

สรุปรายงาน
การประชุมวิชาการประจำปี ๒๕๖๕ ครั้งที่ ๒๔
เรื่อง CSSD เตรียมตัวอย่างไว้กับการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด
ระหว่างวันที่ ๒๗ - ๒๘ สิงหาคม ๒๕๖๕
โดย สมาคมศุนย์กลางงานปราศจากเชื้อแห่งประเทศไทย

ส่วนที่ ๑

ข้อมูลทั่วไป

๑.๑ ชื่อ/นามสกุล นางสาวนิตา ตินภูมิ
อายุ ๕๓ ปี
การศึกษา พยาบาลศาสตรบัณฑิต
ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ (ด้านการพยาบาล)
หน้าที่ความรับผิดชอบ ปฏิบัติงานหน่วยงานห้องผ่าตัดปฏิบัติงานในฐานะผู้บริหาร

ทางการพยาบาล รับผิดชอบบริหารงานในระดับหน่วยงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของกลุ่มการพยาบาลและโรงพยาบาล บังคับบัญชา ตรวจสอบ ควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทุกระดับ ให้ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบตามตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ให้คำปรึกษาแนะนำ และวินิจฉัย สั่งการ ในกรณีผู้ปฏิบัติไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ รวมทั้งวิเคราะห์ความต้องการพัฒนาความรู้แก่บุคลากร กำหนดแนวทางการพัฒนาและฟื้นฟูความรู้บุคลากรทางการพยาบาลทุกระดับ

๑.๒ ชื่อ/นามสกุล นางสาวภัทรภร อ้นชาติ
อายุ ๔๐ ปี
การศึกษา พยาบาลศาสตรบัณฑิต
ตำแหน่ง พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ (ด้านการพยาบาล)
หน้าที่ความรับผิดชอบ ปฏิบัติงานหน่วยงานห้องผ่าตัด ทำหน้าที่ให้การพยาบาล

แก่ผู้ป่วยที่มารับบริการที่ห้องผ่าตัด ซึ่งแบ่งเป็น ๓ ระยะเวลาคือ การพยาบาลในระยะก่อนผ่าตัด การพยาบาลระหว่างผ่าตัด และการพยาบาลหลังผ่าตัด โดยอาศัยความรู้ ความชำนาญในการส่งเครื่องมือผ่าตัด ช่วยเหลือรอบนอก และการช่วยเหลือผ่าตัด เพื่อให้การผ่าตัดดำเนินไปด้วยความราบรื่นตลอดระยะเวลาผ่าตัด จนเสร็จสิ้นการผ่าตัดและผู้ป่วยปลอดภัยจึงส่งกลับไปปรับการดูแลต่อเนื่องจากที่หอผู้ป่วยหรือกลับบ้าน

๑.๓ ชื่อเรื่อง งานประชุมวิชาการประจำปี ๒๕๖๕ ครั้งที่ ๒๔
CSSD เตรียมตัวอย่างไว้กับการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด

เพื่อ ศึกษา ฝึกอบรม ประชุม ดูกาน
 สัมมนา ปฏิบัติงานวิจัย

งบประมาณ เงินงบประมาณกรุงเทพมหานคร เงินบำรุงโรงพยาบาล
 ทุนส่วนตัว

จำนวนเงิน เป็นเงินคนละ ๒,๕๐๐.- บาท (สองพันห้าร้อยบาทถ้วน)
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ๕,๐๐๐.- บาท (ห้าพันบาทถ้วน)

วันเดือนปี ระหว่างวันที่ ๒๗-๒๘ สิงหาคม ๒๕๖๕

สถานที่ โรงแรมแกรนด์ ริชมอนด์ จังหวัดนนทบุรี

คุณวุฒิ/วุฒิบัตรที่ได้รับ -

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลที่ได้รับจากการอบรม

๒.๑ วัตถุประสงค์

- ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมมาเผยแพร่ วิทยาการที่ทันสมัย รวมถึงนำแนวคิดและหลักการที่ได้มาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับองค์กรเพื่อพัฒนาคุณภาพขององค์กรให้มีมาตรฐานในระดับที่สูงขึ้น

๒.๒ เนื้อหาโดยย่อ

ประเด็นที่ ๑

การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ (Cleaning of Medical Devices)

การทำความสะอาด หมายถึง การขจัดอินทรีย์สาร สิ่งสกปรก ฟันละอองและสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ออกจากเครื่องมือแพทย์ การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญในกระบวนการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเครื่องมือแพทย์ที่จะต้องนำกลับมาใช้ซ้ำ การทำความสะอาดควรปฏิบัติในบริเวณที่จัดไว้สำหรับทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์โดยเฉพาะ และผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันร่างกายส่วนบุคคล (personal protective equipment, PPE) อย่างถูกต้อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลต่อการทำความสะอาดดังนี้

๑. ชนิดของสิ่งปนเปื้อนอยู่บนเครื่องมือแพทย์ (soil type) เช่น เลือด สารคัดหลั่ง หากแห้งติดบนเครื่องมือแพทย์จะล้างออกได้ยาก

๒. ลักษณะเครื่องมือแพทย์ (medical device design) เครื่องมือแพทย์ที่มีซอกมุม มีลิ้น เป็นท่อ เป็นสาย ทำความสะอาดได้ยาก

๓. คุณภาพน้ำที่ใช้ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ (water quality) น้ำที่มีสารเคมี มีแร่ธาตุเจือปนอยู่ อาจทำให้เครื่องมือแพทย์เกิดสนิม กัดกร่อนเครื่องมือแพทย์ หรือทำให้เกิดคราบที่ติดบนเครื่องมือแพทย์

๔. อุณหภูมิของน้ำ (water temperature) น้ำที่มีอุณหภูมิสูงทำให้อินทรีย์สาร เลือด สารคัดหลั่ง แข็งตัวเกาะติดบนผิวเครื่องมือแพทย์โดยเฉพาะเลือด ทำให้การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ยากมากขึ้น แต่ น้ำที่ใช้ผสมสารทำความสะอาด หากมีอุณหภูมิสูงจะช่วยให้การขจัดคราบดีขึ้น ทั้งนี้ควรปฏิบัติตามคำแนะนำจากบริษัทผู้ผลิต (IFU) ในการผสมสารทำความสะอาด

๕. ความเข้มข้นของสารทำความสะอาด (concentration of the cleaning solution) และระยะเวลาที่แช่เครื่องมือแพทย์ในสารทำความสะอาด การเตรียมสารทำความสะอาดควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU) และแช่เครื่องมือแพทย์ในสารทำความสะอาดตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อช่วยให้ทำความสะอาดได้ง่ายขึ้น

๖. ประสิทธิภาพของเครื่องล้าง (efficiency of washer) ประสิทธิภาพของเครื่องล้างขึ้นอยู่กับการจัดเรียงเครื่องมือแพทย์เข้าเครื่องล้าง

๗. ความรู้ของบุคลากร (personal knowledge) บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ต้องได้รับการอบรมเกี่ยวกับการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ทุกชนิด โดยเฉพาะเครื่องมือที่นำมาใช้ใหม่และเครื่องมือพิเศษต่าง ๆ

การเลือกใช้สารทำความสะอาด (detergent)

การนำสารทำความสะอาดมาใช้ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ บุคลากรที่มีหน้าที่ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ควรศึกษาข้อมูลของสารทำความสะอาดแต่ละชนิดโดยละเอียดจากข้อมูลผลิตภัณฑ์ของบริษัท และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของเครื่องมือแพทย์นั้น ๆ สารทำความสะอาดที่ใช้ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ควรมีคุณสมบัติที่ไม่กัดกร่อนเครื่องมือ ฟองน้อย ไม่ทิ้งคราบและล้างออกได้ง่าย

ชนิดของสารทำความสะอาดที่ใช้กับเครื่องมือแพทย์

๑. สารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์ (enzymatic detergents)

- สารทำความสะอาดชนิดนี้ใช้ในการล้างเครื่องมือแพทย์ที่อุณหภูมิห้องหรือบริเวณที่มีอากาศเล็กน้อย เพื่อให้การออกฤทธิ์เร็วขึ้นในสภาวะที่เป็นกลาง ควรเลือกสารทำความสะอาดที่ผสมชนิดของสารคัดหลั่งที่ปนเปื้อนบนเครื่องมือแพทย์ เช่น เลือด ไขมัน สารคัดหลั่งของร่างกาย
- เอนไซม์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาด ช่วยให้กระบวนการทำความสะอาดเร็วขึ้น และช่วยลดการแปร่งและการขีดถูเครื่องมือแพทย์ ชนิดของเอนไซม์ที่นิยมใช้ในการผสมสารทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ คือ

Protease	ช่วยในการขจัดสารประเภทโปรตีน ได้แก่ เลือด อุจจาระ
Amylase	ช่วยในการขจัดสารประเภทแป้ง (starches) ที่พบในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ
Lipase	ช่วยในการขจัดสารประเภทไขมันที่พบใน adipose tissue
Cellulase	ช่วยในการขจัดสารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่พบตาม connective tissue และ joint tissue

สารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์ชนิดเดียวส่วนใหญ่จะผสมเอนไซม์ protease สารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์สองชนิดหรือหลายชนิดมักผสมเอนไซม์ amylase, lipase และ/หรือ cellulase

๒. สารทำความสะอาดที่ไม่ผสมเอนไซม์ (non-enzymatic detergents)

ความสะอาดที่ไม่ผสมเอนไซม์ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องล้างอัตโนมัติ (automatic washer) อาจอยู่ในภาวะเป็นกลางหรือเป็นด่าง และมักจะมีประสิทธิภาพในการล้างดีขึ้นเมื่อใช้อุณหภูมิในการล้างสูงขึ้นให้พิจารณาตามคำแนะนำของบริษัท หรือจากสิ่งปนเปื้อนบนเครื่องมือ

การเลือกใช้สารทำความสะอาด

การเลือกใช้สารทำความสะอาดทั้งกลุ่มที่ผสมเอนไซม์และชนิดที่ไม่ผสมเอนไซม์ ผู้ปฏิบัติงานควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับคราบหรือสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนอยู่บนเครื่องมือแพทย์ เช่น เครื่องมือแพทย์ที่มีคราบสนิมหรือเครื่องมือแพทย์ที่มีคราบตกค้างของสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ สารทำความสะอาดทั้งสองประเภท (enzymatic detergents และ non-enzymatic detergents) จะมีส่วนผสมแตกต่างกันออกไป มีทั้งฤทธิ์เป็นกรด กลาง และด่าง การนำสารทำความสะอาดมาใช้ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ บุคลากรที่มีหน้าที่ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ต้องศึกษาข้อมูลของสารทำความสะอาดแต่ละชนิดโดยละเอียดจากข้อมูลผลิตภัณฑ์ของบริษัท และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประเภทของเครื่องมือแพทย์

การรวบรวมและการเคลื่อนย้ายเครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อน

(collection and transportation of contaminated medical devices)

การรวบรวมและการเคลื่อนย้ายเครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อนสารคัดหลั่งและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อในสิ่งแวดล้อมของสถานพยาบาล

การรับเครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อน บุคลากรควรปฏิบัติดังนี้

๑. เครื่องมือแพทย์ที่ใช้กับผู้ป่วยแล้ว ทำการแยกอุปกรณ์ที่ต้องทิ้ง (ใบมีด เข็มฉีดยาและอื่น ๆ) ลงในภาชนะรองรับที่กำหนดไว้ ณ หน่วยงานที่ใช้เครื่องมือแพทย์
๒. ต้องจัดสิ่งสกปรกชิ้นใหญ่จากเครื่องมือแพทย์ ณ จุดที่ใช้งาน (point of use) ในกรณีที่ไม่สามารถส่งงานจ่ายกลางได้ทันทีหลังจากการใช้งานแล้ว
๓. เครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อนควรเก็บไว้ไม่ให้แห้งเกรอะกรัง โดยสามารถใช้ผ้าขึ้นปกคลุม หรือใช้ผลิตภัณฑ์แบบโฟมหรือสเปรย์ฉีดพ่น เพื่อให้เครื่องมือชุ่มชื้นไม่แห้ง
๔. ผู้รับเครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อนควรใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม ได้แก่ ถุงมือผ้า ปิดปากและจมูก และเตรียม alcohol hand rub ไปด้วย

๕. รวบรวมเครื่องมือแพทย์ที่ใช้แล้วใส่ลงในภาชนะหรือกล่องที่มีฝาปิดมิดชิด/รถขนส่งที่ใช้เฉพาะสำหรับขนย้ายเครื่องมือแพทย์ที่มีการปนเปื้อน ป้องกันไม่ให้เครื่องมือแพทย์ตกหรือหล่นจากรถได้

๖. การขนส่งเครื่องมือแพทย์ที่ปนเปื้อนครหกลีกเลียงเส้นทางที่มีคนพลุกพล่าน

ขั้นตอนการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

หลังจากรับเครื่องมือแพทย์จากหน่วยงานมายังงานจ่ายกลาง บุคลากรควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ให้ครบถ้วน ได้แก่ หมวก แว่นตา ฝาปิดปากและจมูก เสื้อคลุมแขนยาว ถุงมืออย่างอย่างน้อยต่ำกว่าข้อศอก รองเท้าหุ้มส้น และจัดการกับเครื่องมือตามขั้นตอนต่อไปนี้

การเตรียมก่อนทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

๑. การแยกประเภท/จัดเรียง (sorting) แยกเครื่องมือแพทย์ให้เป็นหมวดหมู่ ก่อนทำความสะอาด เช่น เครื่องมือประเภทแก้ว เครื่องมือประเภทที่มีความแหลมคม เครื่องมือกลุ่ม power instrument หรือเครื่องมือประเภทท่อกลวง สายต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อป้องกันบุคลากรบาดเจ็บ ทั้งป้องกันการเกิดความเสียหายต่อเครื่องมือแพทย์ แยกเครื่องมือแพทย์ที่เปราะบางออกจากเครื่องมือแพทย์อื่น ๆ เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้ว เช็ดหรือเป่าเครื่องมือให้แห้ง เครื่องมือที่เป็นพลาสติกอาจเสียหรือเสื่อมสภาพได้ง่ายจากการสัมผัสกับสารทำความสะอาดที่มีความเข้มข้นสูง อุณหภูมิสูง น้ำยาทำลายเชื้อ หรือจากหลายสิ่งรวมกันทำให้เครื่องมือแพทย์มีรอยแตกหรือเปลี่ยนสีได้ กระจกฉีดยาที่เป็นแก้ว แยกกระจกฉีดยาและลูกสูบออกจากกันขวดแก้วต่าง ๆ ควรตรวจดูรอยร้าวบิ่น หลังจากทำความสะอาดแล้ว ล้างสารทำความสะอาดออกด้วยน้ำ

๒. การถอดแยกชิ้นส่วน (disassembly) เพื่อให้สารทำความสะอาดสามารถเข้าถึงพื้นผิวของเครื่องมือแพทย์ การถอดแยกชิ้นส่วนเครื่องมือแพทย์ออกจากกันในส่วนที่ถอดออกได้ โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU)

๓. การทำความสะอาดเบื้องต้น (pre-rinse) ขจัดคราบสกปรกเบื้องต้นด้วยน้ำสะอาด

๔. การแช่เครื่องมือแพทย์ (soaking) ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์กรณีที่สามารถแช่น้ำได้ ควรนำเครื่องมือแพทย์แช่ลงในน้ำที่ผสมสารทำความสะอาดเพื่อให้ขจัดล้างง่ายขึ้น

การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

การทำความสะอาด มี ๒ วิธี คือ การทำความสะอาดด้วยมือ (manual cleaning) และการทำความสะอาดด้วยเครื่อง (mechanical cleaning) แบ่งเป็นเครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง (ultrasonic cleaner) และเครื่องล้างอัตโนมัติ (automatic washer)

๑. การทำความสะอาดด้วยมือ (manual cleaning)

ในการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ด้วยมือ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

๑.๑. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดโดยการล้างด้วยมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด คือ แปรงชนิดต่าง ๆ ควรเลือกลักษณะแปรงให้เหมาะสมกับเครื่องมือแพทย์ที่จะทำความสะอาด ขนแปรงควรมีลักษณะอ่อนนุ่มไม่ทำให้เครื่องมือสึกกร่อนหรือเสียหาย เครื่องมือแพทย์ที่มีลักษณะเป็นท่อกลวง ควรใช้แปรงชนิดที่ผลิตไว้สำหรับทำความสะอาดเครื่องมืออื่น ๆ และการทำความสะอาดด้วยมือควรขัดถูเครื่องมือแพทย์ใต้น้ำ หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ควรตรวจสอบการชำรุดของแปรงและอุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดในแต่ละวันและทิ้งหากจำเป็นควรทำความสะอาด ทำลายเชื้อและทำให้แห้งเก็บในที่สะอาด

๑.๒. สารทำความสะอาด ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

วิธีการทำความสะอาด

๑. ขัดถูใต้น้ำด้วยความระมัดระวัง ไม่ขัดถูเครื่องมือแพทย์ขณะเปิดน้ำไหลตลอดเวลาเพราะจะทำให้มีการกระเด็น เกิดการแพร่กระจายเชื้อในบริเวณที่ทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์

๒. เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นท่อ เช่น สายสวน ท่อต่าง ๆ รวมทั้งกล่องส่องตรวจอวัยวะภายใน การทำความสะอาดจะต้องทำความสะอาดภายในท่อให้หมด เพราะเลือดหรือสารคัดหลั่งอาจติดอยู่ภายในท่อ ทำให้ทำความสะอาดยาก จึงควรแช่เครื่องมือแพทย์ประเภทนี้ในสารทำความสะอาดที่ผสมเอนไซม์ เพื่อช่วยให้ สิ่งที่ติดอยู่หลุดออกได้ง่ายขึ้น อุปกรณ์ที่มีช่องหรือรูทุกชนิด ควรทำความสะอาดด้วยการใช้ spray gun หรือ กระบอกฉีดน้ำ ฉีดน้ำเข้าไปจนกระทั่งน้ำที่ไหลผ่านช่องหรือรูออกมาใส อาจใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ช่วยขจัด คราบเลือดหรือสารคัดหลั่งที่ติดอยู่ โดยฉีดน้ำยาเข้าไปในท่อ หากมีคราบเลือดติดอยู่ภายในท่อไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับเลือด เกิดเป็นฟองอากาศให้เห็น ควรทำความสะอาดจนกระทั่งไม่มีฟองเกิดขึ้น แล้ว จึงล้างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ออกให้หมด

๓. เครื่องมือแพทย์ชนิดใช้ไฟฟ้า (powered instruments) ได้แก่ เลื่อยไฟฟ้า sawan ไฟฟ้า ไม่ควรนำเครื่องมือแพทย์เหล่านี้แช่ในน้ำเกลือ สารทำความสะอาดที่มีภาวะความเป็นกรด ต่าง หรือในน้ำยา ทำลายเชื้อ และไม่นำไปล้างในเครื่องอัลตราโซนิก ควรศึกษาวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์ได้แนะนำไว้ หากเครื่องมือมีสายไฟฟ้าเป็นส่วนประกอบควรตรวจสอบสภาพของสายไฟฟ้าด้วยว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่

๒. การทำความสะอาดด้วยเครื่องล้าง (mechanical cleaning) มี ๒ ประเภท

๒.๑ การทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูง (ultrasonic cleaner)

เป็นการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์โดยใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่สูง คลื่นเสียงจะทำให้เกิด ฟองอากาศเล็ก ๆ และเมื่อฟองอากาศเหล่านี้แตกออก จะไปกระทบกับสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนเครื่องมือ ช่วยให้ สิ่งสกปรกเล็ก ๆ หลุดออกได้ เหมาะสำหรับการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ที่มีขนาดเล็ก เป็นท่อ เป็นสาย เครื่องมือประเภทนี้ รวมทั้งเครื่องมือที่มีความซับซ้อนที่ทำความสะอาดได้ยาก ผู้จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและ วิธีการดังต่อไปนี้

๑. เตรียมความพร้อมของเครื่อง

๑.๑ ก่อนใช้เครื่องอัลตราโซนิกต้องกำจัดฟองอากาศ (degassing) ที่อยู่ในน้ำออก โดยปฏิบัติตาม คู่มือของบริษัทผู้ผลิต

๑.๒ ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ซึ่งอาจจะใช้แบบ สำเร็จรูป หรือ aluminum foil test

๑.๓ สารทำความสะอาดที่ใช้กับเครื่องควรเป็นชนิดฟองน้อย และเข้ากันได้กับเครื่องมือ แพทย์ (compatible) ใช้ความเข้มข้นและอุณหภูมิตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

๒. วิธีทำความสะอาด

๒.๑ นำเครื่องมือแพทย์ ที่ผ่านกระบวนการขจัดคราบเบื้องต้นแล้ว (pre-rinse and soaking) ทางเครื่องมือออก และจัดเรียงลงในตะแกรงเฉพาะสำหรับใช้กับเครื่องล้างด้วยคลื่นความถี่สูงหรือตะแกรงที่ ผู้ผลิตแนะนำว่าสามารถใช้ได้ โดยไม่ซ้อนทับกันมาก เนื่องจากคลื่นความถี่สูงไม่สามารถเข้าได้ทั่วถึง

๒.๒ ปิดฝาเครื่องตลอดเวลาขณะใช้งาน เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและการระคายเคืองจาก คลื่นเสียง

๒.๓ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการล้างด้วยเครื่องแล้ว ต้องล้างเครื่องมือแพทย์ด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU)

๒.๔ เปลี่ยนน้ำในเครื่องตามความถี่การใช้งาน (ปฏิบัติตาม IFU)

๒.๕ เครื่องมือผ่าตัดที่มีขนาดเล็ก เปราะบาง ขำรุงง่าย ควรทำความสะอาดด้วยมือ และ ตรวจสอบดูว่าไม่มีคราบสิ่งสกปรกติดอยู่ อาจทำความสะอาดโดยใช้เครื่องอัลตราโซนิก หากบริษัทผู้ผลิต เครื่องมือแพทย์ชนิดนั้นแนะนำว่าสามารถใช้ได้

๒.๖ ห้ามนำเครื่องมือแพทย์ที่ทำด้วยยาง เลนส์ หรือ polyvinyl chloride (PVC) เข้าเครื่อง เนื่องจากวัสดุจะดูดซับคลื่นเสียง หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

๒.๒ การทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างอัตโนมัติ (automatic washer)

เครื่องล้างอัตโนมัติ สามารถล้างเครื่องมือแพทย์ได้หลากหลาย และต้องมีส่วนประกอบในการล้างแต่ละชนิดที่แตกต่างกันไป เช่น ชุดสำหรับล้างเครื่องมือแพทย์ประเภทสายยาง ชุดสำหรับล้างเครื่องมือแพทย์ประเภทเครื่องแก้ว สามารถเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับประเภทของเครื่องมือแพทย์นั้น ๆ ขึ้นตอนในการทำ ความสะอาดเครื่องมือแพทย์ประกอบด้วย การทำความสะอาดและการผ่านเครื่องมือแพทย์ในน้ำที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง ประโยชน์ที่สำคัญของเครื่องล้างอัตโนมัติคือ ขณะทำการล้างผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องสัมผัสกับเครื่องมือแพทย์ เหมาะสมกับการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ที่ไม่มีข้อห้าม (ตาม IFU) ยกเว้น เลนส์ กระจก (mirror)

สิ่งที่ช่วยให้การล้างด้วยเครื่องล้างอัตโนมัติมีประสิทธิภาพคือ ความแรงของน้ำที่ฉีดจากเครื่องล้างอัตโนมัติ ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจดูไม่ให้เกิดการอุดตันของแขนฉีดน้ำและศึกษาข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิต

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

๑. การเตรียมความพร้อมของเครื่อง

๑.๑. ตรวจสอบแขนฉีดน้ำ (spray arm) และสายส่งสารทำความสะอาด ไม่ให้มีการอุดตัน

๑.๒ เลือกโปรแกรมการล้างให้เหมาะสมกับเครื่องมือแพทย์ โดยศึกษากระบวนการทำความสะอาดของบริษัทผู้ผลิต

๑.๓ ตรวจสอบความพร้อมและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล้างอัตโนมัติ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทุกวันก่อนเริ่มการใช้งาน

๒. สารทำความสะอาดที่ใช้ต้องเข้าได้กับเครื่องมือแพทย์และเครื่องล้าง โดยศึกษาจากคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องล้าง สารทำความสะอาด และเครื่องมือแพทย์

๓. วิธีทำความสะอาด

๓.๑ นำเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการขจัดคราบเบื้องต้นแล้ว (pre-rinse and soaking) เครื่องมือแพทย์ประเภทที่มีข้อต่อ ให้กางออก และจัดเรียงในตะแกรงหรืออุปกรณ์ที่ออกแบบมาเหมาะสมกับลักษณะเครื่องมือแพทย์ เพื่อให้น้ำและสารทำความสะอาดสามารถสัมผัสกับเครื่องมือได้ทั่วถึง

๓.๒ ทำความสะอาดเครื่องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU)

การทำให้เครื่องมือแพทย์แห้ง

การทำให้เครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วแห้ง ช่วยป้องกันการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และมีผลต่อประสิทธิภาพการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ เช่น การเจือจางของน้ำยาทำลายเชื้อ การเกิดสารพิษจากปฏิกิริยาของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ และการเกิด wet pack ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ เป็นต้น

วิธีการทำให้เครื่องมือแพทย์แห้งทำได้โดย

๑. ใช้เครื่องอบแห้งด้วยความร้อน (drying cabinet) โดยใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมกับเครื่องมือแพทย์ เช่น เครื่องมือประเภทสายยางใช้อุณหภูมิประมาณ ๕๐ องศาเซลเซียส เครื่องมือสแตนเลสต้องทำให้แห้งทันที โดยใช้อุณหภูมิประมาณ ๘๐ องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเกิดคราบบนเครื่องมือ เป็นต้น โดยศึกษาข้อมูลจากคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

๒. กรณีใช้เครื่องล้างอัตโนมัติจะมีโปรแกรมทำให้เครื่องมือแพทย์แห้งในขั้นตอนสุดท้าย

๓. กรณีที่เครื่องมือแพทย์ ไม่สามารถทนความร้อนได้ให้ใช้ผ้าสะอาดชนิดที่ไม่มีขุยหรือเส้นใย และซับน้ำได้ดีเช็ดเครื่องมือแพทย์ (lint-free towel)

๔. เครื่องมือแพทย์ที่มีลักษณะเป็นสายหรือท่อกลวง ทำให้แห้งโดยใช้เครื่องอัดอากาศที่มีตัวกรองที่ใช้สำหรับเครื่องมือแพทย์เท่านั้น

การตรวจสอบความสะอาดเครื่องมือแพทย์

หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ตามวิธีต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น ควรมีการตรวจสอบความสะอาดของเครื่องมือแพทย์ เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือแพทย์ผ่านการทำความสะอาดตามมาตรฐาน สิ่งสำคัญอันดับแรกในการตรวจสอบความสะอาดและสภาพความสมบูรณ์ของเครื่องมือแพทย์คือการตรวจสอบด้วยตา เครื่องมือจะต้องปราศจากคราบสกปรกตกค้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณข้อต่อ ตามร่องฟันปลา เตี้ย และจุดหมุนของเครื่องมือ รวมถึงการตรวจสอบคราบสนิม รอยร้าว รอยขีดข่วน ที่อาจทำให้การขจัดคราบสกปรกตกค้างเป็นไปได้ยาก ควรใช้แว่นขยายชนิดที่มีไฟส่องในการตรวจสอบ (magnifying lamp) จะช่วยให้มองเห็นได้ชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้ควรตรวจสอบร่วมกับวิธีตรวจสอบอื่นๆ เช่น ชุดตรวจสอบคราบโปรตีน (protein test) ATP test (adenosine triphosphate) ชุดตรวจสอบคราบเลือด (hemoglobin test) ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิต และเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับสิ่งปนเปื้อนบนเครื่องมือแพทย์

ประเด็นที่ ๒

หลักการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ (Principle of Disinfection and Sterilization)

การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการป้องกันการติดเชื้อในสถานพยาบาล เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการตรวจรักษาที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ต้องได้รับการทำลายเชื้อหรือ ทำให้ปราศจากเชื้ออย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

การแบ่งกลุ่มเครื่องมือแพทย์ (Spaulding classification)

Earle H. Spaulding ได้แบ่งเครื่องมือแพทย์ออกเป็น ๓ กลุ่ม ตามลักษณะการสัมผัสของเครื่องมือแพทย์กับอวัยวะหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และความเสี่ยงต่อการทำให้เกิดการติดเชื้อ ดังนี้

๑. เครื่องมือแพทย์กลุ่มวิกฤต (critical items)

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

๒. เครื่องมือแพทย์กลุ่มกึ่งวิกฤต (semi-critical items)

เครื่องมือแพทย์ที่ต้องสัมผัสกับเยื่อของร่างกาย (mucous membrane) หรือผิวหนังที่มีบาดแผล มีรอยถลอก ได้แก่ อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ดมยาสลบ เป็นต้น ต้องทำลายเชื้อระดับสูง (high-level disinfection) เป็นอย่างน้อย หรือควรทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization)

๓. เครื่องมือแพทย์กลุ่มไม่วิกฤต (noncritical items)

เครื่องมือแพทย์ที่สัมผัสกับผิวหนังที่ไม่มีบาดแผลหรือรอยถลอก และไม่ได้สัมผัสกับเยื่อของร่างกาย รวมทั้งพื้นผิวสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เครื่องวัดความดันโลหิต ราวกันเตียง โต๊ะข้างเตียง หมอนอน เป็นต้น ทำลายเชื้อโดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ (low-level disinfection)

ตารางที่ ๑ กลุ่มเครื่องมือแพทย์และวิธีการจัดการตาม Spaulding classification

กลุ่มเครื่องมือ	ตัวอย่างเครื่องมือแพทย์	วิธีการจัดการ
Critical items หรือเข้าสู่กระแสโลหิต	- เครื่องมือผ่าตัด - อวัยวะเทียม - อุปกรณ์สำหรับตรวจชิ้นเนื้อต่าง ๆ (biopsy)	การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization)
Semi-critical items เครื่องมือแพทย์ที่สัมผัสกับเยื่อของร่างกาย (mucous membrane) หรือผิวหนังที่มีบาดแผล มีรอยถลอก	- อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ - อุปกรณ์ดมยาสลบ - Tonometer	การทำลายเชื้อระดับสูง (high-level disinfection) เป็นอย่างน้อย หรือควรทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization)
Non-critical items เครื่องมือแพทย์ที่สัมผัสกับผิวหนังที่ปกติไม่มีบาดแผลหรือรอยถลอก และไม่ได้สัมผัสกับเยื่อของร่างกายกลุ่มเครื่องมือเครื่องมือแพทย์ที่สอดใส่เข้าสู่เนื้อเยื่อ	- เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) - สายพันแขนวัดความดัน (BP Cuff)	การทำลายเชื้อระดับต่ำ (low-level disinfection)

ดัดแปลงจาก APSIC. (๒๐๑๗); Selection of Product/Process for Reprocessing, p.๓๔

การจัดการเครื่องมือแพทย์หลังการใช้งานกับผู้ป่วย

การทำความสะอาด (cleaning)

การทำความสะอาด หมายถึง การขจัดอินทรีย์สาร สิ่งสกปรก ฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ออกจากเครื่องมือแพทย์และสิ่งแวดล้อม การทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์อย่างเหมาะสมเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อสำหรับเครื่องมือแพทย์ที่จะต้องนำกลับมาใช้กับวิธีการทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์สามารถดำเนินการได้ ๓ วิธี คือ การล้างด้วยมือ (manual cleaning) การล้างด้วยเครื่อง (ultrasonic cleaner) และการล้างด้วยเครื่องล้าง (washer disinfectant)

การทำลายเชื้อ (disinfection)

การทำลายเชื้อ หมายถึง การขจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนบนเครื่องมือแพทย์ หรือบนพื้นผิวต่างๆ โดยไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์หรือพรีออน การทำลายเชื้อทำได้โดยวิธีการทางกายภาพ เช่น การใช้ความร้อนและวิธีการทางเคมี โดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อผู้ป่วยอีก

ระดับการทำลายเชื้อ (level of disinfection) มี ๓ ระดับ คือ

การทำลายเชื้อระดับต่ำ (low-level disinfection)

การทำลายเชื้อระดับต่ำ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสและเชื้อราบางชนิด แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อที่มีความคงทน เช่น Tubercle bacilli หรือสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียได้ การทำลายเชื้อวิธีนี้เหมาะสำหรับใช้กับเครื่องมือแพทย์กลุ่มไม่วิกฤติ น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำได้แก่ quaternary ammonium compounds, iodophors และ phenolics

การทำลายเชื้อระดับกลาง (intermediate-level disinfection)

น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลางไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียได้ แต่สามารถทำลายเชื้อ M. tuberculosis var. bovis น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง ได้แก่ แอลกอฮอล์ (๗๐-๙๐% ethanol หรือ isopropanol, chlorine compounds, phenolic, iodophor แม้ว่าน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลางจะมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อไวรัสได้อย่างกว้างขวาง แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อไวรัสได้ทุกชนิด จึงควรศึกษาข้อมูลจากคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

การทำลายเชื้อระดับสูง (high-level disinfection)


น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูงสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสทุกชนิด เชื้อราและเชื้ออหิวาต์แบคทีเรีย เช่น *M. tuberculosis* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีความทนทานต่อน้ำยาทำลายเชื้อมากที่สุดในกลุ่มเดียวกัน แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียได้ การทำลายเชื้อระดับสูงเหมาะกับการทำลายเชื้อในเครื่องมือกลุ่มกึ่งวิกฤติ semi-critical น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง ได้แก่ $\geq 2\%$ glutaraldehyde, 0.2% peracetic acid, 7.5% hydrogen peroxide และ 0.55% ortho-phthalaldehyde

ตารางที่ ๒ ตัวอย่างน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง

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	-
7.5% Hydrogen peroxide/ 0.2% peracetic acid	อุณหภูมิ 20 °C ระยะเวลา 15 นาที	อุณหภูมิ 20 °C ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

ดัดแปลงจาก APSIC.(๒๐๑๗): Methods of Disinfection for Semi-critical Medical Equipment/Devices p.๖๗

ตารางที่ ๓ ลำดับความทนทานของเชื้อจุลินทรีย์และระดับการทำลายเชื้อ

ความทนทาน	เชื้อจุลินทรีย์	ระดับการทำลายเชื้อ
	Prion (Creutzfeldt-jakob disease)	Prion reprocessing
	Bacterial spores (<i>C. difficile</i>)	Sterilization
	Mycobacteria	High level disinfection
	Small, non-enveloped viruses (HPV, polio, EV-D๖๘)	Intermediate-level disinfection
	Fungal spores (<i>Aspergillus</i> , <i>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 (MRSA, VRE)	Low-level disinfection
	น้อยที่สุด	Enveloped viruses (Ebola, MERS-CoV)

ดัดแปลงจาก CDC. (๒๐๑๗) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities p.๑๑๓

การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization)

การทำให้ปราศจากเชื้อเป็นกระบวนการทำลายหรือขจัดเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของเชื้อแบคทีเรีย เครื่องมือแพทย์ที่จะต้องผ่านเข้าสู่กระแสโลหิตหรือเนื้อเยื่อ ได้แก่ เครื่องมือผ่าตัด เครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค ซึ่งต้องสัมผัสกับส่วนของร่างกายที่ปราศจากเชื้อ จะต้องได้รับการทำให้ปราศจากเชื้อโดยทำได้ ๒ วิธี คือ วิธีการทางกายภาพ (physical method) และวิธีการทางเคมี (chemical method)

๑. วิธีการทางกายภาพ (physical method)

เป็นวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ความร้อนเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง ทำได้ ๒ วิธี คือ การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำและการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยความร้อนแห้ง

๑.๑ การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำ (steam sterilization) เป็นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อที่ใช้ไอน้ำอิ่มตัวที่มีอุณหภูมิสูงกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส ทำได้โดยการเพิ่มความดันภายในช่องอบให้สูงกว่าความดันบรรยากาศ ไอน้ำที่อิ่มตัวจะแทรกซึมผ่านเข้าไปในท่อเครื่องมือแพทย์ เมื่อไอน้ำสัมผัสกับเครื่องมือที่อยู่ในท่อซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็ก ๆ ทำให้ปริมาตรของไอน้ำลดลง ส่งผลให้ภายในท่อเครื่องมือมีความดันเป็นลบ ไอน้ำจะแทรกซึมเข้ามาบริเวณนี้เพิ่มขึ้นอีก และในขณะที่ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำไอน้ำจะปล่อยความร้อนแฝงออกมาจำนวนมาก ช่วยทำให้เครื่องมือที่อยู่ในท่อปราศจากเชื้อ ในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการนี้จึงต้องมีการทำให้แห้ง เพื่อไม่ให้ท่อเครื่องมือเปียกชื้น

เครื่องนึ่งไอน้ำแบ่งตามลักษณะการกำจัดอากาศได้ ๒ แบบ คือ

๑.๑.๑ เครื่องนึ่งไอน้ำแบบแทนที่อากาศ (gravity displacement steam sterilizer)

การทำงานของเครื่องนึ่งไอน้ำชนิด gravity displacement ใช้หลักการแทนที่อากาศที่มีความหนาแน่นกว่าไอน้ำ โดยไอน้ำจะถูกปล่อยเข้ามาภายในช่องอบแทนที่อากาศทางตอนบนของเครื่อง เมื่อความดันภายในช่องอบเพิ่มสูงขึ้น ไอน้ำจะผลักดันอากาศที่อยู่ภายในออกสู่ภายนอก และความดันจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึงระดับที่กำหนด ซึ่งสามารถทราบได้จากมาตรวัดอุณหภูมิและความดันของเครื่อง

๑.๑.๒ เครื่องนึ่งไอน้ำแบบสุญญากาศ (prevacuum steam sterilizer)

การทำงานของเครื่อง ใช้หลักการดูดอากาศภายในช่องอบและภายในท่อเครื่องมือแพทย์ออกโดยใช้ปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) ไอน้ำจะเข้ามาแทนที่จนกระทั่งความดันและอุณหภูมิสูงถึงระดับที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้ใช้ระยะเวลาสั้นกว่าเครื่องนึ่งแบบ gravity displacement

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

การทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเร่งด่วนใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่ไม่มีรูพรุน หรือท่อกลวง โดยไม่มีการท่อเครื่องมือแพทย์และไม่ผ่านกระบวนการอบแห้ง เครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการนี้ต้องนำไปใช้งานโดยเร็วที่สุด หากไม่มีการใช้งาน จำเป็นต้องนำไปผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อใหม่ ห้ามเก็บไว้ใช้ วิธีการนี้เหมาะสำหรับการทำให้ปราศจากเชื้อกรณีเครื่องมือผ่าตัดมีชิ้นเดียวและเกิดอุบัติเหตุปนเปื้อนและจำเป็นต้องใช้ จึงต้องนำไปนึ่งไอน้ำที่อุณหภูมิ ๑๓๔ องศาเซลเซียส ๓ - ๑๐ นาที ก่อนนำเครื่องมือไปใช้ในห้องผ่าตัด

กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อเร่งด่วนใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น และจำเป็นต้องล้างเครื่องมือผ่าตัดให้สะอาด ตรวจสอบการใช้งานก่อน พื้นที่ทำให้ปราศจากเชื้ออยู่ ณ บริเวณที่ใช้งาน เมื่อนำเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเร่งด่วนไปใช้งานต้องระมัดระวังการปนเปื้อนและผู้ปฏิบัติงานเคลื่อนย้ายเครื่องมือแพทย์จากเครื่องนึ่งไอน้ำไป ณ จุดใช้งานอย่างปลอดภัยโดยเร็วที่สุด และใช้งานเมื่อเครื่องมือเย็นลงแล้วเท่านั้น เพื่อป้องกันผู้ป่วยได้รับบาดเจ็บจากความร้อน

การใช้เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดตั้งโต๊ะ (Table top sterilizer)

เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดตั้งโต๊ะเหมาะสำหรับคลินิกผู้ป่วยนอกขนาดเล็กหรือคลินิกทันตกรรม เครื่องนึ่งไอน้ำมีขนาดเล็ก ใช้น้ำกลั่นหรือน้ำ RO เหมาะกับเครื่องมือแพทย์ขนาดเล็ก เช่น เครื่องมือทันตกรรม แต่ไม่เหมาะกับเครื่องมือแพทย์ที่มีลักษณะทอกลวง เครื่องมือแพทย์ที่ผ่านกระบวนการนึ่งไอน้ำด้วยวิธีนี้ ต้องพักให้แห้งก่อนนำออกจากห้องนึ่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากความชื้นเข้าสู่ภายในห่อเครื่องมือแพทย์

๑.๒ การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยความร้อนแห้ง (dry heat) การทำงานเครื่องใช้หลักการอบด้วยความร้อนโดยความร้อนจะสัมผัสผิวด้านนอกอุปกรณ์ก่อนแล้วความร้อนค่อยนำเข้าสู่เนื้อวัสดุ ใช้สำหรับเครื่องมือแพทย์ที่สามารถทนความร้อนสูงได้ ซึ่งวิธีนี้จะไม่ทำให้เครื่องมือที่มีความคมและเครื่องแก้วเสื่อมสภาพ และใช้ในการทำให้ซีฟิงหรือแปรงปราศจากเชื้อ

การทำงานของเครื่องอบความร้อนแห้ง (type of hot air sterilizer) แบ่งออกเป็น ๒ แบบ คือ

๑.๒.๑ Gravity convection คือ การแทนที่ของอากาศร้อนให้ทั่วทั้งช่องอบ ซึ่งการไหลเวียนอากาศนี้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับการระบายอากาศผ่านช่องระบายและความแตกต่างของอุณหภูมิ

๑.๒.๒ Mechanical convection คือ การถ่ายเทความร้อนสู่เครื่องมือแพทย์โดยตรงทั่วทุกทิศทาง ทำให้อุณหภูมิภายในช่องอบสม่ำเสมอ อุณหภูมิที่กำหนดไว้อยู่ระหว่าง ๑๖๐-๑๘๐ องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้

๒. วิธีการทางเคมี (chemical method)

การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีนี้ ใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่ไม่สามารถทนความร้อนและความชื้นได้แบ่งออกเป็น ๒ วิธี คือ การอบแก๊สและการใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง

๒.๑ การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊ส

๒.๑.๑ เอทิลีนออกไซด์ (ethylene oxide : EO)

เป็นแก๊สมีพิษ ไม่มีสี สามารถติดไฟและระเบิดที่ความเข้มข้นต่ำจะไม่มีการนำไปใช้ในการทำให้เครื่องมือแพทย์ที่ทนความร้อนและความชื้นไม่ได้ปราศจากเชื้อ เช่น พลาสติกที่มีจุดหลอมละลายต่ำ วัสดุที่มีเนื้อพรุนได้ทุกชนิด (all porous materials) หากใช้กับอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นทอกลวงยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU) EO ไม่สามารถแทรกซึมผ่านโลหะ แก้ว สารหล่อลื่นที่ทำจากปิโตรเลียม ห้ามใช้กับน้ำมัน ของเหลว และแปรงฟุน การนำเครื่องมือที่มีรูพรุนมาอบ EO ซ้ำหลาย ๆ ครั้ง อาจทำให้เกิดการสะสมของแก๊สจนเกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเอทิลีนออกไซด์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเข้มข้นของแก๊ส ความชื้น และ เวลา หากใช้ความเข้มข้นและอุณหภูมิสูงขึ้นจะใช้ระยะเวลาทำให้ปราศจากเชื้อลดระหว่างขั้นตอนการทำให้ปราศจากเชื้อห้ามเปิดช่องอบเด็ดขาด การอบด้วย EO สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธีการ alkylation ที่ช่วยป้องกันการเผาผลาญสารอาหารและการแบ่งตัวเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เซลล์ของเชื้อแตกและทำหน้าที่ไม่ได้ ในการประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อวิธีนี้ ใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus atrophaeus* ซึ่งมีความคงทนมากกว่าเชื้ออื่น ๆ

เครื่องอบแก๊ส EO แบ่งออกตามลักษณะของ EO ที่ใช้ได้เป็น ๒ แบบ คือ

ระบบแก๊ส EO บริสุทธิ์ (EO ๑๐๐ %) บรรจุอยู่ในหลอดขนาดเล็ก ๑๐๐-๑๗๐ กรัม ซึ่งสามารถควบคุมความเข้มข้นของแก๊สให้คงที่ได้ ระบบนี้เครื่องจะทำงานที่ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศ

ระบบแก๊ส EO ผสมกับแก๊สเฉื่อยบรรจุในถังขนาดใหญ่ ๒๐-๓๐ กิโลกรัม ซึ่งระดับความเข้มข้นของแก๊ส EO อาจไม่แน่นอน เนื่องจากความหนาแน่นของแก๊สเฉื่อยที่ผสมในถังบรรจุอาจไม่สม่ำเสมอ ระบบนี้เครื่องจะทำงานที่ความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศ หากใช้เครื่องระบบแก๊สผสม ควรมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องอย่างสม่ำเสมอ หากเครื่องมีปัญหาอาจทำให้แก๊สรั่วออกมาภายนอก

๒.๑.๒. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แก๊สพลาสมา (hydrogen peroxide gas plasma)

ระบบไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แก๊สพลาสมา สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียที่อุณหภูมิต่ำ เหมาะสำหรับเครื่องมือแพทย์ที่ไวต่อความร้อนและความชื้น เป็นระบบที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม ไม่มีสารพิษตกค้าง สารสุดท้ายหลังเสร็จกระบวนการ คือ แก๊สออกซิเจนและละอองไอน้ำ ใช้ได้กับเครื่องมือที่ทำด้วยโลหะและไม่ใช้โลหะ รวมทั้งเครื่องมือที่มีส่วนที่ยากต่อการทำความสะอาด เช่น ลักษณะที่เป็นท่อ และ endoscope ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ไม่ควรใช้กับวัสดุที่ทำมาจากเซลลูโลส ผลิตภัณฑ์จากกระดาษและอุปกรณ์ที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง เนื่องจากวัสดุดังกล่าวจะดูดซึม hydrogen peroxide และรบกวนกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ การประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อวิธีนี้ ใช้สปอร์ของเชื้อ *Geobacillus stearothermophilus* ซึ่งมีความทนทานต่อการทำลายด้วยแก๊สไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

๒.๑.๓ พอร์มัลดีไฮด์ (formaldehyde)

พอร์มัลดีไฮด์เป็นแก๊สมีพิษ ละลายในน้ำได้ดี การใช้ในระบบการทำให้ปราศจากเชื้ออยู่ในรูปของสารละลาย (formalin solution) มีลักษณะใส ไม่มีสี แต่มีกลิ่นที่ระคายเคืองจมูกและลำคออย่างมากเป็นสารก่อมะเร็งได้หากสัมผัสในปริมาณมากเป็นเวลานาน การทำให้ปราศจากเชื้อด้วย low-temperature steam formaldehyde sterilizer (LTFS) เป็นการมีส่วนร่วมผสมของสารละลายพอร์มัลดีไฮด์และไอน้ำที่อุณหภูมิ ๕๐-๘๐ องศาเซลเซียส ความชื้นของไอน้ำจะช่วยทำให้พอร์มัลดีไฮด์แทรกซึมเข้าไปในท่อเครื่องมือได้ง่าย เมื่อครบกำหนดเวลาของการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วพอร์มัลดีไฮด์จะถูกดูดออกใช้เวลาสั้นและเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อสามารถนำเครื่องมือแพทย์ไปใช้ได้ทันทีที่ไม่มีสารตกค้าง วิธีนี้ใช้กับเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการล้างไต (Hemodialysis)

ตารางที่ ๔ ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อแต่ละวิธี

ประเภทการทำให้ปราศจากเชื้อ	วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ	ข้อดี	ข้อจำกัด
High temperature	Prevacuum steam sterilizers Small table top sterilizers Gravity displacement sterilizers	- ราคาไม่แพง - รอบทำงานรวดเร็ว - มีประสิทธิภาพ - ไม่เป็นพิษ - น้ำแพร่ผ่าน/แทรกซึมได้ดี	- ไม่เหมาะกับเครื่องมือแพทย์ที่ไม่สามารถทนความร้อนและความชื้นได้ - ไม่เหมาะกับ anhydrous oils แป้ง เลนส์ * table top sterilizer บางรุ่นไม่มีระบบการเป่าแห้ง
	Dry heat	- ไม่ก่กร้อนหรือทำให้เครื่องมือเกิดสนิม - เครื่องมือแพทย์ได้ทั่วถึง - ราคาไม่แพง - ความร้อนสามารถเข้าถึง	- รอบการทำงานนานเนื่องจากการรอระยะเวลาการทำให้ร้อนและการแพร่ผ่านความร้อน - การใช้ความร้อนสูงอาจทำให้เครื่องมือแพทย์ชำรุด - ข้อจำกัดของวัสดุที่ใช้ห่อเครื่องมือแพทย์ - ความหลากหลายในด้านอุณหภูมิ และระยะเวลาการทำให้ปราศจากเชื้อ ขึ้นอยู่กับชนิดเครื่องมือแพทย์ที่ทำให้ปราศจากเชื้อ

ประเภทการทำให้ปราศจากเชื้อ	วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ	ข้อดี	ข้อจำกัด
Low temperature	Ethylene oxide gas (EO)	<ul style="list-style-type: none"> - ปลอดภัยต่อเครื่องมือแพทย์ที่ไวต่อความร้อนและเลนส์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ราคาแพง - EO เป็นแก๊สพิษ อันตรายต่อมนุษย์ - เป็นสารไวไฟ ง่ายต่อการระเบิดและเกิดปฏิกิริยากับสารเคมีอื่นได้ง่าย - จำเป็นต้องมีการประเมินระดับแก๊สหลงเหลือ - จำเป็นต้องมีการพักเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วก่อนนำไปใช้งาน - รอบการทำงานนานเพื่อให้ได้ถึงการทำปราศจากเชื้อและการระบายแก๊สที่หลงเหลือ - เป็นสาเหตุให้เครื่องมือแพทย์บางชนิดเกิดความเสียหายได้
	Hydrogen peroxide gas plasma	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้อุณหภูมิต่ำ เหมาะสำหรับเครื่องมือแพทย์ที่ไม่ทนต่อความร้อน - รวดเร็ว - ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมไม่ทิ้งสารตกค้างที่เป็นอันตราย (สารสุดท้าย คือ น้ำและออกซิเจน) - ไม่เป็นสารพิษ - ไม่เกิดการกัดกร่อนต่อเครื่องมือประเภทโลหะ - สามารถใช้ได้กับเครื่องมือแพทย์ส่วนใหญ่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องการวัสดุท่อและกล่องบรรจุที่เหมาะสม - ประสิทธิภาพการทะลุลวง - ภายในเครื่องมือที่มีท่อกวางและมีความยาว - ควรปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อและเครื่องมือแพทย์ (IFU) - ไม่สามารถใช้กับวัสดุที่ดูดซับของเหลว เช่น ลิ้น ไม้สกราดาช เซลลูโลส และไนลอน
	Vapourized hydrogen peroxide	<ul style="list-style-type: none"> - ปลอดภัยต่อเครื่องมือแพทย์ที่ไวต่อความร้อนและความชื้น - ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม - ไม่เป็นสารพิษ - รวดเร็ว (๕๕ นาที) 	<ul style="list-style-type: none"> - ห้ามใช้กับ ของเหลว ผ้า ลิ้น และแปรงเซลลูโลส - ไม่เหมาะกับเครื่องมือแพทย์ที่มีท่อกวางยาว
	Formaldehyde	<ul style="list-style-type: none"> - เหมาะกับอินทรีย์สาร (organic material) 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นสารพิษ - เป็นสารก่อมะเร็ง

ประเภทการทำให้ปราศจากเชื้อ	วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ	ข้อดี	ข้อจำกัด
			<ul style="list-style-type: none"> - สารระเคยเคื่องอย่างรุนแรง - สารมีกลิ่นฉุน - ไม่สามารถติดตามภาวะความปราศจากเชื้อ

ดัดแปลงจาก PIDAC. (๒๐๑๓); Best Practices for Cleaning, Disinfection and Sterilization of medical Equipment/ Devices, p. ๙๒-๙๘

การตรวจสอบประสิทธิภาพของการทำให้ปราศจากเชื้อ (monitoring of sterilization)

ช่วยให้มั่นใจว่าเครื่องมือที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อไม่ว่าจะด้วยวิธีการทางกายภาพหรือวิธีการทางเคมี มีความปลอดภัยต่อการนำไปใช้กับผู้ป่วย และควบคุมกำกับกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง รวมทั้งค้นหาความผิดปกติหรือข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อได้อย่างรวดเร็ว เพื่อสามารถแก้ไขได้อย่างทันท่วงที สามารถนำห่อเครื่องมือแพทย์ที่เกิดความผิดพลาดกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อกลับคืนจากหน่วยงานต่าง ๆ ก่อนที่จะถูกนำไปใช้กับผู้ป่วย

การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อมี ๓ วิธี ดังนี้

๑. การตรวจสอบทางกายภาพ (physical monitoring)

เป็นการตรวจสอบการทำงานของเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อโดยดูจากตัวบ่งชี้ทางกายภาพ (mechanical indicators) ซึ่งประกอบด้วยมาตรวัดอุณหภูมิ มาตรวัดความดัน สัญญาณไฟต่าง ๆ แผ่นกราฟที่บันทึกการทำงานในแต่ละขั้นตอนของเครื่อง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งแรกที่บอกให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าเครื่องทำให้ปราศจากเชื้อทำงานปกติหรือไม่ แต่ไม่สามารถยืนยันได้อย่างมั่นใจว่า ห่อเครื่องมือที่อยู่ภายในช่องอบที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว มีความปราศจากเชื้อ ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องดูผลจากตัวบ่งชี้ทางเคมีและทางชีวภาพประกอบการพิจารณาด้วย

๒. การตรวจสอบทางเคมี (chemical monitoring)

เป็นการตรวจสอบว่าสารที่เป็นตัวการทำให้ปราศจากเชื้อ ได้แก่ ไอน้ำ แก๊สเอทิลีนออกไซด์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แก๊สพลาสมา หรือสารเคมีที่ทำให้ปราศจากเชื้ออื่น ๆ ได้สัมผัสและแทรกซึมเข้าไปในห่อเครื่องมือแพทย์หรือไม่ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการเปลี่ยนสีของตัวบ่งชี้ทางเคมี (chemical indicators) ซึ่งติดอยู่ภายนอกและที่ใส่ไว้ภายในห่อเครื่องมือแพทย์ เพื่อช่วยให้ทราบว่าเครื่องมือแพทย์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ซึ่งตัวบ่งชี้ทางเคมี แบ่งออกได้ ดังนี้

๒.๑ ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายนอก (external chemical indicator)

มีลักษณะเป็นแถบกระดาษที่มีสีหรือสารเคมีเคลือบไว้บนแนวเส้นมักใช้ในการติดห่อเครื่องมือแพทย์เพื่อมิให้หลุดลุ่ย และบ่งชี้ให้ทราบว่าห่อเครื่องมือแพทย์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วเท่านั้น แต่ไม่สามารถใช้ยืนยันได้ว่าเครื่องมือแพทย์ที่อยู่ภายในห่อจะปราศจากเชื้อ

๒.๒ ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายใน (internal chemical indicator)

มีลักษณะเป็นชิ้น (strip) หรือเป็นแผ่นกระดาษแข็ง (card) โดยจะใส่ไว้ตรงกลางภายในห่อเครื่องมือแพทย์ที่คาดว่าไอน้ำหรือแก๊สผ่านเข้าได้ยากที่สุดทุกห่อที่จะนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ เพื่อให้ทราบว่าไอน้ำหรือแก๊สสามารถเข้าไปสัมผัสกับเครื่องมือภายในห่อหรือไม่ แต่ยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเครื่องมือแพทย์ที่อยู่ภายในห่อจะปราศจากเชื้อ

ตัวบ่งชี้ทางเคมีแบ่งออกเป็น ๖ ชนิด (types) ดังนี้

Type ๑: Process indicators เป็นตัวบ่งชี้ทางเคมีภายนอก ใช้เพื่อแยกห่อเครื่องมือที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อกับห่อเครื่องมือที่ยังไม่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

Type ๒: Indicators for use in specific test เป็นตัวบ่งชี้ใช้บอกประสิทธิภาพในการดูดอากาศออกจากเครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้ความดัน (autoclave) ระบบ pre-vacuum โดยใช้ตัวตรวจสอบ คือ Bowie Dick test เพื่อทดสอบระบบการดูดอากาศว่าเป็นไปอย่างสมบูรณ์หรือไม่ทุกครั้งก่อนที่จะนำห่อเครื่องมือไปทำปราศจากเชื้อ

Type ๓: Single-parameter indicators เป็นตัวบ่งชี้ใช้ตรวจสอบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำให้ปราศจากเชื้อ ๑ ปัจจัย คือ อุณหภูมิ แต่ส่วนใหญ่ไม่นิยมใช้เพราะสามารถตรวจสอบได้เฉพาะอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว นิยมใช้ตรวจสอบเครื่อง dry heat การตรวจสอบโดยใช้หลอดบรรจุสารเคมีซึ่งใส่สารละลายเมื่ออุณหภูมิสูงตามที่กำหนด สารเคมีจะกลายเป็นของเหลว

Type ๔: Multi-parameter indicators เป็นตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใส่ภายในห่อเครื่องมือแพทย์สามารถตรวจสอบได้ ๒ ปัจจัย คือ เวลาและอุณหภูมิ ที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อว่าได้ตามที่กำหนดก็จะเปลี่ยนสีตามที่แต่ละบริษัทกำหนด และตรวจสอบวิธีการในการบรรจุห่อ การจัดเรียงห่อเครื่องมือทำให้ปราศจากเชื้อและปัญหาภายในเครื่อง

Type ๕: Integrating indicators เป็นตัวบ่งชี้ที่ตรวจสอบทุกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ ค่าการเปลี่ยนแปลงต้องใกล้เคียงกับการตรวจสอบชีวภาพ โดยตรวจสอบความสัมพันธ์ของระยะเวลากับอุณหภูมิและเวลาที่ใช้

Type ๖: Emulating indicators เป็นตัวบ่งชี้ที่ออกแบบให้ตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ปราศจากเชื้อทุกๆ ปัจจัยภายใต้ cycle ที่กำหนด มีการกำหนด state value ซึ่งขึ้นกับ cycle ในการทำให้ปราศจากเชื้อที่เลือกใช้ ต้องเลือกตัวบ่งชี้ทางเคมีให้ตรงกับค่าที่ถูกลบกับข้อกำหนดการทำงานของเครื่องบนแผ่นตรวจสอบ (cycle verification)

๓. การตรวจสอบทางชีวภาพ (biological monitoring)

เป็นตัวบ่งชี้ที่ตรวจสอบการทำให้ปราศจากเชื้อที่เชื่อถือได้มากที่สุด และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง เรียกโดยทั่วไปว่า spore test โดยใช้สปอร์ของเชื้อที่ยังมีชีวิตมีความคงทนกว่าเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ และไม่ก่อโรค หากสปอร์ของเชื้อมีถูกทำลายย่อมชี้ให้เห็นว่าเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ จะถูกทำลายระหว่างอยู่ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อด้วย

ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่ใช้สำหรับเครื่องปราศจากเชื้อแต่ละประเภท

- เครื่องนึ่งไอน้ำ เครื่องอบไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แก๊สพลาสมาและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แบบไอระเหย ใช้สปอร์ของเชื้อ *Geobacillus stearothermophilus*
- เครื่องอบความร้อนแห้ง (hot air sterilizer) เครื่องอบด้วยเอทิลีนออกไซด์ ใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus atrophaeus*

เครื่องมือแพทย์สำหรับใช้ครั้งเดียว (single use medical devices)

บริษัทผู้ผลิตไม่แนะนำให้นำเครื่องมือแพทย์สำหรับใช้ครั้งเดียวมาใช้ซ้ำ สถานพยาบาลและผู้รับจ้างจากภายนอก (third party reproprocessors) จะต้องรับผิดชอบทางกฎหมาย หากพบว่าผู้ป่วยได้รับอันตรายหรือได้รับผลกระทบจากการนำเครื่องมือแพทย์สำหรับใช้ครั้งเดียวกลับมาใช้ซ้ำ

มีรายงานอันตรายของผู้ป่วยที่ใช้ central venous catheters, cardiac catheters, pressure monitoring domes, ophthalmic devices และ intravenous catheters ที่ระบุว่าให้ใช้ครั้งเดียวแต่มีการนำกลับมาใช้ซ้ำ พบว่ามีอุบัติการณ์การตาย การแพร่กระจายเชื้อ และเครื่องมือเสื่อมสภาพ

ปี ค.ศ. ๒๐๐๑ The Canadian Medical Device Technology Companies (MEDEC) มีการศึกษาเครื่องมือแพทย์สำหรับใช้ครั้งเดียวที่นำมาใช้ซ้ำจากสถานพยาบาลในสหรัฐอเมริกาและในยุโรป จำนวน ๑๓๖ รายการ ประกอบด้วย : clip appliers, clamps, staplers, cautery devices, tracers, electrophysiology (EPO) catheters พบว่ามีการปนเปื้อนของเลือด เนื้อเยื่อ ตกค้างอยู่

จากผลการศึกษาของ Andreas Beck ในประเทศเยอรมันนี้การนำเครื่องมือแพทย์ชนิดใช้ครั้งเดียวมาใช้ซ้ำจำนวน ๗๒๗ ชุด ได้แก่ angiography catheters และ guide wires พบว่าเครื่องมือจำนวนมากมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพคือ พบรอยขาด (nicks) การโค้งงอ (kinks) ความหยาบ (roughness) สึกกร่อน (erosion) ฉีกขาด และคุณสมบัติเปลี่ยนไป จึงสรุปว่าการนำเครื่องมือแพทย์สำหรับใช้ครั้งเดียวกลับมาใช้ซ้ำโดยสถานพยาบาลและผู้รับจ้างจากภายนอก (third party reprocessors) ไม่เหมาะสมและเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

ดังนั้นเครื่องมือกลุ่มวิกฤติ (critical) และกึ่งวิกฤติ (semi-critical) หากสถานพยาบาลมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ซ้ำต้องมีการกำหนดนโยบายให้ชัดเจนในการตรวจสอบ การควบคุมคุณภาพ มีบันทึกจัดเก็บไว้สำหรับการทวนสอบกลับได้เมื่อเกิดอุบัติการณ์ โดยเครื่องมือแพทย์ที่นำมาใช้ซ้ำ ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต (IFU) เนื่องจากเครื่องมือแพทย์สำหรับใช้ครั้งเดียวหลายประเภทไม่ได้ออกแบบมาเพื่อให้สามารถล้างทำความสะอาดและทำให้ปราศจากเชื้อซ้ำ เช่น เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นท่อกลวง (Lumen) เล็กและยาว เครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยรังสีแกมมาไม่สามารถนำไปอบแก๊สเอทิลีนออกไซด์ได้ มีการตรวจสอบการทำงาน (function) และสภาพความสมบูรณ์ของเครื่องมือว่าเทียบเท่าบริษัทที่ผลิตสถานพยาบาลระบุขั้นตอนการขึ้นทะเบียนควบคุมเครื่องมือแพทย์ที่ต้องการใช้ซ้ำรวมถึงการระบุจำนวนครั้งที่จะใช้ซ้ำ โดยผ่านการอนุมัติคณะกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาลมีระบบ recalling สามารถทวนสอบกลับและติดตามเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ซ้ำได้ ติดตามผู้ป่วยกลับมารักษาหรือเฝ้าระวังได้ในทันทีกรณีเกิดอุบัติการณ์เกิดขึ้น เช่น การติดเชื้อ เป็นต้น แพทย์หรือผู้เกี่ยวข้องจะต้องอธิบายให้ผู้ป่วยหรือผู้แทนโดยชอบธรรมของผู้ป่วยทราบถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นของเครื่องมือแพทย์ใช้ครั้งเดียวผ่านกระบวนการนำกลับมาใช้ซ้ำ (reprocessing) และมีบันทึกการรับทราบข้อมูลไว้เป็นหลักฐาน ทั้งนี้ควรมีการคำนวณความคุ้มค่าคุ้มทุนของกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

กรณีเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ครั้งเดียวถูกเปิดออกและไม่ได้ใช้กับผู้ป่วยให้ปฏิบัติตามขั้นตอนเดียวกันกับเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว

การจัดการเครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอกสถานพยาบาล (loaner instrument management)

Loaner Instrument หมายถึง เครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอกสถานพยาบาลเพื่อนำมาใช้ในการทำหัตถการในสถานพยาบาล เครื่องมือส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือทางศัลยกรรมกระดูก เครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอกสถานพยาบาลจะต้องนำเข้าสู่กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อของงานจ่ายกลางทุกครั้งก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วยเพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อจากการใช้เครื่องมือแพทย์และเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเครื่องมือแพทย์ที่ยืมจากนอกสถานพยาบาลปราศจากเชื้อ

เครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอกสถานพยาบาล ควรได้รับการจัดการดังนี้

๑. มีผู้ชำนาญที่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเครื่องมือแพทย์จากภายนอกสถานพยาบาล ที่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามบริษัทผู้ผลิตกำหนด (IFU)
๒. เครื่องมือที่ผ่านการใช้มาแล้ว เมื่อต้องส่งกลับคืนบริษัทต้องได้รับการทำให้ปราศจากเชื้อ
๓. มีการกำหนดระยะเวลาในการจัดส่งเครื่องมือที่นำมาจากภายนอกก่อนเวลา เพื่อมาผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อใหม่

๔. มีระบบบันทึกเครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอกสถานพยาบาล โดยระบุรายละเอียดเพื่อสามารถติดตามและทวนสอบได้กรณีเกิดอุบัติเหตุ

๕. เครื่องมือแพทย์ที่นำมาจากภายนอกสถานพยาบาล ไม่ควรใช้การทำให้ปราศจากเชื้อโดยระบบไอน้ำระยะสั้น (IUSS) โดยเฉพาะอุปกรณ์และอวัยวะเทียม (implant) และต้องรอผลตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อทางชีวภาพผ่านก่อน ทุกครั้งที่จะนำไปใช้กับผู้ป่วย

๖. เก็บข้อมูลผู้ป่วยและลงบันทึกการใช้อุปกรณ์และอวัยวะเทียม เพื่อทวนสอบกลับได้เมื่อพบอุบัติเหตุ
ประเด็นที่ ๓

การประเมินความเสี่ยงแผนกจ่ายกลาง Central Sterile Supply Department (CSSD) Risk Assessment การบริหารความเสี่ยง (Risk management) มี ๓ ขั้นตอน

๑. การระบุอันตราย (Hazard identification)
๒. การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)
๓. การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment)

ขั้นตอนการจัดทำรายงานวิเคราะห์ความเสี่ยง

<ol style="list-style-type: none"> ๑. จัดตั้งคณะทำงาน ๒. จัดทำบัญชีสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตรายและระบุอันตราย 	}	Hazard Identification

<ol style="list-style-type: none"> ๓. ประเมินความเสี่ยง 	}	Risk Assessment

<ol style="list-style-type: none"> ๔. การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment) ๕. การรายงานการบริหารความเสี่ยง ๖. การใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง 	}	การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment)

ขั้นตอนที่ ๑ การจัดตั้งคณะทำงานบ่งชี้อันตรายและประเมินความเสี่ยง

ประกอบด้วยบุคคลอย่างน้อย ๓ คนและมีคุณสมบัติดังนี้

๑. มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เกี่ยวกับ
 - การรับ ขนถ่าย จัดเก็บ ของเสียจากสารเคมี
 - ขั้นตอนการปฏิบัติงานกับสารเคมี
 - เครื่องจักร, อุปกรณ์ และการซ่อมบำรุง
 - ผลกระทบและผลพลอยได้
 - เหตุการณ์ฉุกเฉิน
๒. มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เกี่ยวกับ
 - งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
 - สภาพแวดล้อมในการทำงาน
๓. มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เกี่ยวกับ
 - การชี้บ่งอันตราย
 - การประเมินความเสี่ยง
 - การบริหารจัดการความเสี่ยง

ขั้นตอนที่ ๒ จัดทำบัญชีสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

ตัวอย่างบัญชีสิ่งที่เป็นความเสี่ยงและอันตราย

การดำเนินงานในพื้นที่ปฏิบัติงาน	เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตราย	ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	หมายเหตุ
๑. รับและล้างอุปกรณ์			
๒. เครื่องล้างอัตโนมัติ			
๓. อบเครื่องมือด้วยไอน้ำ			
๔. อบเครื่องมือด้วย เอทิลีนออกไซด์			
๕. อบเครื่องมือด้วย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์			
๖. การแพ็คเครื่องมือ			
๗. การจัดเก็บและเคลื่อนย้าย			

ขั้นตอนที่ ๓. ประเมินความเสี่ยง

- โอกาสหรือระดับของความเป็นไปได้ของเหตุการณ์
- ระดับของความรุนแรงที่มีผลต่อสุขภาพความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม
- ระดับความเสี่ยง (Risking rating)
- การจัดทำแผนบริหารจัดการความเสี่ยง

โอกาสหรือระดับของความเป็นไปได้ของเหตุการณ์

ระดับ	ความหมายของระดับ	คำอธิบาย	ความถี่ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
A	เกือบเป็นประจำ (almost certain)	เหตุการณ์จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา	๑-๒ ครั้งต่อสัปดาห์
B	เป็นไปได้มาก (likely)	เหตุการณ์เกิดขึ้นหลายครั้งหรือเกิดขึ้นได้มากในการทำงาน	๑-๒ ครั้งต่อเดือน
C	เป็นไปได้ปานกลาง (possible)	เหตุการณ์อาจเกิดขึ้นได้ในการทำงาน	๑-๒ ครั้งต่อปี
D	ไม่ค่อยเกิดขึ้น (unlikely)	เหตุการณ์เกิดขึ้นที่ใดที่หนึ่งบางครั้ง บางคราว	๑-๒ ครั้งต่อ ๕ ปีหรือมากกว่า
E	เกิดขึ้นได้ยาก (rare)	เคยได้ยินว่าเหตุการณ์เกิดขึ้นมาก่อนที่เห็นสักแห่ง	ไม่เคยเกิดขึ้นเลยในระยะ ๑๐ ปีหรือมากกว่า

ที่มา: General risk assessment form ของ University of Melbourne และ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

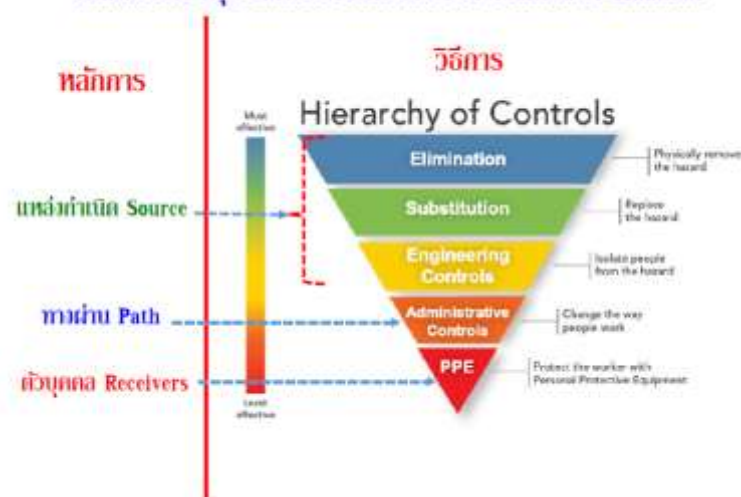
ระดับของความรุนแรงของเหตุการณ์

ระดับความรุนแรง	ชนิดผลลัพธ์ที่ตามมา	
	สุขภาพและความปลอดภัย	สิ่งแวดล้อม
V มากที่สุด (มหันตภัย)	มีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก หรือเกิดอันตรายต่อคนมากกว่า ๕๐ คน	มีผลทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ ระยะยาวและรุนแรงมาก นวัตกรรมมาก
IV มาก	มีผู้เสียชีวิต และ/หรือเกิดสภาวะทุพพลภาพรุนแรงและถาวร (>๓๐%) เท่ากับ หรือมากกว่า ๑ คน	
III ปานกลาง	เกิดสภาวะทุพพลภาพปานกลาง หรือเกิดความบกพร่อง (<๓๐%) เท่ากับ หรือมากกว่า ๑ คน	มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ระยะเวลาปานกลาง และรุนแรง
II น้อย	เกิดสภาวะทุพพลภาพที่รักษาได้ และต้องการการรักษาตัวในโรงพยาบาล	มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ระยะเวลาสั้นถึงปานกลางและไม่กระทบต่อระบบนิเวศ
I น้อยมาก	มีผลกระทบเล็กน้อย ไม่จำเป็นต้องได้รับการรักษาที่โรงพยาบาล	มีผลน้อยมากต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ ๔ การจัดการความเสี่ยง (Risk treatment)

ความเสี่ยง	แผนบริหารจัดการความเสี่ยง
ต่ำ	ความเสี่ยงเล็กน้อย ไม่ต้องทำแผน
ปานกลาง	ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แผนควบคุมความเสี่ยง
สูง	ความเสี่ยงสูง ทำแผนลดความเสี่ยงและแผนควบคุมความเสี่ยง
สูงมาก	ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้ หยุดการทำงานทันที ทำแผนลดความเสี่ยง แผนควบคุมความเสี่ยง

หลักการควบคุมอันตรายจากการทำงาน Control of Hazards



ที่มา : เกียรติศักดิ์ บัตรสูงเนิน. การประเมินความเสี่ยงแผนกจ่ายกลาง Central Sterile Supply Department (CSSD) Risk Assessment

การขจัดหรือกำจัดอันตราย (Elimination)

Physically remove the hazards

- นำหรือเคลื่อนย้ายหรือกำจัดสิ่งอันตรายออกจากพื้นที่การทำงาน
- การยกเลิกวิธีการทำงานที่อันตราย
- แยก จัดเก็บ สารเคมีอันตรายไว้นอกอาคาร

การแทนที่อันตราย (Substitution)

- การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตที่เป็นอันตราย
- ใช้สารเคมีที่มีอันตรายน้อยกว่าทดแทน
- ใช้ตัวทำละลายที่มีพิษน้อยกว่าทดแทน
- ใช้สารที่มีการติดไฟน้อยกว่าทดแทน
- ใช้สารที่มีการทำปฏิกิริยาเคมีน้อยกว่าทดแทน

การควบคุมทางด้านวิศวกรรม Engineering Controls

- การออกแบบ การสร้าง การติดตั้ง ที่ได้มาตรฐาน
- การติดตั้งวาล์วนิรภัย
- การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระงับอัคคีภัย เช่น Smoke detector, Heat detector, sprinkle และ

ถึงดับเพลิง

- ติดตั้งที่ล้างตาฉุกเฉิน
- การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น Gas detector
- การติดตั้งสัญญาณเตือนภัย เช่น ระบบ Alarm ต่าง ๆ
- การปิดคลุมกระบวนการผลิตหรืออุปกรณ์
- การระบายอากาศ
- การลดปัญหาเรื่องฝุ่นหรืออันตรายจากฝุ่นโดยใช้ระบบเปียก
- การบำรุงรักษา

การควบคุมทางการบริหารจัดการ Administrative Control

- การฝึกอบรมให้ความรู้
- การจัดทำคู่มือความปลอดภัย
- การตรวจสอบ / การทดสอบ / ตรวจสอบประเมิน ระบบความปลอดภัย
- การจัดทำแผนฉุกเฉิน
- การจัดทำและติดตั้งสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย Safety Sign
- การปฏิบัติตามข้อกำหนด Code of Practice
- จัดช่วงเวลาการทำงาน
- หมุนเวียนสับเปลี่ยนคนงาน
- การทำความสะอาดสถานที่ทำงาน (Good housekeeping), ๕ส
- โครงการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน
- การตรวจสอบสุขภาพก่อนเข้าทำงาน การตรวจสอบสุขภาพประจำปี การตรวจสอบสุขภาพก่อนออกจากงาน

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล Personal Protective Equipment (PPE)



ถุงมือไนไตรสำหรับล้างเครื่องมือแบบ Re-Use ความยาว ๒๔ นิ้ว

- ลดความเสี่ยงจากของมีคม
- ป้องกันสารเคมี
- มีความหนา ไม่ร้อน มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

ถุงมือไนไตรสำหรับล้างเครื่องมือแบบใช้แล้วทิ้งขนาด ๑๖ นิ้ว

- ลดความเสี่ยงจากของมีคม
- ป้องกันสารเคมีในระหว่างการล้างเครื่องมือแพทย์



Product Conformance: Conform to ASTM D๖๓๑๙ and EN ๔๕๕. In compliance with European Medical Device Directive ๙๓/๔๒/EEC (CE Class ๑)

การรายงานการประเมินความเสี่ยง

(๑) เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดอันตราย	(๒) ระดับความเสี่ยง			(๓) ตัวบ่งชี้ความเป็นอันตราย	(๔) วิธีการจัดการความเสี่ยง	(๕) คำอธิบายวิธีการจัดการความเสี่ยง
	A-E	I-V	ระดับ			
๑. การทำงานกับ Ethylene oxide	B	III	สูง	เป็นสารก่อมะเร็ง	การควบคุมด้านวิศวกรรม	ติดตั้ง Gas detector
๒. ความร้อนจากการอบเครื่องมือด้วยไอน้ำ						
๓. การทำงานกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์						
๔. ปวดหลังส่วนล่างจากการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย						

ขั้นตอนที่ ๕ การรายงานบริหารความเสี่ยง

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ระดับความเสี่ยง	เหตุการณ์เสี่ยง	วิธีการจัดการความเสี่ยง	งบประมาณที่ใช้ (บาท)
		สูง	ทำงานกับ Ethylene oxide ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง	ติดตั้ง Gas detector	๕๐,๐๐๐

ขั้นตอนที่ ๖. การใช้ประโยชน์จากรายงานการบริหารความเสี่ยง

- การสอน แนะนำ อบรม แก่ผู้ปฏิบัติงาน
- การประเมินผล ทบทวน และวางแผนการปรับปรุงการบริหารความเสี่ยง
- การจัดสรรงบประมาณในการบริหารความเสี่ยง

๒.๓ ประโยชน์ที่ได้รับ

๒.๓.๑ ต่อตนเอง

๑. ได้เพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับแนวปฏิบัติการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อเครื่องมือแพทย์ ในสถานการณ์ปกติและในสถานการณ์โรคระบาด

๒. เพื่อเพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงานร่วมกันในทีมบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

๓. ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ในกลุ่มวิชาชีพต่าง ๆ

๒.๓.๒ ต่อหน่วยงาน

๑. นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้กับการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อเครื่องมือแพทย์ในห้องผ่าตัดได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

๒. นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าคุ้มทุนของกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

ส่วนที่ ๓ ปัญหา/อุปสรรค

เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ (COVID-๑๙) จึงได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการประชุมวิชาการเป็นแบบ Hybrid มีทั้งรูปแบบ onsite และ online ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถเข้าฟังการบรรยายภาคทฤษฎีและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ แต่ไม่สามารถทำกิจกรรมที่เป็นภาคฝึกปฏิบัติได้ เช่น การจำลองสถานการณ์ หรือทำกิจกรรมกลุ่มได้ เป็นต้น

ส่วนที่ ๔ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ควรมีการส่งเสริมให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องได้รับการเพิ่มพูนความรู้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอเพื่อเป็นการพัฒนาบุคลากรให้มียอดความรู้ ทักษะความสามารถที่เพิ่มมากขึ้นทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานภาพ การเปลี่ยนแปลง และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้มาเผยแพร่ให้แก่บุคลากรทั้งในและนอกหน่วยงาน และ ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน

(นางสาววนิดา ตินภูมิ)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน

(นางสาวภัทรภร อันซาลี)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

ส่วนที่ ๕ ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

ขอให้นำความรู้ที่ได้มาพัฒนาหน่วยงานและโรงพยาบาลตากสิน

ลงชื่อ.....

(นางสาวอรไพลิน นาคสวัสดิ์)

รองผู้อำนวยการโรงพยาบาล ฝ่ายบริหาร

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงพยาบาลตากสิน

แบบรายงานผลการประชุมฯในประเทศในหลักสูตรที่หน่วยงานภายนอกเป็นผู้จัด

ตามหนังสืออนุมัติที่ กท ๐๔๐๑/๙๗๔.....ลงวันที่ ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๕.....
 ข้าพเจ้า(ชื่อ-สกุล).....นางสาววนิดา.....นามสกุล.....ติณภูมิ.....
 ตำแหน่ง.....พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ.....สังกัดงาน/ฝ่าย/โรงเรียน.....ฝ่ายการพยาบาล
 กอง.....-.....สำนัก/สำนักงานเขต.....สำนักการแพทย์.....
 ได้รับอนุมัติให้ไป (อบรม/ประชุม/ดูงาน/ปฏิบัติภารกิจ) ..วิชาการประจำปี ๒๕๖๕ ครั้งที่ ๒๔.....
 เรื่อง CSSD เตรียมตัวอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด ระหว่างวันที่ ๒๗ - ๒๘ สิงหาคม ๒๕๖.....
 ณ ห้องแกรนด์บอลรูม โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์ จังหวัดนนทบุรี โดยสมาคมศูนย์กลางปราศจากเชื้อ.....
 แห่งประเทศไทย เบิกค่าใช้จ่ายเป็นเงินคนละ ๒,๕๐๐.- บาท (สองพันห้าร้อยบาทถ้วน).....

ขณะนี้ได้เสร็จสิ้นการประชุมฯ แล้วจึงขอรายงานผลการประชุมฯ ในหัวข้อต่อไปนี้

๑. เนื้อหาความรู้ทักษะที่ได้เรียนรู้จากการประชุมฯ
๒. การนำมาใช้ประโยชน์ในงานของหน่วยงาน/ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางาน
๓. ความคิดเห็นต่อหลักสูตรการประชุมฯ ดังกล่าว (เช่น เนื้อหา/ความคุ้มค่า/วิทยากร/
การจัดหลักสูตร เป็นต้น)

(กรุณาแนบเอกสารที่มีเนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อข้างต้น)

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน

(นางสาววนิดา ติณภูมิ)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

แบบรายงานผลการประชุมฯในประเทศในหลักสูตรที่หน่วยงานภายนอกเป็นผู้จัด

ตามหนังสืออนุมัติที่ กท.๐๔๐๑/๕๗๔.....ลงวันที่ ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๕.....
 ข้าพเจ้า(ชื่อ-สกุล).....นางสาวภัทรภร.....นามสกุล.....อันชาลี.....
 ตำแหน่ง.....พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ.....สังกัดงาน/ฝ่าย/โรงเรียน.....ฝ่ายการพยาบาล.....
 กอง.....-.....สำนัก/สำนักงานเขต.....สำนักการแพทย์.....
 ได้รับอนุมัติให้ไป (อบรม/ประชุม/ดูงาน/ปฏิบัติกรวิจัย) ...วิชาการประจำปี ๒๕๖๕ ครั้งที่ ๒๔.....
 เรื่อง CSSD เตรียมตัวอย่างไว้กับการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด ระหว่างวันที่ ๒๗ - ๒๘ สิงหาคม ๒๕๖๕
 ณ ห้องแกรนด์บอลรูม โรงแรมแกรนด์ริชมอนด์ จังหวัดนนทบุรี โดยสมาคมศูนย์กลางปราศจากเชื้อ.....
 แห่งประเทศไทย เบิกค่าใช้จ่ายเป็นเงินคนละ ๒,๕๐๐.- บาท (สองพันห้าร้อยบาทถ้วน).....

ขณะนี้ได้เสร็จสิ้นการประชุมฯ แล้วจึงขอรายงานผลการประชุมฯ ในหัวข้อต่อไปนี้

๑. เนื้อหาความรู้ทักษะที่ได้เรียนรู้จากการประชุมฯ
๒. การนำมาใช้ประโยชน์ในงานของหน่วยงาน/ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางาน
๓. ความคิดเห็นต่อหลักสูตรการประชุมฯ ดังกล่าว (เช่น เนื้อหา/ความคุ้มค่า/วิทยากร/
การจัดหลักสูตร เป็นต้น)

(กรุณาแนบเอกสารที่มีเนื้อหาครบถ้วนตามหัวข้อข้างต้น)

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน

(นางสาวภัทรภร อันชาลี)

พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ