร่กระจายทางอากาศ (airborne transmission) แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ทั้ง 9 ชนิด ได้แก่ N 95, N 99, N 100, R 95, R 99 และ R 100

2) ชนิดกรองเชื้อโรคและสารพิษ สามารถกรองเชื้อโรคที่ปะปนในละอองฝอยขนาดเล็กที่ฟุ้งกระจายได้ รวมทั้งสามารถป้องกันสารพิษที่ฟุ้งกระจายในอากาศได้ สามารถกรองเชื้อโรคขนาดเล็ก 1 - 5 ไมครอนได้ ส่วนประกอบของผ้าปิดปากและจมูกชนิดนี้จะมีเยื่อกรองพิเศษ (HEPA filter) เช่น P95, P99, P100

- ผ้าปิดปากและจมูกชนิดกรองเชื้อโรคและมีลิ้นกรองอากาศสามารถกรองเชื้อโรคที่ปะปนในละอองฝอยขนาดเล็กที่ฟุ้งกระจายได้ และมีลิ้นกรองอากาศ (respiratory with exhalation valve) ลิ้นกรองอากาศนี้จะเปิดเมื่อหายใจออกเป็นการระบายลมและปิดเมื่อหายใจเข้า อากาศที่หายใจเข้าจะผ่านแผ่นกรองอากาศ เช่น N 95 with exhalation valve

1.2.4 แว่นป้องกันตา (goggle) ใช้ในกรณีคาดว่าจะมีการกระเด็นของเลือดและสารคัดหลั่งหรือละอองฝอยกระเด็นเข้าตาบุคลากร

1.2.5 กระบังป้องกันใบหน้า (face shield) ใช้ในกรณีที่คาดว่าจะมีการกระเด็นของเลือดหรือสารคัดหลั่งถูกบริเวณใบหน้าตาของผู้ปฏิบัติงานจากด้านหน้าและด้านข้าง แต่ไม่สามารถป้องกันเชื้อที่แพร่กระจายทางอากาศได้

1.2.6 หมวกคลุมผม (Cap) ใช้เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากรังแค เศษผมของบุคลากรทางการแพทย์สู่ผู้ป่วยและช่วยป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งจากร่างกายของผู้ป่วย กระเด็นถูกผมหรือศีรษะของบุคลากรทางการแพทย์

1.27 ผ้ากันเปื้อน (apron) ผ้ากันเปื้อนใช้เพื่อป้องกันการกระเด็นของเลือดหรือน้ำจากร่างกายผู้ป่วย

หรือน้ำที่ล้างเครื่องมือที่ปนเปื้อน เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานแล้วให้ถอดทิ้งลงในถังมูลฝอยติดเชื้อทันที

1.2.8 รองเท้าบูต (boots) ใช้เพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งของผู้ป่วยที่ไหลนองหรือกระเด็นสัมผัสเท้าหรือขาของบุคลากรทางการแพทย์เช่นการชน/เคลื่อนย้ายมูลฝอย การล้างห้องน้ำ อีกทั้งยังสามารถช่วยป้องกันของมีคมที่อาจตกลงมาที่เท้า

1.3 สุขอนามัยการหายใจ/มารยาทการไอ (Respiratory hygiene/cough etiquette) ควรให้ความรู้แก่บุคลากรทางการแพทย์ ผู้ป่วยและญาติเรื่องมารยาทในการไอ จามให้ใช้กระดาษชำระ หรือผ้าเช็ดหน้าปิดปากและจมูกไม่ให้ใช้มือเนื่องจากอาจทำให้สารคัดหลั่ง ละอองน้ำมูกน้ำลายติดที่มือและแพร่กระจายเชื้อจากมือได้ รวมทั้งการใส่หน้ากากอนามัย และถ้าเป็นไปได้ควรมีการจัดสถานที่สำหรับผู้ที่มีการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจให้อยู่ห่างจากผู้อื่นมากกว่า 3 ฟุต นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญคือการล้างมือหลังสัมผัสฝอยละอองน้ำมูก น้ำลาย เวลาไอ จาม และทิ้งกระดาษชำระลงในถังมูลฝอยที่มีฝาปิด จึงควรมีการติดป้ายเตือนที่ทางเดินเข้าสถานพยาบาล

1.4 การจัดที่ให้ผู้ป่วยอยู่ (Patient placement) ให้พิจารณาจากโอกาสของการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดต่อได้ในการตัดสินใจกำหนดเตียงที่จะให้ผู้ปวยนอน โดยจัดวางผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการแพร่กระจายเชื้อสู่ผู้อื่นได้ในห้องแยกเดี่ยว (Isolation room) หรือให้ผู้ปวยที่ติดเชื้อชนิดเดียวกันอยู่ห้องเดียวกัน (cohorting)

1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย (patient-care equipment and Instruments/devices) ที่อาจมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากร่างกายของผู้ป่วย จึงให้ระมัดระวังในการถือหรือจับต้องอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วยที่มีการปนเปื้อนเลือด สารน้ำหรือสารคัดหลั่งเพื่อป้องกันการสัมผัสถูกผิวหนัง เยื่อบุ เยื่อผ้าและการนำเชื้อไปสู่ผู้ป่วยอื่นและสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ที่จะนำกลับมาใช้กับผู้ป่วยอีก จะต้องผ่านการล้างและทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อก่อน ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้งจะต้องมีการจัดเก็บเพื่อนำไปทิ้งอย่างถูกต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย เช่น ถุงมือเสื้อคลุมตามระดับของการปนเปื้อนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อจะจับต้องเครื่องมือและอุปกรณ์ซึ่งมีความสกปรกที่เห็นได้ชัด หรืออาจจะสัมผัสกับเลือด สารน้ำหรือสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วย วิธีลดปริมาณของเชื้อโรคบนอุปกรณ์ทางการแพทย์ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ว่าต้องการลดเชื้อลงถึงระดับใดจึงจะปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ในสถานพยาบาล การลดปริมาณของเชื้อบนพื้นผิวของสิ่งมีชีวิตและอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้กระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การล้าง (cleaning) เป็นวิธีลดจำนวนเชื้อโรคได้ดีที่สุด ทำง่ายและประหยัดทั้งเวลาและวัสดุ การล้างที่ถูกต้องจะกำจัดเชื้อโรคออกได้เกือบหมด ดังนั้นการล้างจึงเป็นกรรมวิธีขั้นแรกในกระบวนการลดจำนวนเชื้อ

2. การทำลายเชื้อ (disinfection) หมายถึง การทำลายเชื้อทุกรูปแบบ ยกเว้นสปอร์ (spore) ของแบคทีเรีย

3. การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) หมายถึงการทำลายเชื้อทั้งหมดรวมถึงสปอร์ของแบคทีเรีย การปฏิบัติเพื่อทำลายเชื้อ/ทำให้ปราศจากเชื้อสำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์มีหลายวิธีดังนั้นเพื่อให้สามารถทำลายเชื้อ ทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์แต่ละชนิดอย่างเหมาะสม

การจัดแบ่งกลุ่มอุปกรณ์ในหน่วยงาน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

- เครื่องมือกลุ่มวิกฤติ (critical items) หมายถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้กับผู้ป่วยและมีการเจาะทะลุทะลวงผ่านเนื้อเยื่อ หรือแทง/สอดใส่เข้าไปในร่างกายหรือหลอดเลือด เช่น เข็ม เครื่องมือผ่าตัด สายสวนอวัยวะต่างๆ ได้แก่ สายสวนปัสสาวะ เป็นต้นอุปกรณ์ต่างๆเหล่านี้ต้องได้รับการทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) เท่านั้น

- เครื่องมือกลุ่มกึ่งวิกฤติ (semi-critical terms) หมายถึง อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้กับผู้ป่วยที่สัมผัสเนื้อเยื่อหรือเยื่อบุของร่างกาย หรือผิวหนังที่มีบาดแผลหรือมีรอยถลอก เช่น เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ทางด้านวิสัญญีอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ควรทำลายเชื้อโดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง (high level disinfection)

- เครื่องมือกลุ่มไม่วิกฤติ (non critical items) หมายถึงอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้กับผู้ป่วยที่สัมผัสกับผิวหนังปกติไม่มีบาดแผลหรือรอยถลอก เช่น เครื่องวัดความดันโลหิต ขามรูปไต หม้อสวนอุจจาระ อุปกรณ์เหล่านี้ควรทำความสะอาดหรือทำลายเชื้อระดับต่ำ (cleaning or low level disinfection)

1.6 การดูแลสิ่งแวดล้อม (care of the environment) โดยการทำความสะอาดพื้นผิวสิ่งแวดล้อมที่น่าจะมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งพื้นผิวที่อยู่ใกล้ชิดผู้ป่วยประจำวันอย่างเหมาะสม เช่น เตียง ไม้กั้นเตียง โต๊ะคร่อมเตียง และรอบๆ ยูนิต์ผู้ป่วย ใช้ผ้าชุบน้ำยาทำลายเชื้อที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมทำความสะอาดตามปกติ แล้วเช็ดตามด้วยผ้าแห้งทุกวันควรทำความสะอาดส่วนพื้นผิวที่ถูกสัมผัสบ่อยๆ เช่น

ลูกบิดประตูพื้นผิวหิ้งน้ำ ให้ทำความสะอาดบ่อยกว่าบริเวณอื่น สำหรับสถานที่ให้บริการผู้ป่วยเด็ก ให้ทำความสะอาดและทำลายเชื้อในของเล่นเป็นระยะ และเมื่อมีความสกปรกที่เห็นได้ชัดควรเลือกของเล่นที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย นอกจากนี้ควรทำความสะอาดและ ทำลายเชื้อในเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กับผู้ป่วยบ่อยๆ เช่น เครื่องวัดความดันโลหิต และเครื่องวัดค่าออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation) รวมถึงการจัดการมูลฝอยที่ถูกต้องโดยเฉพาะการแยกมูลฝอยทั่วไป และมูลฝอยติดเชื้อ ควรคัดแยก ณ จุดให้บริการ และมีระบบการประเมินการแยกมูลฝอย หากมีการปนเปื้อนสิ่งคัดหลั่ง เช่น เลือดหรืออุจจาระของผู้ป่วยให้ราดบริเวณนั้นด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ เช่น 0.5% Sodium hypochlorite ทิ้งไว้นาน 10 นาทีแล้วเช็ดทำความสะอาดด้วยผงซักฟอกและน้ำตามปกติต่อไป

1.7 เครื่องผ้าและการซักล้าง (textiles and laundry) ให้ระมัดระวังในการจับต้องและเคลื่อนย้ายผ้าที่เป็นเลือด สารน้ำหรือสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ป่วยโดยหีบจับให้มีการกระเพื่อมน้อยที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงการฟุ้งกระจายปนเปื้อนอากาศและพื้นผิวสิ่งแวดล้อมจากผ้าน้อยที่สุดโดยผ้าเปื้อนเลือดหรือสารคัดหลั่งของผู้ป่วยให้ซักด้วยน้ำธรรมดาก่อน 2 ครั้ง เพื่อขจัดคราบสกปรกต่าง ๆ ออกระดับหนึ่งหลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการซักด้วยผงซักฟอกตามสัดส่วนที่กำหนด ตั้งอุณหภูมิ 60 – 70 องศาเซลเซียส จะสามารถฆ่าเชื้อได้ทั้งแบคทีเรียและไวรัส ส่วนผ้าที่ใช้แล้วแต่ไม่เปื้อนสิ่งคัดหลั่งให้ซักด้วยน้ำธรรมดาก่อน 1 ครั้ง และซักโดยใช้ผงซักฟอกตามสัดส่วนที่กำหนด ตั้งอุณหภูมิ 60 – 70 องศาเซลเซียส ปั่นผ้าใช้เวลา 1 ชั่วโมง อบผ้าในเครื่องอบผ้า 30 นาที ค่อยนำผ้าออกจากเครื่องอบผ้า

1.8 การปฏิบัติในการฉีดอย่างปลอดภัย (safe injection practices) การเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานก่อให้เกิดผลกระทบทั้งต่อผู้ให้บริการและผู้รับบริการแม้ว่าอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจะไม่ทำให้เกิดการติดเชื้อทั้งหมด เช่น ถูกแก้วบาด เข็มปราศจากเชื้อที่มด้าแต่ก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดบาดแผลซึ่งจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ หากเกิดการสัมผัสเลือดหรือสารคัดหลั่งจากร่างกายผู้ติดเชื้อในขณะที่แผลยังไม่หายดีนอกจากนั้นหากเป็นอุบัติเหตุที่เกิดจากอุปกรณ์ที่ทำให้มีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นได้

2. Transmission - based precautions เป็นวิธีการป้องกันการแพร่กระจายของโรคติดเชื้อในผู้ป่วยที่ทราบช่องทางการแพร่กระจายเชื้อหรือมีความเสี่ยงต่อการป่วยด้วยโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ต่างๆ เป็นการป้องกันแพร่กระจายเชื้อตามกลวิธีการติดต่อเพิ่มเติมจากการดูแลผู้ป่วยด้วย Standard precautions ดังนี้

2.1 การป้องกันการแพร่เชื้อทางการสัมผัส (Contact precautions) ใช้เป็นหลักปฏิบัติสำหรับผู้ป่วยที่รู้หรือสงสัยว่ามีการติดเชื้อหรือมีหลักฐานของกลุ่มอาการที่แสดงถึงความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อทางการสัมผัสทั้งทางตรงและทางอ้อม จากผู้ป่วยสู่ผู้ป่วย จากบุคลากรสู่ผู้ป่วย จากผู้ป่วยสู่อุปกรณ์หรือของใช้ที่ปนเปื้อน โดยมีหลักปฏิบัติดังนี้

2.1.1 การจัดเตียง/ห้องให้ผู้ป่วยควรให้อยู่ในห้องแยกเดี่ยว แต่ถ้าไม่มีห้องแยกควรจัดให้ผู้ป่วยที่มีสถานะแพร่กระจายเชื้อได้ง่าย เช่น ควบคุมการถ่ายอุจจาระไม่ได้ ให้อยู่ในห้องแยกเป็นอันดับแรก จัดให้ผู้ป่วยที่ติดเชื้อหรือพบเชื้อโรคชนิดเดียวกันอยู่ห้องเดียวกัน แต่ถ้าไม่มีห้องแยกและจำเป็นต้องให้อยู่รวมกับผู้ป่วยอื่นที่ไม่มีการติดเชื้อให้หลีกเลี่ยงการจัดให้อยู่ห้องเดียวกับผู้ป่วยที่อาจติดเชื้อจากผู้ป่วยรายนี้ได้ง่าย เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันต่ำ ผู้ป่วยที่มีแผลเปิด เป็นต้น จัดเตียงผู้ป่วยให้ห่างจากผู้ป่วยอื่น ≥ 3 ฟุตและปิดม่านระหว่างเตียงเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดการสัมผัสโดยตรง

2.1.2 การทำความสะอาดมือ ต้องทำความสะอาดมืออย่างถูกต้องระหว่างการสัมผัสผู้ป่วยในแต่ละรายในห้องเดียวกัน โดยล้างมือแบบ hygienic handwashing ทุกครั้งหลังถอดถุงมือ และเครื่องป้องกันร่างกายแต่ละชนิด ส่วนผู้เข้าเยี่ยมล้างมือแบบ hygienic hand washing ทุกครั้งหลังการเยี่ยมผู้ป่วย แนะนำให้หลีกเลี่ยงการสัมผัสผู้ป่วยและเครื่องใช้ของผู้ป่วย

2.1.3 การสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย บุคลากรทางการแพทย์ต้องล้างมือก่อนสวมถุงมือ เมื่อต้องสัมผัสกับตัว หรือเลือด และสารน้ำจากตัวผู้ป่วย พื้นผิวและสิ่งของที่อยู่กับผู้ป่วยและสวมเสื้อคลุมเมื่อจับต้อง/สัมผัสโดยตรงกับผู้ป่วย หรือพื้นผนังและเครื่องมือที่อยู่ใกล้ผู้ป่วยที่อาจมีการปนเปื้อนและถอดอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ก่อนออกจากห้องผู้ป่วยโดยต้องทำความสะอาดมือหลังถอดอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย

2.1.4 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้เคลื่อนย้ายผู้ป่วยเท่าที่จำเป็นเท่านั้นขณะเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้ระมัดระวังการแพร่กระจายเชื้อไปสู่ผู้ป่วยอื่น โดยต้องมั่นใจว่าบริเวณร่างกายของผู้ป่วยที่ติดเชื้อหรือพบเชื้อก่อโรคได้รับการปกปิดมิดชิด

2.1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูแลผู้ป่วยระยะวิกฤตในการหีบจับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วยตามหลัก standard precautions ให้เลือกใช้เครื่องมือแบบที่ใช้แล้วทิ้งหรือให้แยกของใช้ของผู้ป่วยแต่ละราย สำหรับอุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วมกับผู้ป่วยอื่นให้ทำความสะอาด และทำลายเชื้ออย่างถูกต้อง ก่อนที่จะนำไปใช้กับผู้ป่วยรายอื่น

2.1.6 การทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม ให้ทำความสะอาดอย่างน้อยวันละครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่จับต้องบ่อยๆ เช่น ที่กันเตียง ลูกบิดประตู เป็นต้น บุคลากรทางการแพทย์ต้องให้คำแนะนำผู้ป่วยและญาติในการปฏิบัติตัวก่อนการเข้าเยี่ยมผู้ป่วย และให้ยุติการใช้มาตรการ contact precautions เมื่ออาการและการแสดงการติดเชื้อของผู้ป่วยหมดไปหรือตามคำแนะนำสำหรับเชือนั้นๆ

2.2 การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางฝอยละออง (droplet precautions) ใช้เป็นหลักการปฏิบัติกับผู้ป่วยที่ทราบหรือสงสัยว่าจะมีการติดเชื้อที่แพร่กระจายได้ทางฝอยละอองอากาศขนาดมากกว่า 5 ไมครอน ซึ่งเกิดจากผู้ที่เป็นแหล่งโรค ไอ จามหรือพูดเช่น Diphtheria, Pertussis, Mycoplasma pneumoniae, Haemophilus influenza type disease, Neisseria meningitidis, Pneumonic plague, Streptococcus pharyngitis, Pneumonia, Scarlet fever และโรคติดเชื้อไวรัส Adenovirus, Influenza, Mumps, Parvovirus B, Rubella เป็นต้น โดยมีหลักปฏิบัติดังนี้

2.2.1 การจัดห้อง/เตียงให้ผู้ป่วยควรจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในห้องแยกเดี่ยว และปิดประตูทุกครั้งหลังการเข้า – ออกจากห้องผู้ป่วย ถ้าไม่มีห้องแยกควรจัดให้ผู้ป่วยที่มีอาการไอและเสมหะมากพักอยู่ในห้องแยกเดี่ยว ก่อนให้ผู้ป่วยที่ติดเชื้อโรคชนิดเดียวกันอยู่ในห้องเดียวกัน แต่ถ้าไม่มีห้องแยก และจำเป็นต้องให้อยู่รวมกับผู้ป่วยอื่นๆ ควรจัดให้เตียงห่างกันมากกว่า 3 ฟุต มีอากาศถ่ายเทที่ดีมีการควบคุมทิศทางลมของอากาศ สามารถจัดให้ผู้ป่วยโรคเดียวกันอยู่ในบริเวณเดียวกันได้ ให้เตียงม่านปิดเพื่อลดโอกาสที่จะสัมผัสใกล้ชิด หลีกเลี่ยงการจัดให้ผู้ป่วยอยู่ห้องเดียวกับผู้ป่วยอื่นที่มีสถานะเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อได้ง่าย เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น

2.2.2 การทำความสะอาดมือต้องทำความสะอาดอย่างถูกต้องระหว่างการสัมผัสผู้ป่วยในแต่ละรายในห้องเดียวกัน

2.2.3 การสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย บุคลากรทางการแพทย์ที่จะเข้าไปในห้องผู้ป่วยหรือดูแลผู้ป่วยต้องใส่ผ้าปิดปาก – จมูกชนิดกรองอากาศ (Surgical mask) ยกเว้นการทำหัตถการที่ทำให้เกิดการฟุ้งกระจาย และจำเป็นต้องให้การดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด (Close contact) ให้ใส่ผ้าปิดปาก – จมูกชนิดกรองอนุภาค (N 95, N 100) เช่นการพ่นยา การใส่ – ถอดท่อช่วยหายใจ การดูดเสมหะ เป็นต้น ส่วนผู้ป่วยให้ใช้ผ้าหรือกระดาษปิดปาก – จมูกเวลาไอ จามและใส่ผ้าปิดปาก – จมูกชนิดกรองอากาศตลอดเวลาที่มีบุคคลอื่นอยู่ภายในห้อง ยกเว้นเวลารับประทานอาหารและแปรงฟัน

2.2.4 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ให้เคลื่อนย้ายเมื่อจำเป็นเท่านั้นถ้าจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกนอกห้องให้ผู้ป่วยใส่ผ้าปิดปาก – จมูกชนิดกรองอากาศตลอดเวลา และแจ้งให้หน่วยงานปลายทางรับทราบล่วงหน้าก่อนเพื่อเตรียมรับผู้ป่วยป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ และให้ปฏิบัติตามหลักการสุขอนามัยการหายใจ/มารยาทการไอ ผู้เข้าเยี่ยมจำเป็นต้องได้รับคำแนะนำจากบุคลากรทางการแพทย์ก่อนทุกครั้งเรื่องการปฏิบัติตัวเมื่อเข้าเยี่ยมผู้ป่วย หากไม่จำเป็นควรงดการเยี่ยมในระยะที่ยัง มีการแพร่กระจายเชื้อหรือจำกัดการเยี่ยมสามารถยุติการใช้มาตรการ droplet precautions เมื่ออาการและการแสดงอาการติดเชื้อของผู้ป่วยหมดไป หลังจากจำหน่ายผู้ป่วยให้เปิดหน้าต่างเพื่อระบายอากาศทั้งผู้ที่ทำความสะอาดต้องสวมเครื่องป้องกันร่างกาย คือ หน้ากากกรองอากาศ เสื้อกาวน์ ถุงมือ และเช็ดทำความสะอาดในแนวระนาบสำหรับพื้นผิวทั่วไปใช้น้ำผสมผงซักล้าง หากเป็นพื้นผิววัสดุอุปกรณ์ที่ใกล้ตัวผู้ป่วยให้เช็ดด้วย 70% alcohol

2.3 การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ (airborne precautions) เป็นมาตรการที่ใช้ปฏิบัติสำหรับผู้ป่วยที่รู้ หรือสงสัยว่าจะมีการติดเชื้อโรคที่สามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนทางอากาศ เช่น วัณโรค โรคหัด โรคสุกใส โรคสุมัดแพร่กระจาย เป็นต้น โดยมีหลักปฏิบัติดังนี้

2.3.1 การจัดห้องให้ผู้ป่วย ควรเป็นห้องแยกที่มีระบบการปรับความดันภายในห้องให้เป็นลบ (Negative pressure room) มีการระบายอากาศ 6 - 12 รอบต่อชั่วโมง และมีการกรองอากาศที่จะออกจากห้อง ในกรณีที่มีห้องแยกแบบธรรมดาให้แยกผู้ป่วยไว้ในห้องแยกมีอากาศถ่ายเทที่ดี มีการกำหนดทิศทางการไหลของอากาศและปิดประตูทุกครั้งหลังการเข้าหรือออกจากห้องผู้ป่วย หลักเลี่ยงการใช้พัดลมโคจร ควรมีแสงแดดส่องถึง เตรียมภาชนะใส่มูลฝอยพร้อมถุงมูลฝอยรองรับสารคัดหลั่งแล้วทิ้งลงในถังมูลฝอยติดเชื้อที่มีฝาปิดมิดชิดมีในกรณีที่ไม่มีห้องแยก จัดให้ผู้ป่วยที่ติดเชื้อชนิดเดียวกันอยู่ในบริเวณเดียวกัน (Cohort Area) โดยจัดเตียงผู้ป่วยไว้บริเวณที่อากาศถ่ายเทได้ดี เช่น ริมหน้าต่าง และควรอยู่ใต้ลมและจำกัดบริเวณผู้ป่วยให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ กรณีที่มีการระบาดหรือมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องใช้มาตรการดังกล่าว ให้ผู้ป่วยอยู่ห้องเดียวกับผู้ป่วยอื่นที่มีการติดเชื้อโรคชนิดเดียวกันไว้ในบริเวณที่ห่างจากผู้ป่วยอื่นๆ โดยเฉพาะห่างจากผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ เช่น ผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น ใช้วิธีการชั่วคราว เช่น พัดลมดูดอากาศ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมที่มีความดันอากาศเป็นลบในบริเวณที่รับผู้ป่วย ระบายอากาศออกสู่ภายนอกโดยตรง ห่างจากผู้คน และทางลมเข้า หรือนำอากาศทั้งหมดผ่าน HEPA (high efficiency particulate filters) ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก และชวนป่วย airborne precautions ไว้ที่หน้าห้องแยกหรือที่เตียงผู้ป่วยตลอดระยะเวลาที่ยังอยู่ในระยะแพร่กระจายของเชื้อโรค

2.3.2 จำกัดการเข้าเยี่ยม หรือเข้าเยี่ยมได้เมื่อพ้นระยะการแพร่กระจายของโรค หรือได้รับการเห็นชอบจากแพทย์ผู้ทำการรักษา โดยผู้เข้าเยี่ยมจำเป็นต้องได้รับคำแนะนำจากบุคลากรทางการแพทย์ก่อนทุกครั้ง เรื่องการปฏิบัติตัวเมื่อเข้าเยี่ยมผู้ป่วยและควรจำกัดคนเข้าเยี่ยมที่ติดเชื้อได้ง่าย ไม่ควรเข้าเยี่ยม เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำ เป็นต้น

2.3.3 การสวมอุปกรณ์ป้องกันบุคลากรต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันการหายใจที่มีประสิทธิภาพในการกรองสูง คือ N 95 หรือ higher level respirator for respiratory protection เมื่อเข้าห้องผู้ป่วย ส่วนผู้ป่วยใช้ผ้าหรือกระดาษปิดปากและจมูกเวลาไอ จามและใส่ผ้าปิดปาก – จมูก ชนิดกรองอากาศ (surgical mask) ตลอดเวลาที่มีผู้อื่นอยู่ในห้อง ยกเว้นเวลารับประทานอาหารและแปรงฟัน

2.3.4 การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ให้จำกัดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย หากมีความจำเป็นทางการแพทย์ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกนอกห้อง ระหว่างการเคลื่อนย้ายควรให้ผู้ป่วยสวมผ้าปิดปาก – จมูก ชนิดกรองอากาศ (surgical mask) ตลอดเวลาและแจ้งให้หน่วยงานที่จะรับดูแลผู้ป่วยต่อทราบล่วงหน้าก่อนเพื่อกำหนดเวลาให้บริการที่ชัดเจน และเตรียมรับผู้ป่วยเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อและให้ปฏิบัติตาม

หลักการสุขอนามัยการหายใจ/มารยาทการไอ สำหรับผู้ป่วยที่มีรอยโรคที่ผิวหนังเนื่องจาก โรคสุกใสหรือใช้ ทรพิษ หรือจากเชื้อวัณโรค ให้ปิดบริเวณรอยโรคดังกล่าวเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายหรือการสัมผัสกับเชื้อ โรคติดต่อจากรอยโรคที่ผิวหนัง ให้ยุติการใช้มาตรการ Airborne precautions ตามข้อแนะนำสำหรับเชื้อแต่ ละชนิด และให้ใช้มาตรการปฏิบัติอื่นๆ ประกอบตามความเหมาะสม เช่น การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณ โรค (CDC, 2005) และมาตรการปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (CDC, 2003) โดยหลังจากจำหน่ายผู้ป่วยหากอยู่ใน ห้องที่มีระบบการปรับความดันในห้องให้เป็นลบ (Negative pressure room) ให้เปิดระบบทิ้งไว้ก่อน ประมาณ 35 นาที จึงเข้าไปทำความสะอาด โดยผู้ที่ทำความสะอาดต้องสวมเครื่องป้องกันร่างกายให้ครบ คือ หน้ากากกรองอนุภาค เลือกวาร์น ถุงมือ โดยเปิดระบบการทำงานของห้องตลอดเวลา ขณะที่ทำความสะอาด หลังจากทำความสะอาดเสร็จแล้วเปิดระบบห้องต่อไปอีก 35 นาที จึงจะรับผู้ป่วยรายใหม่ได้ หากเป็นห้องแยก ที่ไม่มีระบบการปรับความดันให้เปิดหน้าต่างทุกบานเพื่อระบายอากาศทิ้งไว้ประมาณ 60 นาที จึงเข้าไปทำ ความสะอาด โดยผู้ที่ทำความสะอาดต้องสวมเครื่องป้องกันร่างกาย คือ หน้ากากกรองอนุภาค เลือกวาร์น ถุงมือ และทำความสะอาดห้องให้ทั่วถึง และเปิดหน้าต่างเพื่อระบายอากาศต่ออีกอย่างน้อย 60 นาที นอกจาก หลักการ ปฏิบัติดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีข้อปฏิบัติสำหรับจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกัน(protective environment) สำหรับผู้ป่วยที่มีภูมิไวต่อการติดเชื้อ (immunocompromised patients) เช่นผู้ป่วย โรคมะเร็งของระบบเลือด ผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีรักษา ผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น ผู้ป่วยเหล่านี้จะ มีความไวต่อการติดเชื้อแตกต่างกันขึ้นกับความรุนแรงและระยะเวลาที่ภูมิคุ้มกันถูกกด โดยทั่วไปผู้ป่วยจะมี ความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อทั้งเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา พยาธิและไวรัส ทั้งจากเชื้อโรคที่มีอยู่ในร่างกาย และนอก ร่างกาย การแยกผู้ป่วยเหล่านี้ไว้ในห้องแยกที่มีประสิทธิภาพการกรองสูง (HEPA-filter) ไม่สามารถลดอัตรา การติดเชื้อในผู้ป่วยลงได้ อันอาจเนื่องจากการติดเชื้อของผู้ป่วยเหล่านี้มักเกิดจากเชื้อที่มีอยู่ในร่างกายของ ผู้ป่วยเอง (endogenous flora) และเมื่อบุคลากรไม่ได้ทำความสะอาดมือ และใช้อุปกรณ์ที่ไม่ปราศจากเชื้อ อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อในผู้ป่วยได้ในการดูแลผู้ป่วยเหล่านี้พยาบาลจึงควรปฏิบัติดังนี้

1. การควบคุมสิ่งแวดล้อม ควรกรองอากาศเข้าห้องผู้ป่วยโดยใช้ central or point – of – use high Efficiency particulate (HEPA) filters ซึ่งสามารถขจัด particle ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ≥ 0.3 ไมครอนได้ 99.97% ทำให้ทิศทางการไหลของอากาศผ่านเตียงของผู้ป่วยและไหลออกอีกด้านหนึ่งของห้องอากาศในห้องมี ความดันเป็นบวกเมื่อเทียบกับอากาศภายนอก โดยให้มีการหมุนเวียนอากาศอย่างน้อย 12 รอบต่อชั่วโมง
2. ลดปริมาณฝุ่นด้วยการใช้พื้นผิวและวัสดุปูที่เรียบ ไม่เป็นรูสามารถขัดถูได้เมื่อพบว่ามีฝุ่นให้เช็ดด้วย ผ้าเปียก/หมาด
3. หลีกเลี่ยงการใช้พรมที่ทางเดิน และในห้องผู้ป่วย
4. ห้ามมีดอกไม้ทั้งสดและแห้งและต้นไม้กระถางในห้องผู้ป่วย
5. จำกัดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ให้ผู้ป่วยออกไปนอกห้องเพื่อการตรวจวินิจฉัยและกิจกรรมอื่นๆ น้อย

ที่สุด

การจัดเตรียมห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ (Airborne Infection Isolation Room : AIIR)

ห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ ออกแบบเพื่อรองรับผู้ป่วยโรคติดต่อระบบทางเดินหายใจต่างๆ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศจากภายในห้องสู่พื้นที่ส่วนอื่นๆ ของสถานพยาบาล สำหรับพื้นที่ที่ ต้องการควบคุมการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศจากผู้ป่วย จะต้องควบคุมตัวแปรต่างๆ เบื้องต้นดังนี้

1. แรงดันอากาศ < -2.5 Pa.
2. อัตราการถ่ายเทอากาศ > 12 ACH
3. อัตราการเติมอากาศจากภายนอก > 2 ACH

4. อุณหภูมิ 21 – 24 °C
5. ความชื้นสัมพัทธ์ 30 – 60 %RH
6. แผงกรองอากาศ

6.1 อากาศด้านจ่ายเข้าสู่ห้อง MERV 14 (Medium filter)

6.2 อากาศระบายทิ้งออกจากห้อง MERV 17 (99.97% DOP Test*)

7. ตำแหน่งหน้ากากจ่ายอากาศเข้าห้อง ผ้าเพดานใกล้ประตูหรือหน้าต่าง

8. ตำแหน่งหน้ากากระบายอากาศจากห้อง ผนังด้านหลังหัวเตียงหรือผ้าเพดานเหนือเตียง

*หากอากาศระบายทิ้งออกจากห้อง อยู่ห่างจากพื้นที่สาธารณะที่มีผู้ใช้งาน หรือช่องเปิดสำหรับรับอากาศเข้าสู่ภายในอาคารมากกว่า 25 ฟุต สามารถระบายทิ้งสู่บรรยากาศได้โดยตรง โดยไม่ผ่านแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter)

เรื่องอื่นๆ เกี่ยวกับห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ

1. การหมุนเวียนอากาศภายในห้องบางมาตรฐานหรือแนวทางกำหนดไม่ให้หมุนเวียนอากาศภายในห้องผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ แต่อาจปรากฏในบางมาตรฐานหรือแนวทางให้สามารถหมุนเวียนอากาศภายในห้องผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศได้แต่ต้องหมุนเวียนผ่านแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง (HEPA Filter) เท่านั้น

2. พื้นที่รั่วของห้อง บางมาตรฐานกำหนดให้ห้องมีพื้นที่รั่วไหลของอากาศไม่เกิน 0.5 ตารางฟุต แต่บางมาตรฐานไม่ได้กำหนดตายตัว เพียงแต่ระบุให้พยายามอุดปิดรอยรั่วต่างๆ เพื่อให้สามารถควบคุมแรงดันภายในห้องให้น้อยกว่าภายนอกให้ได้เท่านั้น

3. จำนวนผู้ป่วยภายในห้อง ห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศควรออกแบบสำหรับรองรับผู้ป่วยเพียงรายเดียว ไม่ควรรองรับผู้ป่วยหลายรายภายในห้องเดียวกัน

4. Ante Room บางมาตรฐานมิได้กำหนดให้ห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศต้องมี Ante Room แต่หากจำเป็นต้องมีให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับรองรับการทำงาน และเครื่องมือที่จะต้องผ่านเข้า – ออกห้องได้แต่บางมาตรฐานกำหนดให้ห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศมี Ante Room เพื่อเป็นพื้นที่กึ่งกลางระหว่างภายนอกและภายในห้องที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศระหว่างที่มีการเปิด – ปิดประตูห้อง

5. ตำแหน่งหน้ากากระบายอากาศออกจากห้อง มาตรฐานสากลกำหนดให้ตำแหน่งของหน้ากากระบายอากาศออกจากห้องอยู่ที่ผนังด้านหลังหัวเตียงผู้ป่วย หรือผ้าเพดานเหนือเตียงผู้ป่วย มิได้กำหนดให้ต้องอยู่สูงจากพื้น 10 เซนติเมตร แต่เพื่อควบคุมการกระจายของเชื้อทางอากาศให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด หน้ากากระบายอากาศควรอยู่ใกล้กับศีรษะผู้ป่วยมากที่สุด

6. อากาศระบายทิ้งจากห้องน้ำสำหรับผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ อากาศที่ระบายออกจากห้องน้ำสำหรับผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ ต้องควบคุมคุณภาพเช่นเดียวกับอากาศที่ระบายออกจากห้องผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ ไม่สามารถระบายทิ้งแบบห้องน้ำทั่วไปได้

7. ระยะเวลาที่ต้องเปิดระบบไว้หลังจากผู้ป่วยรายเดิมออกจากห้อง ในกรณีที่ผู้ป่วยรายเดิมออกจากห้องไปแล้วการจะรับผู้ป่วยรายใหม่นั้นขอแยกเป็น 2 กรณีดังนี้

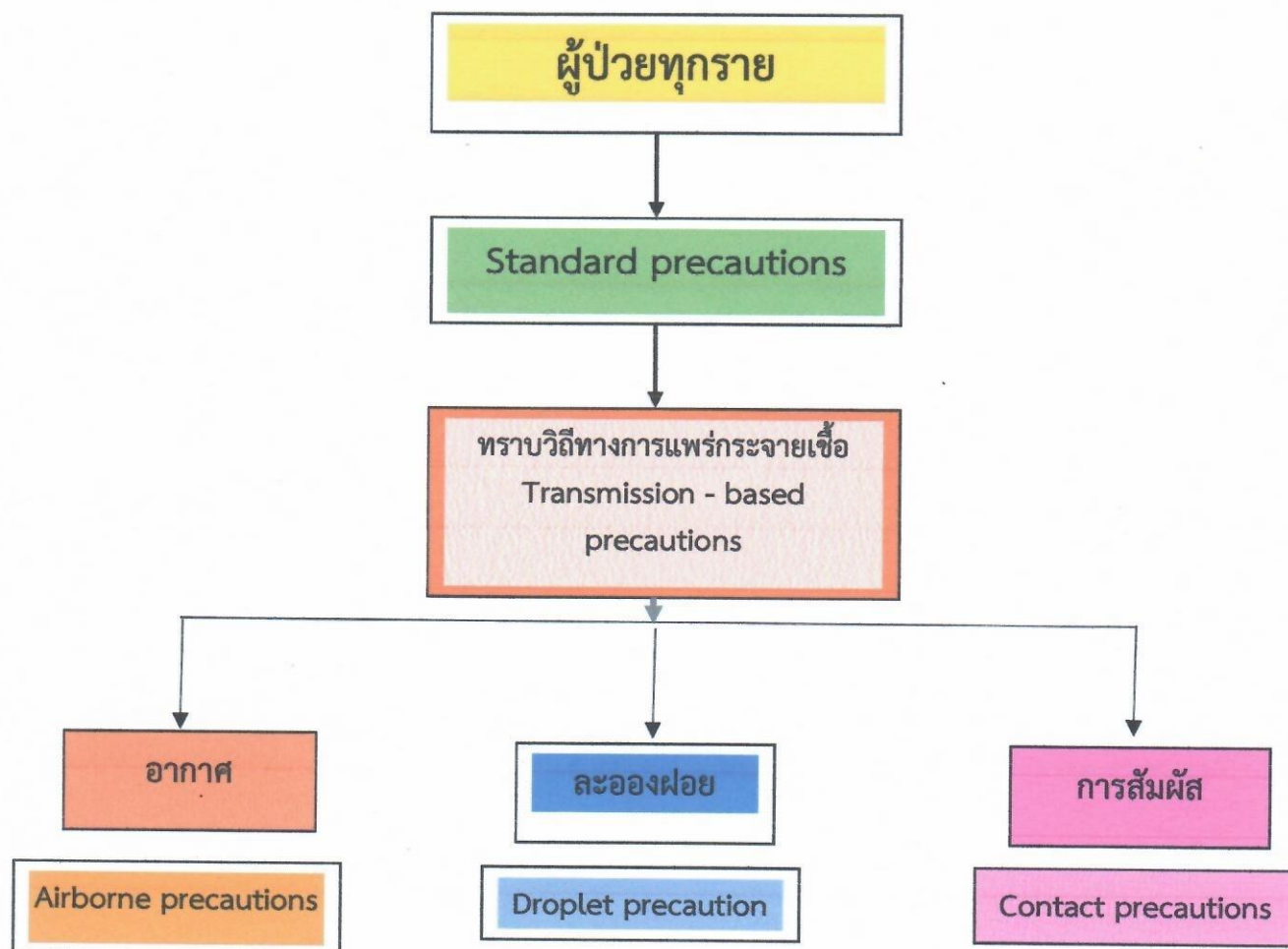
7.1 ห้องผู้ป่วยติดตั้งระบบ Negative Pressure ในกรณีนี้ หลังจากผู้ป่วยรายเดิมออกจากห้องไปแล้ว ให้เปิดระบบทิ้งไว้ตามระยะเวลาที่แนะนำใน ของ CDC, 2003 ทั้งนี้ระยะเวลาจะขึ้นอยู่กับอัตราการหมุนเวียนอากาศผ่านห้องผู้ป่วย

7.2 ห้องผู้ป่วยที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศทั่วไป ในกรณีนี้ หลังจากผู้ป่วยรายเดิมออกจากห้อง

ไปแล้ว ให้ล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ โดยล้างน้ำยาทำความสะอาดทั้งตัวเครื่องและคอยล์ทำความสะอาด
เย็นทั้งหมด หลังจากล้างทำความสะอาดทั้งหมดแล้ว สามารถรับผู้ป่วยรายใหม่ได้ตามปกติ

วิธีการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล

(Isolation precautions)



Airborne precautions



Clean hand



Wear groves



N95 mask



Wear gown



Isolation room

Droplet precautions



Clean hand



Wear groves



Surgical mask



Wear gown

Contact precautions



Clean hand



Wear groves



Wear gown

การทำความสะอาดมือ (Hand hygiene)

การทำความสะอาดมือ หมายถึง การขจัดสิ่งสกปรก และเชื้อจุลินทรีย์ออกจากมือ ไม่ว่าจะ โดยวิธีการล้างด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ หรือการใช้แอลกอฮอล์ถูมือ เนื่องจากพบว่า การทำความสะอาดมือสามารถลดเชื้อจุลินทรีย์บน และมีผลการวิจัยหลายรายงานที่พบว่า การที่บุคลากรสุขภาพทำความสะอาดมือเพิ่มขึ้นมีผลทำให้การติดเชื้อในโรงพยาบาลลดลง นอกจากนี้ ยังลดการแพร่กระจายเชื้อดื้อยา MRSA, CRE, VRE จึงเป็นที่ยอมรับว่า การทำความสะอาดมือ มีประสิทธิภาพ ในการป้องกันการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อที่ทำได้ง่าย และถูก ดังนั้น บุคลากรจึงต้องมีการทำความสะอาดมือ เมื่อสกปรก หรือมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

ข้อบ่งชี้ในการทำความสะอาดมือ

แนวปฏิบัติการทำความสะอาดมือของบุคลากรทางสุขภาพในโรงพยาบาล มีการพัฒนาศูนย์ควบคุมโรคสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 2002 (Boyce & Pittet, 2002) และองค์การอนามัยโลก ในปี ค.ศ. 2006 (WHO,2006) ที่ได้พัฒนาแนวปฏิบัติการทำความสะอาดมือตามหลักฐานเชิงประจักษ์ ได้กำหนดข้อบ่งชี้การทำความสะอาดมือ

- การทำความสะอาดมือก่อนหลังสัมผัสผู้ป่วย
 - ก่อนใส่และหลังถอดถุงมือ
 - ก่อนทำหัตถการที่มีการสอดใส่อุปกรณ์เข้าร่างกายผู้ป่วยทั้งกรณีใส่และไม่ใส่ถุงมือ
 - ภายหลังสัมผัสสารน้ำจากร่างกายผู้ป่วย สิ่งขับถ่าย เยื่อเมือก และผิวหนังที่มีบาดแผล
 - ก่อนและหลังการทำแผล เมื่อเปลี่ยนการทำกิจกรรมจากบริเวณร่างกายที่สกปรกไปบริเวณที่สะอาดกว่าในการดูแลผู้ป่วยรายเดียวกัน
 - ภายหลังการสัมผัสสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วยและหลังสัมผัสอุปกรณ์ที่ใช้แล้วของผู้ป่วย
- โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

1. ทำความสะอาดมือด้วยน้ำและน้ำยาฆ่าเชื้อเมื่อเปื้อนเลือดและสารคัดหลั่ง เนื่องจาก แอลกอฮอล์จะเสื่อมประสิทธิภาพเมื่อสัมผัสกับสิ่งสกปรกปนเปื้อนเลือดและสารคัดหลั่ง
2. ทำความสะอาดมือด้วยน้ำและน้ำยาฆ่าเชื้อใน กรณีที่สัมผัสกับสปอร์ของเชื้อ เช่น Clostridium difficile หรือ Bacillus anthracis ไม่ควรถูมือด้วยแอลกอฮอล์ เนื่องจาก แอลกอฮอล์ คลอเฮกซีดินไอโอดีน และน้ำยาฆ่าเชื้ออื่นๆ ไม่สามารถทำลายสปอร์ได้
3. ใช้ alcohol-based hand rub ใช้ทำความสะอาดมือ กรณีที่มือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรกเลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด
4. การทำความสะอาดมือโดยใช้ 5 moments ขององค์การอนามัยโลกควรทำในกรณีดังต่อไปนี้

- 4.1 ก่อนสัมผัสผู้ป่วย (Before touching)
- 4.2 ก่อนทำหัตถการกับผู้ป่วย (Before Clean / Aseptic Procedure)
- 4.3 หลังสัมผัสสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย (After Body Fluid Exposure risk)
- 4.4 หลังสัมผัสคนไข้ (After Touching a Patient)
- 4.5 หลังสัมผัสสิ่งล้อมรอบผู้ป่วย (After touching Patient Surrounding)

ประเภทของการล้างมือ

การล้างมือแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

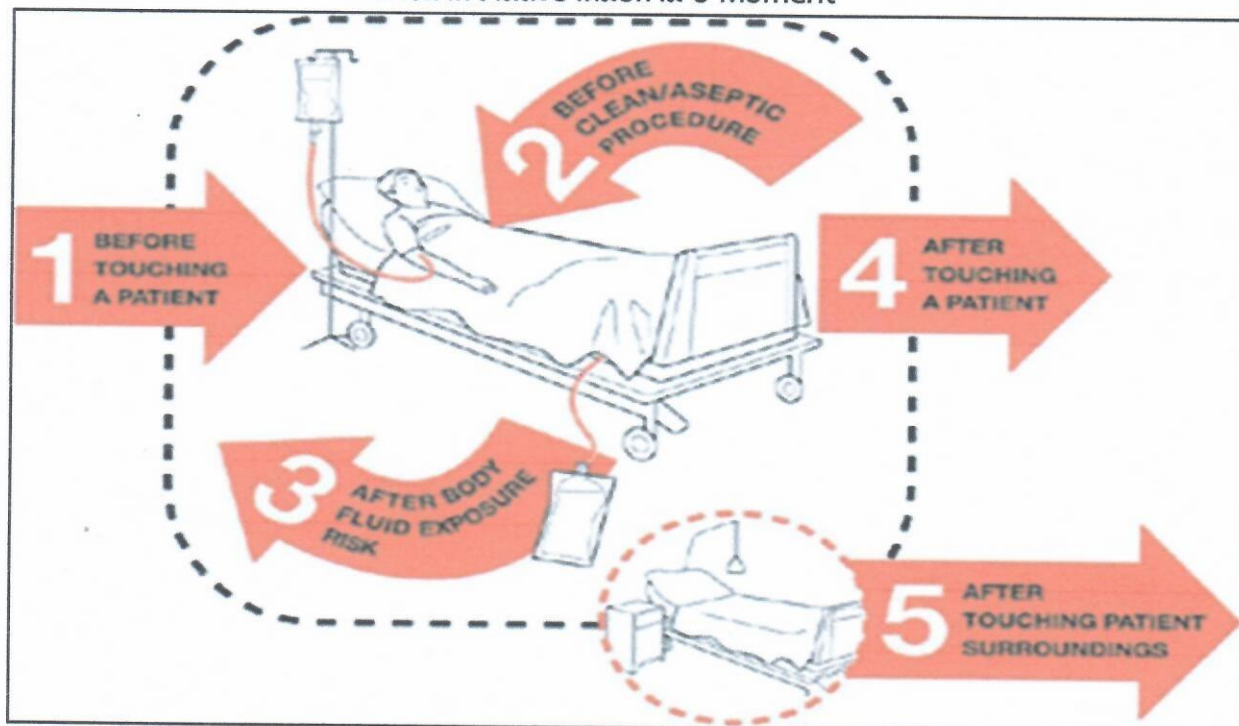
1. การล้างมือทั่วไป (Normal hand Washing) เป็นการล้างมือด้วยสบู่หรือน้ำยาล้างมือเพื่อขจัดสิ่งสกปรกต่างๆ เหงื่อ ไขมันที่ออกมาตามธรรมชาติ และลดจำนวนเชื้อโรค ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ใช้เวลาประมาณ 15 วินาที

ในกรณีรีบด่วน ไม่สะดวกในการล้างมือด้วยน้ำและมือไม่ปนเปื้อนสิ่งสกปรกหรือสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย ให้ทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์เจล ซึ่งน้ำยามีส่วนประกอบที่สำคัญคือ Alcohol 70% หรือ Alcohol 70% ผสม Chlorhexidine 0.5% มีลักษณะเป็นเจล (gel) สามารถกำจัดเชื้อโรคออกจากมือทั้งแบบที่เรียกแกรมบวกแกรมลบ เชื้อรา เชื้อที่ดื้อต่อยาหลายชนิดและไวรัสด้วย แต่เชื้อบางชนิดการใช้แอลกอฮอล์เจล ไม่สามารถทำลายเชื้อได้ เช่น เชื้อ Clostridium difficile การล้างมือด้วยน้ำยาโดยการป้อนน้ำยาประมาณ 10 มิลลิลิตร ให้นำมือทุกซอกทุกมุมจนน้ำยาแห้งใช้เวลาประมาณ 15 - 25 วินาที แต่หากต้องการให้เกิดประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไวรัสต้องใช้เวลาในการฟอกนาน 30 วินาที

2. การล้างมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ (Hygienic hand washing) เป็นการล้างมือด้วยสบู่เหลวผสมน้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น Chlorhexidine 4% ฟอกมือและถูไปมาให้ทั่วมือ จนครบทั้ง 7 ขั้นตอน ใช้เวลาในการฟอกมือนาน 20-30 วินาที ล้างน้ำสะอาด เช็ดมือให้แห้งด้วยกระดาษเช็ดมือหรือผ้าที่แห้งและสะอาด เป็นการล้างมือก่อนปฏิบัติการ พยาบาลที่ใช้เทคนิคปลอดเชื้อและภายหลังสัมผัสผู้ป่วยหรือสิ่งที่ปนเปื้อนเชื้อโรค

3. การล้างมือก่อนทำหัตถการ (Surgical hand washing) เป็นการล้างมือก่อนทำหัตถการในห้องผ่าตัดหรือห้องคลอดเพื่อป้องกันการติดเชื้อ โดยการฟอกมือด้วยสบู่ผสมน้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น 4% Chlorhexidine หรือ 7.5 % Povidone Iodine ตั้งแต่มือ แขน ถึงข้อศอก ให้ทั่วเป็นเวลา 2 - 5 นาที แล้วล้างน้ำให้สะอาด ปิดก๊อกน้ำด้วยเข่า หรือ ขา แทนการใช้มือ เดินเข้าห้องผ่าตัด โดยยกมือไว้สูงเหนือข้อศอก เช็ดด้วยผ้าแห้งปราศจากเชื้อ ชนิดใช้ครั้งเดียว เช็ดแบบไม่ซ้ำบริเวณ ไม่ใช้แปรงในการทำความสะอาด เพราะเสี่ยงต่อการเกิดบาดแผลจากขนแปรง

การทำความสะอาดมือตาม 5 Moment



การทำความสะอาดมือ 6 ขั้นตอน



การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

การใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันผู้สวมใส่ และป้องกันผู้ป่วย ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงของบุคลากรต่อการสัมผัสเลือด หรือสิ่งคัดหลั่งของผู้ป่วยโดยตรง ขณะเดียวกันอุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่ใช้อย่างไม่ถูกต้อง เมื่อมีการปนเปื้อนเชื้อโรค จะทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อโรคสู่ผู้อื่นได้ ดังนั้น การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกัน จะต้องพิจารณาถึงความจำเป็น และความเหมาะสมของอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อแต่ละชนิด

หลักในการใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย

1. ใช้เมื่อมีข้อบ่งชี้เท่านั้น และเมื่อเสร็จสิ้นจากกิจกรรมดังกล่าว ให้ถอดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายออก และล้างมือทุกครั้ง หลังถอดอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย

2. เลือกอุปกรณ์ป้องกันให้เหมาะกับงาน และวัตถุประสงค์ในการใช้

3. เลือกขนาดให้พอดี เพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน และได้ผลดีในด้านการป้องกันการติดเชื้อ

อุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่สำคัญ มีดังนี้

1. ถุงมือ (gloves)

2. หน้ากากอนามัย (surgical mask) หรือหน้ากาก N95 (N95 mask)

3. แว่นตาป้องกันตา และ หน้ากากป้องกันใบหน้า (goggle and face shield)

4. เสื้อกาวน์ (gown)

ถุงมือ (gloves)

วัตถุประสงค์

1. ป้องกันมือของบุคลากรไม่ให้ปนเปื้อนเชื้อจากการสัมผัสเลือดและสิ่งคัดหลั่งต่างๆ ของผู้ป่วย หรือ ผิวหนังที่มีแผลหรือเยื่อบุผิวต่างๆ ของผู้ป่วย

2. ป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากมือบุคลากรสู่ผู้ป่วยขณะทำการหัตถการ

3. ลดการแพร่กระจายเชื้อจากมือบุคลากรที่ปนเปื้อนเชื้อ ไปสู่ผู้ป่วยอื่น และสิ่งแวดล้อม

ชนิดของถุงมือและข้อบ่งชี้ของการใช้ถุงมือ

1. ถุงมือสะอาด (non sterile glove) คือ ถุงมือชนิดที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง บุคลากรใส่เพื่อป้องกันมือไม่ให้ปนเปื้อนเชื้อของผู้ป่วยจากการสัมผัสเลือดและสิ่งคัดหลั่งต่างๆ หรือต้องสัมผัสผิวหนังที่มีแผลหรือเยื่อบุผิวต่างๆ ของผู้ป่วย

2. ถุงมือปราศจากเชื้อ (Sterile glove or surgical glove) มี 2 ชนิดคือ

2.1 ถุงมือปราศจากเชื้อขนาดสั้น ใช้สำหรับการทำหัตถการต่างๆ ที่ปราศจากเชื้อ ได้แก่ การผ่าตัด การทำคลอด การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง เป็นต้น

2.2 ถุงมือปราศจากเชื้อขนาดยาว ใช้สำหรับล้างรก หรือผ่าตัดอวัยวะที่อยู่ลึก

3. ถุงมือยางหนาหรือถุงมือแม่บ้าน (Heavy duty glove) คือ ถุงมือยางชนิดหนา ใช้เมื่อล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ ทำความสะอาดพื้น หรือทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้ป่วย เป็นต้น

หลักการใช้ถุงมือ

1. ห้ามใช้ถุงมือคู่เดียวในการให้การพยาบาลผู้ป่วยหลายคนหรือหลายกิจกรรม ให้ใช้ถุงมือคู่ใหม่ ในการดูแลผู้ป่วยรายใหม่

2. ไม่ควรล้างมือขณะสวมถุงมือ

3. ถอดถุงมือทันทีหลังทำการพยาบาลหรือหัตถการผู้ป่วย (ห้ามสัมผัสตัวเอง หรือสิ่งแวดลอมรอบตัวผู้ป่วย)

4. การถอดถุงมือต้องระวังไม่ให้มือสัมผัสกับสิ่งที่ปนเปื้อนบนถุงมือ

5. ล้างมือทันทีที่ถอดถุงมือ

6. ถุงมือยางหนาหรือถุงมือแม่บ้าน เมื่อเสร็จกิจกรรมแล้วล้างถุงมือด้วยน้ำและสบู่หรือผงซักฟอก แล้วนำถุงมือไปตากให้แห้งทั้งด้านในและด้านนอก และล้างมือทุกครั้งหลังจากทำความสะอาดถุงมือ

หน้ากากอนามัย (Mask)

วัตถุประสงค์

1. ป้องกันการแพร่กระจายเชื้อทางระบบทางเดินหายใจจากจมูกและปากของผู้สวมใส่ผู้อื่น หรือคนที่อยู่ใกล้เคียง

2. ป้องกันการติดเชื้อที่แพร่กระจายทางระบบทางเดินหายใจจากผู้ป่วยสู่บุคลากร ผู้ป่วยอื่น และญาติ

3. ป้องกันเลือดหรือสิ่งคัดหลั่งในร่างกายผู้ป่วยกระเด็นเข้าปากและจมูกของบุคลากร

ชนิดของหน้ากากอนามัย

1. หน้ากากอนามัยชนิดสะอาด (surgical mask) ซึ่งทำจากวัสดุเส้นใยสังเคราะห์ มี 3 ชั้น ชั้นนอกสุดสีเข้ม ป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ดี ชั้นกลางเป็นส่วนใหญ่ที่ใช้กรองเชื้อโรค ชั้นในสุดสีอ่อนเป็นส่วนที่สัมผัสกับผิวหนังของผู้สวมใส่ วัสดุจะมีความนุ่มนวลและไม่ก่อให้เกิดการแพ้ระคายเคือง

2. หน้ากากอนามัยชนิดกรองพิเศษ (N95 mask) สามารถกรองเชื้อโรคที่มีอนุภาคขนาดเล็กกว่า 3 ไมครอนได้อย่างน้อย ร้อยละ 95 โดยใช้ เพื่อป้องกันเชื้อโรค ซึ่งปนมากับละอองเสมหะขนาดเล็กที่แพร่กระจายทางอากาศได้นาน และไกล เช่น วัณโรค หัด สุกใส เป็นต้น

วิธีปฏิบัติ

หน้ากากอนามัยชนิดสะอาด

1. ล้างมือ ก่อนใส่หน้ากากอนามัย

2. ใส่หน้ากากอนามัย ให้แนบหน้าที่สุด โดยให้เลือกด้านที่มีสีเข้ม (หรือมันวาว) ไว้ด้านนอก โดยให้คลุมตั้งแต่สันจมูกถึงใต้คาง ส่วนที่มีขีดลวดไว้ตรงสันจมูก คล้องสายกับหู หรือผูกให้แน่น (ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์) แล้วกดขดลวดให้แนบสนิทกับสันจมูก

3. ห้ามใส่ 2 ชั้น เนื่องจากจะทำให้ หน้ากากอนามัยไม่แนบกับใบหน้า ลดประสิทธิภาพในการป้องกัน

4. ให้เปลี่ยนใหม่เมื่อ เปื้อน สกปรก หรือชื้นแฉะ

5. การถอดหน้ากากอนามัย ให้จับเชือกบริเวณหู ดึงออกห่างจากใบหน้า หลีกเลี่ยงการจับบริเวณด้านหน้า ซึ่งอาจจะมีการปนเปื้อน

หน้ากากอนามัยชนิดกรองพิเศษ (N95 mask)

1. ล้างมือก่อนใส่ N95 mask

2. เลือกขนาด ให้พอดีกับใบหน้า

3. ประคบ N95 mask เข้ากับใบหน้า ให้แถบอลูมิเนียมอยู่บนสันจมูกและส่วนล่างคลุมปลายคาง ดึงสายรัดเส้นบนไปด้านหลังศีรษะ โดยพาดเฉียงเหนือใบหู สายรัดเส้นล่างรัดบริเวณต้นคอ จัดสายรัดให้กระชับ ใช้นิ้วมือทั้งสองข้างรัดแถบอลูมิเนียมให้แนบกับสันจมูก และตรวจสอบความพอดีหรือความกระชับกับใบหน้า (fit check) ดังนี้

● หายใจออก : ใช้นิ้วมือประคองรอบ N95 mask แล้วหายใจออก ถ้ามีลมรั่วออกรอบๆ N95 mask แสดงว่า ยังไม่ fit ต้องปรับตำแหน่งใหม่ รีดแถบอลูมิเนียมอีกครั้ง หรือดึงสายรัดไปด้านหลังมากขึ้น

และทดสอบอีก จนกว่าจะไม่มีลมรั่วออกมา หรือต้องเปลี่ยนขนาดของ N95 mask

- หายใจเข้า: ใช้ 2 มือประคองรอบ N95 mask แล้วหายใจเข้า ถ้า fit จะพบว่า N95 mask จะยุบตัวลง ถ้าไม่ fit จะไม่มีการยุบตัวของ N95 mask
- 4. เปลี่ยนใหม่ทันที เมื่อเปื้อน ขึ้น และ หรือสิ้นสุดการดูแลผู้ป่วยใน 8 ชั่วโมง
- 5. ภายหลังการใช้ถ้าต้องการเก็บไว้ใช้ใหม่ ต้องระมัดระวังการปนเปื้อนเชื้อ โดยเฉพาะส่วนที่สัมผัสกับ อากาศภายนอก เพราะเป็นส่วนที่อาจสัมผัสเชื้อโรค
- 6. ล้างมือหลังถอด N95 mask ทุกครั้ง
- 7. ห้ามให้ผู้ป่วยใส่ mask N95 เพราะอาจเป็นอันตรายจากการหายใจลำบาก โดยเฉพาะผู้ป่วยโรค ปอดเรื้อรังหรือ โรคหัวใจ เป็นต้น

แว่นป้องกันตา และ หน้ากากป้องกันใบหน้า

วัตถุประสงค์

เพื่อป้องกันเลือด สิ่งคัดหลั่งหรือละอองฝอยของผู้ป่วยกระเด็นเข้าตาและใบหน้าของบุคลากร

วิธีปฏิบัติ

1. ล้างมือก่อนสวม แว่นป้องกันตา หรือ หน้ากากป้องกันใบหน้า
2. สวมแว่นป้องกันตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า เมื่อคาดว่าจะการพยาบาลหรือหัตถการนั้นอาจมีการ กระเด็นของสิ่งคัดหลั่งต่างๆ
3. ถอดแว่นป้องกันตา หรือ หน้ากากป้องกันใบหน้า โดยให้จับบริเวณด้านข้าง ห้ามจับบริเวณ ด้านหน้าเนื่องจากอาจมีการปนเปื้อน
4. ล้างมือหลังถอดแว่นป้องกันตาหรือหน้ากากป้องกันใบหน้า
5. หลังจากใช้แว่นป้องกันตาหรือ หน้ากากป้องกันใบหน้า ให้ทำความสะอาดโดยการล้างด้วยน้ำสบู่ เช็ดให้แห้งแล้วเก็บในที่สะอาด ห้ามเช็ดทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์ เพราะจะทำให้แว่นขุ่นมัว

เสื้อกาวน์ (gown)

วัตถุประสงค์

เพื่อปกป้องผิวหนังและป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกเปื้อนเสื้อผ้าระหว่างการท หัตถการหรือกิจกรรม พยาบาลที่อาจมีการฟุ้งกระจาย หรือกระเด็นของเลือดและสิ่งคัดหลั่งต่างๆ ของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ

1. ล้างมือก่อนสวมเสื้อกาวน์
2. ใส่เสื้อกาวน์ โดยผูกสายไว้ด้านหลัง
3. ถอดเสื้อกาวน์ทันทีหลังทำการพยาบาลหรือหัตถการผู้ป่วยเสร็จในแต่ละราย ห้ามแขวนไว้ใช้ซ้ำ เนื่องจากขณะถอดเสื้อกาวน์อาจมีการปนเปื้อน
4. ถอดเสื้อกาวน์ด้วยความระมัดระวัง โดยจับม้วนกลับให้ด้านในอยู่ด้านนอก (ช่วยลดการปนเปื้อนมือ ขณะถอด) ก่อนนำเสื้อกาวน์ ไปใส่ในถังผ้าเปื้อน
5. ห้ามใช้เสื้อกาวน์ตัวเดียวในการให้การพยาบาลผู้ป่วยหลายคน
6. ล้างมือให้สะอาดหลังถอดเสื้อกาวน์ทุกครั้ง

กรณีที่ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายมากกว่า 1 ชนิด ควรปฏิบัติดังนี้

- ลำดับการใส่อุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ควรใส่ตามลำดับ ดังนี้

1. เสื้อกาวน์
2. หน้ากากอนามัยชนิดสะอาดหรือ N95 mask
3. แว่นป้องกันตาหรือ หน้ากากป้องกันใบหน้า
4. ถุงมือ

- ลำดับการถอดอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย ควรถอดตามลำดับ ดังนี้

1. ถุงมือ
2. แว่นป้องกันตาหรือ หน้ากากป้องกันใบหน้า
3. เสื้อกาวน์
4. หน้ากากอนามัยชนิดสะอาดหรือ N95 mask



ขั้นตอนการใส่ N95



หน้ากากอยู่ในอ้อมมือ
เชือก 2 เส้นอยู่ด้านล่าง



ประกอบหน้ากากบน
ใบหน้า แลบออลูมิเนียม
อยู่บนสันจมูก



ดึงสายบนไป
ไว้ข้างหลัง
เชือกอยู่บนหู



Mask fit test
หายใจเข้า mask ขยับตัว
หายใจออก mask พอง
ตัวไม่มีลมรั่วซึม



ใช้นิ้วทั้งสองรีดแถบ
อลูมิเนียมให้แนบกับ
สันจมูก



ดึงสายล่างไป
ไว้ต้นคอ ขยับ
ให้กระชับ

ขั้นตอนการถอด N95



หยิบสายล่าง



ยกสายล่าง
ข้ามศีรษะ



จับสายล่างไว้



ยกออกทั้ง
ในขณะติดเชือก



เงยหน้า
ยกออกตรงๆ



จับสายบน
ข้ามศีรษะ

แนวทางการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อ

หลักการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ (Principle of Disinfection and Sterilization) จะต้องเริ่มต้นทำความเข้าใจเรื่องของการแบ่งกลุ่มเครื่องมือแพทย์ คือ

การแบ่งกลุ่มเครื่องมือแพทย์ (Spaulding Classification)

Earle H. Spaulding ได้แบ่งเครื่องมือแพทย์ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามลักษณะการสัมผัสของเครื่องมือแพทย์กับอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย และความเสี่ยงต่อการทำให้เกิดการติดเชื้อ ดังนี้

1. เครื่องมือแพทย์กลุ่มวิกฤต (Critical Items)
2. เครื่องมือแพทย์กลุ่มกึ่งวิกฤต (Semi-Critical Items)
3. เครื่องมือแพทย์กลุ่มไม่วิกฤต (Non-Critical Items)

เครื่องมือแพทย์กลุ่มวิกฤต (Critical Items)

เครื่องมือแพทย์ที่ต้องสอดใส่เข้าสู่เนื้อเยื่อหรือเข้าสู่กระแสโลหิต ได้แก่ เครื่องมือผ่าตัด เข็ม อวัยวะเทียม สายสวนหัวใจ สายสวนปัสสาวะ เมื่อต้องนำกลับมาใช้ใหม่ต้องเข้าสู่กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อทำลายสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธีการใช้ความร้อนสูง ในกรณีที่เครื่องมือแพทย์ไม่สามารถทนความร้อนสูงได้ เช่น เครื่องมือแพทย์ที่ทำด้วยพลาสติกหรือเคลือบด้วยพลาสติก จะต้องทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีการใช้อุณหภูมิต่ำ ได้แก่ การอบแก๊สเอทิลีนออกไซด์หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

เครื่องมือแพทย์กลุ่มกึ่งวิกฤต (Semi-Critical Items)

เครื่องมือแพทย์ที่ต้องสัมผัสกับเยื่อของร่างกาย (Mucous Membrane) หรือผิวหนังที่มีบาดแผล มีรอยถลอก ได้แก่ อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ดมยาสลบ เป็นต้น ต้องทำลายเชื้อระดับสูง (High-Level Disinfection) เป็นอย่างน้อย หรือควรทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization)

เครื่องมือแพทย์กลุ่มไม่วิกฤต (Non-Critical Items)

เครื่องมือแพทย์ที่สัมผัสกับผิวหนังที่ไม่มีบาดแผลหรือรอยถลอก และไม่ได้สัมผัสกับเยื่อของร่างกาย รวมทั้งพื้นผิวสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เครื่องวัดความดันโลหิต ราวกันเตียง โต๊ะข้างเตียง หมอนอน เป็นต้น ทำลายเชื้อโดยใช้ยาทำลายเชื้อระดับต่ำ (Low-Level Disinfection)

กลุ่มเครื่องมือแพทย์และวิธีการจัดการตาม Spaulding Classification

Critical Items (เครื่องมือแพทย์ที่สอดใส่เข้าสู่เนื้อเยื่อหรือเข้าสู่กระแสโลหิต)

ตัวอย่างเช่น : เครื่องมือผ่าตัด, อวัยวะเทียม และอุปกรณ์สำหรับตรวจชิ้นเนื้อต่างๆ (Biopsy)

วิธีการจัดการ : การทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization)

Semi-Critical Items (เครื่องมือแพทย์ที่สัมผัสกับเยื่อของร่างกาย [Mucous Membrane] หรือผิวหนังที่มีบาดแผล มีรอยถลอก)

ตัวอย่างเช่น : อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ, อุปกรณ์ดมยาสลบ, Tonometer

วิธีการจัดการ : การทำลายเชื้อระดับสูง (High-Level Disinfection) เป็นอย่างน้อย หรือควรทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization)

Non-Critical Items (เครื่องมือแพทย์ที่สัมผัสกับผิวหนังที่ปกติ ไม่มีบาดแผลหรือรอยถลอก)

ตัวอย่างเช่น : เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG), สายพันแขนวัดความดัน (BP Cuff)

วิธีการจัดการ : การทำลายเชื้อระดับต่ำ (Low-Level Disinfection)

การจัดการเครื่องมือแพทย์หลังการใช้งานกับผู้ป่วย

การทำความสะอาด (Cleaning)

การทำความสะอาด หมายถึง การขจัดอินทรีย์สาร สิ่งสกปรก ฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ออกจากเครื่องมือแพทย์และสิ่งแวดล้อม การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์อย่างเหมาะสม เป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อสำหรับเครื่องมือแพทย์ที่จะต้องนำกลับมาใช้กับผู้ป่วยอีก วิธีการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ สามารถดำเนินการได้ 3 วิธี คือ

- การล้างด้วยมือ (Manual Cleaning)
- การล้างด้วยเครื่อง Ultrasonic Cleaner)
- การล้างด้วยเครื่องล้าง (Washer Disinfector)

การเลือกใช้สารทำความสะอาด (Detergent)

การนำสารทำความสะอาดมาใช้ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ บุคลากรมีหน้าที่ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ควรศึกษาข้อมูลของสารทำความสะอาดแต่ละชนิดโดยละเอียด จากข้อมูลผลิตภัณฑ์ของบริษัท และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของเครื่องมือแพทย์นั้นๆ สารทำความสะอาดที่ใช้ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ควรมีคุณสมบัติที่ไม่กัดกร่อนเครื่องมือ ฟองน้อย ไม่ทิ้งคราบ และล้างออกได้ง่าย ชนิดของสารทำความสะอาดที่ใช้กับเครื่องมือแพทย์

1. สารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์ (Enzymatic Detergents)

สารทำความสะอาดชนิดนี้ใช้ในการล้างเครื่องมือแพทย์ที่อุณหภูมิห้องหรือบริเวณที่มีอากาศเล็กน้อย เพื่อให้การออกฤทธิ์เร็วขึ้นในสภาวะที่เป็นกลาง ควรเลือกสารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์ตามชนิดของสารคัดหลั่งที่ปนเปื้อนบนเครื่องมือแพทย์ เช่น เลือด ไขมัน สารคัดหลั่งของร่างกาย เอนไซม์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาด ช่วยให้กระบวนการทำความสะอาดเร็วขึ้น และช่วยลดการแปร่งและการขูดถูเครื่องมือแพทย์ ชนิดของเอนไซม์ที่นิยมใช้ในการผสมสารทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ คือ

Protease	ช่วยในการขจัดสารประเภทโปรตีน ได้แก่ เลือด อูจจาระ
Amylase	ช่วยในการขจัดสารประเภทแป้ง (Starch) ที่พบในเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ
Lipase	ช่วยในการขจัดสารประเภทไขมันที่พบใน Adipose Tissue
Cellulase	ช่วยในการขจัดสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่พบตาม Connective Tissue และ Joint Tissue

สารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์ชนิดเดียวส่วนใหญ่จะผสมเอนไซม์ Protease สารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์สองชนิดหรือหลายชนิด มักผสมเอนไซม์ Amylase, Lipase และ/หรือ Cellulase

2. สารทำความสะอาดที่ไม่ผสมเอนไซม์ (Non-Enzymatic Detergents)

สารทำความสะอาดที่ไม่ผสมเอนไซม์ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องล้างอัตโนมัติ (Automatic Washer) อาจอยู่ในภาวะเป็นกลางหรือเป็นด่าง และมักจะมีประสิทธิภาพในการล้างดีขึ้นเมื่อใช้อุณหภูมิในการล้างสูงขึ้น ให้พิจารณาตามคำแนะนำของบริษัท หรือจากสิ่งปนเปื้อนบนเครื่องมือ

การเลือกใช้สารทำความสะอาด

การเลือกใช้สารทำความสะอาดทั้งกลุ่มที่ผสมเอนไซม์และชนิดที่ไม่ผสมเอนไซม์ ผู้ปฏิบัติงานควรเลือกให้เหมาะสมกับคราบหรือสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนอยู่บนเครื่องมือแพทย์ เช่น เครื่องมือแพทย์ที่มีคราบสนิมหรือเครื่องมือแพทย์ที่มีคราบตกค้างของสารอนินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ สารทำความสะอาดทั้งสองประเภท (Enzymatic Detergents และ Non-Enzymatic Detergents) จะมีส่วนผสมแตกต่างกันออกไป มีทั้งฤทธิ์เป็นกรด กลาง และ ด่าง การนำสารทำความสะอาดมาใช้ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ บุคลากรที่มีหน้าที่ในการทำความสะอาด

สะอาดเครื่องมือแพทย์ต้องศึกษาข้อมูลของสารทำความสะอาดแต่ละชนิดโดยละเอียดจากข้อมูลผลิตภัณฑ์ของบริษัท และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของเครื่องมือแพทย์

การล้างเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่จะต้องนำกลับมาใช้กับผู้ป่วยอีก การล้างอุปกรณ์ควรทำในบริเวณที่จัดไว้สำหรับล้างอุปกรณ์โดยเฉพาะ และผู้ปฏิบัติจะต้องสวมเครื่องป้องกัน ได้แก่ ถุงมือยางอย่างหนา แว่นตา ผ้าปิดปากและจมูก ผ้ากันเปื้อนพลาสติก รวมทั้งรองเท้าบูท

อุปกรณ์ทุกชิ้นที่จะนำไปล้างทำความสะอาด ควรได้รับการตรวจสอบความสึกหรอหรือชำรุด ขณะล้างควรแยกชิ้นของอุปกรณ์ต่างๆ ออกจากกัน เพื่อให้ผิวของอุปกรณ์สัมผัสน้ำที่ผสมสารขัดล้างอย่างทั่วถึง สำหรับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กและมีรอยแยก ควรล้างด้วยเครื่องอัลตราโซนิก

ขั้นตอนความสะอาดอุปกรณ์ประเภทต่างๆ

1. อุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้แล้วถือว่าเป็นการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ การนำอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้แล้วไปยังหน่วยงานที่รับผิดชอบควรบรรจุอุปกรณ์ลงในถุงพลาสติก หรือบรรจุในภาชนะที่มีชนิดขณะเคลื่อนย้าย
2. บริเวณที่ทำความสะอาดเครื่องมือ ควรดูแลให้สะอาดอยู่เสมอ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของบุคลากร และลดการปนเปื้อนเชื้อจากอุปกรณ์ที่นำเข้ามาเพื่อทำความสะอาด โต๊ะที่ใช้วางเครื่องมือ พื้น และอ่างล้างเครื่องมือ ควรทำความสะอาดและทำลายเชื้ออย่างน้อยวันละครั้ง หรือพิจารณาตามความจำเป็น
3. บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการล้างเครื่องมือ ควรสวมผ้ากันเปื้อนพลาสติก ผ้าคลุมผม ถุงมือยางอย่างหนา แว่นตา ผ้าปิดปากและจมูก
4. การล้างเครื่องมือควรเลือกใช้สารขัดล้างที่เหมาะสมกับเครื่องมือ สารขัดล้างที่ผสมเอนไซม์ที่เรียกว่า enzymatic detergent จะช่วยให้การขัดล้างเครื่องมือสะดวกและง่ายขึ้น สารขัดล้างที่ใช้กับเครื่องมือผ่าตัดควรมีสภาพความเป็นกลาง เพราะเครื่องมืออาจเสื่อมคุณภาพได้หากใช้สารขัดล้างที่กัดกร่อนเครื่องมือ
5. การล้างเครื่องมือโดยใช้มือ ขั้นตอนแรก คือการนำเครื่องมือแช่ลงในน้ำผสมสารขัดล้าง หรือ enzymatic detergent เพื่อให้การขัดล้างง่ายขึ้น หลังจากนั้นใช้แปรงขัดถูเครื่องมือที่ละชิ้น ขณะที่ขัดล้างเครื่องมือ ควรขัดได้น้ำ

- เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นท่อ เช่น สายสวน เข็มฉีดยา ท่อต่างๆ รวมทั้งกล้องส่องตรวจอวัยวะภายใน การล้างจะต้องล้างภายในท่อให้หมดด้วย เลือด สารน้ำ หรือสารคัดหลั่งอาจแห้งอยู่ภายในท่อ ทำให้ล้างออกยาก จึงควรแช่อุปกรณ์ประเภทนี้ใน enzymatic detergent เพื่อช่วยให้สิ่งที่ติดอยู่หลุดออกจากเครื่องมือได้ง่ายขึ้น

- อุปกรณ์ที่มีรู มีลักษณะเป็นท่อทุกชนิด ควรจะล้างทำความสะอาดจนกระทั่งน้ำที่ไหลผ่านท่อออกมาใส อาจใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ช่วยขจัดคราบเลือดหรือสารคัดหลั่งที่ติดอยู่ โดยฉีดน้ำยาเข้าไปในท่อ หากมีคราบเลือดติดอยู่ภายในท่อ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับเลือด เกิดเป็นฟองอากาศให้เห็น ควรทำความสะอาดจนกระทั่งไม่มีฟองเกิดขึ้น แล้วจึงล้างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ออกให้หมด

- เข็ม ควรทำความสะอาดโดยใช้แปรงเล็กๆ หรือไม้พันสำลีเช็ดภายในหัวเข็มให้สะอาด แล้วใช้น้ำล้าง อาจใช้กระบอกฉีดยาฉีดน้ำไล่เข้าไปในเข็ม ตรวจสอบความคมและสภาพของปลายเข็มด้วย หากพบว่าไม่อยู่ในสภาพที่เหมาะสม ไม่ควรนำมาใช้อีก

6. ขณะที่ทำความสะอาดเครื่องมือ ควรทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เครื่องมือชำรุดเสียหาย ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ควรสวมถุงมืออย่างหนาเมื่อหยิบจับอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน และระมัดระวังการหยิบจับสิ่งของที่มิคม รวมทั้งเข็มฉีดยา ควรแยกเครื่องมือที่เปราะบางออกจากเครื่องมืออื่นๆ ควรล้างเครื่องมือเหล่านี้โดยใช้มือ เมื่อล้างเสร็จแล้วควรเช็ดให้แห้ง

7. Powered Instruments ได้แก่ เลื่อยไฟฟ้า sawnไฟฟ้า ไม่ควรนำอุปกรณ์เหล่านี้แช่ในสารน้ำ เช็ดด้วยน้ำเกลือ แช่ในสารขัดล้างที่มีภาวะความเป็นกรดต่าง หรือในน้ำยาทำลายเชื้อ และต้องไม่นำไปล้างในเครื่องอัลตราโซนิก ควรศึกษาวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตได้แนะนำไว้ หากเครื่องมือมีสายไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบควรตรวจสอบสภาพของสายไฟฟ้าด้วยว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่

8. อุปกรณ์ที่เป็นพลาสติกอาจเสียหรือเสื่อมสภาพได้ง่ายจากการสัมผัสกับสารขัดล้างที่มีความเข้มข้นสูง อุณหภูมิสูง น้ำยาทำลายเชื้อ หรือจากหลายสิ่งรวมกันทำให้อุปกรณ์มีรอยแตกหรือเปลี่ยนสีได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแอลกอฮอล์และฟีนอล ไม่ควรใช้กับอุปกรณ์ที่เป็นพลาสติกโดยเด็ดขาด

9. การล้างกระบอกฉีดยาที่เป็นแก้ว ควรแยกกระบอกฉีดยาและลูกสูบออกจากกัน ล้างให้สะอาดโดยใช้มือเพื่อขจัดคราบที่ติดอยู่ภายใน รวมทั้งสารขัดล้างที่ใช้ล้างกระบอกฉีดยาออกให้หมด เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกสูบและกระบอกฉีดยาติดกัน

- ขวดแก้วต่างๆ ควรตรวจว่ามีรอยร้าว บิ่น หรือไม่ หลังจากนั้นจึงล้างด้วยสารขัดล้างให้สะอาด

- เครื่องมือผ่าตัดที่มีขนาดเล็ก เปราะบาง ขำรุ้งง่าย ควรล้างทำความสะอาดด้วยมือ และตรวจสอบดูว่าไม่มีคราบสิ่งสกปรกติดอยู่ อาจล้างทำความสะอาดโดยใช้เครื่องอัลตราโซนิกหากบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือแนะนำให้ใช้ได้

การล้างอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนแรกที่จะต้องดำเนินการก่อนที่จะนำอุปกรณ์ไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อ หากการทำความสะอาดอุปกรณ์ไม่ดีพอ จะส่งผลให้กระบวนการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพ

การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์มี 2 วิธีคือ การทำความสะอาดด้วยมือ (Manual Cleaning) และการทำความสะอาดด้วยเครื่อง (Mechanical Cleaning) แบ่งเป็นเครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic Cleaner) และเครื่องล้างอัตโนมัติ (Automatic Washer)

1. การทำความสะอาดด้วยมือ (Manual Cleaning)

ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ด้วยมือ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1.1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดโดยการล้างด้วยมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดคือ แปรงชนิดต่างๆ ควรเลือกลักษณะแปรงให้เหมาะสมกับเครื่องมือแพทย์ที่จะทำความสะอาด ขนแปรงควรมีลักษณะอ่อนนุ่มไม่ทำให้เครื่องมือสึกกร่อนหรือเสียหาย เครื่องมือแพทย์ที่มีลักษณะเป็นท่อกลวงควรใช้แปรงชนิดที่ผลิตไว้สำหรับทำความสะอาดเครื่องมืออื่นๆ และการทำความสะอาดด้วยมือควรขัดถูเครื่องมือแพทย์ใต้น้ำ หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ควรตรวจสอบการชำรุดของแปรงและอุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดในแต่ละวัน และทิ้งหากจำเป็น ควรทำความสะอาด ทำลายเชื้อและทำให้แห้งเก็บในที่สะอาด

1.2. สารทำความสะอาด ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

วิธีการทำความสะอาด

1. ขัดถูใต้น้ำด้วยความระมัดระวัง ไม่ขัดถูเครื่องมือแพทย์ขณะเปิดน้ำไหลตลอดเวลา เพราะจะทำให้มีการกระเด็น เกิดการแพร่กระจายเชื้อในบริเวณที่ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

2. เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นท่อ เช่น สายสวน ท่อต่างๆ รวมทั้งกล้องส่องตรวจอวัยวะภายใน การทำความสะอาดจะต้องทำความสะอาดภายในท่อให้หมด เพราะเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจติดอยู่ภายในท่อทำให้ทำความสะอาดได้ยาก จึงควรแช่เครื่องมือแพทย์ประเภทนี้ในสารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์เพื่อช่วยให้สิ่งติดอยู่หลุดออกได้ง่ายขึ้น อุปกรณ์ที่มีช่องหรือรูทุกชนิด ควรทำความสะอาดด้วยการใช้ Spray Gun หรือ

กระบอกฉีดน้ำ ฉีดน้ำเข้าไปจนกระทั่งน้ำที่ไหลผ่านช่องหรือรูออกมาใส อาจใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ช่วยขจัดคราบเลือด หรือสารคัดหลั่งที่ติดอยู่ โดยฉีดน้ำยาเข้าไปในท่อ หากมีคราบเลือดติดอยู่ภายในท่อ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับเลือด เกิดเป็นฟองอากาศให้เห็น ควรทำความสะอาดจนกระทั่งไม่มีฟองเกิดขึ้น แล้วจึงล้างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ออกให้หมด

3. เครื่องมือแพทย์ชนิดใช้ไฟฟ้า (Powered Instruments) ได้แก่ เลื่อยไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า ไม่ควรนำเครื่องมือแพทย์เหล่านี้แช่ในน้ำเกลือ สารทำความสะอาดที่มีภาวะความเป็นกรด ต่าง หรือในน้ำยาทำลายเชื้อ และไม่นำไปล้างในเครื่องอัลตราโซนิก ควรศึกษาวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์ได้แนะนำไว้ หากเครื่องมือมีสายไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบควรตรวจสอบสภาพของสายไฟฟ้าด้วยว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่ (Powered Instruments) ได้แก่ เลื่อยไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า ไม่ควรนำเครื่องมือแพทย์เหล่านี้แช่ในน้ำเกลือ สารทำความสะอาดที่มีภาวะความเป็นกรด ต่าง หรือในน้ำยาทำลายเชื้อ และไม่นำไปล้างในเครื่องอัลตราโซนิก ควรศึกษาวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์ได้แนะนำไว้ หากเครื่องมือมีสายไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบ ควรตรวจสอบสภาพของสายไฟฟ้าด้วยว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่

2. การทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic Cleaner)

เป็นการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์โดยใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่สูง คลื่นเสียงจะทำให้เกิดฟองอากาศเล็กๆ และเมื่อฟองอากาศเหล่านี้แตกออก จะไปกระแทกกับสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนเครื่องมือแพทย์ ช่วยให้สิ่งสกปรกเล็กๆ หลุดออกได้ เหมาะสำหรับการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ที่มีขนาดเล็ก เป็นท่อเป็นสาย เครื่องมือเปราะบาง รวมทั้งเครื่องมือที่มีความซับซ้อนที่ทำความสะอาดได้ยาก ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1. เตรียมความพร้อมของเครื่อง

1.1. ก่อนใช้เครื่องอัลตราโซนิกต้องกำจัดฟองอากาศ (Degassing) ที่อยู่ในน้ำออก โดยปฏิบัติตามคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

1.2. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ซึ่งอาจจะใช้แบบสำเร็จรูป หรือ Aluminum Foil Test

1.3. สารทำความสะอาดที่ใช้กับเครื่องควรเป็นชนิดฟองน้อย และเข้ากันได้กับเครื่องมือแพทย์ (Compatible) ใช้ความเข้มข้นและอุณหภูมิตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

2. วิธีทำความสะอาด

2.1. นำเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการขจัดคราบเบื้องต้นแล้ว (Pre-rinse and Soaking) กางเครื่องมือออก และจัดเรียงลงในตะแกรงเฉพาะสำหรับใช้กับเครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง หรือตะแกรงที่ผู้ผลิตแนะนำว่าสามารถใช้ได้ โดยไม่ซ้อนทับกันมาก เนื่องจากคลื่นความถี่สูงจะไม่สามารถเข้าได้ทั่วถึง

2.2. ปิดฝาเครื่องตลอดเวลาขณะใช้งาน เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและการระคายเคืองจากคลื่นเสียง

2.3. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการล้างด้วยเครื่องแล้ว ต้องล้างเครื่องมือแพทย์ด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU)

2.4. เปลี่ยนน้ำในเครื่องตามความถี่การใช้งาน (ปฏิบัติตาม IFU)

2.5. เครื่องมือผ่าตัดที่มีขนาดเล็ก เปราะบาง ชำรุดง่าย ควรทำความสะอาดด้วยมือ และตรวจสอบดูว่าไม่มีคราบสิ่งสกปรกติดอยู่ อาจทำความสะอาดโดยใช้เครื่องอัลตราโซนิก หากบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นแนะนำว่าสามารถใช้ได้

2.6. ห้ามนำเครื่องมือแพทย์ที่ทำด้วย ยาง เลนส์ หรือ Polyvinyl Chloride (PVC) เข้าเครื่อง เนื่องจากวัสดุจะดูดซับคลื่นเสียง หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3. การทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างอัตโนมัติ (Automatic Washer)

เครื่องล้างอัตโนมัติ สามารถล้างเครื่องมือแพทย์ได้หลากหลาย และต้องมีส่วนประกอบในการล้างแต่ละชนิดแตกต่างกันไป เช่น ชุดสำหรับล้างเครื่องมือแพทย์ประเภทสายยาง ชุดสำหรับล้างเครื่องมือแพทย์ประเภทเครื่องแก้ว สามารถเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับประเภทของเครื่องมือต่างๆ ขั้นตอนในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ประกอบด้วย การทำความสะอาดและการผ่านเครื่องมือแพทย์ในน้ำที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง ประโยชน์ที่สำคัญของเครื่องล้างอัตโนมัติคือ ขณะทำการล้างผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องสัมผัสกับเครื่องมือแพทย์ด้วยมือ เหมาะกับการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ที่ไม่มีข้อห้าม (ตาม IFU) ยกเว้น เลนส์ กระจก (Mirror) สิ่งที่จะช่วยให้การล้างด้วยเครื่องล้างอัตโนมัติมีประสิทธิภาพคือ ความแรงของน้ำที่ฉีดจากเครื่องล้างอัตโนมัติ ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบไม่ให้เกิดการอุดตันของแขนฉีดน้ำและศึกษาข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิต

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

1. การเตรียมความพร้อมของเครื่อง

1.1 ตรวจสอบแขนฉีดน้ำ (Spray Arm) และสายส่งสารทำความสะอาด ไม่ให้มีการอุดตัน

1.2 เลือกโปรแกรมการล้างให้เหมาะสมกับเครื่องมือแพทย์ โดยศึกษากระบวนการทำความสะอาดของบริษัทผู้ผลิต

1.3 ตรวจสอบความพร้อมและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างอัตโนมัติ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทุกวันก่อนเริ่มทำการใช้งาน

2. สารทำความสะอาดที่ใช้ต้องเข้าได้กับเครื่องมือแพทย์และเครื่องล้าง โดยศึกษาจากคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องล้าง สารทำความสะอาด และเครื่องมือแพทย์

3. วิธีทำความสะอาด

3.1 นำเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการขจัดคราบเบื้องต้นแล้ว (Pre-Rinse and Soaking) เครื่องมือแพทย์ประเภทที่มีข้อต่อ และจัดเรียงในตะแกรงหรืออุปกรณ์ที่ออกแบบมาเหมาะสมกับลักษณะเครื่องมือแพทย์ เพื่อให้ น้ำและสารทำความสะอาดสามารถสัมผัสกับเครื่องมือแพทย์ได้ทั่วถึง

3.2 ทำความสะอาดเครื่องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU)

วิธีการ ในการตรวจสอบคุณภาพ การล้างทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ

การควบคุมคุณภาพในการล้างทำความสะอาด (Quality control for cleaning)

1. การตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual inspection)

พื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการตรวจสอบทำความสะอาดและสภาพความสมบูรณ์ของเครื่องมือคือ การตรวจสอบด้วยตาเปล่า เครื่องมือจะต้องปราศจากคราบสกปรกตกค้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตามบริเวณข้อต่อ ตามร่องฟันปลา เดือย และจุดหมุนของเครื่องมือ รวมถึงการตรวจสอบคราบสนิม ร่องรอยการเกิดสนิม รอยร้าว รอยขีดข่วน ที่อาจทำให้การกำจัดคราบสกปรกตกค้างเป็นไปได้ยาก ถ้าเป็นไปได้ ควรใช้แว่นขยายในการตรวจสอบ เพราะจะช่วยให้มองเห็นได้ชัดเจนมากขึ้น

2. การตรวจสอบด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต (Ultra violet light)

ในการตรวจสอบต้องใช้ร่วมกับชุดตรวจ ที่มีผงและสารละลายที่เป็นตัวช่วยในการมองเห็น ป้ายหรือรอยไปบนเครื่องมือ ถ้าเครื่องมือมีคราบสกปรก จะเกิดการเรืองแสงให้เห็น เป็นชุดตรวจสอบที่สามารถใช้ช่วย ใน การศึกษาเรียนรู้เรื่องการล้างได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในบริเวณที่เป็นจุดยากต่อการทำความสะอาด

อย่างทั่วถึง ที่อาจจะหลงลืม เช่น ตามบริเวณข้อต่อ ตามร่องฟันปลา เดือย และจุดหมุนของเครื่องมือ ชุดตรวจสอบนี้ ยังสามารถใช้ในการให้ความรู้ในเรื่องของการล้างมือได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถใช้ในการตรวจสอบมาตรฐาน ในกระบวนการล้างได้ เพราะตัวชุดอุปกรณ์เองในปัจจุบัน ยังไม่สามารถทำการปรับตั้งเทียบค่ามาตรฐานได้เมื่อมีการใช้ไปนานๆ

3. การใช้ชุดตรวจสอบเครื่องมือผ่าตัด (Test Object Surgical Instruments: TOSI)

ชุดตรวจสอบนี้ได้รับการยอมรับ และนำมาเป็นมาตรฐานในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้าง และทำลายเชื้อ (Washer Disinfector) มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะ ที่มีคราบสกปรกลักษณะคล้ายกับเลือดของมนุษย์ติดอยู่ ซึ่งครึ่งหนึ่งมีแผ่นพลาสติกปิดทับอยู่ ออกแบบมาเพื่อทำให้การล้างและสารล้างเข้าถึงได้ยากขึ้น เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบมาตรฐานการล้างทำความสะอาด และบ่งชี้ถึงสถานการณ์ที่ยากๆ ในการล้างทำความสะอาด ที่จะทำให้อุปกรณ์สะอาดได้ ถ้าสามารถขจัดคราบได้หมด

4. การใช้ชุดตรวจสอบที่มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาว (Test object for hollow instruments)

เพื่อใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพ ในการล้างอุปกรณ์ที่มีลักษณะกลวงและเป็นท่อยาว โดยจะมีแผ่นทดสอบทำความสะอาดใส่เข้าไปในส่วนที่มีลักษณะคล้ายกับแคปซูล ต่อเข้ากับสายที่เชื่อมต่ออยู่ทั้งสองด้าน ซึ่งขนาดของท่อจะมีขนาดใกล้เคียงกับอุปกรณ์ การใช้งานก็ทำเหมือนกับการใช้อุปกรณ์ทดสอบการล้างแบบอื่นๆ

5. การใช้ชุดตรวจสอบสำหรับกล้องส่องตรวจชนิดอ่อน (Test object for flexible endoscopes)

ชุดทดสอบจะมีลักษณะเทียบเคียงคล้ายกับกล้องส่องตรวจชนิดอ่อน (Flexible endoscopes) การใช้งานก็ทำเหมือนกับการใช้อุปกรณ์ทดสอบการล้างแบบอื่นๆ

6. การใช้ชุดตรวจสอบโปรตีน (Protein test)

เป็นการตรวจหาคราบเลือดที่ตกค้างอยู่บนอุปกรณ์ที่ผ่านการล้างทำความสะอาดแล้ว ที่ใช้ทดสอบเครื่องมือในแต่ละรอบการล้างทำความสะอาด ผลการทดสอบจะขึ้นอยู่กับ การทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ (Enzymatic reaction) คราบสกปรกตกค้างจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี โดยทั่วไปการตรวจสอบความเที่ยงตรงในระดับ 0.1 ไมโครกรัม สามารถอ่านผลได้ภายในครั้งนั้นๆ โดยการใช้ชุดสำลีป้ายบริเวณที่ต้องการตรวจสอบ แล้วใส่ลงในชุดหลอดที่มาพร้อมกัน และจากนั้นสังเกตผลจากการเปลี่ยนแปลงของสี (เช่น เปลี่ยนจากสีใส ไปเป็นสีเขียวอมน้ำเงิน)

7. การใช้ชุดตรวจสอบแบบบันทึกข้อมูล (Data loggers)

ในการวิเคราะห์ผลของกระบวนการล้างทำความสะอาด ที่จะต้องวัด อุณหภูมิ และเวลา ตลอดรอบกระบวนการล้างทำความสะอาด ในแต่ละจุดภายในเครื่อง สามารถใช้ชุดตรวจสอบแบบบันทึกข้อมูล (Data loggers) ในการทดสอบได้ โดยการนำไปต่อเชื่อมเข้ากับคอมพิวเตอร์ ที่มีโปรแกรมการอ่านผลเตรียมไว้ เพื่อวิเคราะห์ผล เมื่อเสร็จสิ้นรอบการล้างทำความสะอาด

8. การสอบเทียบเครื่องล้างและฆ่าเชื้อ (Validation of Washer/Disinfectors)

ตามมาตรฐานเครื่องล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ จะต้องทำการสอบเทียบค่าความเที่ยงตรง กับอุปกรณ์มาตรฐานที่สามารถทดสอบทำความสะอาด หากการตกค้างของจุลินทรีย์ขนาดเล็กจะต้องมีเอกสารกำกับขั้นตอนกระบวนการทำงาน ที่สามารถแปลผลได้ว่าตลอดกระบวนการนั้นเครื่องดำเนินไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

การทำลายเชื้อ (Disinfection)

การทำลายเชื้อ หมายถึง การขจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนบนเครื่องมือแพทย์ หรือบนพื้นผิวต่างๆ โดยไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์หรือพรีออน การทำลายเชื้อทำได้โดยวิธีการทางกายภาพ เช่น การใช้ความร้อนและวิธีการทางเคมี โดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อ

ระดับการทำลายเชื้อ (Level of Disinfection) มี 3 ระดับ คือ

การทำลายเชื้อระดับต่ำ (Low-Level Disinfection) การทำลายเชื้อระดับต่ำ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสและเชื้อราบางชนิด แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อที่มีความคงทน เช่น Tubercle bacilli หรือสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียได้ การทำลายเชื้อวิธีนี้เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องมือแพทย์กลุ่มไม่วิกฤต น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ ได้แก่ Quaternary Ammonium Compounds, Iodophors และ Phenolics

การทำลายเชื้อระดับกลาง (Intermediate-Level Disinfection) น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลางไม่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ แต่สามารถทำลายเชื้อ *M.tuberculosis var.bovis* น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง ได้แก่ แอลกอฮอล์ (70 - 90% Ethanol หรือ Isopropanol), Chlorine Compound, Phenolic, Iodophor แม้ว่าน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลางจะมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อไวรัสได้อย่างกว้างขวาง แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อไวรัสได้ทุกชนิด จึงควรศึกษาข้อมูลจากคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

การทำลายเชื้อระดับสูง (High-Level Disinfection) น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูงสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสทุกชนิด เชื้อราและเชื้อไมโครแบคทีเรีย เช่น *M.tuberculosis* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีความทนทานต่อน้ำยาทำลายเชื้อมากที่สุดในกลุ่มเดียวกัน แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียได้ การทำลายเชื้อระดับสูงเหมาะกับการทำลายเชื้อในเครื่องมือกลุ่มกึ่งวิกฤต (Semi-Critical) น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง ได้แก่ $\geq 2\%$ Glutaraldehyde, 0.2% Peracetic Acid, 7.5% Hydrogen Peroxide และ 0.55% Ortho - phthalaldehyde

ตารางแสดงตัวอย่างน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง

น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง	อุณหภูมิและระยะเวลาในการทำลายเชื้อระดับสูง	อุณหภูมิและระยะเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อ
7.5% Hydrogen Peroxide	อุณหภูมิ 20°C ระยะเวลา 30 นาที	อุณหภูมิ 20 °C ระยะเวลา 6 ชั่วโมง
0.2% Peracetic Acid	-	อุณหภูมิ 50-56 °C ระยะเวลา 12 นาที
$\geq 2\%$ Glutaraldehyde	อุณหภูมิ 20-25°C ระยะเวลา 20-90 นาที	อุณหภูมิ 20-25 °C ระยะเวลา 10 ชั่วโมง
0.55% Ortho-Phthalaldehyde (OPA)	อุณหภูมิ 20-25°C ระยะเวลา 5 นาที	-
7.35% Hydrogen Peroxide/ 0.23% Peracetic Acid	อุณหภูมิ 20°C ระยะเวลา 15 นาที	อุณหภูมิ 20 °C ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

APSIC.(2017); Methods of Disinfection for Semi-Critical Medical Equipment/Devices p.67

ตารางแสดงลำดับความทนทานของเชื้อจุลชีพและระดับการทำลายเชื้อ

ความทนทาน	เชื้อจุลชีพ	ระดับการทำลายเชื้อ
มากที่สุด	Prion (<i>Creutzfeldt-jakob disease</i>)	Prion reprocessing
	Bacterial spores (<i>C.difficile</i>)	Sterilization
	Mycobacteria	High level Disinfection
	Small, Non-Enveloped Viruses (HPV, Polio, EV-D68)	Intermediate-level Disinfection
	Fungal spores (<i>Aspergillus, Candida</i>)	Intermediate-level Disinfection
	Gram-Negative bacilli (<i>Acinetobacter</i>)	Intermediate-level Disinfection
	Vegetative fungi and algae	Low-level disinfection
	Large, non-enveloped viruses	Low-level disinfection
	Gram-positive bacteria (<i>MRSA, VRE</i>)	Low-level disinfection
น้อยที่สุด	Enveloped viruses (<i>Ebola, MERS-CoV</i>)	Low-level disinfection

จาก CDC.(2017) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities p.11

การทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization)

การทำให้ปราศจากเชื้อเป็นกระบวนการทำลายเชื้อหรือขจัดจุลชีพทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของเชื้อแบคทีเรีย เครื่องมือแพทย์ที่จะต้องผ่านเข้าสู่กระแสโลหิตหรือเนื้อเยื่อ ได้แก่ เครื่องมือผ่าตัด เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค ซึ่งต้องสัมผัสกับส่วนของร่างกายที่ปราศจากเชื้อ จะต้องได้รับการทำให้ปราศจากเชื้อโดยทำได้ 2 วิธี คือ วิธีการทางกายภาพ (Physical Method) และวิธีการทางเคมี (Chemical Method)

1. วิธีการทางกายภาพ (Physical Method)

เป็นวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ความร้อน เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ทำได้ 2 วิธีคือ การทำให้ปราศจากเชื้อด้วย ไอน้ำและการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยความร้อนแห้ง

1.1 การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำ (Steam Sterilization) เป็นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อที่ใช้ไอน้ำอันทันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ทำได้โดยการเพิ่มความดันภายในห้องอบให้สูงกว่าความดันบรรยากาศ ไอน้ำที่อันทันจะแทรกซึมผ่านเข้าไปในท่อเครื่องมือแพทย์ เมื่อไอน้ำสัมผัสกับเครื่องมือที่อยู่ภายในท่อซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า ไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็กๆ ทำให้ปริมาตรของไอน้ำลดลง ส่งผลให้ภายในท่อเครื่องมือมีความดันเป็นลบ ไอน้ำจะแทรกซึมเข้ามาบริเวณนี้เพิ่มขึ้นอีก และในขณะที่ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ไอน้ำจะปล่อยความร้อนแฝงออกมาจำนวน มาก ช่วยทำให้เครื่องมือที่อยู่ภายในท่อปราศจากเชื้อ ในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการนี้จึงต้อง มีการทำให้แห้ง เพื่อไม่ให้เครื่องมือเปียกชื้น เครื่องนึ่งไอน้ำแบ่งตามลักษณะการกำจัดอากาศได้ 2 แบบคือ

1.1.1 เครื่องนึ่งไอน้ำแบบแทนที่อากาศ (Gravity Displacement Steam)

การทำงานของเครื่องนึ่งไอน้ำชนิด Gravity Displacement ใช้หลักการแทนที่อากาศที่มีความหนาแน่นกว่าไอน้ำ โดยไอน้ำจะถูกปล่อยเข้ามาภายในห้องอบแทนที่อากาศทางตอนบนของเครื่องมือ เมื่อความดันภายในห้อง

อบเพิ่มสูงขึ้น ไอน้ำจะผลักดันอากาศที่อยู่ภายในออกสู่ภายนอก และความดันจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับที่กำหนด ซึ่งสามารถทราบได้จากมาตรวัดอุณหภูมิและความดันของเครื่อง

1.1.2 เครื่องนึ่งไอน้ำแบบสุญญากาศ (Pre-vacuum Steam Sterilizer)

การทำงานของเครื่อง ใช้หลักการดูดอากาศภายในช่องอบและภายในท่อเครื่องมือแพทย์ออก โดยใช้ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) ไอน้ำจะเข้ามาแทนที่จนกระทั่งความดันและอุณหภูมิสูงถึงระดับที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้ใช้ระยะเวลาสั้นกว่าเครื่องนึ่งแบบ Gravity Displacement

การทำปราศจากเชื้อเร่งด่วน (Immediate Use Steam Sterilization (IUSS)/Flash Sterilization)

การทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเร่งด่วนใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่ไม่มีรูพรุน หรือท่อกลวงโดยไม่มีการท่อเครื่องมือแพทย์และไม่ผ่านกระบวนการการอบแห้ง เครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการนี้ต้องนำไปใช้งานโดยเร็วที่สุด หากไม่มีการใช้งาน จำเป็นต้องนำไปผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อใหม่ ห้ามเก็บไว้ใช้ วิธีการนี้เหมาะสำหรับการทำปราศจากเชื้อกรณีที่เครื่องมือผ่าตัดมีขึ้นเดียวและเกิดอุบัติเหตุปนเปื้อนและจำเป็นต้องใช้ จึงต้องนำไปนึ่งไอน้ำที่อุณหภูมิ 134 องศาเซลเซียส 3 - 10 นาที ก่อนนำเครื่องมือไปใช้ในท้องผ่าตัด กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อเร่งด่วนใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น และจำเป็นต้องล้างเครื่องมือผ่าตัดให้สะอาด ตรวจสอบการใช้งานก่อน พื้นที่ทำให้ปราศจากเชื้ออยู่ ณ บริเวณที่ใช้งาน เมื่อนำเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเร่งด่วนไปใช้งานต้องระมัดระวังการปนเปื้อน และเมื่อผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายเครื่องมือแพทย์จากเครื่องนึ่งไอน้ำไป ณ จุดใช้งานอย่างปลอดภัยโดยเร็วที่สุด และใช้งานเมื่อเครื่องมือเย็นลงแล้วเท่านั้น เพื่อป้องกันผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บจากความร้อน

การใช้เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดตั้งโต๊ะ (Table Top Sterilizer)

เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดตั้งโต๊ะสำหรับคลินิกผู้ป่วยนอกขนาดเล็ก หรือคลินิกทันตกรรม เครื่องนึ่งไอน้ำมีขนาดเล็ก ใช้น้ำกลั่นหรือน้ำ RO เหมาะกับเครื่องมือแพทย์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องมือทันตกรรม แต่ไม่เหมาะกับเครื่องมือแพทย์ที่มีลักษณะท่อกลวง เครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการนึ่งไอน้ำด้วยวิธีนี้ ต้องพักให้แห้ง ก่อนนำออกจากห้องนึ่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากความชื้นเข้าสู่ภายในท่อเครื่องมือแพทย์

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนี้ด้วยไอน้ำ มีองค์ประกอบสำคัญที่ต้องคำนึงถึง 4 ประการคือ

- อุณหภูมิ (Temperature)
- ความดัน (Pressure)
- เวลา (Time)
- ความชื้น (Moisture)

อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนี้ด้วยไอน้ำคือ 121 และ 132 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิจะต้องรักษาไว้ให้คงที่ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อจนกว่าจะครบระยะเวลาต่ำสุดที่กำหนดในการทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดสามารถมีชีวิตอยู่ได้เมื่อสัมผัสกับไอน้ำอิ่มตัว ที่มีอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลานานอย่างน้อย 15 นาที

ความดัน (Pressure)

ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสและที่ความดัน 32 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิ 134 องศาเซลเซียส ไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส และ 134 องศาเซลเซียสจะสามารถทำลายสปอร์ได้ภายในเวลา 15 นาที และ 3 นาทีตามลำดับ ความดันจะช่วยให้อุณหภูมิที่น้ำเดือดสูงขึ้น แต่ความดันไม่มีผลโดยตรงต่อเชื้อจุลินทรีย์หรือต่อการแทรกซึมของไอน้ำเข้าสู่ท่ออุปกรณ์

เวลา (Time)

ระยะเวลาที่อุปกรณ์จะต้องสัมผัสไอน้ำที่อุณหภูมิและความดันตามที่กำหนด ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องนึ่งที่ใช้ ขนาดของห่ออุปกรณ์ และลักษณะการห่ออุปกรณ์ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ที่บรรจุในเครื่องนึ่งไอน้ำชนิด Gravity displacement ปราศจากเชื้อ ใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาทีที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สำหรับเครื่องนึ่งชนิด Pre-vacuum ที่อุณหภูมิ 132 องศาเซลเซียส ความดัน 27 ปอนด์ต่อตารางนิ้วจะใช้เวลาเพียง 4 นาที

ความชื้น (Moisture)

การทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งด้วยไอน้ำ จะมีประสิทธิภาพเมื่อไอน้ำสัมผัสกับทุกพื้นผิวของอุปกรณ์ที่ต้องการทำให้ปราศจากเชื้อ เมื่อไอน้ำถูกส่งเข้าภายในช่องอบ ไอน้ำจะสัมผัสกับอุปกรณ์ซึ่งมีความเย็น ไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ขณะที่ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำจะปล่อยความร้อนแฝงออกมา ข้อดีและข้อจำกัดของการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งด้วยไอน้ำ

ข้อดี

- การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งด้วยไอน้ำ เป็นวิธีที่สะดวก ปลอดภัย ไม่มีพิษตกค้างและเชื่อถือได้มากที่สุด เหมาะสำหรับการทำให้อุปกรณ์ที่ทนความร้อนและความชื้นได้ปราศจากเชื้อ
- ประหยัดเวลา ใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อสั้นที่สุด
- ประหยัดค่าใช้จ่าย
- เครื่องนึ่งไอน้ำส่วนใหญ่จะมีระบบควบคุมอัตโนมัติ สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความดัน และสามารถตรวจสอบได้ มีระบบบันทึกข้อมูล จึงช่วยลดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงานของบุคคลากรได้
- อุปกรณ์เครื่องมือหลายชนิดสามารถทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำได้หลายครั้ง โดยไม่ชำรุดเสียหายหรือมีสารตกค้าง อุปกรณ์เหล่านี้ได้แก่ อุปกรณ์ที่ทำด้วยสแตนเลส

ข้อจำกัด

- ต้องระมัดระวังในทุกขั้นตอนของกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ ได้แก่ การเตรียมอุปกรณ์ การห่อ การนำห่ออุปกรณ์บรรจุเข้าเครื่อง และการควบคุมการทำงานของเครื่อง
- จะต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ ไม่ให้มีการปนเปื้อนซ้ำ น้ำมัน หรืออินทรีย์สาร
- ไอน้ำจะต้องสัมผัสกับทุกพื้นผิวของอุปกรณ์ และไอน้ำจะต้องสามารถแทรกซึมเข้าไปในห่ออุปกรณ์ได้ แต่วัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์จะต้องสามารถรักษาสภาพปราศจากเชื้อได้
- ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อ จะต้องปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชนิดและขนาดของห่ออุปกรณ์
- ไอน้ำอาจไม่บริสุทธิ์พอ ทำให้ห่ออุปกรณ์เกิดการปนเปื้อน
- หากมีอากาศหลงเหลืออยู่ภายในช่องอบ ในห่ออุปกรณ์หรือภาชนะที่บรรจุอุปกรณ์ จะทำให้อุณหภูมิภายในช่องอบลดลง มีผลต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ

อุณหภูมิ ความดัน และระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อโดย Steam Sterilizer ชนิดต่างๆ

ชนิดของ Steam Sterilizer	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความดัน (ปอนด์/ตารางนิ้ว)	เวลา (นาที)
Gravity Displacement Sterilizer	121 – 123	15 – 17	15 – 30
	132 – 135	27	10 – 15
Pre-vacuum Sterilizer	132 – 135	27	3 – 4
Flash Sterilizer	132 – 135	27	3

1.2. การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยความร้อนแห้ง (Dry Heat) การทำงานเครื่องใช้หลักการอบด้วยความร้อนโดยความร้อนจะสัมผัสผิวด้านนอกอุปกรณ์ก่อนแล้วความร้อนค่อยๆ เข้าสู่เนื้อวัสดุ ใช้สำหรับเครื่องมือแพทย์ที่สามารถทนความร้อนสูงได้ ซึ่งวิธีนี้จะไม่ทำให้เครื่องมือที่มีความคมและเครื่องแก้วเสื่อมสภาพ และใช้ในการทำให้ชิ้นหรือแปรงปราศจากเชื้อ

การทำงานของเครื่องอบความร้อนแห้ง (Hot Air Sterilizer)

การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบความร้อน (Hot air)

การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีนี้ความร้อนจะค่อยๆ แทรกซึมสู่อุปกรณ์อย่างช้าๆ ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาการอบความร้อนเหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่มีลักษณะแหลม มีคม เข็มและกระบอกฉีดยา วุ้นและแป้ง ความร้อนแห้งไม่ทำให้อุปกรณ์เป็นสนิม ไม่มีผลเสียต่ออุปกรณ์ที่มีคม การอบความร้อนเป็นวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อที่ใช้อุณหภูมิสูงและใช้ระยะเวลายาวนาน เครื่องอบความร้อนที่ใช้ในโรงพยาบาลเรียกว่า Hot air oven เครื่องอบความร้อนทำงานโดยใช้หลักการนำความร้อน โดยความร้อนจากเครื่องจะสัมผัสผิวด้านนอกของอุปกรณ์หรือเครื่องมือก่อน แล้วความร้อนจะค่อยๆ ถูกนำผ่านเข้าสู่เนื้อวัสดุ ดังนั้นขณะที่ความร้อนค่อยๆ ผ่านเข้าสู่เครื่องมือหรือวัสดุ เชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ที่เครื่องมือหรือวัสดุที่ต้องการทำให้ปราศจากเชื้อจะถูกทำลาย สิ่งสำคัญที่สุดคือ การที่ความร้อนผ่านเข้าสู่อุปกรณ์อย่างทั่วถึง ไม่ใช่เพียงความร้อนสัมผัสกับผิวด้านนอกของอุปกรณ์เท่านั้น แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1.2.1 Gravity Convection คือ การแทนที่ของอากาศร้อนให้ทั่วทั้งช่องอบ ซึ่งการไหลเวียนอากาศนี้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับการระบายอากาศผ่านช่องระบายและความแตกต่างของอุณหภูมิ

1.2.2 Mechanical Convection คือ การถ่ายเทความร้อนสู่เครื่องมือแพทย์โดยตรงทั่วทุกทิศทาง ทำให้อุณหภูมิภายในช่องอบสม่ำเสมอ อุณหภูมิที่กำหนดไว้อยู่ระหว่าง 160 - 180 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการอบความร้อน

การอบความร้อนจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือ

- อุณหภูมิหรือความร้อนที่สัมผัสอุปกรณ์ อุณหภูมิที่กำหนดไว้สำหรับการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบความร้อนคือ 160 องศาเซลเซียสหรือ 320 องศาฟาเรนไฮต์
- ระยะเวลาที่ความร้อนสัมผัสอุปกรณ์ ระยะเวลาที่ใช้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด หากใช้เวลานานไป การทำให้ปราศจากเชื้อจะไม่มีประสิทธิภาพ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการอบความร้อน แบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงคือ

1. Penetration time เป็นระยะเวลาที่ต้องการใช้ในการทำให้วัสดุมีอุณหภูมิสูงเท่าที่ต้องการ

2. Holding time หรือ Exposure period เป็นระยะเวลาที่วัสดุอุปกรณ์ต้องสัมผัสความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงตามที่กำหนด

วัสดุอุปกรณ์ที่ควรทำให้ปราศจากเชื้อ ด้วยการอบความร้อน ได้แก่

- เครื่องแก้ว
- เครื่องมือมีคม
- กระบอกฉีดยา (Syringe)
- เข็ม (Hollow needles)
- หลอดทดลอง (Test tube)
- ปิเปต (Pipette)
- Heat-stable powders เช่น therapeutic drugs
- ขี้ผึ้ง (Ointment)
- Non-aqueous liquids ได้แก่ Vaseline (petrolatum), paraffin, Vaseline or paraffin gauze, ขี้ผึ้งป้ายตา, silicone lubricant, pure glycerol ซึ่งจุดเดือดของสารเหล่านี้จะต้องสูงกว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อ glycerol ที่ผสมน้ำไม่ควรใช้วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ เพราะอาจทำให้เกิดการระเหยได้ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์นำไปทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบความร้อน ควรดำเนินการดังนี้

เครื่องมือมีคม

- ทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบความร้อนที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ควรวางเครื่องมือลงในภาชนะที่ทำด้วยอลูมิเนียม ซึ่งมีลักษณะดัดขึ้นเพื่อให้เกิดการนำความร้อนได้ดี ควรระวังไม่ให้อุณหภูมิสูงกว่า 160 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้เครื่องมือเสียความคม

เข็มเย็บ (Suture needles)

- นำเข็มกลัดไว้ในผ้าก๊อช แล้วห่อด้วยผ้า การทำให้ปราศจากเชื้อใช้อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส นานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

แป้ง (Powders)

- ระยะเวลาในการทำให้แป้งซึ่งบรรจุอยู่ในขวดขนาด 4 ออนซ์ปราศจากเชื้อ ต้องใช้เวลาในการทำให้อุณหภูมิของแป้งสูงถึง 160 องศาเซลเซียสในเครื่องอบความร้อน 115 นาที หลังจากนั้นต้องใช้เวลาอีก 55 นาทีในการทำให้แป้งปราศจากเชื้อ แป้ง 1 ออนซ์ ควรบรรจุในภาชนะโดยมีความหนาของชั้นแป้งไม่เกิน ¼ นิ้วฟุต (6.25 มิลลิเมตร)

น้ำมัน (Oils)

- น้ำมันที่ใช้โดยทั่วไป ได้แก่ petrolatum, paraffin, olive oil และ peanut oil ทำให้ปราศจากเชื้อโดยการอบความร้อนที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ภาชนะที่ใช้บรรจุควรใช้ขวดแก้วมีฝาเกลียว ปริมาณน้ำมันที่จะนำไปอบความร้อนไม่ควรเกิน 30 มิลลิเมตร (1 ออนซ์) เมื่อบรรจุในภาชนะความหนาของน้ำมันไม่ควรเกิน ¼ นิ้วฟุต (6.25 มิลลิเมตร)

Glycerin

- หากต้องทำให้กลีเซอรินปราศจากเชื้อโดยการอบไอน้ำภายใต้ความดัน กลีเซอรินจะต้องมีน้ำผสมอยู่อย่างน้อย 10 – 20% หากมีน้ำผสมอยู่น้อย

- สามารถทำให้ปราศจากเชื้อโดยการอบความร้อนแห้งได้ โดยพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

Glycerin, 80% ใช้อุณหภูมิ 265 F ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

Glycerin, 90% ใช้อุณหภูมิ 285 F ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

Glycerin, 95% ใช้อุณหภูมิ 300 F ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

ข้อควรระวัง

ในการทำให้สารละลายกลีเซอรินและน้ำปราศจากเชื้อ โดยใช้วิธีการอบความร้อนคือ ปริมาณน้ำที่ผสมอยู่และจุดเดือดของสารละลาย เพราะอาจเกิดการระเหยขึ้นได้ กลีเซอรินมีจุดเดือดที่ 290 องศาเซลเซียส (554 องศาฟาเรนไฮต์) ในขณะที่กลีเซอรินที่มีน้ำผสมอยู่ 13% จะเดือดที่อุณหภูมิ 130.5 องศาเซลเซียส (267 องศาฟาเรนไฮต์)

Petroleum Gauze

- ทำได้โดยเตรียม Bandage gauze ที่มีขนาดกว้าง 2 นิ้วฟุต ยาว 6 – 8 นิ้วฟุตจำนวน 20 ชิ้น วางลงในภาชนะสเตนเลสที่กว้าง 2 ½ นิ้วฟุต ยาว 8 ฟุตและลึก 1 ¼ นิ้วฟุต เท Petroleum เหลวปริมาณไม่เกิน 4 ออนซ์ ลงบน gauze นำไปทำให้ปราศจากเชื้อที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ½ ชั่วโมง

- หากรักษาอุณหภูมิไว้ให้อยู่ระหว่าง 160 – 165 องศาเซลเซียส จะไม่ทำให้ gauze ที่เคลือบด้วย petrolatum เปลี่ยนสีหรือดำ หากอุณหภูมิสูง 170 องศาเซลเซียสจะทำให้สีของ gauze เปลี่ยนไป การทำให้ Petroleum gauze ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งไอน้ำไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อ Bacillus ได้

การนำอุปกรณ์เข้าเครื่อง (Loading)

การจัดเรียงอุปกรณ์เข้าเครื่อง ควรให้มีช่องว่างระหว่างอุปกรณ์และ บริเวณผนังของเครื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ความร้อนสามารถไหลเวียนได้อย่างทั่วถึง ไม่ควรบรรจุอุปกรณ์จนแน่นช่องอบ

- ขั้นตอนการทำ ให้ปราศจากเชื้อจะเริ่มต้นเมื่ออุณหภูมิภายในช่องอบสูงระหว่าง 160 – 180 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นผลรวมระหว่างเวลาที่ใช้ในการที่ความร้อนจะแทรกซึมเข้าสู่อุปกรณ์ (heat penetration time) และระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ (holding time) ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เช่นที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียสใช้เวลา 1 ชั่วโมง เป็นต้น

- ระยะเวลา ในการทำให้อุปกรณ์แต่ละชนิดปราศจากเชื้อโดยการอบความร้อนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะอุปกรณ์ ความหนาของวัสดุเมื่อบรรจุในภาชนะและอุณหภูมิที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อของเครื่อง หากบรรจุวัสดุในภาชนะโดยให้ความหนาของชั้นวัสดุน้อยที่สุด และบรรจุอุปกรณ์หรือภาชนะบรรจุวัสดุเข้าเครื่องตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตเครื่อง ระยะเวลาสั้นที่สุดที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของเครื่อง

- การประเมิน ประสิทธิภาพของการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบความร้อน ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่ใช้สำหรับเครื่องอบความร้อนใช้สปอร์ของเชื้อ *B.subtilis* มีจำหน่ายในรูปของแผ่นกระดาษมีสปอร์อยู่บรรจุในหลอดแก้ว ควรทดสอบโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพทุกครั้งที่นำอุปกรณ์เข้าเครื่องอบความร้อน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการควรรอผลการทดสอบโดยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเป็นเวลา 48 ชั่วโมงก่อนที่จะนำอุปกรณ์ไปใช้

การนำห่ออุปกรณ์เข้าเครื่องนึ่งไอน้ำ Loading

การนำห่ออุปกรณ์เข้าเครื่องนึ่งไอน้ำ ควรปฏิบัติดังนี้

- ห่อผ้าที่มีลักษณะแบน ควรวางบนชั้นวางในลักษณะตะแคง ถัดที่ใส่อุปกรณ์ที่มีช่องที่กั้นถาด ควรจัดวางในแนวราบ

- ห่ออุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ ควรวางไว้ชั้นล่างของเครื่องนึ่ง และควรวางให้ห่างกันประมาณ 2 – 4 นิ้วฟุต โดยวางบนชั้นเดียวกัน ห่อที่มีขนาดเล็กควรวางไว้ชั้นบน และแต่ละห่อควรห่างกันประมาณ 1 – 2 นิ้วฟุต และหากจัดเรียงห่ออุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กซ้อนกัน ควรจัดวางในลักษณะสับหว่าง

- การจัดวางท่ออุปกรณ์จะต้องไม่ให้ท่ออุปกรณ์สัมผัสกับผนังด้านใน พื้น หรือเพดานของช่องอบ อุปกรณ์ที่ทำด้วยยาง ควรวางในลักษณะตะแคง วางหลวมๆ ไม่ติดกัน และจัดวางไว้บนชั้นวางเดียวกัน เพื่อให้ไอน้ำไหลเวียนและผ่านเข้าไปในท่ออุปกรณ์ได้สะดวก ไม่ควรจัดวางท่ออุปกรณ์ประเภทอื่นไว้ด้วยกันกับท่ออุปกรณ์ประเภทยาง
- อุปกรณ์ที่เป็นขามอ่าง หรือเป็นภาชนะที่เป็นของแข็ง ควรวางในลักษณะตะแคงข้าง เพื่อให้อากาศภายในผ่านออกได้สะดวก และหากมีหยดน้ำค้างอยู่ภายในภาชนะ น้ำจะสามารถไหลออกได้ง่าย หากจำเป็นต้องทำให้ท่ออุปกรณ์ประเภทนี้ปราศจากเชื้อพร้อมกับเครื่องผ้า ควรวางท่อภาชนะเหล่านี้ไว้ที่ชั้นล่างสุดของช่องอบของเครื่องนึ่งไอน้ำ
- การทำให้ปราศจากเชื้อไม่ควรนำขวดบรรจุสารน้ำเข้าเครื่องนึ่งไอน้ำพร้อมกับท่ออุปกรณ์ประเภทอื่น เนื่องจากสารน้ำต้องการกระบวนการที่แตกต่างออกไป
- ระยะเวลาในการทำให้ท่ออุปกรณ์แต่ละประเภทปราศจากเชื้อขึ้นอยู่กับประเภทของท่ออุปกรณ์ที่ต้องการทำให้ปราศจากเชื้อ และประเภทของเครื่องนึ่งไอน้ำระยะเวลาสิ้นสุดที่กำหนดไว้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อด้วยเครื่องนึ่งไอน้ำแต่ละชนิด มีดังนี้

เครื่องนึ่งชนิด Gravity displacement

- ที่อุณหภูมิ 132 – 135 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 10 – 25 นาที
- ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 15 – 30 นาที

เครื่องนึ่งชนิด Pre-vacuum

- ที่อุณหภูมิ 132 – 135 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 3 – 4 นาที

ระยะเวลาที่กำหนดนี้ เป็นเฉพาะช่วงเวลาที่ต้องการให้ไอน้ำร้อนที่อุณหภูมิและความดันที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อสัมผัสอุปกรณ์เท่านั้น ไม่รวมระยะเวลาดังแต่เริ่มเปิดเครื่อง เครื่องทำงานจนกระทั่งถึงอุณหภูมิและความดันตามที่กำหนด

การตรวจสอบท่ออุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

- ควรนำรถที่บรรจุท่ออุปกรณ์ไปไว้ในบริเวณที่ไม่มีคนพลุกพล่าน
- ไม่ควรนำรถอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่มีลมพัดผ่านหรือไว้ใกล้พัดลม
- ไม่ควรจับต้องท่ออุปกรณ์เนื่องจากขณะที่ท่ออุปกรณ์ยังร้อนจะสามารถดูดซับความชื้นได้เร็ว และเชื้อแบคทีเรียที่มีอยู่บนมืออาจจะเข้าไปในท่ออุปกรณ์ได้

- ไม่วางท่ออุปกรณ์ที่ยังร้อนบนโลหะหรือพื้นผิวที่เย็นจนกว่าจะแน่ใจว่า อุปกรณ์เย็นลงแล้ว

เมื่ออุปกรณ์เย็นลงแล้ว ควรตรวจสอบท่ออุปกรณ์ดูว่ามีการฉีกขาดหลุดลุ่ยเปื่อยขึ้นหรือไม่ เมื่อจะนำท่ออุปกรณ์บรรจุลงในถุงพลาสติกเพื่อป้องกันฝุ่นละออง จะต้องมั่นใจว่าท่ออุปกรณ์แห้งสนิทดีแล้ว นอกจากนี้ควรตรวจสอบว่า Chemical indicator คือเทปที่ติดบนท่ออุปกรณ์เปลี่ยนสีสม่ำเสมอหรือไม่ หากเทปไม่เปลี่ยนสีหรือเปลี่ยนสีไม่สม่ำเสมอ แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้น ท่ออุปกรณ์ทุกท่อที่เข้านี้พร้อมกันกับท่ออุปกรณ์นี้ ถือว่าไม่ปราศจากเชื้อทั้งหมด

หากพบว่าท่ออุปกรณ์มีความชื้น ควรพิจารณาและตรวจสอบเกี่ยวกับ

- การติดตั้งเครื่องนึ่ง
- การควบคุมการทำงานของเครื่อง
- คุณภาพและความดันไอน้ำที่นำเข้าเครื่อง

- ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของเครื่องนึ่งไอน้ำของผู้ปฏิบัติงาน
- ระยะเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อ (exposure time) และ ระยะเวลาในการทำให้ห่ออุปกรณ์แห้ง (drying time)

- การจัดวางห่ออุปกรณ์เข้าเครื่อง

การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการทำให้ปราศจากเชื้อ (Record keeping)

ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ หน่วยงานควรมีการบันทึกข้อมูลในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมด การบันทึกข้อมูลอย่างถูกต้องครบถ้วนจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในกรณีที่เกิดความผิดปกติจากการใช้อุปกรณ์ ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ทำให้สามารถติดตามดูขั้นตอนที่ไม่ถูกต้องหรือผิดพลาดเพื่อการ แก้ไขได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ข้อมูลที่ควรบันทึกไว้ มีดังนี้

- วันที่ทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ
- ชนิดและหมายเลขของเครื่องนึ่งไอน้ำ
- ครั้งที่บรรจุอุปกรณ์เข้าเครื่องนึ่งไอน้ำ
- ผลการทดสอบทางเคมี เช่น Bowie Dick Test
- ผลการทดสอบทางชีวภาพ (Spore Test)
- ผู้นำอุปกรณ์เข้าเครื่อง

2. วิธีการทางเคมี (Chemical Method)

การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีนี้ ใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่ไม่สามารถทนความร้อนและความชื้นได้ แบ่ง ออกเป็น 2 วิธี คือ การอบแก๊สและการใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง

2.1 การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊ส

2.1.1 เอทิลีนออกไซด์ (Ethylene Oxide: EO)

เป็นแก๊สมีพิษ ไม่มีสี สามารถติดไฟและระเบิด ที่ความเข้มข้นต่ำจะไม่มีกลิ่น นำไปใช้ในการทำให้ เครื่องมือแพทย์ที่ทนความร้อนและความชื้นไม่ได้ปราศจากเชื้อ เช่น พลาสติกที่มีจุดหลอมละลายต่ำ วัสดุที่มี เนื้อพรุนได้ทุกชนิด (All porous materials) หากใช้กับอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นท่อกลวงยาว และ เส้นผ่าศูนย์กลางควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU) EO ไม่สามารถแทรกซึมผ่านโลหะ แก้ว สาร หล่อลื่นที่ทำจากปิโตรเลียม ห้ามใช้น้ำมัน ของเหลว และแบ่งฝุ่น การนำเครื่องมือที่มีรูพรุนมาอบ EO ข้าง ภายนอก อาจทำให้เกิดการสะสมของแก๊สจนเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเอทิลีนออกไซด์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเข้มข้นของแก๊ส ความชื้น และเวลา หากใช้ความเข้มข้นและอุณหภูมิสูงขึ้นจะใช้ระยะเวลาทำให้ปราศจากเชื้อลดลง ระหว่าง ขั้นตอนการทำให้ปราศจากเชื้อห้ามเปิดช่องอบเด็ดขาด การอบด้วย EO สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อ แบคทีเรียด้วยวิธีการ alkylation ที่ช่วยป้องกันการเผาผลาญสารอาหารและแบ่งตัวของเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เซลล์ของเชื้อแตกและทำหน้าที่ไม่ได้ ในการประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อวิธีนี้ ใช้สปอร์ ของเชื้อ *Bacillus atrophaeus* ซึ่งมีความคงทนมากกว่าเชื้ออื่นๆ

เครื่องอบแก๊ส EO แบ่งออกตามลักษณะของ EO ที่ใช้ได้เป็น 2 แบบคือ

ระบบแก๊ส EO บริสุทธิ์ (EO 100%) บรรจุอยู่ในหลอดขนาดเล็ก 100 - 170 กรัม ซึ่งสามารถควบคุม ความเข้มข้นของแก๊สให้คงที่ได้ ระบบนี้เครื่องจะทำงานที่ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศ

ระบบแก๊ส EO ผสมกับแก๊สเฉื่อยบรรจุในถังขนาดใหญ่ 20 - 30 กิโลกรัม ซึ่งระดับความเข้มข้นของ แก๊ส EO อาจไม่แน่นอน เนื่องจากความหนาแน่นของแก๊สเฉื่อยที่ผสมในถังบรรจุอาจไม่สม่ำเสมอ ระบบนี้

เครื่องจะทำงานที่ความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศ หากใช้เครื่องระบบแก๊สผสม ควรมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องอย่างสม่ำเสมอ หากเครื่องมีปัญหาอาจทำให้แก๊สรั่วออกมาภายนอก

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊ส EO

อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิสูงขึ้นจะช่วยให้การแทรกซึมของแก๊ส EO ดีขึ้น และช่วยลดระยะเวลาที่อุปกรณ์ต้องสัมผัสกับแก๊ส EO ลง การทำงานของแก๊ส EO จะเพิ่มขึ้นประมาณ 2.74 เท่า หากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นทุก 10 องศาเซลเซียส การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊ส EO อุณหภูมิที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 49 – 60 องศาเซลเซียส

ความเข้มข้นของแก๊ส EO

ความเข้มข้นต่ำที่สุดของแก๊ส EO ที่นิยมใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อคือ 450 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อไม่นานเกินไป การใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นสูงถึง 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จะช่วยให้ระยะเวลาที่ใช้ในการสัมผัสแก๊สลดลงครึ่งหนึ่ง แต่การใช้ความเข้มข้นสูงกว่า 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ อย่างไรก็ตาม เครื่องอบแก๊ส EO ที่ใช้ในโรงพยาบาลทั่วไปจะใช้ความเข้มข้นของแก๊ส EO ระหว่าง 700 – 1,200 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อให้แก๊สสามารถแทรกซึมผ่านวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ได้สะดวก

ความชื้น (Humidity)

ความชื้นจะช่วยเร่งปฏิกิริยาระหว่าง EO กับโปรตีนของเชื้อแบคทีเรีย โดยปกติจะใช้เวลาสัมพัทธ์ระหว่าง 30 – 60% โดยการพ่นน้ำเข้าไปในช่องอบ เมื่อองค์ประกอบทั้งสามเป็นไปตามที่กำหนดจะต้องใช้ระยะเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อนานระหว่าง 1 ½ - 6 ชั่วโมง ตัวอย่างเช่น ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ 30 – 50% ที่อุณหภูมิ 50 – 60 องศาเซลเซียส จะต้องใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อนาน 4 ชั่วโมง ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊ส EO ที่ใช้ในโรงพยาบาลและโรงงานอุตสาหกรรม อยู่ระหว่าง 50 – 90% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและขนาดของอุปกรณ์ที่ต้องการทำให้ปราศจากเชื้อ หากเครื่องอบแก๊ส EO ใช้อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ควรใช้ความชื้นสัมพัทธ์ 70%

เวลา (Time)

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อโดยใช้แก๊ส EO ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิภายในช่องอบด้วย หากใช้อุณหภูมิต่ำจะต้องใช้ระยะเวลาในการที่แก๊สสัมผัสกับอุปกรณ์นานขึ้นกว่าการใช้อุณหภูมิสูง

ข้อดีของ EO

สามารถใช้ทำให้อุปกรณ์ที่ไม่สามารถทนความร้อน เช่น พลาสติก ที่มีจุดหลอมละลายต่ำ ปราศจากเชื้อ EO เป็นวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่อาจถูกกัดกร่อนโดยไอน้ำและความชื้น EO สามารถแทรกซึมผ่านวัสดุที่มีลักษณะเนื้อวัสดุเป็นรูพรุนได้ทุกชนิด (all porous materials) แต่ EO ไม่สามารถแทรกซึมผ่านโลหะ แก้ว และสารหล่อลื่นที่ทำจาก petroleum ได้ จะสามารถแทรกซึมผ่านน้ำมัน ของเหลว หรือแข็งได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารเหล่านี้ที่บรรจุในภาชนะ หากมีการให้สารเหล่านี้เป็นชั้นบางๆ EO จะสามารถแทรกซึมผ่านได้ เครื่องอบแก๊ส EO ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ จึงช่วยลดความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติได้

ข้อเสียของ EO

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ EO มีกระบวนการที่ค่อนข้างซับซ้อน ทำให้ต้องมีการควบคุมกำกับกับการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด การทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ EO เป็นกระบวนการที่ต้องใช้ระยะเวลายาวนานกว่าการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ไอน้ำ เครื่องอบแก๊ส EO จะต้องออกแบบอย่างเหมาะสมเป็นพิเศษ จึงมักมี

ราคาแพง และแก๊ส EO เองก็มีราคาแพง อุปกรณ์ที่ดูดซึมแก๊ส EO ขณะอยู่ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ เช่น อุปกรณ์ที่ทำจากยาง polyethylene หรือ silicone จะต้องผ่านการระบายอากาศก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วย การนำอุปกรณ์ไปทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ EO หลายๆ ครั้งหากไม่ผ่านการระบายอากาศด้วยวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม อาจทำให้เกิดการสะสมของ EO ทำให้ความเข้มข้นของ EO ในอุปกรณ์ที่ทำจากวัสดุที่มีรูพรุนสูงขึ้น EO มีอันตรายต่อผิวหนังและเยื่อของร่างกาย การหายใจแก๊ส EO เข้าสู่ร่างกาย จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อทางเดินหายใจ

การสัมผัส EO มากเกินกว่ามาตรฐาน เป็นเวลานานทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย เพราะ EO เป็นสารก่อมะเร็ง อาจทำให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือด เป็นสารที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของ gene อาจทำให้เกิดการแท้ง เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม เนื่องจากการทำลายโครโมโซมและความผิดปกติของระบบประสาท การเตรียมอุปกรณ์เพื่อนำไปทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊ส EO การทำความสะอาดอุปกรณ์ ควรล้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือให้สะอาด เช็ดอุปกรณ์หรือเครื่องมือให้แห้งสนิท อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นท่อ มีรูกลวง ควรเป่าให้ภายในท่อแห้ง ก่อนที่จะห่ออุปกรณ์เพราะน้ำเมื่อรวมกับ EO จะทำให้เกิดกรด Ethylene glycol

การห่ออุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์เพื่อนำไปทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊ส EO ได้แก่ กระดาษ (Paper)

Two-way crepe paper EO และความชื้นสามารถแทรกซึมผ่านเข้าได้ แต่กระดาษประเภทนี้จะไม่มีความยืดหยุ่น จึงอาจจะทำให้อุปกรณ์เกิดการบวมเป่งขณะนำอุปกรณ์ออกจากท่อ Kraft-type paper EO และความชื้นสามารถแทรกซึมผ่านเข้าได้ เทอร์โมพลาสติก อาจมีลักษณะใสหรือขุ่นก็ได้ ความหนาของฟิล์มอยู่ในระหว่าง 2 – 4 mil (1 mil = 1/1000 นิ้ว) และต้องสามารถปิดผนึกได้โดยใช้ความร้อน พลาสติก-กระดาษ เป็นวัสดุที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปเนื่องจากสามารถนำไปอบไอน้ำและแก๊ส EO ได้ ความหนาของฟิล์มพลาสติกอยู่ในช่วง 2 – 4 mil และพลาสติกต้องสามารถปิดผนึกร่วมกับกระดาษได้

Spun-bonded polyolefin

ชื่อทางการค้าคือ Tyvek® โดยทั่วไปจะใช้ ในอุตสาหกรรมการบรรจุเครื่องมือแพทย์ ด้านหนึ่งจะทำจาก polyolefin ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นพลาสติก ข้อดีของวัสดุนี้คือ มีความแข็งแรง ทนทาน สามารถป้องกันความชื้นได้ดี ข้อเสียคือ ใช้ได้สำหรับการอบด้วยแก๊ส EO เท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ในการอบไอน้ำได้ วัสดุสังเคราะห์ (Nonwoven) ทำจากโพลีโพรพิลีน เซลลูโลส โพลีเอสเตอร์ หรือเซลลูโลสไฟเบอร์ วัสดุดังกล่าวจะมีความยืดหยุ่นดี สามารถนำอุปกรณ์ออกจากห่อมาใช้ได้โดยไม่ทำให้เกิดการบวมเป่ง

สิ่งทอ (Textiles)

ทำจากเส้นใยธรรมชาติ ลินิน โพลีเอสเตอร์คอตตอน โดยทั่วไปสิ่งทอจะดูดซึมเอาความชื้นไว้ในปริมาณมาก ดังนั้นต้องระวังว่าภายในเครื่องอบจะต้องมีการออกแบบเพื่อชดเชยความชื้นที่ถูกดูดซับโดยสิ่งทอ ดังกล่าวต้องมีการตรวจสอบผ้าก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่ทุกครั้งว่ามีรูหรือการฉีกขาดหรือไม่

วัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการห่ออุปกรณ์ที่จะนำเข้าอบแก๊ส EO

- อลูมิเนียมฟอยล์ เนื่องจาก EO ไม่สามารถแทรกซึมผ่านได้
- เซลโลเฟน (Cellophane) เนื่องจาก EO แทรกซึมผ่านเข้าออกได้ช้า
- ไนลอน เนื่องจาก EO ซึมผ่านเข้าไปได้ช้า
- โพลีเอสเตอร์ (Mylar) เนื่องจากการซึมผ่านของ EO เป็นไปได้ช้า
- โพลีไวนิลลิดีน คลอไรด์ เนื่องจาก EO ซึมผ่านเข้าออกได้ช้า
- ภาชนะแก้วหรือโลหะที่มีการปิดฝาสนิท EO ไม่สามารถแทรกซึมผ่านได้
- พลาสติกที่มีความหนาเกินไป การซึมผ่านของ EO เป็นไปได้ช้า

- การนำท่ออุปกรณ์เข้าเครื่องอบแก๊ส EO

การจัดเรียงท่ออุปกรณ์เข้าเครื่องอบแก๊ส EO ทำเช่นเดียวกับการนำท่ออุปกรณ์เข้าเครื่องนึ่งไอน้ำ จะต้องให้มีช่องว่างระหว่างท่ออุปกรณ์ และมีช่องว่างระหว่างท่ออุปกรณ์กับผนังช่องอบทั้งด้านบนและด้านล่าง เพื่อให้การไหลเวียนและการแทรกซึมของแก๊สเป็นไปได้ดีและทั่วถึง ไม่ควรบรรจุท่ออุปกรณ์ในช่องอบแก๊สมากเกินไปเพราะจะทำให้แก๊ส ความชื้น และความร้อนแทรกซึมไม่ดี ทำให้กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพ หากบรรจุอุปกรณ์ในช่องที่ด้านหนึ่งเป็นพลาสติกอีกด้านหนึ่งเป็นกระดาด จะต้องจัดเรียงให้ด้านที่เป็นพลาสติกติดกับกระดาดและจัดวางท่ออุปกรณ์ในลักษณะตะแคง

การระบายอากาศ (AERATION)

ท่ออุปกรณ์ทุกชนิดหลังผ่านกระบวนการอบด้วยแก๊ส EO จะยังมีแก๊ส EO ที่ดูดซึมเอาไว้ในปริมาณที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ ดังนั้นท่ออุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ EO จะต้องทิ้งไว้เพื่อให้แก๊ส EO ถูกระบายออกจากท่ออุปกรณ์จนหมดก่อน อุปกรณ์ที่ทำจาก Polyvinyl chloride (PVC) ต้องใช้เวลาในการระบายอากาศนานที่สุด ส่วนพลาสติกอื่นๆ เช่น Polyethylene และ polypropylene จะใช้เวลาสั้นกว่า PVC หากไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์ประกอบด้วยสารชนิดใดบ้าง ควรใช้เวลาในการระบายอากาศนานเท่ากับที่ใช้กับ PVC การระบายอากาศเพื่อขจัดแก๊ส EO ออกจากท่ออุปกรณ์ ไม่ควรนำท่ออุปกรณ์วางบนชั้นเปิดเพื่อให้ระบายอากาศในห้อง เพราะต้องใช้เวลานานถึง 7 วันหรือนานกว่าในการขจัดแก๊ส EO ออกให้หมด และผลที่ได้ไม่แน่นอน และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานซึ่งอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้

เครื่องระบายอากาศ (Mechanical aerator) จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ควบคู่ไปกับเครื่องอบแก๊ส EO โดยทั่วไปเครื่องระบายอากาศจะใช้อุณหภูมิระหว่าง 50 – 60 องศาเซลเซียส ขึ้นอยู่กับความทนต่อความร้อนของเครื่องมือ อากาศที่ถูกดูดเข้าสู่เครื่องระบายอากาศจะต้องผ่านเครื่องกรองเชื้อแบคทีเรียซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองสูง 99.97% ระบบการทำความร้อนควรเป็นระบบที่ตัดไฟได้โดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่า 5 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาที่ใช้ในการระบายอากาศขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ส่วนประกอบ ความหนา ลักษณะ และน้ำหนักของเครื่องมือและวัสดุที่ใช้ท่ออุปกรณ์
- ความเข้มข้นของแก๊ส EO อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ
- อุณหภูมิและอัตราการไหลเวียนของอากาศ รวมทั้งลักษณะการไหลเวียนของอากาศภายในเครื่องระบายอากาศ
- ขนาดและการจัดเรียงท่ออุปกรณ์เข้าเครื่องระบายอากาศ และปริมาณของวัสดุที่มีการดูดซับแก๊ส EO สูง ที่นำเข้าเครื่องระบายอากาศ
- ลักษณะการใช้อุปกรณ์ เช่น เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ภายนอก (External) หรือต้องใส่ไว้ภายในร่างกายผู้ป่วย (Implant)

ท่ออุปกรณ์ทุกท่อ ควรทิ้งไว้ในเครื่องระบายอากาศเป็นเวลานานอย่างน้อย 8 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ถึง 12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการระบายแก๊สขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต หากเครื่องอบแก๊สมีทั้งระบบอบแก๊สและระบบระบายอากาศ

การประเมินประสิทธิภาพของการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊ส EO

การประเมินด้วยตัวบ่งชี้ทางกลไก เพื่อค้นหาความผิดปกติที่อาจเกิดจากการทำงานของเครื่องอบแก๊สให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที การประเมินด้วยตัวบ่งชี้ทางกลไกสามารถประเมินได้จากมาตรวัดต่างๆ รวมทั้งรายละเอียดการทำงานที่พิมพ์จากเครื่อง

การประเมินด้วยตัวบ่งชี้ทางเคมี ใช้ประเมินความผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดจากการห่ออุปกรณ์และการนำห่ออุปกรณ์เข้าเครื่องไม่ถูกต้อง และความผิดปกติจากการทำงานของเครื่อง ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใช้สำหรับเครื่องอบแก๊ส EO มีทั้งที่เป็นตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในและภายนอก

การประเมินด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ตัวบ่งชี้ทางกายภาพที่ใช้สำหรับเครื่องอบแก๊ส EO โดยการบรรจุสปอร์ของเชื้อ *Bacillus subtilis var niger* การทดสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพควรดำเนินการทุกครั้งที่มีการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อหากสามารถทำได้ หากไม่สามารถทดสอบได้ทุกครั้งที่ทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อได้ อย่างน้อยควรทดสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสัปดาห์ละครั้ง ในการทำให้อุปกรณ์ประเภทอวัยวะเทียมปราศจากเชื้อควรทดสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพทุกครั้งและควรรอนทราบผลการทดสอบก่อนจะนำอุปกรณ์ไปใช้กับผู้ป่วย

การใช้เครื่องอบแก๊ส EO อย่างปลอดภัย

- ติดตั้งและตรวจสอบซ่อมบำรุงเครื่องอบแก๊สและระบบระบายอากาศอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ
- ควรเลือกเครื่องที่สามารถอบและระบายแก๊สได้ภายในเครื่องเดียวกัน
- ควรเลือกเครื่องที่มีระบบสัญญาณเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติเกิดขึ้นภายในตัวเครื่อง
- ตรวจสอบเลือกระดับการสัมผัสแก๊ส EO อย่างสม่ำเสมอ
- เลือกใช้เครื่องอบแก๊สที่มีการออกแบบระบบความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและได้มาตรฐาน
- ติดตั้งระบบดูดอากาศและแก๊สบริเวณหน้าประตูเครื่อง
- ใช้ตะแกรงหรือรถเข็นที่ทำจากโลหะในการใส่ของเพื่อนำเข้าอบ
- อบรมและให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานในการใช้แก๊ส EO อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
- แนวทางปฏิบัติที่ปลอดภัยในการใช้แก๊ส EO (GUIDELINES FOR THE SAFE USE OF EO)
- แนวทางปฏิบัตินี้เป็นเพียงแนวทางทั่วไปที่ควรปฏิบัติเมื่อใช้แก๊ส EO ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้ของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- เมื่อมีอาการหรืออาการแสดงจากการสัมผัส EO ให้รีบรายงานให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบทันที
- ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องกับการใช้ EO จะต้องรู้วิธีใช้ การเก็บรักษา การดูแลแก้ไขเมื่อเกิดปัญหา บริเวณหน่วยงานควรมีการจัดเตรียมเครื่องดับเพลิง และอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจไว้ให้พร้อมในกรณีฉุกเฉิน
- หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้แก๊ส EO ผู้ปฏิบัติงานควรเปิดประตูเครื่องอบออกให้กว้างประมาณ 6 นิ้วฟุต หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และออกจากบริเวณนั้นทันทีเป็นเวลานานอย่างน้อย 15 นาที หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ไม่ควรปล่อยให้ห่ออุปกรณ์อยู่ภายในช่องอบแก๊สที่ปิดมิดชิด
- นำห่ออุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อไปเข้าเครื่องระบายอากาศเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยพยายามหีบจับห่ออุปกรณ์ให้น้อยที่สุด ไม่ทิ้งห่ออุปกรณ์ไว้นอกเครื่องระบายอากาศ
- การระบายอากาศควรทำในเครื่องระบายอากาศเท่านั้น ไม่ควรทำในห้อง เว้นเสียแต่ในห้องนั้นออกแบบมาเพื่อการระบายอากาศโดยเฉพาะ
- ผู้ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนถังบรรจุแก๊ส EO จะต้องสวมถุงมือและเครื่องป้องกันใบหน้า (Face Shield) การเคลื่อนย้ายถังบรรจุแก๊ส EO จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง
- ไม่ควรเก็บถังบรรจุแก๊ส EO ไว้จำนวนมาก ควรมีใช้เท่าที่จำเป็น เนื่องจาก 100% EO ระเบิดได้

ควรมีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องอบแก๊ส เครื่องระบายอากาศ และระบบถ่ายเทอากาศให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

- มีการประเมินระดับการปนเปื้อนของ EO ในสิ่งแวดล้อมเป็นระยะๆ

2.1.2 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แก๊สพลาสมา (Hydrogen Peroxide Gas Plasma)

ระบบไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แก๊สพลาสมา สามารถทำลายเชื้อจุลชีพทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียที่อุณหภูมิต่ำ เหมาะสำหรับเครื่องมือแพทย์ที่ไวต่อความร้อนและความชื้น เป็นระบบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม ไม่มีสารพิษตกค้าง สารสุดท้ายหลังเสร็จกระบวนการ คือ แก๊สออกซิเจนและละอองไอน้ำ ใช้ได้กับเครื่องมือที่ทำด้วยโลหะและไม่ใช้โลหะ รวมทั้งเครื่องมือที่มีส่วนที่ยากต่อการทำความสะอาด เช่น ลักษณะที่เป็นท่อ และ Endoscope ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ไม่ควรใช้กับวัสดุที่ทำมาจากเซลลูโลส ผลิตภัณฑ์จากกระดาษและอุปกรณ์ที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง เนื่องจากวัสดุดังกล่าวจะดูดซึม Hydrogen Peroxide และรบกวนกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ การประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อวิธีนี้ใช้สปอร์ของเชื้อ *Geobacillus stearothermophilus* ซึ่งทนทานต่อการทำลายด้วยแก๊สไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

2.1.3 ฟอर्मัลดีไฮด์ (Formaldehyde)

ฟอर्मัลดีไฮด์เป็นแก๊สมีพิษ ละลายในน้ำได้ดี การใช้ในระบบการทำให้ปราศจากเชื้ออยู่ในรูปของสารละลาย (Formalin Solution) มีลักษณะใส ไม่มีสี แต่มีกลิ่นที่ระคายเคืองจมูกและลำคออย่างมาก เป็นสารก่อมะเร็งได้หากสัมผัสในปริมาณมากเป็นเวลานาน การทำให้ปราศจากเชื้อด้วย Low-Temperature Steam Formaldehyde Sterilizer (LTFS) เป็นการใช้องค์ประกอบของสารละลายฟอर्मัลดีไฮด์และไอน้ำที่อุณหภูมิ 50 - 80 องศาเซลเซียส ความชื้นของไอน้ำจะช่วยทำให้ฟอर्मัลดีไฮด์แทรกซึมเข้าไปในท่อเครื่องมือได้ง่าย เมื่อครบกำหนดเวลาของการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ฟอर्मัลดีไฮด์จะถูกดูด ออกใช้เวลาสั้นและเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ สามารถนำเครื่องมือแพทย์ไปใช้ได้ทันที ไม่มีสารตกค้าง วิธีนี้ใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการล้างไต (Hemodialysis)

การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ Monitoring of Sterilization

วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ

- เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ปราศจากเชื้อ
- เพื่อค้นหาความผิดปกติหรือข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อได้อย่างรวดเร็ว และสามารถแก้ไขได้อย่างทันท่วงที
- เพื่อให้สามารถนำห่ออุปกรณ์ที่เกิดความผิดพลาดจากกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อกลับคืนจากหน่วยงานต่างๆ ก่อนที่จะถูกนำไปใช้กับผู้ป่วย
- เพื่อให้โรงพยาบาลมีมาตรฐานในการทำให้ปราศจากเชื้อ

การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อมี 3 วิธีคือ

1. การตรวจสอบทางกลไก (Mechanical or Physical monitoring)
2. การตรวจสอบทางเคมี (Chemical monitoring)
3. การตรวจสอบทางชีวภาพ (Biological monitoring)

ซึ่งวิธีการตรวจสอบทั้ง 3 วิธีมีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน

- Mechanical monitoring แสดงให้เห็นการทำงานของ Sterilizer ว่าสมบูรณ์หรือไม่
- Chemical monitoring แสดงให้เห็นว่าห่ออุปกรณ์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว
- Biological monitoring ชี้ให้เห็นว่าอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ

การตรวจสอบทางกลไก (Mechanical หรือ Physical Monitoring)

เป็นการตรวจสอบการทำงานของเครื่อง Sterilizer โดยดูจากตัวบ่งชี้ทางกลไก (Mechanical indicators) ซึ่งได้แก่ มาตรวัดอุณหภูมิ มาตรวัดความดัน สัญญาณไฟต่างๆ แผ่นกราฟที่บันทึกการทำงานของเครื่องในแต่ละขั้นตอน สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งแรกๆ ที่บอกให้ผู้ปฏิบัติทราบว่าเครื่อง Sterilizer ทำงานปกติหรือไม่

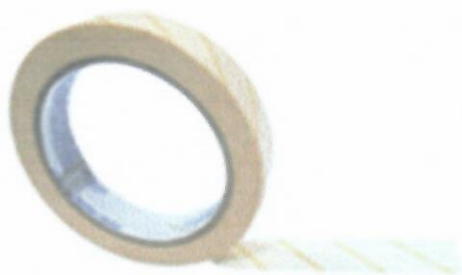


การตรวจสอบทางเคมี (Chemical Monitoring)

เป็นการตรวจสอบว่าสารที่เป็นตัวทำให้ปราศจากเชื้อ ได้แก่ ไอน้ำ แก๊ส Ethylene Oxide หรือ สารเคมีที่ทำให้ปราศจากเชื้อตัวอื่นๆ ได้สัมผัสและแทรกซึมเข้าไปในห่ออุปกรณ์หรือไม่ ซึ่งสามารถตรวจสอบ โดยดูจากการเปลี่ยนสีของตัวบ่งชี้ทางเคมี (Chemical Indicators) ซึ่งติดอยู่ภายนอกและอยู่ภายในห่อ อุปกรณ์ ตัวบ่งชี้ทางเคมีนอกจากจะช่วยให้ทราบว่าอุปกรณ์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ยังใช้ในการทดสอบการทำให้เกิดภาวะสุญญากาศภายในช่องอบของเครื่องนึ่งไอน้ำชนิด Pre-vacuum ซึ่งตัวบ่งชี้นี้ เรียกว่า Bowie-Dick test ตัวบ่งชี้ทางเคมีใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดที่มีผลจากการห่ออุปกรณ์ที่ไม่ถูกวิธี การจัดเรียงห่ออุปกรณ์เข้าช่องอบไม่ถูกวิธี ความผิดปกติจากการที่มีอากาศอยู่ภายในเครื่อง ตัวบ่งชี้ทางเคมี แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

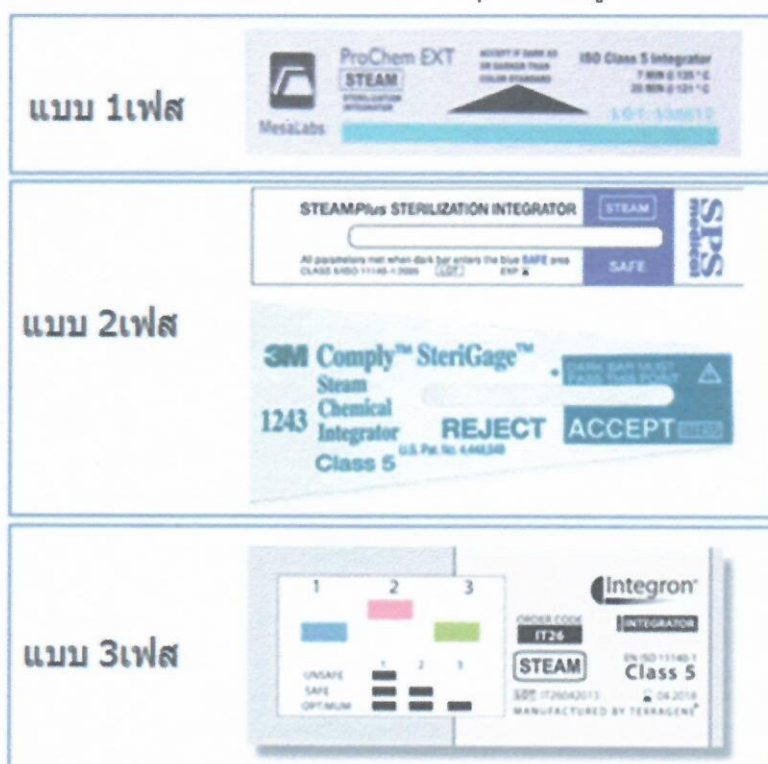
1. ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายนอก (External chemical indicator)

มีลักษณะเป็นแถบกระดาษกาวที่มีสีหรือสารเคมีเคลือบไว้เป็นแนวเส้นบนกระดาษ มักใช้ในการติดห่ออุปกรณ์ เพื่อมิให้หลุดลุ่ย และบ่งชี้ให้ทราบว่าห่ออุปกรณ์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วเท่านั้น แต่ไม่สามารถใช้เป็น ยืนยันได้ว่าอุปกรณ์ที่อยู่ภายในห่อจะปราศจากเชื้อ



2. ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายใน (Internal chemical indicator)

มีลักษณะเป็นชิ้น (strip) หรือเป็นแผ่นกระดาษแข็ง (card) จะใส่ไว้ในห่ออุปกรณ์เพื่อให้ทราบว่าไอน้ำหรือแก๊สสามารถเข้าภายในห่อและสัมผัสกับอุปกรณ์ภายในห่อหรือไม่ ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในมีหลายชนิด บางชนิดสามารถบ่งชี้ว่า อุปกรณ์สัมผัสอุณหภูมิต่ำสุดที่ต้องการและในระยะเวลาสั้นที่สุดที่กำหนด บางชนิดมีความไวต่อการสัมผัสไอน้ำ คือเมื่อไอน้ำสัมผัสตัวบ่งชี้ภายใน สามารถทำให้ตัวบ่งชี้ภายในเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และอีกหลายชนิดที่บ่งชี้ถึงอุณหภูมิ ระยะเวลาการขจัดอากาศออกจากช่องอบ และการแทรกซึมของไอน้ำเข้าสู่ห่ออุปกรณ์ ควรใส่ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในในห่ออุปกรณ์ทุกห่อที่จะนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ โดยใส่ตัวบ่งชี้ไว้ตรงกลางห่อ หรือในส่วนของห่ออุปกรณ์ที่คาดว่าไอน้ำหรือแก๊สผ่านเข้าได้ยากที่สุด อย่างไรก็ตามตัวบ่งชี้ทางเคมีภายใน ยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าอุปกรณ์ที่อยู่ในห่อปราศจากเชื้อ



จัดแบ่งตัวบ่งชี้ทางเคมีเป็น 6 ลำดับ (Class)

- ความสำคัญของตัวบ่งชี้ทางเคมีไม่ได้ขึ้นกับลำดับ กล่าวคือลำดับที่ 3 ไม่ได้หมายความว่าสำคัญกว่าลำดับที่ 2 หรือลำดับที่ 6 จะดีกว่าลำดับที่ 5 เสมอไป
- ในแต่ละลำดับของตัวบ่งชี้ทางเคมีจะให้ข้อมูลและรายละเอียดเฉพาะเจาะจงที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดในแต่ละลำดับตามมาตรฐานของ ISO
- ผู้ใช้ควรเลือกใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมีให้เหมาะสมกับความต้องการของท่านว่าท่านอยากจะทราบรายละเอียดเรื่องใดเป็นพิเศษ หรือต้องการความแม่นยำมากน้อยเพียงใดในการตรวจสอบ

ลำดับ Class	ISO 11140 - 1 : 2005 คำจำกัดความ	ตัวอย่างและการใช้งาน
Class 1: Process Indicators	ตัวบ่งชี้ทางเคมีช่วยในการบ่งบอกว่าหีบห่อใดผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อมาแล้ว โดยสามารถสังเกตได้ง่ายจากภายนอก ตรวจสอบตัวแปรที่สำคัญ (Critical Variables)	ได้แก่ Autoclave Tape, ฉลากที่มีแถบตรวจสอบเคมี รวมทั้งแถบตรวจสอบเคมี ที่พิมพ์อยู่บนซองบรรจุภัณฑ์
Class 2: Indicators for use in Specific Test	ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ออกแบบเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบบ่มสุญญากาศของเครื่อง Pre-Vacuum Steam Sterilizer ในการไล่อากาศออกจากตัวเครื่อง และทดสอบความสามารถในการแทรกซึมผ่านของไอน้ำ (Steam Penetration)	ได้แก่ Bowie-Dick Test ซึ่งสามารถจัดเตรียมทดสอบได้เอง แต่ต้องให้ได้ตามมาตรฐาน EN 285 หรือ ANSI / AAMI หรือสามารถใช้ ท่อทดสอบ Bowie-Dick Test แบบสำเร็จรูป ในการทดสอบได้เช่นกัน
Class 3: Single Variable Indicators	ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ออกแบบให้ตรวจสอบตัวแปรที่สำคัญ (Critical Variables) ที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อ หนึ่งตัวแปร เท่านั้น ต้องมีการระบุค่าที่กำหนด (State Value) ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจนถึงจุดยุติ (ผ่าน)	ได้แก่ หลอดแก้วที่มีการบรรจุผลึกสารเคมี ที่มีการหลอมละลายเมื่อถึงอุณหภูมิที่กำหนด สามารถใช้ในการควบคุมภายในแต่ละหีบห่ออุปกรณ์ได้ แต่ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบจะน้อยกว่าการใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมีลำดับที่ 4, 5 และ 6
Class 4: Multi - Variable Indicators	ตัวบ่งชี้ทางเคมี ที่ออกแบบให้ตรวจสอบตัวแปร (Critical Variables) ที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อ สองตัวแปรหรือมากกว่านั้น ต้องมีการระบุค่าที่กำหนด (State Value) ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจนถึงจุดยุติ (ผ่าน)	ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายใน เพื่อควบคุมภายในแต่ละหีบห่ออุปกรณ์ แผ่นตรวจสอบที่มีการเคลือบหมึกพิมพ์เคมี
Class 5: Integrating Indicators	ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ออกแบบให้ตรวจสอบตัวแปรที่สำคัญ (Critical Variables) ที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อทุกปัจจัย โดยจะต้องมีการระบุค่าที่กำหนด (State Value) ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจนถึงจุดยุติ และจะต้องมีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพตามมาตรฐานที่ระบุใน ISO 11138: 2006	ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่มีความแม่นยำมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ใช้ในการควบคุมภายในแต่ละหีบห่ออุปกรณ์ สามารถใช้เป็นข้อมูลเสริม เพื่อช่วยในการปล่อยหีบห่ออุปกรณ์ในแต่ละรอบที่ไม่มีการรอบพวก Implants โดยจะต้องมีการเตรียมหีบห่อทดสอบที่มีความท้าทายต่อกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ Process Challenge Devices หรือ PCDs ค่าที่กำหนด (State Value) จะต้องมีการกำหนดไว้ที่ 3 จุดของอุณหภูมิ/เวลา เช่นที่อุณหภูมิ 121°C, 135°C และอุณหภูมิที่อยู่ระหว่าง 121°C - 135°C State Value ที่ 121°C > 16.5 นาที เพื่อให้มีความสัมพันธ์กับ D-Value (Decimal Value) ของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ
Class 6: Emulating Indicators	ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ออกแบบให้ตรวจสอบตัวแปรที่สำคัญ (Critical Variables) ที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อทุกปัจจัย ภายใต้ Cycle ที่กำหนด โดยมีการระบุค่าที่กำหนด (State Value) ที่มีความสัมพันธ์กับ Cycle ที่เลือกใช้	ตัวบ่งชี้ทางเคมีเพื่อควบคุมภายในแต่ละหีบห่ออุปกรณ์ ผู้ใช้ต้องเลือกใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมีให้ตรงกับ Cycle ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ เช่น Cycle ที่เลือกใช้คือ 134°C @ 3.5 นาที ต้องเลือกตัวบ่งชี้ทางเคมีที่มีค่า State Value ระบุไว้ = 134°C @ 3.5 นาทีเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงของตัวบ่งชี้ทางเคมีในระดับนี้อาจไม่สัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเหมือน Class 5 ตามข้อกำหนดที่ระบุในมาตรฐาน AAMI ST79 2006: Comprehensive Steam Sterilization ไม่สามารถใช้ตัวบ่งชี้ในลำดับที่ 6 ในการปล่อยหีบห่ออุปกรณ์ในแต่ละรอบที่ไม่มีการรอบ Implants

3. Air removal tests

เป็นการทดสอบที่ใช้สำหรับเครื่องนิ่งชนิด Pre-vacuum เท่านั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินดูว่ามีอากาศอยู่ในช่องอบของเครื่องนิ่งหรือไม่ เหตุผลที่ไม่ควรมีอากาศเล็ดลอดเข้าไปในช่องอบ เนื่องจากอากาศจะเป็นตัวกั้นมิให้น้ำแทรกซึมเข้าไปในท่ออุปกรณ์ และอากาศที่ผ่านเข้าไปไม่ได้ผ่านชั้นกรองอากาศ ดังนั้นจึงอาจทำให้ท่ออุปกรณ์เกิดการปนเปื้อนได้ การทดสอบ Air leak ควรทำเป็นประจำทุกวัน โดยใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมี Bowie-Dick test เป็นตัวบ่งชี้ทางเคมีที่บ่งชี้ว่า การไล่อากาศออกจากช่องอบของเครื่องนิ่งไอน้ำชนิด Pre-vacuum เป็นไปอย่างสมบูรณ์หรือไม่ ก่อนที่จะนำท่ออุปกรณ์ไปทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้เครื่อง Pre-vacuum Steam Sterilizer จะต้องทดสอบการไล่อากาศออกจากเครื่อง โดยใช้ Bowie-Dick test ก่อนทุกครั้งที่ทำกรอบทุกวัน



การตรวจสอบทางชีวภาพ (Biological Monitoring)

เป็นวิธีการตรวจสอบการทำให้ปราศจากเชื้อที่เชื่อถือได้มากที่สุด และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง วิธีการตรวจสอบใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biological indicator) ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่า spore test ใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus* ที่ยังมีชีวิตซึ่งเชื่อนี้มีความคงทนกว่าเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ และไม่ก่อโรคเป็นตัวชีวิต หากสปอร์ของเชื่อนี้ถูกทำลายย่อมชี้ให้เห็นว่า เชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ จะถูกทำลายระหว่างอยู่ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อด้วย ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่ใช้สำหรับเครื่องนิ่งไอน้ำใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus stearothermophilus* สำหรับเครื่องอบแก๊ส Ethylene oxide และเครื่องอบความร้อน ใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus subtilis*



ผลการทดสอบ Spore Test สำหรับ Steam Sterilizer เป็นบวก อาจเกิดจากปัญหาในการจัดอากาศออกจากเครื่อง หรือระยะเวลาที่ใช้ไม่เหมาะสม อุณหภูมิไม่สูงพอ การห่ออุปกรณ์ไม่เหมาะสม การบรรจุอุปกรณ์เข้าเครื่องไม่ถูกต้อง จึงต้องพิจารณาว่า เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนี้และแก้ไข

หากพบว่ามีสาเหตุจากเครื่องชำรุดจะต้องรีบซ่อมแซม และทดสอบจนมั่นใจในประสิทธิภาพของเครื่องก่อนใช้ ทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ควรแก้ไขโดยให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และกำหนดแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องและชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร

หากผลการทดสอบ Spore test สำหรับ EO Sterilizer เป็นบวก แสดงให้เห็นว่า อาจเกิดจากมีความชื้นในเครื่องไม่เพียงพอ ปริมาณหรือความเข้มข้นของแก๊ส EO ไม่เพียงพอ ระยะเวลาไม่นานพอ อุณหภูมิไม่สูงพอ การห่ออุปกรณ์หรือการเตรียมอุปกรณ์ไม่เหมาะสม การจัดเรียงอุปกรณ์เข้าเครื่องไม่เหมาะสม

ความถี่ของการตรวจสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ควรตรวจสอบทุกครั้งที่ทำให้อุปกรณ์ประเภทอวัยวะเทียมต่างๆ ปราศจากเชื้อ ไม่ว่าจะเป็นโดยวิธีหนึ่งด้วยไอน้ำหรืออบแก๊ส หากใช้แก๊ส EO ควรดำเนินการทุกครั้ง หากใช้เครื่องหนึ่งไอน้ำอย่างน้อย ควรทดสอบสัปดาห์ละครั้ง อวัยวะเทียมเมื่อผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ควรเก็บไว้จนกระทั่งทราบผลการตรวจด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพแน่นอนว่าให้ผลลบจึงนำเครื่องมือไปใช้ได้

ความถี่ของการตรวจสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ตามคำแนะนำ

ของ CDC *Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008*

-Steam and low temperature sterilizers (e.g., hydrogen peroxide gas plasma, peracetic acid) should be monitored at least weekly with the appropriate commercial preparation of spores.

-If a sterilizer is used frequently (e.g., several loads per day), daily use of biological indicators allows earlier discovery of equipment malfunctions or procedural errors and thus minimizes the extent of patient surveillance and product recall needed in the event of a positive biological indicator.

-Each load should be monitored if it contains implantable objects. If feasible, implantable items should not be used until the results of spore tests are known to be negative.

การเก็บห่ออุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

การเก็บห่ออุปกรณ์ ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

Shelf Life หมายถึง ระยะเวลาที่ห่ออุปกรณ์ยังคงสภาพปราศจากเชื้อ หลังจากผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ห่ออุปกรณ์จะคงสภาพปราศจากเชื้อหรือไม่ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมที่ห่ออุปกรณ์ถูกจัดวางไว้ และการหยิบจับหรือเคลื่อนย้ายห่ออุปกรณ์

วันหมดอายุที่ระบุไว้บนห่ออุปกรณ์เป็นระยะเวลาที่ห่ออุปกรณ์คงสภาพปราศจากเชื้อเมื่อเก็บไว้ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม (ideal conditions) คือ อุณหภูมิ 18 – 22 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35 – 70%

แต่ในสภาพที่เป็นจริง สิ่งแวดล้อมอาจไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นระยะเวลาในการเก็บห่ออุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว จะพิจารณาจากสิ่งแวดล้อมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับห่ออุปกรณ์ (event-related) และวัสดุที่ใช้ในการห่ออุปกรณ์เป็นสำคัญ

ระยะเวลาที่ห่ออุปกรณ์จะยังคงสภาพปราศจากเชื้อขึ้นอยู่กับ

1. ชนิดและความหนาของวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ ของใส่อุปกรณ์ที่ทำด้วยพลาสติกและปิดผนึกโดยใช้ความร้อน และของที่ด้านหนึ่งเป็นกระดาษด้านหนึ่งเป็นพลาสติก เป็นวัสดุที่ป้องกันการปนเปื้อนได้ดี ในสภาวะที่เหมาะสม หากบรรจุอุปกรณ์ในของทั้งสองชนิดนี้จะสามารถเก็บอุปกรณ์ไว้ในสภาพปราศจากเชื้อได้นานถึง 1 ปี
2. วัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ที่มีความต้านทานต่อการปนเปื้อนน้อยที่สุด คือ วัสดุสังเคราะห์ (non-woven) ถึงแม้ว่าจะเก็บห่ออุปกรณ์ที่ห่อด้วยวัสดุสังเคราะห์ในสภาวะที่เหมาะสมจะสามารถคงสภาพปราศจากเชื้อได้นานเพียง 30 วัน
3. การปิดผนึกหรือปิดห่ออุปกรณ์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการเก็บอุปกรณ์ ห่ออุปกรณ์ที่ปิดผนึกโดยใช้ความร้อนจะสามารถเก็บไว้ได้นานกว่าห่อที่ปิดโดยใช้เทป
4. การหยิบจับห่ออุปกรณ์ การหยิบจับเคลื่อนย้ายห่ออุปกรณ์บ่อยครั้ง จะทำให้ระยะเวลาที่ห่ออุปกรณ์คงสภาพปราศจากเชื้อสั้นลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ที่มีคมหรือมีปลายแหลม หากบรรจุห่ออุปกรณ์เหล่านี้ลงในภาชนะที่ลึก บุคคลากรต้องค้นหาอุปกรณ์อาจส่งผลให้ห่ออุปกรณ์เกิดการฉีกขาด หรือเกิดเป็นรูง่ายยิ่งขึ้น
5. สภาวะแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และการไหลเวียนอากาศ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวกับระยะเวลาในการคงสภาพปราศจากเชื้อของห่ออุปกรณ์
6. อุณหภูมิที่สูงและมีความชื้นสูง จะทำให้อุณหภูมิเกิดการกลั่นตัวภายในห่ออุปกรณ์ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญภายในห่อ ความชื้นจากบริเวณอ่างล้างมือ
7. อ่างล้างเครื่องมือ อาจทำให้ห่ออุปกรณ์เกิดการปนเปื้อน
8. บริเวณประตูทางเข้าออกจะมีอากาศพัดผ่าน ซึ่งสามารถพัดพาเชื้อจุลินทรีย์ไปอยู่บนห่ออุปกรณ์ ทำให้ระยะเวลาการเก็บห่ออุปกรณ์สั้นลง
9. บริเวณที่เหมาะสมในการเก็บห่ออุปกรณ์

ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว มีลักษณะดังนี้

- เป็นบริเวณที่ไม่มีคนพลุกพล่าน ไม่มีลมพัดผ่าน
- ควรอยู่ใกล้กับบริเวณที่ทำให้ปราศจากเชื้อ และควรมีการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 18 – 22 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 35 – 70%
- อยู่ห่างจากอ่างล้างมือ อ่างล้างเครื่องมือ หรือท่อประปา
- สามารถทำความสะอาดได้ง่าย การทำความสะอาดควรใช้วิธีเช็ดถู

ระบบการเก็บอุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบคือ

1. Open shelving เป็นวิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไป เพราะประหยัด ทำความสะอาดง่าย สะดวกในการหยิบจับอุปกรณ์ และไม่เปลืองพื้นที่ ชั้นวางของควรออกแบบให้สูงจากพื้นอย่างน้อย 8 นิ้วฟุต และวางให้ห่างจากผนังอย่างน้อย 2 นิ้วฟุต ห่างจากเพดานอย่างน้อย 18 นิ้วฟุต ชั้นวางของควรอยู่ห่างจากอ่างล้างมือ หน้าต่าง ประตู และช่องระบายอากาศ

2. Closed shelving ระบบปิดหรือตู้เก็บอุปกรณ์จะช่วยป้องกันการปนเปื้อนได้ดีกว่าชั้นวางของ แต่มีราคาแพงกว่าชั้นวางของ ส่วนใหญ่จึงใช้สำหรับเก็บอุปกรณ์ที่ไม่ค่อยได้ใช้บ่อย

ระยะเวลาเก็บห่ออุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อตามวิธีการห่อ

(เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 18 – 22 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 35 – 70% และไม่มีลมพัดผ่าน)

วิธีการห่อ	ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถเก็บได้
ห่อด้วยผ้าลินิน 2 ชั้น	7 สัปดาห์
ห่อด้วยผ้าหลังจากผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วจึงบรรจุในถุงพลาสติกปิดด้วยเทป	3 เดือน
ห่อด้วยกระดาษ	8 สัปดาห์
ห่อด้วย Plastic-paper ปิดด้วยความร้อน	1 ปี
Plastic films ปิดด้วยเทป	3 เดือน
Plastic films ปิดด้วยความร้อน	1 ปี

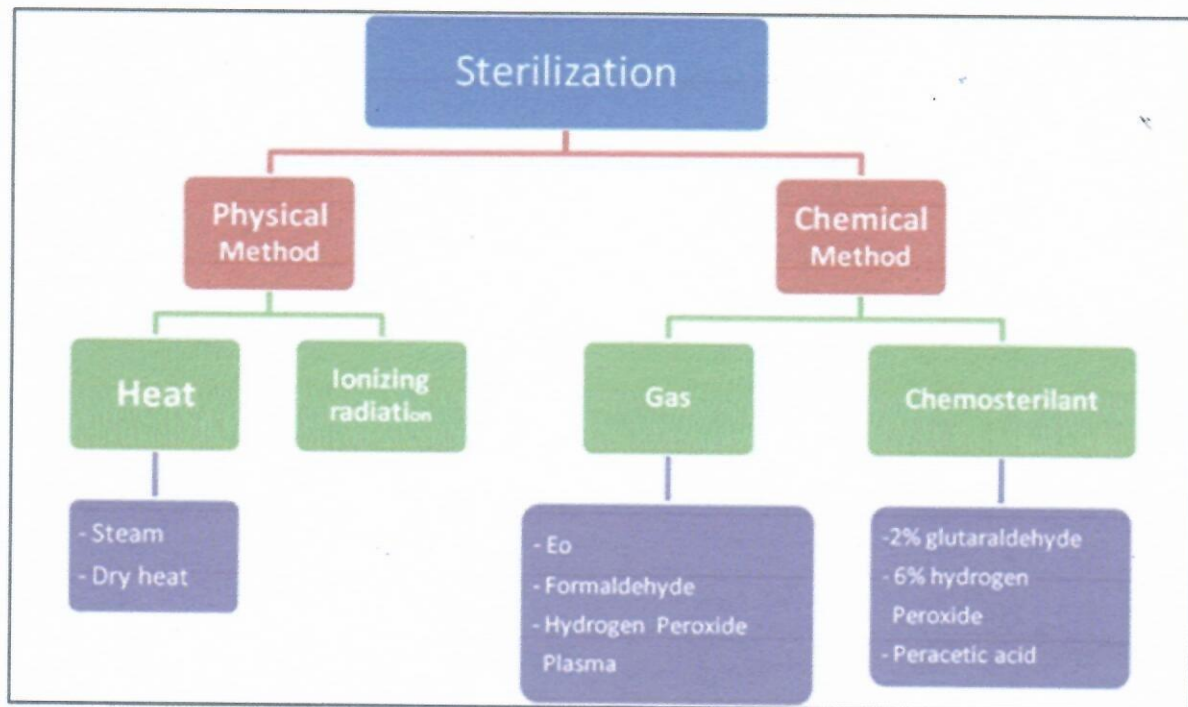
แปลจาก Fuller, J.R (1994). *Surgical Technology: Principles and Practice*. (3rd ed.).

Philadelphia : W.B.Saunders. p.62

บริเวณที่เก็บห่ออุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อควรทำความสะอาดให้ดีที่สุดเพราะฝุ่นละออง แมลง และสัตว์กัดแทะอาจนำเชื้อจุลินทรีย์สู่ห่ออุปกรณ์ได้ ควรทำความสะอาดพื้นทุกวัน บริเวณที่ปฏิบัติงานควรเช็ดด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ ชั้นและภาชนะบรรจุห่ออุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อ ควรเช็ดให้สะอาดเป็นประจำ ขณะทำความสะอาดชั้นวางของควรหยิบจับห่ออุปกรณ์ให้น้อยที่สุด และเมื่อทำความสะอาดชั้นวางของควรรอให้พื้นแห้งก่อนที่จะนำห่ออุปกรณ์ไปวาง ควรตรวจดูและทำความสะอาดเพดาน ช่องระบายอากาศ หลอดไฟ พัดลมดูดอากาศเป็นระยะๆ รถที่นำส่งอุปกรณ์ควรล้างทำความสะอาดเป็นประจำ อุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อก่อนควรถูกนำไปใช้ก่อน (First in, first out : FIFO) การจัดเก็บอุปกรณ์เพื่อสะดวกในการหยิบใช้ อาจจัดเป็นระบบซ้ายไปขวา หรือหน้าไปหลัง คือ อุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อมาใหม่จัดเรียงไว้ด้านซ้าย หรือด้านหลังของชั้นวางของ เมื่อหยิบอุปกรณ์ไปใช้ให้หยิบด้านขวาก่อน หรือหยิบด้านหน้าก่อน ขึ้นอยู่กับระบบที่จัดวาง

การนำส่งห่ออุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

การนำส่งห่ออุปกรณ์ควรกระทำด้วยความระมัดระวัง บุคคลากรควรล้างมือให้สะอาดและเช็ดมือให้แห้งด้วยผ้าที่สะอาดก่อนหยิบจับห่ออุปกรณ์และหยิบห่ออุปกรณ์ด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้ห่ออุปกรณ์ตก ไม่โยนห่ออุปกรณ์ เพราะอาจทำให้ห่อฉีกขาดหรือหลุยลุ่ย นำห่ออุปกรณ์จัดเรียงในรถเข็นที่มีดขีด สะอาดและเป็นรถที่ใช้สำหรับนำส่งห่ออุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อโดยเฉพาะเท่านั้น



มาตรฐานพื้นที่หน่วยจ่ายกลาง

กำหนดพื้นที่เป็น 3 ระดับ เพื่อให้เหมาะสมกับการสัญจร คือ

1. เขตสกปรก (Dirty zone)
2. เขตสะอาด (Clean zone)
3. เขตเก็บของปราศจากเชื้อ (Sterile storage zone)

1. เขตสกปรก (Dirty zone)

- 1.1 บริเวณรับเครื่องมือ / อุปกรณ์ที่ใช้แล้วจากหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย
 - ห้อง/บริเวณรับเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้แล้ว (Contaminated equipment return zone)
 - ห้อง/บริเวณเก็บรถเข็น สำหรับรับของที่ปนเปื้อน (Trolley store-dirty)
 - ห้อง / บริเวณล้างรถเข็น (Trolley wash)
- 1.2 บริเวณล้างทำความสะอาดเครื่องมือ
 - ห้อง/บริเวณล้างทำความสะอาด
 - ห้อง/บริเวณเก็บอุปกรณ์งานบ้าน

2. เขตสะอาด (Clean zone)

ประกอบด้วย 2 ส่วน

2.1 ส่วนอำนวยความสะดวกสำหรับเจ้าหน้าที่

- สำนักงาน
- ห้องประชุม
- ห้องพักรับประทานอาหาร
- บริเวณเปลี่ยนรองเท้า ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า Locker
- ห้องอาบน้ำ / ห้องสุขา

2.2 ส่วนปฏิบัติการ

- ห้องจัดชุดอุปกรณ์ (Assembly & Packing)
- ห้องเก็บสำรองชุดผ้าชุดห่ออุปกรณ์
- ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์และจัดเก็บวัสดุต่างๆ
- บริเวณที่พับชุดอุปกรณ์ก่อนเข้าเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ
- บริเวณที่ติดตั้งเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อ

3. เขตเก็บของปราศจากเชื้อ (Sterile storage zone)

ต้องอยู่ในส่วนในสุดของห้อง ไม่มีคนพลุกพล่าน ห้องเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อต้องปิดมิดชิด ควรมี

3.1 บริเวณพับชุดอุปกรณ์ปราศจากเชื้อก่อนเก็บ

3.2 บริเวณ/ห้องเก็บชุดอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ

3.3 บริเวณที่จ่ายอุปกรณ์

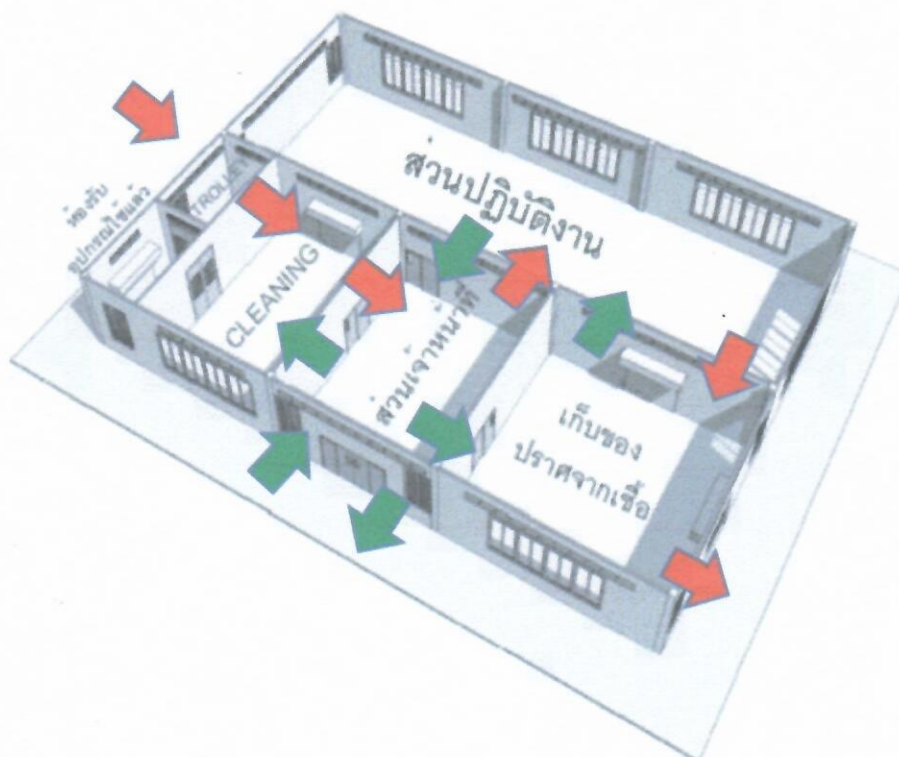
****หมายเหตุ :** ระบบสัญจรระหว่างเขตต่างๆ ควรเป็นแบบ ONE WAY

- อุปกรณ์/เครื่องมือที่ใช้แล้ว จากเขตสกปรก ไป เขตสะอาด
- บุคลากรจากเขตสะอาด ไป เขตสกปรก
- การไหลเวียนของอากาศจากเขตสะอาด ไป เขตสกปรก

ด้านสิ่งแวดล้อม

- เพดาน ผนัง และพื้น เรียบ ไม่เป็นรอยต่อ ทนทานต่อการทำความสะอาดอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง
- การไหลเวียนอากาศ จากพื้นที่สะอาดไปยังพื้นที่สกปรก ไม่ติดพัดลมบนเพดาน และ การติดพัดลมดูดอากาศภายในห้อง ควรติดตั้งสูงจากพื้นไม่ต่ำกว่า 20 ซม. และ การไหลเวียนทดแทนของอากาศตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า 10 air-change per hour (ACH)
- อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิห้องทั่วไป 20 – 24 °C อุณหภูมิห้องเก็บของปราศจากเชื้อ 18 – 24 °C ตลอดเวลา ความชื้นสัมพัทธ์ 40 – 60%

ตัวอย่างแบบแปลนมาตรฐานพื้นที่หน่วยจ่ายกลาง/หน่วยงานที่ทำให้ปราศจากเชื้อ



ทางเข้า - ออกของชุดอุปกรณ์/เครื่องมือ ที่สกปรก



ทางเข้า - ออกของบุคลากร

การทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม

สารทำความสะอาดและน้ำยาฆ่าเชื้อ

1. ใช้แอลกอฮอล์ 70 - 90% (ประมาณ 30 วินาที) สำหรับพื้นผิวของวัตถุต่างๆ ที่เป็นโลหะ
2. ใช้ Hydrogen peroxide ในความเข้มข้นต่างๆ ใช้สำหรับทำความสะอาดพื้นผิวได้ ดังนี้ ใช้น้ำยา Hydrogen peroxide 0.05% (ประมาณ 1 นาที) สำหรับพื้นผิวทั่วไป และ ใช้น้ำยา Hydrogen peroxide ความเข้มข้น 0.5% สำหรับทำความสะอาดพื้นที่ปนเปื้อนน้ำมูก/น้ำลาย/เสมหะ/อุจจาระ/ห้องน้ำ โถส้วม ราง ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 - 30 นาที
3. สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NA Hypochlorite) ความเข้มข้น 0.01% ฆ่าเชื้อได้ในเวลาประมาณ 1 นาทีและในความเข้มข้นต่างๆ สามารถใช้สำหรับทำความสะอาดพื้นผิวได้ ดังนี้
 - สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (0.05%) สำหรับถูพื้นห้อง
 - สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (0.5%) สำหรับทำความสะอาดพื้นที่ปนเปื้อนสารคัดหลั่งหรือในห้องน้ำ โดยรางทิ้งไว้อย่างน้อย 15 - 30 นาที
4. น้ำยา Providine ความเข้มข้น 0.23 - 0.47% สามารถฆ่าเชื้อได้ในเวลาประมาณ 15 วินาที - 1 นาที
5. การใช้ความร้อน > 56 องศา อย่างน้อย 20 นาที หรือ 65 องศา นาน 5 นาที
6. การฆ่าเชื้อด้วยแสง UV-C จากหลอดแสงจันทร์หรือหลอดไฟไอปรอท ในระยะ 3 cm. นาน 15 วินาที
7. การใช้ กรด < 5 หรือ เบส > 9 (สบู่)

การทำความสะอาด มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นเตรียมตัวบุคลากรทำความสะอาด

1. ควรอบรมผู้ปฏิบัติงานเช่น แม่บ้าน เจ้าหน้าที่เก็บขยะ คนขับรถ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นต้น ให้มีความรู้เกี่ยวกับกรรมแต่ละอย่างเสี่ยงต่อการติดเชื้อหรือไม่ เพื่อให้เกิดความมั่นใจและสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันตัวเองได้ถูกต้องเหมาะสม และควรมีการกำกับติดตามตรวจสอบการสวมใส่และถอดชุด PPE อย่างถูกต้องเป็นระยะตามความเหมาะสม

2. มีการให้ความรู้พนักงานต่างๆ ดังนี้

- เน้นย้ำการทำความสะอาดมือและการปฏิบัติตามสุขอนามัยส่วนบุคคล
- ปฏิบัติตามมาตรฐานโดยเคร่งครัด โดยเฉพาะ Droplet และ Contact Precautions
- จัดหาอุปกรณ์ป้องกันร่างกายให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

3. มีการตรวจติดตามการปฏิบัติงานเป็นระยะได้แก่ IC round, IC performance check list

4. ใช้ระบบ Buddy System คือการจับคู่ในการปฏิบัติงาน/การใส่เครื่องป้องกันร่างกาย

5. มีการจัดทำโปสเตอร์/รูปขั้นตอนการใส่/ถอด ชุด PPE ที่ถูกต้องในห้องแต่งตัว

การทำความสะอาดพื้นที่ทั่วไป มีขั้นตอนดังนี้

กำหนดทำความสะอาดในพื้นที่ที่มีคนจำนวนมาก เช่น เพิ่มรอบการทำความสะอาดจุดสัมผัสต่างๆ เช่น ราวบันได/บันไดเลื่อน มือจับประตู ปุ่มกดลิฟต์ ทุก 1-2 ชม. หรือ ทุก 30 นาที ด้วยการใช้ 70 % แอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาด และ/หรือจัดให้มี เจลแอลกอฮอล์วางไว้ทุกจุดสัมผัส เพื่อให้คนที่ผ่านไปมา ทำความสะอาดมือก่อนสัมผัสของใช้พื้นผิวต่างๆ กรณีที่มีสารคัดหลั่งปนเปื้อนจำนวนมากหรืออาเจียน ควรมี Protocol การทำความสะอาดให้เร็วขึ้น

วิธีการทำความสะอาดที่ดีที่สุดคือการเช็ดถูอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นพื้นหรือผิวสัมผัสแนวราบหรือแนวตั้งก็ตาม ไม่แนะนำการฉีดหรือพ่นน้ำยา เนื่องจากการฉีดหรือพ่นน้ำยาจะทำให้เกิดละอองน้ำกระจายขึ้นมา ซึ่งถ้ามีเชื้อค้างอยู่บนพื้นผิวนั้นก็จะทำให้เชื้อฟุ้งลอยมาเปื้อนตัวผู้ทำความสะอาดและอุปกรณ์เครื่องใช้ในบริเวณนั้นได้ การทำความสะอาดห้องคัดกรอง/ห้องตรวจ

- ทำความสะอาดห้องเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง หรือเพิ่มรอบตามความ จำเป็น โดยเน้นพื้นผิวแนวระนาบ (horizontal Surface) โดยเฉพาะพื้นผิว/อุปกรณ์ที่ผู้ป่วยจับต้องบ่อยๆ ด้วย 70 % Alcohol เช็ดทำความสะอาด

- หากมีสารคัดหลั่งเปรอะเปื้อนจำนวนมากให้เช็ดออกด้วยกระดาษชำระแล้ว ใช้ 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรต์ราดทิ้งไว้ 15 นาทีแล้วจึงเช็ดถูทำความสะอาดตามปกติ หลังจากแห้งแล้วใช้ 70% Alcohol สเปรย์บริเวณที่เปื้อนซ้ำอีกครั้ง

- การทำความสะอาดเมื่อจำหน่ายผู้ป่วย/หรือจบการให้บริการ (Terminal cleaning) ในกรณีห้อง AIIR ซึ่งมีการถ่ายเทอากาศมากกว่าหรือเท่ากับ 12 ACH ให้เริ่มทำความสะอาดหลังจำหน่ายผู้ป่วยประมาณ 35 นาที โดยขณะที่ทำความสะอาดยังคงเปิดระบบการทำงานของห้องไว้ตลอดเวลา และหลังทำความสะอาดอย่างน้อยอีก 35 นาที จึงจะรับผู้ป่วยรายต่อไปได้ กรณีที่เป็นห้องแยกไม่มีเครื่องปรับอากาศให้เปิดระบายอากาศก่อน 35 นาทีแล้วค่อยทำความสะอาดตามหลักวิธีต่อไป

- การทำความสะอาดห้องน้ำผู้ป่วย เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเข้าห้องผู้ป่วย ควรเข้าปฏิบัติไปในคราวเดียวกัน โดยให้ราด 1 - 0.5% โซเดียมไฮโปคลอไรท์ทิ้งไว้อย่างน้อย 30 นาที แล้วค่อยไปทำความสะอาดห้องตรวจ เก็บมูลฝอย เก็บเครื่องผ้าต่างๆ เป็นต้น เสร็จแล้วกลับมาทำความสะอาดห้องน้ำด้วยน้ำยาล้างห้องน้ำตามปกติ

การจัดการขยะติดเชื้อและขยะอันตราย

การแบ่งประเภทมูลฝอย

ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 มูลฝอย หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใด ที่เก็บกวาดจากถนน ตลาดที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น และหมายรวมถึง มูลฝอยติดเชื้อ มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชน ตามหมวด 2 แห่งประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ.2560 ได้แบ่งประเภทมูลฝอยออกเป็น มูลฝอยที่ย่อยสลายง่าย มูลฝอยที่ย่อยสลายยาก และมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลาย ซึ่งโรงพยาบาลได้ นำมาปรับปรุงและแบ่งประเภทมูลฝอยออกเป็น 4 ประเภทได้แก่ (1) มูลฝอยทั่วไป ได้แก่ มูลฝอยทั่วไปที่ย่อยสลายได้ มูลฝอยทั่วไปที่ย่อยสลายไม่ได้ และมูลฝอยทั่วไปมีคม (2) มูลฝอยอันตราย (3) มูลฝอยติดเชื้อ (4) มูลฝอยรีไซเคิล โดยระบบการจัดการมูลฝอยโรงพยาบาล ดำเนินการตามหลักสุขาภิบาล และข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีแนวทางดังนี้

1. มูลฝอยทั่วไป (General waste)

มูลฝอยทั่วไป หมายถึง มูลฝอยจากสำนักงาน หอพัก ร้านอาหาร บริเวณสาธารณะ โดยเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล และประชาชนผู้มารับบริการ ซึ่งไม่ปนเปื้อนสิ่งปนเปื้อน สารคัดหลั่ง เชื้อโรค หรือสารเคมีต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการตรวจวินิจฉัย การรักษา การให้ภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งทางโรงพยาบาลยังแบ่งย่อยมูลฝอยทั่วไปเป็น

- มูลฝอยทั่วไปที่ย่อยสลายได้ เช่น เศษอาหาร เศษหญ้า และใบไม้ เป็นต้น
- มูลฝอยทั่วไปที่ย่อยสลายไม่ได้ เช่น พลาสติก โฟม เป็นต้น
- มูลฝอยทั่วไปมีคม เช่น เข็ม ใบมีด เศษแก้ว ตะปู เป็นต้น

1.1 การคัดแยกมูลฝอยทั่วไป คัดแยกมูลฝอยทั่วไปออกจากมูลฝอยชนิดอื่น เช่น มูลฝอยอันตราย มูลฝอยติดเชื้อ และมีการคัดแยกมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ ใหม่ หรือมูลฝอยรีไซเคิล ที่ขายได้ เพื่อลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องส่งไปกำจัดให้น้อยลง คัดแยกมูลฝอยให้กระทำ ณ แหล่งกำเนิด ห้ามเก็บ รวมและนำมาแยกภายหลัง

1.2 การเก็บรวบรวมมูลฝอยทั่วไป ภาชนะรองรับมูลฝอยสีน้ำเงินสำหรับมูลฝอยทั่วไป และสีเขียวสำหรับมูลฝอยอินทรีย์ ทางโรงพยาบาลจึงกำหนดจัดภาชนะรองรับ ณ สถานที่ตั้งวางให้เพียงพอ ต่อปริมาณมูลฝอยและ มีการกำหนดที่ตั้งวางภาชนะรองรับมูลฝอยทั่วไปที่ชัดเจนโดยภาชนะรองรับมูลฝอยทั่วไปควรมีลักษณะดังนี้

1) ภาชนะรองรับมูลฝอยทั่วไปย่อยสลายได้(มูลฝอยอินทรีย์) เป็น “สีเขียว ”ภาชนะรองรับมูลฝอยที่ย่อยสลายไม่ได้ เป็น “ สีน้ำเงิน ” ต้องทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ป้องกันการรั่วซึมไม่เป็นสนิม ทำความสะอาดง่าย มีฝาปิดมิดชิด ป้องกันแมลงวัน และสัตว์พาหะนำโรค ขนาดของภาชนะสามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ เคลื่อนย้ายได้สะดวกและง่ายต่อการถ่ายหรือเทมูลฝอย

2) ถุงบรรจุมูลฝอยทั่วไปย่อยสลายได้(มูลฝอยอินทรีย์) เป็นถุงพลาสติก “ สีดำ ” ถุงบรรจุมูลฝอยทั่วไปที่ย่อยสลายไม่ได้ เป็นถุงพลาสติก “ สีดำ ” ซึ่งถุงบรรจุต้องมีความเหนียว ทนทาน ไม่ฉีกขาดง่าย ใช้วางรองด้านใน ของถังรองรับมูลฝอย เพื่อป้องกันการหกเลอะ สะดวกในการรวบรวม เก็บขนมูลฝอย

1.3 ที่พักรวมมูลฝอยทั่วไป เป็นสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับรวบรวมมูลฝอยจากจุดต่างๆ ภายในโรงพยาบาล เพื่อพักรอการนำไปกำจัดโดยที่พักรวมมูลฝอยมีลักษณะดังนี้

- (1) ตั้งอยู่นอกอาคารแยกเป็นสัดส่วน จากบริเวณสถานที่ให้บริการของโรงพยาบาล
- (2) ควรมีขนาดความกว้าง พอที่จะเก็บรวบรวมมูลฝอย ที่เกิดขึ้น ทั้งหมดได้อย่างน้อย 2 วัน

- (3) พื้นเรียบและมีระบบการระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล
- (4) มีหลังคาถาวร มีมุงลวดป้องกันสัตว์ และแมลงพาหะนำโรคเข้าไป
- (5) มีลักษณะโปร่งไม่อับชื้น หรืออุณหภูมิสูงจนเกินไป พื้นควรยกสูงจากบริเวณใกล้เคียงเพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง

(6) ประตูมี ขนาดกว้าง พอที่จะเข็นรถบรรจุมูลฝอยเข้าไปได้ เพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน และควรมีพื้นที่สำหรับล้างรถเข็นบรรจุมูลฝอยได้

(7) เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ปิดล็อกกุญแจทุกครั้ง เพื่อไม่ให้บุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องเข้าไปได้

(8) มีข้อความเป็นคำเตือน ที่มีขนาดสามารถเห็นได้ชัดเจนว่า “ที่พักรวมมูลฝอย” ไว้บริเวณด้านหน้าห้อง หรือในอาคาร และ มีการดูแลรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

(9) ตั้งอยู่ในสถานที่ที่สะดวกต่อการเก็บขน และนำมูลฝอยไปกำจัด

1.4 พาหนะเคลื่อนย้ายมูลฝอยทั่วไป

พาหนะ

(1) พาหนะที่ใช้เก็บขนมูลฝอยทั่วไป ต้องทำด้วยวัสดุที่คงทน ตัวถังมีความแข็งแรงไม่รั่วซึม และทำความสะอาดง่าย และมีป้ายบอกประเภทมูลฝอยชัดเจน

(2) รถเข็นต้องแยกใช้ระหว่างมูลฝอยทั่วไปและมูลฝอยติดเชื้อ

(3) ในกรณีไม่มีรถเข็น ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ ให้ใส่ถุงพลาสติกสีดำ ในภาชนะ มีฝาปิดมิดชิด ก่อนวางไว้บนรถเข็น

(4) พาหนะที่ใช้เก็บขนมูลฝอยทั่วไป เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว ควรทำความสะอาดให้เรียบร้อย

(5) มีการกำหนดเส้นทาง และเวลาการเก็บขนมูลฝอยจากจุดต่างๆ ในโรงพยาบาลไปยังจุดพักรวมมูลฝอยทั่วไปที่แน่นอน

*ใช้เส้นทางเดียวกับการขนมูลฝอยติดเชื้อ

เจ้าหน้าที่เก็บขนมูลฝอยต้องมีคุณสมบัติและปฏิบัติงานดังนี้

- (1) มีความรู้ เรื่องการจัดการมูลฝอยทั่วไปที่ถูกสุขลักษณะ
- (2) สวมชุดรัดกุม และมีการสวมอุปกรณ์ ป้องกันอันตราย ส่วนบุคคล ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ ถุงมือยาง ผ้ากันเปื้อน หน้ากากอนามัย และรองเท้าบูทหุ้มแข้ง
- (3) เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจให้ถอดถุงมือและชุดปฏิบัติการ จากนั้นนำไปทำความสะอาดอย่างถูกวิธี บริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน

(4) การกำจัดมูลฝอยทั่วไป ดำเนินการโดยเทศบาลอำเภอหนองไผ่

2. มูลฝอยติดเชื้อ (Infection waste)

มูลฝอยติดเชื้อ หมายถึงมูลฝอยที่มีเชื้อโรคปะปน อยู่ในปริมาณ หรือความเข้มข้น ซึ่งถ้ามีการสัมผัส หรือใกล้ชิด กับมูลฝอยนั้นแล้ว สามารถทำให้เกิดโรคได้ หรือมูลฝอยที่เกิดขึ้น ในกระบวนการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ และการรักษาพยาบาล การให้ภูมิคุ้มกันโรค และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ วัสดุที่สัมผัส ระหว่างการทำหัตถการ ได้แก่

1) วัตถุของมีคม เช่น เข็ม ใบมีด กระบอกฉีดยา หลอดแก้ว ภาชนะที่ทำด้วยแก้ว สไลด์ และแผ่นกระจกปิดสไลด์

2) วัสดุซึ่งสัมผัส หรือสงสัยว่าจะสัมผัสกับเลือด ส่วนประกอบของเลือด ผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากเลือด สารน้ำ จากร่างกายของมนุษย์ หรือวัคซีน ที่ทำจากเชื้อโรคที่มีชีวิต เช่น สำลี ผ้าก๊อช ผ้าต่างๆ ท่อยาง ผ้าปิดจมูก เป็นต้น

3) มูลฝอยทุกชนิดที่มาจาก ห้องรักษาผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง

2.1 การคัดแยก มูลฝอยติดเชื้อ มีการคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อออกจากมูลฝอยชนิดอื่น ณ แหล่งกำเนิด มูลฝอยติดเชื้อ โดยทำการคัดแยกระหว่างมูลฝอยติดเชื้อวัสดุมีคม มูลฝอยติดเชื้อชนิดไม่มีคม เก็บในภาชนะที่ปลอดภัย

1) มูลฝอยที่เป็นของเหลวหรือสารคัดหลั่งต่างๆ มูลฝอยที่เป็นอวัยวะหรือชิ้นส่วนของอวัยวะ และมูลฝอยจากกระบวนการเก็บ และเพาะเชื้อ ทั้งในภาชนะรองรับ ที่ทำจากวัสดุแข็งแรง มีฝาปิดมิดชิด

2) มูลฝอยติดเชื้ออื่นๆ ทั้งในถุงพลาสติก “สีแดง” ทึบแสงระบุชื่อโรงพยาบาล และมีข้อความสีดำว่า “มูลฝอยติดเชื้อห้ามนำกลับมาใช้อีกและห้ามเปิด” ได้รูปกะโหลกไขว้คู่ รองรับด้วยภาชนะที่ทำจากวัสดุแข็งแรงมีฝาปิดมิดชิด

2.2 การเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ

(1) มูลฝอยติดเชื้อชนิดมีคม ทั้งในภาชนะรองรับที่ทำจากวัสดุแข็งแรง ไม่สามารถแทงทะลุ มีฝาปิดมิดชิด ติดป้าย “ของมีคมติดเชื้อ” เห็นได้ชัดเจน

(2) มูลฝอยติดเชื้อชนิดไม่มีคม

(2.1) มูลฝอยติดเชื้อชนิดไม่มีคม ที่เป็นของเหลว หรือสารคัดหลั่งต่างๆ เทส่วนที่เป็นของเหลวทิ้งในอ่าง ที่หน่วยงานกำหนด ซึ่งมีท่อระบายไหลไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ภาชนะรองรับชนิดใช้ครั้งเดียวทิ้ง และวัสดุที่ปนเปื้อน ให้ทิ้งในถุงพลาสติก “สีแดง” ทึบแสง ระบุชื่อโรงพยาบาลและมีข้อความว่า

“มูลฝอยติดเชื้อห้ามนำกลับมาใช้อีกและห้ามเปิด” ได้รูปกะโหลกไขว้ รองรับด้วยภาชนะทำจากวัสดุแข็งแรงมีฝาปิดมิดชิด

(2.2) มูลฝอยติดเชื้อชนิดไม่มีคม ที่เป็นอวัยวะ หรือชิ้นส่วนของอวัยวะ ทั้งภาชนะรองรับ ที่ทำจากวัสดุแข็งแรงมีฝาปิดมิดชิด หากเป็นชิ้นส่วนที่มี ขนาดใหญ่ หรืออวัยวะ ได้แก่ นิ้ว ซึ่งไม่ต้องการส่งตรวจทางพยาธิวิทยา ให้ห่อให้มิดชิดก่อน จากนั้น ห่อด้วยถุงบรรจุ มูลฝอยติดเชื้อ เขียนชื่อผู้ป่วย ติดป้าย “ฝากทิ้ง” ไปส่งให้กับเจ้าหน้าที่ห้องเก็บศพ ควรนำส่งทันทีเพื่อไม่ให้ชิ้นเนื้อหรืออวัยวะเน่า

(2.3) มูลฝอยติดเชื้อ ชนิดไม่มีคม ที่เกิดจากกระบวนการ เก็บ และเพาะเชื้อ ทั้งในภาชนะรองรับ ที่ทำจากวัสดุแข็งแรง มีฝาปิดมิดชิด

(2.4) มูลฝอยติดเชื้อชนิดไม่มีคมทั้งในถุงพลาสติก “สีแดง” ทึบแสง ระบุชื่อโรงพยาบาล และมีข้อความสีดำว่า “มูลฝอยติดเชื้อ” ได้รูปกะโหลกไขว้

2.3 ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ ต้องมีลักษณะดังนี้

1) ภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อประเภทของมีคม เช่น เข็มฉีดยา ใบมีด แผ่นแก้วปิดสไลด์ ควรเป็นกล่องหรือถังทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนต่อการแทงทะลุ และการกัดกร่อนของสารเคมี เช่น พลาสติกแข็ง หรือโลหะที่มีความมิดชิด และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยผู้ขนย้ายไม่มีการสัมผัสมูลฝอยติดเชื้อ

2) ถุงบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ ที่ไม่ใช่ประเภทวัสดุ มีคม เช่น ผ้าก๊อซ สำลีเช็ดแผล ชิ้นเนื้อต่างๆ มีลักษณะ เป็นถุง “ สีแดง ” ทึบแสง ทำจากพลาสติกหรือวัสดุอื่น ที่มีความเหนียวไม่ฉีกขาดง่าย ทนทานต่อสารเคมี การรองรับน้ำหนัก กันน้ำได้ ไม่รั่วซึม มีข้อความสีดำที่สามารถอ่านได้ชัดเจนว่า “มูลฝอยติดเชื้อห้ามนำกลับมาใช้อีกและห้ามเปิด” ภายได้รูปหัวกะโหลกไขว้คู่ และมีข้อความว่า ระบุชื่อโรงพยาบาลไว้บนภาชนะบรรจุ ถุงควรมีหลายขนาดให้เลือกใช้และมีความจุเพียงพอ สำหรับบรรจุมูลฝอยติดเชื้อไม่เกิน 1 วัน

2.4 วิธีการเก็บคัดแยก และรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ

การแยกเก็บมูลฝอยติดเชื้อ จากมูลฝอยชนิดอื่น ให้กระทำทันที ณ แหล่งกำเนิดมูลฝอยติดเชื้อ ห้ามเก็บมูลฝอยติดเชื้อรวมกัน แล้วมาแยกประเภทภายหลัง เพราะทำให้เชื้อแพร่กระจายได้ การเก็บรวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ อย่างถูกต้อง ดังนี้

(1) มูลฝอยติดเชื้อวัสดุของมีคม บรรจุไม่เกิน 3 ใน 4 ส่วนของภาชนะหรือไม่แทงทะลุภาชนะ บรรจุขณะปิดฝาภาชนะ

(2) มูลฝอยติดเชื้อประเภทที่ไม่มีคมบรรจุไม่เกิน 2 ใน 3 ของความจุของภาชนะ เพื่อให้เหลือเนื้อที่ไว้จับยกและมัดปากถุงให้แน่นด้วยเชือก

การเก็บมูลฝอยติดเชื้อภายในโรงพยาบาลหรือภายในห้องปฏิบัติการ หากยังไม่เคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชืื่อนั้นออกไป ต้องจัดให้มีพื้นที่ ของห้องสำหรับ เป็นที่รวมภาชนะบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อรอการเคลื่อนย้าย ไปที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ แต่ห้ามเก็บไว้นานเกิน 1 วัน

2.5 ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อในโรงพยาบาล ต้องมีลักษณะดังนี้

- (1) ควรแยกเป็นสัดส่วนออกจากอาคารอื่นโดยเฉพาะ
- (2) ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ ควรมีขนาดเพียงพอที่จะรวบรวมมูลฝอยได้อย่างน้อย 2 วัน
- (3) พื้น ผนัง เพดาน เรียบทำความสะอาดง่าย มีลักษณะโปร่งไม่อับชื้น
- (4) มีการป้องกันสัตว์และแมลงเข้าไป มีประตูกว้างพอสมควร เพื่อความสะดวกต่อการปฏิบัติงาน
- (5) มีลานล้างรถเข็น ใกล้ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ และลานนั้นต้องมีรู หรือรางรวบรวมน้ำเสียจากการล้างรถเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(6) มีรางหรือ ท่อระบายน้ำเสียเชื่อมต่อกับระบบบำบัดน้ำเสีย

(7) มีข้อความเป็นคำเตือนเห็นชัดเจนว่า ที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อ ไว้หน้าห้องหรือหน้าอาคาร

(8) ปิดล็อก ด้วยกุญแจทุกครั้ง หลังปฏิบัติงานเสร็จ

2.6 การเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ

ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ

(1) ผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายและกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ ต้องผ่านการฝึกอบรม การป้องกัน และการระงับการแพร่เชื้อ หรืออันตรายที่เกิดจากมูลฝอยติดเชื้อ เรื่องหลักสูตรการฝึกอบรมการป้องกันและระงับการแพร่กระจายเชื้อหรืออันตรายที่เกิดจากมูลฝอยติดเชื้อ

(2) ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลตลอดเวลาในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ถุงมือยางหนา ผ้ากันเปื้อน หน้ากากอนามัย แว่นตา/Face shield และรองเท้าพื้นยางหุ้มแข็ง และถ้าขณะปฏิบัติงานร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายไปสัมผัสมูลฝอยติดเชื้อ ผู้ปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดร่างกายส่วนที่สัมผัสมูลฝอยติดเชื้อทันที

(3) มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบ คือนายปรีชา จุ่มกระโทก พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ ผ่านการอบรมหลักสูตรหลักสูตรการฝึกอบรมการป้องกันและระงับการแพร่กระจายเชื้อหรืออันตรายที่เกิดจากมูลฝอยติดเชื้อจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเพชรบูรณ์

การปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ

(1) ในการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อต้องใช้รถเข็นสำหรับเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อโดยเฉพาะและไม่นำไปใช้ในกิจกรรมอื่น

(2) รถเข็นที่ใช้เคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อต้องมีลักษณะดังนี้

2.1) รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อทำด้วยวัสดุ ที่ทำความสะอาดง่าย ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรค และสามารถทำความสะอาดด้วยน้ำได้ มีพื้นและผนังทึบ มีฝาปิด เพื่อป้องกันสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคเข้าไป

2.2) รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อต้องมีข้อความสีแดงว่า “รถเข็นมูลฝอยติดเชื้อห้ามนำไปใช้ในกิจกรรมอื่น” สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนสองด้าน

2.3) ต้องมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้เก็บมูลฝอยติดเชื้อที่ตกหล่นระหว่างการเคลื่อนย้าย และมีอุปกรณ์ หรือเครื่องมือสำหรับใช้ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อโรคบริเวณที่มูลฝอยติดเชื้อตกหล่นประจำรถเข็น

2.4) มีการทำความสะอาดรถเข็นและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ด้วยน้ำผงซักฟอก และฆ่าเชื้อโรค โดยการผึ่งแดดให้แห้ง หลังการใช้งานทุกวัน ในบริเวณที่จัดไว้เฉพาะ และน้ำเสียที่เกิดจากการล้างรถเข็น ระบายเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

2.5) ในการเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อ ต้องมีการกำหนดเส้นทาง และเวลาที่ทำการเคลื่อนย้าย และในระหว่างการเคลื่อนย้ายไปที่พักรวมมูลฝอยติดเชื้อห้ามแวะหรือหยุดพัก ที่จุดใด

2.7 การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ

การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ จะส่งต่อไปให้บริษัทเอกชนนำไปกำจัด กรณีให้ผู้อื่นนำมูลฝอยติดเชื้อไปกำจัดภายนอกโรงพยาบาล ต้องพิจารณา ดังนี้

- (1) ได้รับอนุญาตจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
- (2) ยานพาหนะที่ใช้ขนส่งมูลฝอยติดเชื้อ ถูกต้องตามกฎหมายกระทรวง พ.ศ.2545
- (3) ผู้ปฏิบัติงานได้รับการอบรม ตามหลักสูตรในประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องการป้องกันและระงับการแพร่กระจายเชื้อฯ
- (4) วิธีการกำจัดถูกต้องตามกฎหมายกระทรวง ว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ.2545

3. ของเสียอันตราย (Hazardous waste)

มูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชน หมายความว่า มูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในชุมชน ที่เป็นวัตถุ หรือปนเปื้อน สารที่มีคุณสมบัติ เป็นสารพิษ สารไวไฟ สารออกซิไดซ์ สารเปอร์ออกไซด์ สารระคายเคือง สารกัดกร่อน สารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย สารที่เกิดระเบิดได้ สารที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม สารหรือสิ่งอื่นใดที่อาจก่อ หรือมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่ บุคคล สัตว์ พืช ทรัพยากร หรือสิ่งแวดล้อม

3.1 การคัดแยกของเสียอันตราย

โรงพยาบาลคัดแยกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1) ของเสียอันตราย ประเภทผลิตภัณฑ์ เกษษภัณฑ์

1.1 ยาที่หมดอายุ เสื่อมคุณภาพ ให้คัดแยกและเก็บในภาชนะ ทึบห่อเดิมและติดฉลากชื่อประเภทของเสียอันตรายให้ชัดเจน

1.2 ยาอันตรายสูง และภาชนะบรรจุ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะ ยาต้านไวรัส ยาฮอร์โมน หรือยาที่มีผล รบกวนการทำงานของระบบไร้ท่อ ยาที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ยาที่รบกวนการพัฒนาตัวอ่อน ยากดภูมิคุ้มกัน เก็บใส่ถุง “สีส้ม” และติดป้าย ระบุ “ยาอันตรายสูง”

1.3 ยาควบคุมพิเศษ ได้แก่ ยาเสพติด วัตถุ ออกฤทธิ์ ต่อจิตประสาท เก็บใส่ถุง “สีส้ม” และติดป้ายระบุ “ยาควบคุมพิเศษ”

1.4 ยาทั่วไป ได้แก่ ยาแผนปัจจุบันที่มีอันตรายต่ำ รวมทั้งยาแผนโบราณ และยาสมุนไพร เก็บใส่ถุง “สีส้ม” และติดป้ายระบุ “ยาแผนปัจจุบันหรือยาแผนโบราณ”

2) ของเสียอันตรายที่เป็นสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะดวกเครื่องมือ อาคารสถานที่และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการทำลายเชื้อโรค ให้คัดแยก และเก็บในภาชนะเดิมและติดฉลาก ชื่อประเภทของเสียอันตรายให้ชัดเจน ใส่ภาชนะที่เหมาะสมปิดมิดชิด ส่งคืนผู้แทนจำหน่าย ภาชนะที่ปนเปื้อนสารเคมีเก็บใส่ถุง “สีส้ม” ติดป้าย “สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ” ติดฉลากชื่อประเภทของเสียอันตรายให้ชัดเจน

3) ของเสียอันตราย ประเภทเครื่องมือแพทย์ที่มีปริมาณโลหะหนักสูง

ของเสียอันตรายประเภทเครื่องมือแพทย์ที่มีปริมาณโลหะหนักสูงเช่น หลอดไฟฟ้า แบตเตอรี่ กระป๋องสเปรย์ เป็นของเสียอันตรายที่เกิดขึ้น ทุกส่วนของโรงพยาบาล ซึ่งหากสารที่บรรจุภายในผลิตภัณฑ์รั่วซึมออกมา อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้ ให้คัดแยกเก็บในภาชนะ ใส่ถุง “สีส้ม” ติดป้ายและฉลากชื่อประเภทของเสียอันตรายให้ชัดเจน

3.2 การเก็บรวบรวมของเสียอันตรายแบ่งได้ 3 ประเภทคือ

3.2.1) ของเสียอันตราย ประเภทยา เก็บรวบรวมเป็น 2 กลุ่มคือ

(1) กลุ่มที่คืนโรงงานหรือบริษัทที่ผลิตและจำหน่าย เพื่อนำไปกำจัด เช่นยาหมดอายุ ของเสียประเภทภาชนะบรรจุ แก้วสลบ เป็นต้น

(2) กลุ่มของเสียอันตรายที่ไม่สามารถส่งคืนโรงงาน หรือบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายเพื่อนำไปกำจัด

3.2.2) ของเสียอันตรายประเภทควันทoxic ซึ่งเป็นการปฏิบัติการทดลองจะต้องทำให้แล้วเสร็จ ถ้าไม่ได้ควบคุมการปฏิบัติงานแล้วให้นำขวดของเสียออกจากตู้ดูดควันที่ปฏิบัติการทดลองเสมอ

การใช้กระป๋องโลหะสำหรับเก็บของเสียต้องปรับค่า pH ให้เป็นกลางเพราะของเสียที่เป็นของแข็งหรือของเหลวสามารถกัดกร่อนกระป๋องโลหะได้ง่าย ของเสียอันตรายประเภทแก้วหรือโพลีเอทิลีน การเก็บภาชนะบรรจุของเสียที่สามารถติดไฟได้ ควรวางไว้บนพื้น การเก็บภาชนะบรรจุ ของเสียอันตรายในห้องควรจะดำเนินการระมัดระวังได้ ไม่ควรเก็บภาชนะบรรจุมูลฝอยอันตรายไว้ใกล้อ่าง หรือท่อระบายน้ำเพราะของเสียอันตรายอาจหกหล่นหรือรั่วไหลลงสู่ ระบบระบายน้ำได้

3.2.3) ของเสียอันตรายประเภทซากหลอดไฟ แบตเตอรี่ กระป๋องสเปรย์ ภาชนะบรรจุสารเคมีซีก ล้าง ข่าเชื้อ ข่าแมลง ควรแยกชนิด เก็บรวบรวมและนำไปยัง ที่เก็บรวมโดยแต่ละชนิดมีแนวปฏิบัติดังนี้

(1) ใช้ให้หมดก่อนทั้งภาชนะบรรจุ และไม่ควรทิ้งปะปนกับมูลฝอยทั่วไป

(2) ห้ามทุบ กระป๋องสเปรย์หรือหลอดไฟ และห้ามแยกชิ้นส่วนแบตเตอรี่

(3) เมื่อเปลี่ยนหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ให้นำซากเก่ามาใส่ในช่องบรรจุ หลอดใหม่หรือห่อหนังสือพิมพ์มัดรวมไว้ในกล่องแข็ง อย่างระมัดระวัง อย่าทำให้หลอดแตก

3.3 ภาชนะรองรับของเสียอันตราย

ภาชนะรองรับและถุงบรรจุมีลักษณะดังนี้

(1) ภาชนะรองรับ ของเสียอันตรายเป็น “สีส้ม” ให้มีขนาดที่เหมาะสมสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะไม่เกิน 5 เมตร

(2) ถุงบรรจุของเสียอันตรายเป็น “สีส้ม” ควรเลือกถุงที่สามารถมองเห็นของเสียที่บรรจุในถุงได้ มัดปากถุงให้แน่นด้วยเชือก และไม่ควรใช้บรรจุของเสียอันตรายจำพวกของเหลวมีฤทธิ์กัดกร่อน หรือของมีคม

3.4 การติดฉลากบนภาชนะที่บรรจุ

ภาชนะบรรจุทุกใบต้องมีการติดฉลาก ระบุชนิด และความเป็นอันตราย ของเสียนั้นๆ โดยฉลากนั้น ต้องชัดเจนและคงทน เพื่อป้องกันการสูญหายไม่เสื่อมสภาพหรือชำรุดได้ง่าย มีรายละเอียด สำคัญดังนี้

- (1) ส่วนประกอบของเสียที่บรรจุในภาชนะ
- (2) ความเป็นอันตรายของของเสีย
- (3) วันที่เริ่มและสิ้นสุดการบรรจุของเสียในภาชนะ
- (4) ชื่อบุคคลที่ดูแลรับผิดชอบ หอผู้ป่วย แผนก ห้องปฏิบัติการ
- (5) ชื่อหน่วยงาน หมายเลขห้องผู้ป่วย แผนก ห้องปฏิบัติการ
- (6) ทิศทางการวางถัง หรือภาชนะ (ตำแหน่งหัวท้าย)

3.5 การเก็บขน เคลื่อนย้ายของเสียอันตราย

การเก็บขน ของเสียอันตรายจากแหล่งกำเนิด ไปยังสถานที่เก็บ รวบรวมควรปฏิบัติดังนี้

(1) พาหนะต้องปิดป้ายสัญลักษณ์หรือข้อความ ระบุชัดเจนว่า “พาหนะเก็บรวบรวมของเสียอันตราย”

(2) พาหนะต้องทำด้วยโลหะที่มีความคงทนตามมาตรฐาน ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(3) ถังกล่องสำหรับบรรจุของเสียต้องมีลักษณะปกปิดมิดชิด

(4) โครงสร้างของพาหนะต้องมีลักษณะที่ทำความสะอาดง่ายไม่เป็นสนิม

* ก่อนการปฏิบัติหน้าที่ของผู้รับผิดชอบ ในสถานที่กักเก็บของเสียอันตรายต้องสวมถุงมือทั้งสองข้าง ปิดปากปิดจมูก รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันสารเคมีอื่นๆที่จำเป็นทุกครั้ง ตรวจสอบการคัดแยกถูกต้องและบรรจุในภาชนะที่เหมาะสมแยกตามประเภท และติดฉลากให้ถูกต้อง ระบุถึงรายละเอียด และประเภทของเสียอันตรายตามข้อกำหนด มีการบันทึกและดำเนินงาน แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดและปริมาณของเสียอันตราย วันที่รับ และเวลาที่จัดเก็บ

3.6 สถานที่พักรวมของเสียอันตราย

(1) โครงสร้างมีการออกแบบให้ใช้วัสดุเหมาะสมเช่น ทนไฟได้ ไม่ถูกกัดกร่อน

(2) พื้นบริเวณพักรวมของเสีย มีคั่นกันเพื่อป้องกันการไหลกระจายออกไป

(3) โครงสร้างควรเป็นสถานที่ปิดเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย ของเสียสู่ภายนอก

(4) มีอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย มีการจัดเก็บสถานที่สะดวกในการใช้งานและติดตั้งสัญลักษณ์เตือนภัย

(5) มีอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม เช่นถุงมือป้องกันสารเคมี แวนตานิรภัย หน้ากากป้องกันสารเคมี เป็นต้น

(6) มีการติดตั้งฝักบัวและอ่างล้าง ตาฉุกเฉิน

(7) มีห้องน้ำสำหรับอาบน้ำ ล้างมือ และห้องเปลี่ยนชุดทำงาน เพียงพอเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน

(8) ห้ามดื่มหรือรับประทานอาหารในขณะที่ปฏิบัติงาน

**โรงพยาบาลหนองไผ่ ใช้พื้นที่ภายในบริเวณอาคารพักขยะติดเชื้อ สำหรับรวบรวมของเสียอันตรายโดยให้จัดให้มีภาชนะรองรับ “สีส้ม” ขนาด 240ลิตร จำนวน 3 ถัง

3.7 การขนส่งมูลฝอยหรือของเสียอันตรายไปกำจัด

โรงพยาบาลหนองไผ่นำส่ง ของเสียอันตราย ไปกำจัดโดยส่งต่อให้กับเทศบาลอำเภอหนองไผ่

4. มูลฝอยรีไซเคิลหรือมูลฝอยนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle waste)

มูลฝอยนำกลับมาใช้ใหม่ หมายความว่า มูลฝอยทั่วไป ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ หรือนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ เช่น กระดาษ โลหะ แก้วพลาสติก เป็นต้น

4.1 การเก็บรวบรวมมูลฝอยรีไซเคิล ภาชนะรองรับมูลฝอยรีไซเคิลเป็น “สีเหลือง” ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงป้องกันการรั่วซึม มีฝาปิดป้องกันแมลงวัน และสัตว์พาหะนำโรค ถูบรรจุมูลฝอยรีไซเคิลเป็นถุงพลาสติก “สีดำ” มีความเหนียวทนทานและไม่ฉีกขาดง่าย

การเก็บขนย้ายมูลฝอย

1. พนักงานขนย้ายมูลฝอยสวมอุปกรณ์ป้องกันได้แก่ ถุงมือยางหนา แว่นตา/ Face shield ฝาปิดปากและจมูก ผ้ากันเปื้อน รองเท้าบูท ขณะปฏิบัติงาน
2. พนักงานขนย้ายมูลฝอย ไปจุดที่มีภาชนะรองรับ ตั้งอยู่ตามที่กำหนด
3. ตรวจสอบการรั่วซึม รอยแตก ของถุงที่บรรจุมูลฝอยก่อนขนย้าย ถ้าพบว่ามี การรั่วซึม รอยแตก ของถุง ให้ใส่ถุงสีตามประเภทมูลฝอยนั้นๆ ซ้อนแล้วมัดปากถุง
4. ถ้ามูลฝอยติดเชื้อหล่น ให้พนักงานใช้คีม หรือหยิบด้วยมือที่สวมถุงมือยางหนา คีบขยะใส่ในถุงบรรจุมูลฝอยติดเชื้อ และทำความสะอาดพื้นที่เปื้อน โดยเช็ดคราบสกปรกออกให้มากที่สุด ด้วยกระดาษหรือผ้า จากนั้นทิ้งในมูลฝอยติดเชื้อ แล้วทำความสะอาดด้วยน้ำและผงซักฟอก เช็ดตามด้วยผ้าสะอาด
5. เวลาเก็บขนย้ายมูลฝอย ***ของพนักงานภายในโรงพยาบาล
 - มูลฝอยทั่วไปเก็บทุกวัน เวลา 15.00 น. โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ แล้วนำไปพักที่รวมมูลฝอย เพื่อรอเทศบาลหนองไผ่ นำไปกำจัดทุกวัน
 - มูลฝอยติดเชื้อ เก็บทุกวัน เวลา 10.00 น. และ 14.00 น. รอบริษัทเอกชน ขนย้ายทุกวัน จันทร์, พุธ , ศุกร์
 - มูลฝอยอันตราย เก็บเวลา 15.00 น. โดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ และขนส่งไปยัง เทศบาลหนองไผ่ และเทศบาลหนองไผ่นำส่ง กำจัดที่จังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป
6. เทคนิคการขนย้าย ให้มัดปากถุงมูลฝอยด้วยเชือกให้แน่น ปริมาณมูลฝอยไม่เกิน 2 ใน 3 ส่วนของภาชนะบรรจุ และตรวจสอบการรั่วซึม นำไปวางไว้ในภาชนะรองรับ บริเวณที่พักมูลฝอย รอการขนย้ายตามเวลาที่กำหนด

มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยติดเชื้อ(ไม่มีคม) การขนย้ายให้จับถุงบริเวณที่มัด และยกให้ห่างจากตัวพอสมควร ไม่อุ้มลาก หรือโยนถุง ที่บรรจุมูลฝอยใส่รถขนย้าย

*** ในส่วนของ รพ.สต.ให้ปรับตามความเหมาะสม โดยขยะติดเชื้อควรมีการเก็บรวบรวมทุกวัน

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล และขั้นตอนการใส่อุปกรณ์ป้องกัน

1. Surgical mark
2. หมวก
3. เสื้อกาวน์ผ้าแขนยาว
4. ถุงมือ Dispose
5. แอ้มผ้าอย่างกันเปื้อน
6. เสื้อกาวน์กันน้ำแขนยาว
7. Face shield
8. ถุงมือยางแดง
9. รองเท้าบูท

ขั้นตอนการถอดอุปกรณ์ป้องกัน

1. ถุงมือยางแดง
2. Face shield
3. เสื้อกาวน์กันน้ำแขนยาว
4. แอ้มผ้าอย่างกันเปื้อน
5. เสื้อกาวน์ผ้าแขนยาว
6. ถุงมือ Dispose
7. หมวก
8. รองเท้าบูท
9. Surgical mark



การป้องกันการบาดเจ็บจากการปฏิบัติงาน (Sharp injury) และสัมผัสสารคัดหลั่ง นโยบาย

เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติ ปฏิบัติการป้องกันการติดเชื้อจาก เข็มทิ่มตำ ของมีคม และการสัมผัส เลือดหรือสารคัดหลั่งจากการปฏิบัติงานของบุคลากร โรงพยาบาลหนองไผ่และเครือข่าย รพ.สต

หลักการและเหตุผล

ข้อมูลรายงานกระทรวงสาธารณสุข (2550-2552) การเกิดอุบัติเหตุในบุคลากรด้านการแพทย์ 289 ราย 143 รายมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ HIV ร้อยละ 77.6 เกิดจากของมีคมทิ่มตำหรือบาด ส่วนที่เหลือเป็น การสัมผัสถูกเลือดหรือของเหลวผู้ป่วย ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ ร้อยละ 33.8 ไม่เคยรับการตรวจ Anti-HIV Julian Gold and Maggy Tomdins กล่าวว่า ร้อยละ 4.4 ของผู้ติดเชื้อที่เป็นผู้บริการทางการแพทย์ ติดเชื้อจากการ ดูแลรักษาผู้ป่วย

บุคลากรมีโอกาสติดเชื้อขณะปฏิบัติงานจากการสัมผัสเลือดหรือของเหลวจากร่างกาย คือ HIV, HVB และ HVC และมักเกิดจาก การโดนเข็มตำของมีคม การสัมผัสเลือด หรือของเหลวจากร่างกาย สัมผัสผ่าน ผิวหนังที่มีแผล หรือเยื่อต่างๆ เช่น ตา จมูก ปาก ความเสี่ยงจากการติดเชื้อ HIV ผ่านทางเข็มทิ่มตำหรือของ มีคม เท่ากับ ร้อยละ 0.3 ผ่านทางเยื่อต่างๆ เท่ากับ ร้อยละ 0.09

ความเสี่ยงของการติดเชื้อ HVB จากผู้ป่วยที่มี HBsAg เป็นบวก เท่ากับร้อยละ 23 – 62 ส่วน HVC ติดต่อผ่านการสัมผัสเลือดในขณะปฏิบัติงานได้ค่อนข้างยาก เท่ากับ ร้อยละ 1.8

การปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการสัมผัสขณะปฏิบัติงาน

1. ปฏิบัติการพยาบาลตามเทคนิคการป้องกันการติดเชื้อ และ Standard Precautions
2. การใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่เหมาะสม สอดคล้องกับกิจกรรมการรักษาพยาบาลที่ครอบคลุมทั้ง การปฏิบัติที่มีความเสี่ยงในการสัมผัสเลือด หรือสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย ผู้รับบริการ การกระเด็น ฟุ้งกระจาย หรือถูกของแหลมและของมีคม ทิ่มตำหรือบาด

3. การใช้เครื่องป้องกันร่างกาย ต้องเหมาะสมกับกิจกรรมการรักษาพยาบาลและต้องถอดทันทีที่ใช้ใน ผู้ป่วยแต่ละราย ล้างมือทุกครั้งที่ถอดเครื่องป้องกัน ตามแนวทางปฏิบัติการล้างมือ
หมายถึง การปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลทุกราย โดยมุ่งเน้นการป้องกัน การแพร่กระจายเชื้อจากเลือด สารคัดหลั่ง เยื่อเมือก ผิวหนังที่รอยฉีกขาด
การเฝ้าระวังโรคและการรายงาน

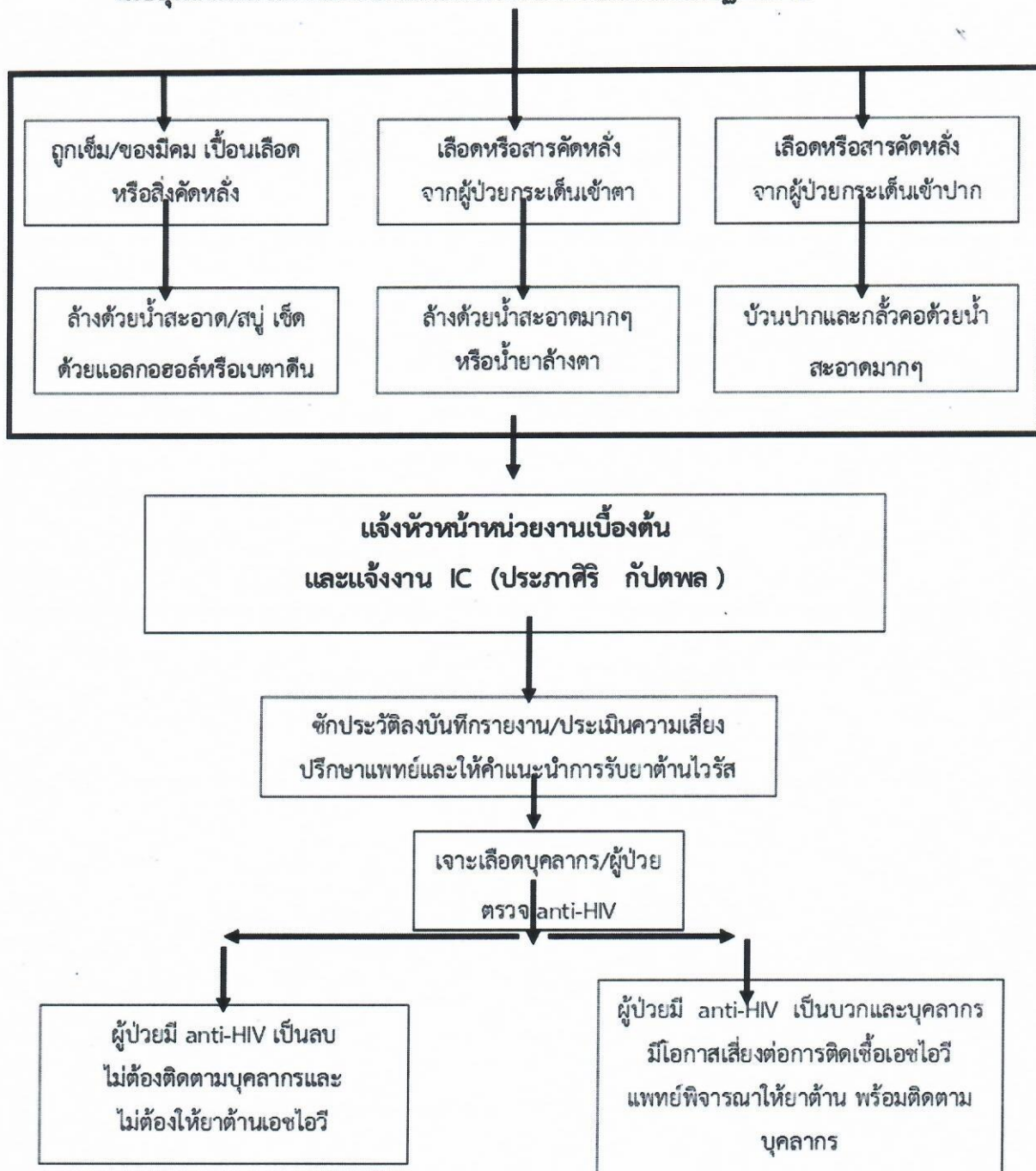
การเฝ้าระวังโรคติดเชื้อจากเข็มทิ่มตำ ของมีคม และ การสัมผัส หรือสารคัดหลั่งต่างๆ มีขั้นตอน ประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต ซักถาม ตรวจสอบ และบันทึก
โดยการบันทึกรายละเอียดของการเกิดเหตุการณ์ สิ่งที่ต้องมีการรายงาน ได้แก่

1. วัน เวลา และสถานที่ที่สัมผัสถูกเลือด หรือของเหลว
2. รายละเอียดการเกิดอุบัติเหตุ เช่น สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ
3. รายละเอียดการสัมผัสถูกเลือด หรือของเหลว เช่น ประเภทของสิ่งสัมผัส(เลือด หรือสารคัด หลั่ง) ลักษณะการสัมผัส(ทะลุผ่านผิวหนัง หรือสัมผัสถูกเยื่อ)
4. รายละเอียดของแหล่งสัมผัส เช่น สถานการณ์ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี หรือ เอช ไอวีที่เป็นต้นตอแหล่งสัมผัส
5. รายละเอียดของบุคลากรที่สัมผัสเลือดหรือของเหลว เช่น การมีภูมิคุ้มกันไวรัสตับอักเสบบี
6. รายละเอียดการให้คำแนะนำปรึกษาแก่บุคลากรที่สัมผัสเลือดหรือของเหลว

วิธีปฏิบัติเมื่อถูกเข็มทิ่มตำ หรือ สัมผัสสิ่งคัดหลั่ง

1. ทำความสะอาดส่วนที่ได้รับการสัมผัสหรือปนเปื้อนทันทีด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆ
 - หากถูกเข็มตำ หรือของมีคมบาด ให้ล้างด้วยน้ำสะอาด และ/หรือ น้ำสบู่ เช็ดซ้ำด้วย 70% แอลกอฮอล์ หรือ เบตาดีน ** ไม่ควรใช้น้ำยาที่กัดหรือทำลายผิวหนังและเยื่อเมือก ** ไม่ควรบีบเค้นแผลอย่างรุนแรง
 - หากเลือดหรือสารคัดหลั่งกระเด็นเข้าตา ให้ล้างด้วยน้ำสะอาดมากๆ
 - หากเลือดหรือสารคัดหลั่งกระเด็นเข้าปาก ให้บ้วนปาก และ/หรือกลืนปากและคอด้วยน้ำสะอาดมากๆ
2. ปรีกษาแพทย์เวร ER เพื่อให้การดูแล รายงานเหตุการณ์ แจ้งให้งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ ในโรงพยาบาลทราบ
3. แจ้งหัวหน้าเวรเพื่อขออนุญาตเจาะเลือดผู้ป่วย เพื่อหา HIV antibody, HBsAg, Anti HCV รวมถึงเจาะเลือดบุคลากรเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานด้วย
4. ลงบันทึกรายงานเหตุการณ์ไว้เป็นหลักฐาน ใช้ประเมินความเสี่ยง การให้ยาต้านไวรัส เอช ไอ วี และการติดตามบุคลากร นัดเจาะเลือดซ้ำในเดือนที่ 3 และ เดือนที่ 6 หลังเกิดอุบัติเหตุ (แบบรายงาน Sharp injury และสัมผัสสารคัดหลั่ง ตามภาคผนวก)
5. บุคลากรงดเว้นการบริจาคโลหิต ใช้ถุงยางอนามัยเมื่อมีเพศสัมพันธ์ และป้องกันการตั้งครรภ์ จนกว่าจะทราบผลการตรวจเลือดครั้งสุดท้าย 18 เดือนหลังเกิดอุบัติเหตุ
6. กรณีบุคลากรรับยาต้านไวรัส ให้ตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด การทำงานของตับและไตก่อนเริ่มยา และเจาะซ้ำเมื่อรับยาครบ 1, 3 และ 6 เดือน (หรือตามดุลพินิจของแพทย์)
7. ปรีกษาแพทย์ หากได้รับผลข้างเคียงจากการใช้ยา
8. บันทึกรายงานเหตุการณ์ต่อคณะกรรมการความเสี่ยงและคณะกรรมการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล และ ทบทวนเหตุการณ์ในหน่วยงาน

**ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับบุคลากร
เมื่อบุคลากรทางการแพทย์สัมผัสเลือดหรือสิ่งคัดหลั่งขณะปฏิบัติงาน**



**แบบรายงานการสัมผัสถูกเลือด/สารคัดหลั่ง/ของมีคมที่มดตำ
โรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์**

- ชื่อ..... รหัส.....(สำหรับเจ้าหน้าที่)
- () ข้าราชการ () ลูกจ้างประจำ () ลูกจ้างชั่วคราว หน่วยงานที่ปฏิบัติงานประจำ.....
1. รหัส IC
 2. วันที่สัมผัส /...../.....
 3. เวลาที่เกิดการสัมผัส () 08.30 – 16.30 น. () 16.30 – 24.00 น. () 00.01-08.30 น.
 4. ผู้ป่วยต้นตอ HN ผลเลือด HIV.....
 5. ประเภทบุคลากร () แพทย์ (....Staff InternExtern)
 () ทันตแพทย์ () พยาบาล (....วิชาชีพเทคนิค) () จนท.วิทยาศาสตร์ () ผู้ช่วยเหลือคนไข้
 () อื่นๆ ระบุ..... เบอร์โทรที่สามารถติดต่อได้.....
 6. การบาดเจ็บที่เกิดขึ้น (สถานที่เกิดเหตุ).....
 7. สามารถระบุผู้ป่วยต้นตอได้หรือไม่ () ได้ () ไม่ได้
 8. ขณะเกิดอุบัติเหตุได้สวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกาย (PPE) หรือไม่
 () สวมอุปกรณ์ป้องกัน
 () ไม่ได้สวมอุปกรณ์ป้องกัน
 () สวมอุปกรณ์ป้องกันแต่ไม่ครบ/ไม่เหมาะสม
- อุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่ใช้ (สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 รายการ)
- () ถุงมือ 2 ข้าง () ถุงมือข้างเดียว () Mask () แว่นตา () เสื้อคลุม
 () หน้ากาก () รองเท้าบูท () อื่นๆ(ระบุ).....
- **กรณีสัมผัสถูกเลือดหรือสารคัดหลั่ง ตอบข้อ 9-17 , 27-29**
- **กรณีได้รับบาดเจ็บจากของมีคมที่มดตำ ตอบข้อ 15 - 29**
9. ของเหลวจากร่างกายที่สัมผัส (เลือด , น้ำคร่ำ ฯลฯ).....
 10. บริเวณที่ถูกสัมผัส.....
 11. เลือดหรือสารคัดหลั่งนั้น
 () สัมผัสถูกผิวหนังที่ไม่มีการป้องกัน
 () สัมผัสถูกผิวหนังระหว่างช่องว่างของชุดที่สวม
 () เปียกโชกผ่านชุดที่สวมป้องกันหรือผ่านเครื่องป้องกัน
 () เปียกโชกผ่านชุดที่สวม
 () อื่นๆ ระบุ.....
 12. การสัมผัสนั้นเป็นผลมาจากอะไร (อธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น).....
 13. ระยะเวลาที่เลือดหรือของเหลวจากร่างกายสัมผัสถูกผิวหนังหรือเยื่อเมือก (ระบุเวลา).....
 14. ปริมาณของเลือดหรือของเหลวจากร่างกายที่สัมผัสถูกผิวหนังหรือเยื่อเมือก
 () จำนวนเล็กน้อย (น้อยกว่า 5 ml. หรือ 1 ช้อนชา)
 () จำนวนปานกลาง (≤ 5 ml. หรือ ประมาณ ¼ แก้ว)
 () จำนวนมาก (≥ 50 ml.)

15. อุบัติเหตุการสัมผัสเลือด/ของเหลวเกิดขึ้นเมื่อ

- () ก่อนใช้ของมีคม
- () ขณะกำลังใช้ของมีคม
- () หลังใช้ของมีคม ก่อนทิ้ง
- () ขณะทิ้งของมีคม
- () ของมีคมถูกวาง/ทิ้งไว้ในตำแหน่ง/บริเวณที่ไม่เหมาะสม
- () ขณะปลดเข็ม/ถอดอุปกรณ์
- () สวมปลอกเข็มกลับคืน
- () เข็ม/ของมีคม ทิ่มแทงทะลุจากขยะ
- () อื่นๆ ระบุ.....

การสัมผัสเลือด/ของเหลวเกิดขึ้นที่ไหน

- () ห้องผู้ป่วย/หอผู้ป่วย () OR () ER () LR () OPD
- () ห้องทำTreatment () อื่นๆ (ระบุ).....

16. ขณะเกิดอุบัติเหตุ เป็นการทำงานที่มีลักษณะต้องปฏิบัติตาม

- () ถูกเดินเพื่อช่วยเหลือผู้ป่วย () ไม่ถูกเดินแต่เร่งรีบทำงาน () ไม่ถูกเดินและไม่เร่งรีบ

17. ท่านคิดว่าท่านทราบวิธีการใช้งานของอุปกรณ์อย่างถูกต้อง หรือไม่

18. ชนิดของเข็ม/ของมีคม

- () เข็มเจาะเลือด () เข็มฉีดยา () เข็มเย็บแผล
- () ใบมีด () IV Catheter () อื่นๆ ระบุ.....

19. ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บเป็นผู้ที่ใช้วัสดุมีคมนั้นเอง หรือไม่

- () ใช่ () ไม่ใช่

ของมีคมนั้นมีการปนเปื้อนสารคัดหลั่งหรือไม่

- () ใช่ () ไม่ใช่

20. ใช้ของมีคมนั้นในการทำหัตถการใด (ฉีดยา, เจาะเลือด, ฯลฯ).....

21. การบาดเจ็บเกิดขึ้นขณะปฏิบัติอะไร (ก่อนใช้อุปกรณ์,หลังใช้อุปกรณ์ , สวมปลอกเข็ม ฯลฯ).....

22. อุปกรณ์ชนิดใดที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ (ระบุชนิดของอุปกรณ์).....

23. หากวัสดุที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บนั้นเป็นเข็ม หรืออุปกรณ์การแพทย์ที่มีความคม อุปกรณ์เหล่านั้นได้รับการออกแบบให้ใช้อย่างปลอดภัย (Safety Design) หรือไม่

- () ใช่ () ไม่ใช่

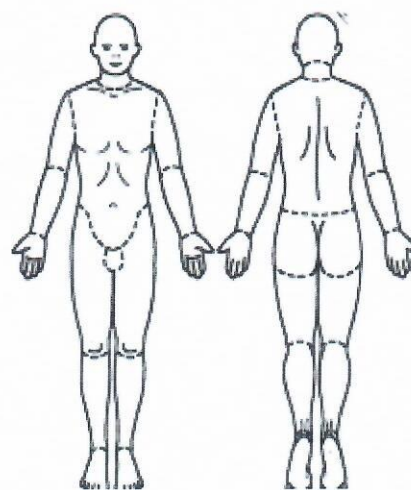
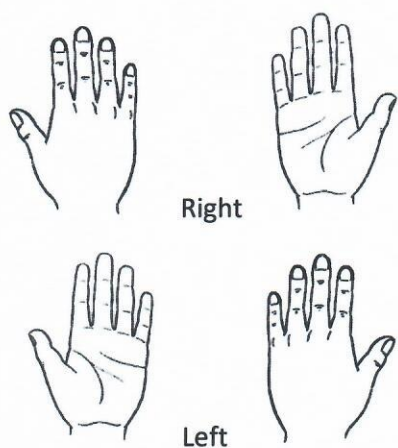
24. การบาดเจ็บนั้น () เล็กน้อย () ปานกลาง () รุนแรง

25 หากเกิดการบาดเจ็บที่มือ ของมีคมนั้นทะลุผ่าน

- () ถู่มือ 1 ชั้น () ถู่มือ 2 ชั้น () ไม่ได้สวมถุงมือ

26. บุคลากรนั้นถนัดมือ () ขวา () ซ้าย

27. ทำเครื่องหมายตำแหน่งและบริเวณที่สัมผัส/ได้รับบาดเจ็บ



28. อธิบายเหตุการณ์ที่นำไปสู่การสัมผัสถูกเลือดหรือสารคัดหลั่ง/บาดเจ็บ.....

29. การปฏิบัติหลังได้รับอุบัติเหตุ : การปฐมพยาบาลเบื้องต้น () ได้ทำ () ไม่ได้ทำ

() ได้รับประทานยา stat dose เมื่อ นาที่ / ชั่วโมง หลังเกิดเหตุ

ยาที่ได้รับ () TDF 300 mg. + 3TC 150 mg () อื่นๆ ได้แก่

() ไม่ได้รับประทานยา stat dose ภายใน 72 ชั่วโมง เนื่องจาก.....

ผู้ประสบเหตุ.....

(.....)

พยาน

(.....)

วันที่/...../.....

ส่วนที่ 3 สำหรับ ICN

การให้คำปรึกษาแก่บุคลากรภายหลังการเกิดอุบัติเหตุ - บุคลากรทราบถึงโอกาสเสี่ยงของการติดเชื้อ () ทราบ () ไม่ทราบ - บุคลากรทราบถึงข้อดี ข้อเสียของการตรวจเลือด () ทราบ () ไม่ทราบ - บุคลากรทราบถึงความสำคัญของการรับประทานยาต่อเนื่อง รวมทั้ง S/E ที่อาจเกิดขึ้น () ทราบ () ไม่ทราบ - บุคลากรทราบถึงความสำคัญของการได้รับการติดตามภาวะสุขภาพ () ทราบ () ไม่ทราบ	การรับรู้ของบุคลากร () รับรู้ () ไม่รับรู้ () ไม่แน่ใจ
---	--

ผลการตรวจเลือดหลังเกิดอุบัติเหตุทันที (Day 0)

Hb g/dl	Hct %	Neutrophil %	Anti HIV () +ve
Lymphocyte %	Monocyte %	Basophil %	() -ve
Eosinophil %	RCB Cell Morphology		HBsAg () +ve
WBC count/cumm.	Band form..... %		() -ve
SGOT SGPT	BUN Cr		Anti HB () +ve
UA			() -ve

การนัดตรวจเพื่อติดตามภาวะสุขภาพ

- () นัดครั้งที่ 1* (สัปดาห์ที่ 2 หลังรับประทานยาต่อเนื่อง) วันที่/...../.....
- () นัดครั้งที่ 2* (สัปดาห์ที่ 4 หลังรับประทานยาต่อเนื่อง) วันที่/...../.....
- ** หมายเหตุ** เพื่อตรวจหาความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดแดงและการทำงานของตับและไต ได้แก่ CBC, SGOT, SGPT, BUN, Cr, UA)
- () นัดครั้งที่ 3 (สัปดาห์ที่ 6) วันที่/...../.....
- () นัดครั้งที่ 4 (เดือนที่ 3) วันที่/...../.....
- () นัดครั้งที่ 3 (เดือนที่ 6) วันที่/...../.....

ผลการรับประทานยา

- () ไม่ครบ รับประทานยาได้ วัน/สัปดาห์
- เหตุผลที่หยุดยาก่อนครบ 6 สัปดาห์ () ทนต่อผลข้างเคียงของยาไม่ได้
- () อื่นๆ ระบุ
- () รับประทานยาครบ 4 สัปดาห์
- () ไม่มีผลข้างเคียงของยา
- () มีผลข้างเคียงของยา ได้แก่ () คลื่นไส้อาเจียน () ผม่ว () เบื่ออาหาร
- () ปวดศีรษะ () น้ำหนักลด () ตา ตัวเหลือง
- () มึนงง / เวียนศีรษะ () ผื่นขึ้น
- () อื่นๆ.....

ผลการตรวจเลือดบุคลากร

สัปดาห์ที่ 2 Hb g/dl Hct% Neutrophil % Lymphocyte % Monocyte % Basophil % Eosinophil % RCB Cell Morphology WBC count/cumm. Band form..... % SGOT SGPT BUN Cr UA	
สัปดาห์ที่ 4 Hb g/dl Hct% Neutrophil % Lymphocyte % Monocyte % Basophil % Eosinophil % RCB Cell Morphology WBC count/cumm. Band form..... % SGOT SGPT BUN Cr UA	สัปดาห์ที่ 4 Anti HIV () +ve () -ve
	เดือนที่ 3 Anti HIV () +ve () -ve
	เดือนที่ 6 Anti HIV () +ve () -ve

ICN ผู้ให้คำปรึกษา / บันทึก
(.....)
วันที่/...../.....

เอกสารอ้างอิง

- กัณธร มาลาธรรม, และสุสัณห์ อาศนะเสน. (บรรณาธิการ). (2556). คู่มือปฏิบัติการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัณธร มาลาธรรม, และยงค์ รุ่งเรือง. (บรรณาธิการ). (2560). คู่มือปฏิบัติการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรกราฟิกแอนด์ดีไซน์.
- ยงค์ รุ่งเรือง, และจริยา แสงสัจจา. (บรรณาธิการ). (2556). เกณฑ์การวินิจฉัยการติดเชื้อในโรงพยาบาล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- Centers for Disease Control and Prevention. (January 2013). NHSN Patient Safety Component Manual Updates. Retrieved from <https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/Newsletters/January-2013-PSC-Updates.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention. (January 2017). National Healthcare Safety Network (NHSN) Patient Safety Component Manual. Retrieved from https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/pscmanual_current.pdf
- Horan TC, Andrus M, & Dudeck MA. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. AJIC major articles, 2008(36), 309–332. DOI:10.1016/j.ajic.2008.03.00
- กองควบคุมเครื่องมือแพทย์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2545). คู่มือการทำให้อุปกรณ์การแพทย์ปราศจากเชื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมหวัง ด้านชัยวิจิตร. (2538). บรรณาธิการ. คู่มือการปฏิบัติงาน การป้องกันการติดเชื้อจากการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข (Universal Precaution). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สมหวัง ด้านชัยวิจิตร. (2544). บรรณาธิการ. โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท แอลทีเพรส จำกัด.
- สมหวัง ด้านชัยวิจิตร. (2547). บรรณาธิการ. วิธีปฏิบัติเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล. ชมรมควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลแห่งประเทศไทย
- ศูนย์บริหารกฎหมายสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2545). คู่มือการดำเนินงานตามกฎหมายกระทรวง ว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ.

