บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลของการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาลนาน้อย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

ความรู้และการปฏิบัติเรื่องการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์
ความรู้และการปฏิบัติเรื่องการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์
การให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ความรู้และการปฏิบัติในเรื่องการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์

การทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์มีอยู่หลายวิธี ซึ่งการจะเลือกใช้วิธีการทำลายเชื้อแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดลักษณะของกลุ่มอุปกรณ์ทางการแพทย์ ตลอดจนการใช้อุปกรณ์เหล่านั้น และความทนต่อความร้อน ดังนั้นก่อนที่บุคลากรผู้ปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ทุกชนิด จะเลือกวิธีการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์วิธีใดนั้น บุคลากรควรรู้ และสามารถแยกชนิดของอุปกรณ์ ตลอดจนรู้ถึงขั้นตอนและกระบวนการในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อแต่ละวิธี จึงจะทำให้กระบวนการในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ถูกต้องมีประสิทธิภาพ

ชนิดของอุปกรณ์ทางการแพทย์

วิธีการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อมีอยู่หลายวิธี การที่บุคลากรจะเลือก วิธีใดนั้นบุคลากรต้องรู้ถึงลักษณะประเภทของอุปกรณ์ แต่ละชนิดก่อน สเปาว์ดิ่ง(Spaulding,1968)

ได้แบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ออกเป็น 3 ประเภทคือ critical items, semicritical items และ non-critical items เพื่อให้บุคลากรในโรงพยาบาลสามารถเลือกวิธีการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง ป้องกันการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ และป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยได้รับเชื้อจากการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้ออย่างไม่ถูกวิธี ดังนั้นบุคลากรที่ปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ควรรู้จักประเภทของอุปกรณ์ ทั้ง 3 ประเภทนี้ เพื่อเป็นแนวทางเลือกใช้วิธีการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่เหมาะสมต่อไป

Critical items เป็นอุปกรณ์ที่ได้ใช้ผ่านเข้าไปในส่วนของร่างกายที่ถือว่าปราศจากเชื้อ (sterile part)เช่น เนื้อเยื่อ หลอดเลือด และกระดูก หากอุปกรณ์ที่ใช้ไม่ปราศจากเชื้อจะทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อได้ อุปกรณ์ในกลุ่มนี้ได้แก่ เครื่องมือผ่าตัด ชุดทำแผล ชุดเย็บแผล สายสวนต่าง ๆ ชุดสวนปัสสาวะ กระบอกฉีดยา เข็มฉีดยา อุปกรณ์ทางทันตกรรม ชุดดมยา อุปกรณ์เหล่านี้ต้องผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อเท่านั้น

Semicritical items เป็นอุปกรณ์ที่ต้องสัมผัสกับเยื่อบุของร่างกาย (mucous membrane) หรือผ่านผิวหนังที่มีรอยถลอก มีบาดแผล อุปกรณ์ประเภทนี้จะต้องไม่มีเชื้อจุลชีพอยู่ เยื่อบุร่างกายที่ปกติ (ไม่มีบาดแผล และรอยถลอก) สามารถป้องกันการติดเชื้อจากสปอร์ของแบคทีเรียได้ แต่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ Tubercle bacilli และเชื้อไวรัส อุปกรณ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เช่น ไม้กดลิ้น , speculum , proctoscope ,cannula oxygen , oxygen mask , เครื่องส่องตรวจอวัยวะภายในช่องท้อง (endoscope) อุปกรณ์เหล่านี้ควรผ่านการทำลายเชื้อ

Noncritical items เป็นอุปกรณ์ที่สัมผัสกับผิวหนังปกติ (ไม่มีบาดแผล และรอยถลอก) และไม่ได้สัมผัสกับเยื่อบุต่าง ๆ ของร่างกาย อุปกรณ์ในกลุ่มนี้ เช่น หม้อนอน (bed pan) เครื่องวัดความดันโลหิต ปรอทวัดไข้ทางผิวหนัง อุปกรณ์เหล่านี้ควรผ่านการทำสะอาดด้วยสารฟอกล้าง (detergent)

หากผู้ปฏิบัติไม่สามารถแยกชนิดของอุปกรณ์ได้ ก็จะไม่สามารถเลือกวิธีการทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อได้ถูกต้อง ซึ่งจะมีผลเสียต่ออุปกรณ์ เกิดความสิ้นเปลือง บุคลากรมีโอกาสได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ และมีโอกาสทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อขึ้น

การทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์

อุปกรณ์ทางการแพทย์หลังใช้แล้วหากจะนำอุปกรณ์นั้นไปใช้กับผู้ป่วยรายต่อไป ต้องนำอุปกรณ์เหล่านั้นไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อก่อนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้

ป่วย และก่อนที่จะนำอุปกรณ์เหล่านั้นไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีใดก็ตาม ต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วยวิธีการล้างก่อนเสมอ เนื่องจากการล้าง เป็นการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สำคัญขั้นแรกที่สามารถขจัดสิ่งสกปรก ทั้งอินทรีย์สาร และอนินทรีย์สารที่ติดอยู่บนผิวอุปกรณ์ เช่น เลือด สารคัดหลั่ง คราบไขมัน ฝุ่นผง เป็นต้น การล้างเป็นวิธีที่ง่ายและสามารถลดจำนวนจุลชีพได้ถึงร้อยละ 80(พูนทรัพย์ โสภารัตน์,2536) ส่วนที่เหลือจากการล้างต้องนำไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีอื่น (สมหวัง ด่านชัยวิจิตร มนทกานต์ ตระกูลดิษฐ์ และสุวิภา นิตยางกูร,2538) การล้างที่ดีจะช่วยให้การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ได้ดียิ่งขึ้นด้วย เนื่องจากปริมาณของอินทรีย์สาร และอนินทรีย์สารบางอย่างจะห่อหุ้มแบคทีเรียไม่ให้ถูกทำลายและยับยั้งฤทธิ์ในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อ ดังนั้นในการล้างอุปกรณ์ที่มีอินทรีย์และอนินทรีย์สารปนเปื้อน ควรล้างเอาสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนออกทันทีหลังใช้เพื่อที่จะทำความสะอาดได้ง่ายกว่าทิ้งอุปกรณ์เปื้อนคราบแห้งแข็งติดไว้ ซึ่งยากต่อการล้าง และอาจทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหายได้จากการล้าง และจากคราบที่ติด อุดตันในอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นข้อต่อ ท่อ รู หรือเป็นเกลียว ทำให้ถูกกัดกร่อนชำรุดได้ง่าย ในการล้างผู้ปฏิบัติควรรู้จักการใช้อุปกรณ์ในการล้างให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงสิ่งสำคัญในการล้างคือ การขจัดสิ่งสกปรกออกให้มากที่สุด และไม่ทำให้อุปกรณ์สกปรกมากขึ้นกว่าเดิมจากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่สะอาด เช่น น้ำสกปรก หรือใช้อุปกรณ์ในการล้างที่ไม่เหมาะสมเช่น ใช้ฝอยขัดหม้อหรือแปรงลวดขัดอุปกรณ์ซึ่งทำให้เกิดรอยขูดข่วนได้ และหลังจากล้างอุปกรณ์ไม่ควรมีสารหรือวัสดุตกค้างอยู่บนอุปกรณ์ ส่วนสารฟอกล้าง(detergent) ที่นำมาใช้ควรเน้นสารที่มีคุณสมบัติเป็นด่าง เนื้อละเอียด ราคาไม่แพง ไม่มีผลเสียต่อผู้ใช้และอุปกรณ์ สามารถขจัดสิ่งปนเปื้อนได้ดี (พูนทรัพย์ โสภารัตน์,2536 ; Crow,Planchock,& Hedrick,1995) ในการล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์โดยทั่วไปมี 2 วิธี คือ การล้างด้วยมือ และการล้างด้วยเครื่องล้าง การล้างอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในโรงพยาบาลนานน้อยคือการล้างด้วยมือเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นวิธีล้างที่ง่าย สะดวก ประหยัดและควบคุมง่าย (Kearn, Freeman, & Ligthfect,1995; Block, Baron, Bogokowski, Amit,; & Rubenstein,1990; Weems, 1993 ; Cefai, Richads, Gould, & Mc peake , 1990) ในการล้างด้วยมือควรใช้น้ำสะอาดที่ไหลจากท่อ และควรล้างด้วยน้ำเย็นทันทีหลังการใช้อุปกรณ์นั้นๆ และใช้อุปกรณ์ในการช่วยล้างเช่น แปรง ผ้าหนานุ่ม และน้ำยาฟอกล้างช่วยขัดล้าง อุปกรณ์ที่เป็นท่อโพรงควรใช้แปรงยาว ทะลวงเอาสิ่งสกปรกออกให้หมด

อุปกรณ์ที่ผ่านการล้างจนแน่ใจว่าสะอาดและไม่มีสารหรือสิ่งตกค้างในอุปกรณ์แล้วจะนำไปทำให้แห้ง โดยวิธีการต่างๆ เช่นการใช้ผ้าสะอาดเช็ด หรือใช้เครื่องเป่าอากาศที่มีแรง

ของลมไล่น้ำ และความชื้นออกจากอุปกรณ์ ให้แห้ง แล้วจึงนำอุปกรณ์นั้นเตรียมทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อต่อไป

อุปกรณ์เครื่องป้องกันร่างกาย

ในการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ แต่ละขั้นตอน บุคลากรที่ปฏิบัติควรรู้จักและใช้อุปกรณ์เครื่องป้องกันอย่างถูกต้องเหมาะสมเพื่อป้องกันการสัมผัสสิ่งปนเปื้อนบนอุปกรณ์ ป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ได้ อุปกรณ์เครื่องป้องกันที่ควรใช้ประกอบด้วย ถุงมือ(gloves) ผ้ายางกันเปื้อน(apron) ผ้าปิดปาก-จมูก(mask) แว่นป้องกันตา(protective eyewears) รองเท้าบูท(boots)(สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, มนทกานต์ ตระกูลดิษฐ์และสุวิภา นิตยางกูร, 2538) อุปกรณ์เครื่องป้องกันแต่ละชนิดมีประโยชน์ และมีความแตกต่างในการใช้ดังนี้

ถุงมือ ที่ควรใช้คือถุงมือยางชนิดหนาที่มีความยาวระดับศอก ที่มีความคงทน เหนียวและหนา สามารถทำความสะอาดและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่ถ้าหากมีรอยรั่วหรือแห้งกรอบไม่ควรนำกลับมาใช้ บุคลากรที่มีบาดแผลที่มือหรือนิ้วมือควรปิดแผลให้สนิท ก่อนสวมถุงมือเพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนต่างๆ เข้าทางบาดแผลกรณีถุงมือรั่วหรือขาด การใส่ถุงมือไม่สามารถป้องกันการถูกของมีคมทิ่มแทงมือได้ ดังนั้นผู้ปฏิบัติต้องระมัดระวังเมื่อจับต้องของมีคม จากการศึกษาของนงเยาว์ เกษตร์ภิบาล(2540)พบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานในการทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำในโรงพยาบาลของรัฐ จังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้ถุงมือยางชนิดหนาถูกต้องเพียงร้อยละ 14.3เท่านั้น หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานควรทำความสะอาดถุงมือยางชนิดหนาด้วยการล้างและผึ่งให้แห้ง และหลังถอดถุงมือควรล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง

ผ้ายางกันเปื้อน ใช้เพื่อป้องกันการกระเด็นปนเปื้อนของน้ำและสารคัดหลั่งใส่เสื้อผ้าของผู้ปฏิบัติ และยังป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากผู้ปฏิบัติไปยังบุคคลอื่นได้ด้วย ผ้ายางกันเปื้อนหลังใช้แล้วควรถอดออกด้วยความระมัดระวัง อย่าสัมผัสบริเวณด้านนอก แล้วใส่ไว้ในภาชนะที่เตรียมไว้เพื่อนำไปทำความสะอาดและทำลายเชื้อก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไป

ผ้าปิดปากและจมูก ใช้เพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อน กระเด็น สัมผัสปากและจมูกของผู้ปฏิบัติ และใช้ป้องกันการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจ ในขณะใช้น้ำยาทำลายเชื้อที่มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น น้ำยา กลูตารอลดีไฮด์ น้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรต์ เป็นต้น จากการศึกษาของนงเยาว์ เกษตร์ภิบาล(2540) พบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานในการทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ 91 ราย ในโรงพยาบาลของรัฐ จำนวน 7 แห่งของจังหวัด

เชียงใหม่ มีการใช้ผ้าปิดปากและจมูกเพียงร้อยละ 38.6เท่านั้น ถ้าใช้ผ้าปิดปากและจมูกชนิดผ้าหลังใช้ควรทำความสะอาดด้วยการส่งซักทุกวัน

แว่นป้องกันตา เป็นแว่นตาที่ใช้ป้องกันสิ่งปนเปื้อนกระเด็น หรือพุ่งเข้าใส่ตา และลดการระคายเคืองของตาจากน้ำยาทำลายเชื้อบางชนิด เช่น กลูตารอลดีไฮด์เป็นต้น แว่นตาที่ใช้ควรป้องกันสิ่งปนเปื้อนได้ทุกด้าน หลังใช้เสร็จควรทำความสะอาดเช็ดให้แห้ง

รองเท้าบูท ใส่เพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนกระเด็นสัมผัสขาและเท้า และป้องกันของมีคมที่อาจตกหล่นมาทิ่มแทงเท้า ในการใช้ให้พิจารณาตามความเหมาะสม (สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, มนทกานต์ ตระกูลดิษฐ์และสุวิภา นิตยางกูร,2538) จากการศึกษาของนงเยาว์ เกษตร์ภิบาล (2540) พบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานในการทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำในโรงพยาบาลของรัฐ 7 แห่ง จังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้รองเท้าบูทเพียงร้อยละ 17.1 เท่านั้น รองเท้าบูทหลังใช้แต่ละวันควรล้างทำความสะอาดแล้วผึ่งให้แห้ง

จากการศึกษาของวาสนา เมืองมูล(2540) พบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติในการใช้น้ำยาทำลายเชื้อสวมอุปกรณ์เครื่องป้องกันร่างกาย ถูกต้องเพียงร้อยละ 20.5 ในการใช้เครื่องป้องกันของบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ที่มีการใช้เครื่องป้องกันน้อย และใช้ไม่เหมาะสมเนื่องจากบุคลากรไม่ตระหนักถึงผลเสียและอันตรายที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติไม่ถูกต้องนั้น โดยบุคลากรให้เหตุผลในการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันว่า ไม่สะดวก ใช้แล้วมีปัญหาต่อร่างกายเช่นแพ้ เกิดผื่นคัน และบางหน่วยงานมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอจึงเป็นเหตุให้บุคลากรได้รับอุบัติเหตุจากสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ได้ จากการศึกษาพบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติได้รับอุบัติเหตุจากการทำลายเชื้อถึงร้อยละ 80.3 จาก 35 ราย และจากการศึกษาของนวภรณ์ จิตการุญ (2541) พบว่าบุคลากร จำนวน 41 ราย ได้รับอุบัติเหตุจากการทำลายเชื้อถึงร้อยละ 40 อุบัติเหตุที่ได้รับ คือ สิ่งปนเปื้อนกระเด็นเข้าปาก จมูก และสัมผัสกับน้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้แช่อุปกรณ์หลังใช้ ดังนั้นในขั้นตอนของการทำความสะอาดอุปกรณ์หลังใช้กับผู้ป่วย บุคลากรที่ปฏิบัติต้องตระหนักถึงอันตรายที่อาจได้รับขณะปฏิบัติงาน และควรสวมใส่อุปกรณ์เครื่องป้องกันให้ถูกต้องเหมาะสม เพื่อป้องกันอันตราย และการปนเปื้อน และเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

การทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์

การทำลายเชื้อ หมายถึง การกำจัดหรือยับยั้งการเจริญของจุลชีพให้ลดลงจนถึงระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพแต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ (spore) ของแบคทีเรียได้ การทำลายเชื้อใช้กับอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีการปนเปื้อนจุลชีพก่อโรค เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อจุลชีพก่อ

โรคชนิดต่างๆ (สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, 2533; พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537ข; อะเคื้อ อุณหเลขกะ, 2541; Rutala, 1996a) การทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ แบ่งออกเป็น 2 วิธี วิธีที่หนึ่งเป็นการทำลายเชื้อโดยวิธีทางกายภาพ(physical disinfection) โดยใช้ความร้อน คลื่นเสียง รังสีมาใช้ในการทำลายเชื้อ การทำลายเชื้อโดยใช้ความร้อน ได้แก่การต้ม การทำพาสเจอร์ไรเซชั่น (pasteurization) การทำลายเชื้อโดยการใช้รังสี เช่น การใช้รังสีอุลตร้าไวโอเลต (ultraviolet radiation) เป็นต้น วิธีที่สองเป็นการทำลายเชื้อโดยใช้สารเคมี (chemical disinfection) ได้แก่การใช้น้ำยาทำลายเชื้อ (disinfectant) ในการทำลายเชื้อแต่ละวิธีมีหลักในการเลือกการทำลายเชื้อเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของอุปกรณ์ โดยทั่วไปควรใช้การทำลายเชื้อด้วยวิธีทางกายภาพก่อน เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย มีประสิทธิภาพ ไม่ต้องตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์มากนัก สามารถคงสภาพอุปกรณ์ได้ดี นอกจากนี้ควรรู้ถึงธรรมชาติ ชนิด และปริมาณของจุลชีพ เนื่องจากจุลชีพแต่ละชนิดมีความคงทนต่อการถูกทำลายไม่เหมือนกัน (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537ก)

หากเลือกใช้วิธีการทำลายเชื้อที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่ถูกวิธีทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อหรือการระบาดของเชื้อเกิดขึ้นได้ ดังการศึกษาการระบาดของเชื้อ Pseudomonas aeruginosa ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศเบลเยี่ยม ที่เป็นสาเหตุทำให้ผู้ป่วยเกิดการเจ็บป่วยรุนแรงขึ้น 10 ราย และติดเชื้อที่ปอดอีก 11 ราย ในระยะ 6 เดือน เนื่องจากเครื่องพ่นละอองฝอย(neubulizer) ที่ทำลายเชื้อด้วยน้ำยา 2% Acetic acid หลังจากเปลี่ยนเป็นการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊สเอธิลีนออกไซด์ก็ไม่พบเชื้ออีกเลย(Cobben, Drent, Jonkers, Wouters, Vaneechoutte,& Stobberingh, 1996) และจากการศึกษาการระบาดของจุลชีพหลายชนิดพบว่ามีสาเหตุจากการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ทางการแพทย์ ที่ใช้กับผู้ป่วยไม่ถูกต้องทั้งสิ้น (Weem, 1993; Lemaitre, et al.,1996; Rutala, Gergen, Jones,& Weber, 1998; Climo, Pastor,& Wong, 1997; Rutala, Gergen, Jones, &Weber, 1998; Neal, Hughes, Rothburn, & Shaw, 1995)

การทำลายเชื้อด้วยการต้มเดือด

การต้มเดือด เป็นวิธีการทำลายเชื้อที่สามารถทำได้ง่าย สะดวก ประหยัด และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การทำลายเชื้ออาศัยน้ำในการนำความร้อนที่ 100 องศาเซลเซียส ไปสัมผัสกับอุปกรณ์ที่ต้มให้ทั่วถึง ความสามารถในการทำลายเชื้อของการต้มขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ชนิดของเชื้อจุลชีพ การสัมผัสน้ำของอุปกรณ์ และระยะเวลาในการต้มเดือด การต้มเดือดจะทำลายเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัสบางชนิดได้ในเวลาอย่างน้อย15นาที(สมหวัง ด่านชัยวิจิตร ,มนทกานต์

ตระกูลดิษฐ์และสุวิภา นิตยางกูร, 2538; สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536ก) แต่เพื่อให้เกิดความแน่ใจในประสิทธิภาพของการต้มเดือด ควรใช้ระยะเวลาในการต้มเดือด นาน 20 นาทีหลังน้ำเดือด (Perkins,1983)

การต้มนิยมใช้ทำลายเชื้อในอุปกรณ์การแพทย์ที่เป็นโลหะ และอุปกรณ์ที่ทนความร้อนได้ โดยมีหลักสำคัญในการต้มอุปกรณ์ คือ อุปกรณ์ที่นำมาต้ม น้ำและภาชนะที่ใช้ต้มต้องสะอาด น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำกลั่นและมีปริมาณระดับน้ำเหนือของต้มประมาณ 1 นิ้ว ในขณะที่กำลังต้มอุปกรณ์ยังไม่ครบเวลา ห้ามเปิดฝาหม้อหรือนำอุปกรณ์ใหม่ใส่เพิ่มเข้าไป ของที่ผ่านการต้มแล้วควรเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันการปนเปื้อนซ้ำเนื่องจากอุปกรณ์ที่ผ่านการต้มจะเปียก

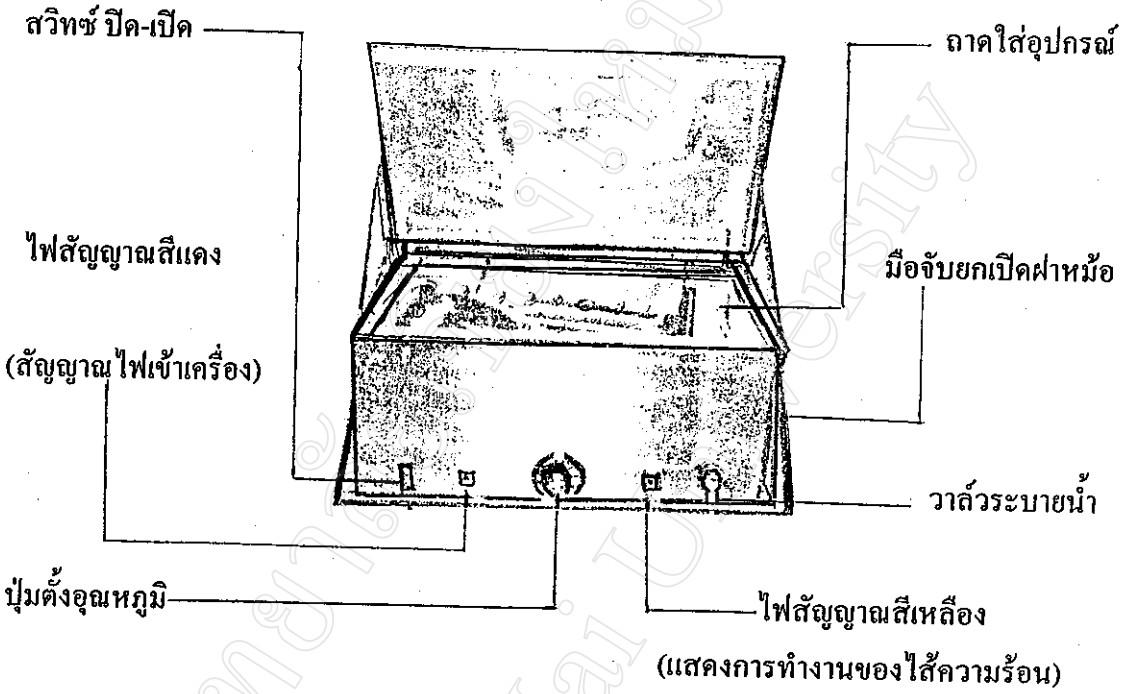
ลักษณะของหม้อที่ใช้ต้มอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในโรงพยาบาลนาน้อย เป็นหม้อต้มที่ทำด้วย สแตนเลท และใช้ไฟฟ้าในการทำความร้อน มีส่วนประกอบต่าง ๆ (ภาพที่ 1)และมีวิธีปฏิบัติในการใช้หม้อต้มเพื่อทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ ตามขั้นตอนดังนี้

1) เปิดฝาหม้อยกถาดอุปกรณ์ขึ้นโดยใช้คันโยก ใส่อุปกรณ์ที่ต้องการทำลายเชื้อลงบนถาด แล้วยกถาดลงปิดวาล์วระบายน้ำ แล้วเติมน้ำกลั่นลงให้ท่วมเหนืออุปกรณ์ 1 นิ้ว

2) เปิดสวิทซ์ ไฟสัญญาณสีแดงจะติด จากนั้นตั้งสวิทซ์ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 100 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิของน้ำถึง 100 องศาเซลเซียส ไฟสัญญาณสีเหลืองจะติดและดับตามอุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มตามการทำงานของไส้ความร้อน (ไฟสีเหลืองจะดับเมื่ออุณหภูมิของน้ำในหม้อต้ม ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส)

3) ตั้งเวลาไว้ 20 นาทีหลังน้ำเดือดโดยสังเกตจากไฟสัญญาณสีเหลือง เมื่อครบกำหนดเวลาให้ปิดสวิทซ์ แล้วยกถาดใส่อุปกรณ์ขึ้นโดยใช้คันโยก

4) นำอุปกรณ์ออกใส่ภาชนะที่ผ่านการทำลายเชื้อแล้ว ด้วยเทคนิคปลอดเชื้อหลังต้มเสร็จควรระบายน้ำออกให้หมดเพื่อป้องกันการเกิดคราบตระกรันของน้ำที่ใช้ต้มในหม้อต้ม และทำความสะอาดหม้อโดยเช็ดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาด ๆ ทั้งภายในและภายนอกหม้อ ปิดฝาหม้อให้สนิทเพื่อป้องกันฝุ่นละออง และแมลงเข้าไปในหม้อต้ม ในการใช้ทำลายเชื้อในครั้งต่อไป



ภาพที่ 1 ลักษณะและส่วนประกอบของหม้อต้มอุปกรณ์ทางการแพทย์

การทำลายเชื้อโดยวิธีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ

การทำลายเชื้อโดยวิธีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อเป็นการนำสารเคมีในรูปแบบของแข็ง ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นเม็ดหรือเป็นผงมาละลายน้ำให้เป็นเนื้อเดียวกันในรูปสารละลาย และสารเคมีในรูปแบบของเหลว เพื่อนำมาใช้ทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่สามารถทำลายเชื้อโดยวิธีทางกายภาพได้ เช่น พลาสติกที่ไม่ทนความร้อน หรืออุปกรณ์ที่มีส่วนประกอบของเลนส์ต่าง ๆ เป็นต้น ความสามารถในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิด มีความสามารถในการทำลายเชื้อแตกต่างกัน จึงแบ่งความสามารถในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อออก 3 ระดับ ดังนี้ (Rutala, 1996b; Crow, Planchock, & Hedrick.,1995)

น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง (high-level disinfectants) เป็นน้ำยาทำลายเชื้อที่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัส และสปอร์ของจุลชีพได้ทุกชนิด เหมาะสำหรับใช้ ทำลายเชื้อในอุปกรณ์ชนิดcritical item น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ ได้แก่ Aldehyde, Chlorine dioxide, Hydrogen peroxide และ Peracetic acid เช่น 20-40% Formalin ,2% Glutaraldehyde และ 6% H_2O_2 ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อจะต้องอาศัยระยะเวลาที่อุปกรณ์สัมผัสน้ำยา ความเข้มข้นของน้ำยา ภาวะกรด-ด่าง(pH)ของน้ำยา เป็นต้น

น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง (intermidiate-level disinfectants) เป็นน้ำยาทำลายเชื้อที่มีความสามารถในการทำลายเชื้อแบคทีเรีย วัณโรค ไวรัส และเชื้อราเกือบทุกชนิด แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียและ Non-lipid virus (Polio virus, Adenovirus, Hepatitis A virus) เหมาะสำหรับทำลายเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิด semicritical items น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ ได้แก่ 70% Ethyl alcohol , 2% Cresol และ 0.5% Sodiumhypochlorite เป็นต้น

น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ (low-level disinfectants) เป็นน้ำยาทำลายเชื้อที่มีความสามารถในการทำลายเชื้อแบคทีเรีย lipophilic virus (Herpes simplex virus, HIV, HBV, Mumps, Influenza) และเชื้อราบางชนิด ไม่สามารถทำลายเชื้อวัณโรค Non-lipid virus และสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียได้ น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้เหมาะสำหรับการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ชนิดNoncritical items น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ได้แก่ น้ำยาในกลุ่ม Quaternary ammonium compounds, Iodophors และ Phenolics บางชนิด น้ำยาในกลุ่ม Iodophors และ Phenolics จะจัดอยู่ในประเภทน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง หรือน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำยา ตัวอย่างน้ำยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ Savlon, Chlorhexidine gluconate และ Benzalkonium chloride เป็นต้น

น้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้ในโรงพยาบาลนานน้อยประกอบด้วย 2%Glutaraldehyde, 0.5% Sodium hypochlorite , 70%Alcohol , Savlon 1:100, 2% Cresol น้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการทำลายเชื้อแตกต่างกันดังนี้

2% Glutaraldehyde เป็นน้ำยาในกลุ่ม aldehyde เป็นน้ำยาที่มีคุณสมบัติในการทำลายเชื้อระดับสูง ซึ่งสามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียได้ มีชื่อทางการค้าเช่นCidex, Aldecyde 28 เป็นต้น ความสามารถในการทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับสภาวะกรดด่าง อุณหภูมิ และระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์ (Rutala, 1996; Coates, 1996) ในภาวะปกติจะมีภาวะความเป็นกรด แต่จะออกฤทธิ์ได้ดีในภาวะเป็นด่าง ที่ pH 7.5 - 8.5 อุณหภูมิ20 องศาเซลเซียส (68 องศาฟาเรนไฮต์) การทำลายเชื้อใช้เวลาในการทำลายเชื้อไม่น้อยกว่า 30 นาที สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ในเวลา 2 นาที เชื้อรา และไวรัส ในเวลา 10 นาที เชื้อวัณโรค ใช้เวลา 30 นาที ส่วนในการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ควรใช้เวลาในการแช่อุปกรณ์ 6-10 ชั่วโมง (Rutala, 1996)

ข้อบ่งใช้ ใช้ในการทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่สามารถทำลายเชื้อด้วยวิธีการใช้ความร้อน น้ำยาไม่ทำลายเนื้อพลาสติก และเลนซ์ มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนโลหะต่ำ

ข้อจำกัด เนื่องจากน้ำยาจะคงตัวได้ดีในสภาวะที่เป็นกรด แต่การออกฤทธิ์ของน้ำยาที่เตรียมใช้ น้ำยาจะออกฤทธิ์ได้ดีในสภาวะที่เป็นด่าง ดังนั้นในการเตรียมน้ำยาต้องเติมตัวกระตุ้น (activator)ที่เป็นสารละลายด่าง เพื่อปรับสภาพของน้ำยาให้มีฤทธิ์เป็นด่างทุกครั้ง น้ำยาที่เตรียมมีฤทธิ์อยู่ได้นาน 14-28 วัน โดยเฉลี่ย 14 วันหลังจากนั้นฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจะลดลง (Sattar, Best, Spring, & Sanani, 1995; Kleier & Averbach, 1990) น้ำยามีฤทธิ์ในการทำลายเนื้อเยื่อและระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ เป็นสารก่อมะเร็ง จึงควรใช้ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ผู้ปฏิบัติใช้อุปกรณ์ป้องกันเหมาะสม อุปกรณ์หลังแช่น้ำยาต้องล้างด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ ก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วย เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากฤทธิ์ของน้ำยา (Strick , Marie, Nicole, & Paul- Marie, 1995) และควรใช้น้ำยาเมื่อจำเป็นเนื่องจากราคาแพง

Sodium hypochlorite เป็นสารประกอบคลอรีน(chlorine compound) มีชื่อทางการค้า เช่น Virkon , ViRulex เป็นต้น ส่วนใหญ่ที่ใช้มีลักษณะเป็นผง เวลาใช้จะนำมาละลายน้ำเพื่อเป็นน้ำยาทำลายเชื้อ มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้ออยู่ในระดับปานกลาง คุณสมบัติเมื่อละลายน้ำจะออกฤทธิ์ตามความเข้มข้นของปริมาณคลอรีนอิสระที่ได้ ทำลายเชื้อได้ดีในสภาวะที่เป็นกรด(pH 2-6) (Mazas, Lorenzo, Casal, Ponte, Castro,&Freire, 1997) ความเข้มข้นที่ใช้คือ 0.5% -1% ซึ่งมีคลอรีนอิสระ 5000ppm ในความเข้มข้นสูงสามารถทำลายเชื้อได้เร็วกว่าความเข้มข้นต่ำ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อวัณโรค ในเวลา 10 นาที และเชื้อรา ในเวลา 1 ชั่วโมง (Rutala,1996)

ข้อบ่งใช้ ใช้ทำลายเชื้อทุกชนิดยกเว้นสปอร์ของแบคทีเรีย ใช้ทำลายเชื้อในผู้ป่วยโรคติดเชื้อ เช่น ไวรัสเอชไอวี และไวรัสตับอักเสบ

ข้อจำกัด น้ำยามีฤทธิ์ในการกัดกร่อนโลหะสูง มีกลิ่นเหม็น และระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ ฤทธิ์ในการทำลายเชื้อไม่คงตัวและระเหยง่าย น้ำยาที่เตรียมควรใช้ภายใน 7 วันหลังผสม เก็บน้ำยาไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดและระมัดระวังในการใช้

Alcohol เป็นน้ำยาทำลายเชื้อที่มีคุณสมบัติในการทำลายเชื้อระดับปานกลาง ที่ใช้ในการทำลายเชื้อโดยทั่วไป คือเอธิลแอลกอฮอล(ethyl alcohol) ความเข้มข้นที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อได้ผลดีที่สุดคือ ความเข้มข้น 70 % หากความเข้มข้นสูงกว่า 80% หรือต่ำกว่า 50% จะมีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อลดลง(Block, 1991) 70 % Alcohol สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบได้ในเวลา 1-5 นาที ทำลายเชื้อไวรัสเอชไอวี ได้ในเวลา 5 นาที

ไวรัสตับอักเสบได้ในเวลา 10 นาที เชื้อราในเวลา 20 นาที (Rutala, 1996a) แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อในกลุ่ม Non-lipidvirus ได้ (Block, 1991)

ข้อบ่งใช้ ใช้แช่อุปกรณ์การแพทย์ในกรณีรีบด่วน หรือใช้ผสมในน้ำยาทำลายเชื้อชนิดอื่นเพื่อเพิ่มฤทธิ์ในการทำลายเชื้อ

ข้อจำกัด แอลกอฮอลสามารถระเหยได้ ซึ่งทำให้ฤทธิ์ในการทำลายเชื้อลดลง จึงควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด และระวังอันตรายจากการติดไฟง่าย ไม่ควรใช้แอลกอฮอลกับอุปกรณ์ที่เป็นพลาสติก เลนซ์ หรือยาง เพราะจะทำให้อุปกรณ์เหล่านี้เสื่อมสภาพได้

Savlon เป็นชื่อทางการค้าของน้ำยาที่มีส่วนผสมของ Cetrimide 15% กับ Chlorhexidine 1.5% มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อระดับต่ำ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี แต่ทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ เชื้อวัณโรค เชื้อรา เชื้อไวรัสได้น้อยมาก

ข้อบ่งใช้ ใช้ทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก

ข้อจำกัด มักพบมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียแกรมลบและจุลชีพอื่นๆ ในน้ำยาบ่อยๆ เนื่องจากน้ำยาไม่สามารถทำลายเชื้อเหล่านั้นได้ (สิทธิชัย อำนาจเจริญสุข ,2534) จากการศึกษาของ โอลายามิและโอบายัน(Olayami & Obayan, 1994) พบว่าน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำที่ใช้ในประเทศไนจีเรีย ได้แก่ Savlon, Dettol, Hibitane มีการปนเปื้อนของเชื้อ Pseudomonas aeruginosa, Bacillus species และ E.Coli เนื่องจากน้ำยาดังกล่าวไม่สามารถทำลายจุลชีพเหล่านี้ได้

Lysol หรือ Cresol เป็นน้ำยาทำลายเชื้อที่มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อระดับต่ำถึงระดับปานกลาง มีชื่อทางการค้าคือ lysol โดยทั่วไปใช้ความเข้มข้น 2%(ใช้ 100 %Cresol 2 มิลลิลิตร กับน้ำ 98 มิลลิลิตร) สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย รา วัณโรค และเชื้อไวรัสเอสไอวี ไวรัสตับอักเสบ และเริมได้ โดยใช้เวลาในการแช่อุปกรณ์ 10-30 นาที

ข้อบ่งใช้ ใช้ในการทำลายเชื้อ ในอุปกรณ์ทางการแพทย์กลุ่ม non-critical items

ข้อจำกัด น้ำยามีกลิ่นเหม็น และระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนพลาสติกและยาง

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพและการออกฤทธิ์ในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อ

นอกจากเลือกชนิดของน้ำยาทำลายเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์แล้ว บุคลากรที่ปฏิบัติการทำลายเชื้อต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อ ดังต่อไปนี้(Rutala, 1996; Block, 1991;Coates, 1996; อะเคื้อ อุณหเลขกะ, 2541)

1. ความเข้มข้นของน้ำยาทำลายเชื้อ โดยทั่วไปน้ำยาทำลายเชื้อที่มีความเข้มสูงมากเท่าใดก็จะมีความสามารถในการทำลายเชื้อสูงตามไปด้วย แต่น้ำยาทำลายเชื้อที่มีความเข้มข้นสูงมาก

มักจะทำลายผิววัสดุอุปกรณ์ได้มากเช่นกัน ดังนั้นการเลือกใช้ น้ำยาทำลายเชื้อควรใช้ น้ำยาทำลายเชื้อที่มีความเข้มข้นในระดับต่ำและเพียงพอต่อการทำลายจุลชีพ เพื่อหลีกเลี่ยงการกัดกร่อนในอุปกรณ์ และการตกค้างของน้ำยาทำลายเชื้อบนอุปกรณ์ การใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงทำให้สิ้นเปลืองเกินความจำเป็น และบุคลากรอาจได้รับอันตราย จากพิษของสารเคมี

2. ชนิดของเชื้อจุลชีพที่ก่อโรค เชื้อจุลชีพที่ก่อโรคแต่ละชนิดมีความทนทานต่อการทำลายเชื้อและทนทานต่อน้ำยาทำลายเชื้อแตกต่างกัน จึงแบ่งจุลชีพเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.1 เชื้อจุลชีพที่ถูกทำลายได้ง่ายได้แก่ กลุ่มแบคทีเรียระยะเจริญพันธ์ (vegetative form) เชื้อราบางชนิด เช่น Trichophyton species, Cryptococcus speciesและ Candida species เป็นต้น และ Lipophilic virus เชื้อกลุ่มนี้จะถูกทำลายได้ง่ายด้วยสารเคมีที่มีความเข้มข้นต่ำหลายชนิด

2.2 เชื้อจุลชีพที่ถูกทำลายได้ยาก ได้แก่ เชื้อวัณโรค (Mycobacterium tuberculosis) และ Hydrophilic virus การทำลายเชื้อต้องใช้เวลานานกว่ากลุ่มแรก

2.3. เชื้อจุลชีพที่ถูกทำลายได้ยากที่สุด ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียที่มีสปอร์ เช่น Bacillus subtilis, Clostridium difficile การทำลายสปอร์ต้องใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง และใช้เวลาในการสัมผัสน้ำยานาน

3. สภาพความเป็นกรดด่าง น้ำยาทำลายเชื้อบางชนิดประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจะลดลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระดับ กรด - ด่าง เช่น 2%Glutaraldehyde จะออกฤทธิ์ได้ดีเมื่อสภาวะเป็นด่าง(pH7.5 - 8.5) ส่วน 0.5% Sodium hypochlorite ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจะลดลงเมื่อมีสภาวะเป็นด่าง เป็นต้น

4. อุณหภูมิ น้ำยาทำลายเชื้อทุกชนิดจะมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อได้สูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

5. ระยะเวลา ในการทำลายเชื้อของน้ำยาขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิด และลักษณะของอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่มีผิวเรียบ ไม่มีรู ไม่มีลักษณะเป็นท่อ และสามารถล้างทำความสะอาดได้ จะสามารถทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อได้ง่ายกว่าอุปกรณ์ที่มีร่องมีรู มีท่อ หรือข้อต่อ นอกจากทำความสะอาดได้ยากแล้ว น้ำยาทำลายเชื้อยังแทรกซึมเข้าไปได้ยาก ต้องใช้เวลาในการทำลายเชื้อนาน

6. ความคงตัว (stability) ของน้ำยาทำลายเชื้อจะลดลงตามระยะเวลาหลังการผสม ดังนั้นควรเลือกใช้น้ำยาที่เตรียมใหม่ ๆ

7.การถูกยับยั้งการออกฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อ สารเคมีที่ใช้ในการทำลายเชื้อทุกชนิดจะถูกยับยั้งการออกฤทธิ์โดยวัสดุหลายอย่าง ได้แก่

7.1 สบู่ ผงซักฟอก และน้ำยาทำลายเชื้อ เนื่องจากประจุไฟฟ้าในสบู่ ผงซักฟอก และน้ำยาทำลายเชื้อ จะไปยับยั้งการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อที่มีประจุตรงกันข้ามกัน ยกเว้นน้ำยาทำลายเชื้อตัวใดตัวหนึ่งเป็น แอลกอฮอล์ เพราะ แอลกอฮอล์จะช่วยทำให้การทำลายเชื้อมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

7.2 น้ำกระด้าง มีผลยับยั้ง ต่อฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อกลุ่ม Quaternary ammonium compounds ค่อนข้างมาก แต่มีผลต่อน้ำยาทำลายเชื้อกลุ่ม Phenol และ Chlorine compound น้อย

7.3 วัสดุธรรมชาติอื่น ๆ ได้แก่ จุกคอร์ค จะไปยับยั้งการออกฤทธิ์ของน้ำยากลุ่ม Chlohexidine และ Phenol ส่วนวัสดุพวกเส้นใย(cellulose)อื่นๆเช่น ไม้ ผ้าฝ้าย และกระดาษ จะไปลดการออกฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มQuaternary ammonium compounds , Diguanides และ มีผลน้อยต่อน้ำยาทำลายเชื้อกลุ่ม Phenol จุกยางยับยั้งการออกฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อกลุ่ม Phenol และยางอาจเปื่อยยุ่ยและดูดซับน้ำยาเอาไว้

7.4 วัสดุประดิษฐ์บางชนิด เช่น พลาสติก มีส่วนทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อลดลงได้ เช่น พลาสติกที่ทำจากวัสดุ Nylon , Polyurethane , Polyethylene , Polypropylene , Polyvenyl chloride (PVC) และ Polyvenyl acetate เป็นต้น โดยพลาสติกไปลดคุณภาพของน้ำยาทำลายเชื้อ หรือพลาสติกเกิดการเปื่อยยุ่ยลงในน้ำยาทำลายเชื้อ

จากการนิเทศงานพัฒนาระบบการบริการแพทย์และสาธารณสุข(พบส.)ของโรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าน้ำยาทำลายเชื้อที่เตรียมใช้เองในโรงพยาบาลชุมชน ไม่เข้ามาตรฐานถึง ร้อยละ 29.3 เนื่องจากน้ำยาทำลายเชื้อเหล่านั้นไม่สามารถฆ่าเชื้อได้ตามวัตถุประสงค์การใช้ มีการปนเปื้อนเชื้อโรค จากความบกพร่องในการเตรียม การบรรจุ การจัดเก็บและการใช้งานของน้ำยาทำลายเชื้อ(รัชนี วงค์แสน, 2539) ในปี 2538 สุวัฒนา กาญจนหฤทัย ,สมศักดิ์ ราหุล , ภิญโญ ศิริกุลเสถียร , สุวดี สังฆสุวรรณ และ ปารถนา ยศพล (1995) ได้ศึกษาประสิทธิภาพและการปนเปื้อนของน้ำยาทำลายเชื้อ ที่ใช้ในโรงพยาบาลราชวิถี ได้แก่ น้ำยาคลอเฮกซิดีนและเซตริไมด์ น้ำยาฟีนอล และน้ำยาไฮโปรคลอไรต์ พบว่ามีการปนเปื้อนของจุลชีพต่างๆ เช่น Pseudomonas aeruginoso, Acinetobactor species, Enterobactor species เป็นต้น

การใช้น้ำยาทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ส่วนใหญ่ยังพบว่า มีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อทีมีประสิทธิภาพระดับต่ำในการทำลายเชื้อ มีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อในงานที่ไม่ควรใช้ หรือเลือกใช้น้ำยาไม่ถูก ความสกปรกของภาชนะที่บรรจุ และใช้วิธีเติมน้ำยาที่พร่องแทนการเปลี่ยนตามอายุ(สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, เอฟอาร์ซีพี , ทิพวรรณ ตั้งตระกูล และสมพร โชคลอยแก้ว , 1995; Zaidi, Angulo, & Osornio, 1995) ดังนั้นในการปฏิบัติการทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ ผู้ปฏิบัติ

ควรมีความรู้ และมีแนวทางในการปฏิบัติการทำลายเชื้อ ดังต่อไปนี้ (สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536ก)

1.เลือกชนิดและความเข้มข้นของน้ำยาทำลายเชื้อ ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการใช้ รวมทั้ง เตรียมให้ได้ความเข้มข้นที่ถูกต้อง ตลอดจนศึกษาคุณสมบัติและข้อควรระวังของน้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้ เพื่อประสิทธิภาพ และความปลอดภัยต่ออุปกรณ์ทางการแพทย์ ผู้ปฏิบัติ และผู้ใช้

2.อุปกรณ์ที่นำมาแช่ในน้ำยาทำลายเชื้อ ต้องผ่านการทำความสะอาดและทำให้แห้ง อุปกรณ์ที่เป็นเกลียวหรือล็อค ควรปลดล็อคหรือคลายเกลียวออกก่อน อุปกรณ์ประเภทกรรไกร หรือคีม ควรกางขาออกให้มากที่สุด

3.ควรให้น้ำยาท่วมอุปกรณ์ และจัดอุปกรณ์ให้อยู่ในลักษณะที่น้ำยาสามารถแทรกซึมได้ทั่วถึง

4.ระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์ต้องนานตามคุณสมบัติของน้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิด และตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

5.ในกรณีใช้น้ำยาทำลายเชื้อแช่อุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อคงสภาพความปราศจากเชื้อ การเปลี่ยนน้ำยาทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับอายุการใช้งานของน้ำยานั้น ๆ โดยระบุวัน เวลา ที่หมดอายุไว้ชัดเจน และส่งภาชนะบรรจุทำให้ปราศจากเชื้อทุกครั้งที่เตรียม

ในกรณีที่ใช้น้ำยาเพื่อทำลายเชื้ออุปกรณ์หลังใช้และก่อนล้าง ในโรงพยาบาลที่มีระบบบำบัดน้ำเสียใช้ เป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องและไม่จำเป็น เนื่องจากปริมาณน้ำยาทำลายเชื้อจำนวนมากมีผลเสียต่อการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย(สมหวัง ด่านชัยวิจิตร , มนทกานต์ ตระกูลดิษฐ์ , สุวิภา นิตยางกูร, 2538 ; สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536) และทำให้สิ้นเปลืองน้ำยาทำลายเชื้อ บุคลากรได้รับอันตรายจากน้ำยาทำลายเชื้อด้วย และทำให้บุคลากรประมาทไม่ระมัดระวังในการปฏิบัติการทำลายเชื้อแต่ละครั้ง จากการศึกษาของวาสนา เมืองมูล (2540) ที่ศึกษาการใช้น้ำยาทำลายเชื้อของบุคลากร จำนวน 39 ราย ของในโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดแพร่ และการศึกษาของนงเยาว์ เกษตร์ภิบาล(2540) ที่ศึกษาการประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำในบุคลากร จำนวน 91 รายในโรงพยาบาลของรัฐ 7 แห่ง จังหวัดเชียงใหม่ และการศึกษาของนวภรณ์ จิตการุญ(2541) ที่ศึกษาการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ของผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย จำนวน 41 ราย โรงพยาบาลศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าบุคลากรใช้น้ำยาในการทำลายเชื้ออุปกรณ์ก่อนล้างร้อยละ 44.4 , 50.0 และ 57.3 ตามลำดับ

ความรู้และการปฏิบัติเรื่องการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์

การทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์

การทำให้ปราศจากเชื้อหรือการทำให้ปลอดเชื้อ (sterilization) หมายถึง การกำจัดหรือการทำลายจุลชีพทุกชนิด รวมทั้งสปอร์ของแบคทีเรีย โดยใช้กระบวนการทางกายภาพหรือทางเคมี (สมหวัง ด่านชัยวิจิตรและคณะ, 2538; พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; Crow, Planchock , & Hedrick , 1995; Rutala, 1996a; Gardner & Peel,1991) วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีทางกายภาพและวิธีทางเคมี

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีทางกายภาพ มีหลายวิธี ได้แก่ การทำให้ปราศจากเชื้อโดยการใช้ความร้อน (heat)มี 2 ชนิด คือการใช้ความร้อนชื้น (moist heat)ได้แก่ การนึ่งด้วยไอน้ำ และใช้ความร้อนแห้ง (dry heat) มักใช้กับวัตถุที่ทนความร้อนได้ แต่ไม่สามารถนึ่งด้วยไอน้ำได้ เช่น น้ำมัน แป้ง การทำให้ปราศจากเชื้อโดยการใช้รังสี (radiation) รังสีที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อมี 2 ชนิด คือรังสีอุลตร้าไวโอเลต (ultraviolat rays) และ รังสีแกมมา (gamma rays) รังสีอุลตร้าไวโอเลตเป็นรังสีช่วงคลื่นสั้นและพลังต่ำ การใช้รังสีอุลตร้าไวโอเลตมีข้อจำกัดหลายประการ คือ อำนาจการทะลุทะลวงต่ำมาก จึงใช้สำหรับทำลายเชื้อที่อยู่บนพื้นผิวเรียบเป็นมันเท่านั้น แม้มีฝุ่นก็ทำให้ประสิทธิภาพลดลง เป็นอันตรายต่อสายตา ไม่มีฤทธิ์ในการทำลายไวรัสตับอักเสบหรือไวรัสเอดส์ ประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อหลอดหมดอายุและไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องมีการบันทึกการใช้งานของหลอดรังสี ส่วนรังสีแกมมา เป็นรังสีที่มีพลังงานสูงมาก มักใช้รังสีแกมมาในอุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ เช่น การทำลายเชื้อในสายพลาสติก กระบอกฉีดยาพลาสติก เป็นต้น

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีทางเคมี เป็นการใช้สารเคมีในรูปแกส และสารเคมีในรูปสารละลายมาใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่สามารถใช้วิธีการทำให้ปราศเชื้อโดยวิธีทางกายภาพหรือทนต่อความร้อนไม่ได้ สารเคมีในรูปแกสที่นิยมใช้มี 2 ชนิดคือ แกสเอธิลีนออกไซด์ (ethylene oxide) และแกสฟอร์มาลดีไฮด์(formaldehyde) แกสเอธิลีนออกไซด์เป็นแกสที่มีอำนาจการทะลุทะลวงสูง และใช้อุณหภูมิในการทำให้ปราศจากเชื้อไม่สูง (30 -65 องศาเซลเซียส) จึงใช้สำหรับอุปกรณ์ที่ทนความร้อนสูงไม่ได้ เช่น ยาง พลาสติก เป็นต้น แต่ห้ามใช้กับพลาสติกทีทำจาก polyvinylchloride(PVC)ที่ผ่านรังสีแกมมามาแล้วเนื่องจากจะทำให้เกิดปฏิกิริยากับแกสเอธิลีนออกไซด์แล้วเกิด เอธิลีนคลอริดีน (ethelene chlorhydrin) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง การใช้แก๊สเอธิลีนออกไซด์มีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติและมีผลต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากแก๊สมีฤทธิ์ระคาย

เดืองต่อเนื้อเยื่อและเกิดสารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอนหรือสารซีเอฟซี(Chlorofluorocarbon : CFC)ที่มีผลต่อชั้นบรรยากาศของโลก (Rutala & Gergen,1998; Michelle, Pat, & Nancy, 1997) ส่วนแก๊สฟอร์มาลดีไฮด์เป็นแก๊สที่มีอำนาจในการทะลุทะลวงต่ำ มักใช้ในการอบอุปกรณ์เครื่องใช้โดยการใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด หรือแบบเปิดอบในตู้อบ โดยทำให้ความดันในตู้ลดลงแล้วปล่อยแก๊สนี้เข้าตู้ (low temperature formaldehyde) จะทำให้แก๊สแทรกซึมผ่านวัสดุได้ดีขึ้น แก๊สฟอร์มาลดีไฮด์มีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติ เนื่องจากแก๊สมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนและทำลายเนื้อเยื่อ(Rutala,1996)

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยการใช้สารเคมีในรูปสารละลาย สารละลายที่นิยมใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อได้แก่ 2%Glutaraldehyde, 6%Hydrogenperoxide, 2%Peracetic acid, 20%-40%Formaldehyde(Rutala,1996)

การทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ของโรงพยาบาลนานน้อย ใช้วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ

การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ เป็นการทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ความร้อนภายใต้ความดัน โดยเครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องนึ่งไอน้ำ (steam sterilizer หรือ autoclave) เครื่องนึ่งไอน้ำเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการของ เกย์ ลัสแซค (Gay's Lussac) ที่กล่าวว่า เมื่อปริมาตรคงที่ค่าความดันของอากาศเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นด้วย โดยปกติจุดเดือดของน้ำจะสัมพันธ์กับความดันของบรรยากาศ น้ำจะเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เมื่อความดันของบรรยากาศเท่ากับ 760 มิลลิเมตรปรอท (14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ซึ่งอุณหภูมินี้ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียได้ จึงต้องเพิ่มจุดเดือดของน้ำให้สูงขึ้น โดยการเพิ่มความดันให้สูงขึ้น โดยปกติเครื่องนึ่งไอน้ำจะใช้ความดันประมาณ 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิสูงถึง 121 องศาเซลเซียส หรือ 250 องศาฟาเรนไฮต์ (Block, 1991; พูนทรัพย์ โสภารัตน์และนงเยาว์ เกษตรภิบาล, 2540) การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ อาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่าง คือ ความดัน อุณหภูมิ เวลาและความชื้น (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537ข; Perkins, 1983; Crow,Planchock , & hedrick , 1995)

ความดัน เป็นตัวที่ทำให้อุณหภูมิของจุดเดือดของไอน้ำสูงขึ้น ซึ่งอุณหภูมิของไอน้ำที่ใช้ในการนึ่ง จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณความดันที่ใช้โดยปกติเครื่องนึ่งไอน้ำจะใช้ความดัน 15-20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

อุณหภูมิ อุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่งจะต้องถึงระดับที่สามารถทำลายเชื้อจุลชีพ และสปอร์ได้หมดคือ ตั้งแต่ 121 องศาเซลเซียสขึ้นไป

เวลา เวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อขึ้นกับชนิดของเครื่องนึ่งไอน้ำ ตั้งแต่ 3 นาที จนถึง30 นาที ซึ่งจะนับเวลาตั้งแต่ระยะที่เพิ่มอุณหภูมิของตัวตู้ของเครื่องนึ่ง จนถึงอุณหภูมิตามที่กำหนด (heat-up time) รวมกับระยะเวลาที่ความร้อนแผ่เข้าไปในของที่นำมานึ่ง (penetration time) เวลาที่ความร้อนมีผลต่อการฆ่าเชื้อ (killing time หรือ thermal death time) และเวลาเพื่อความแน่ใจในการทำลายสปอร์ของเชื้อ (safety time)โดยทั่วไปเวลาที่ใช้นึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้นึ่ง คือ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการนึ่ง 15-30 นาที อุณหภูมิ 126 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการนึ่ง 10นาที อุณหภูมิ 134 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการนึ่ง 3 นาที เป็นต้น(สมหวัง ด่านชัยวิจิตร , 2533)

ความชื้น ความชื้นของไอน้ำจะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำให้ปราศจากเชื้อเพราะน้ำจะเป็นตัวนำความร้อนที่ดีที่สุด ทำให้แบคทีเรียถูกทำลายได้ง่าย

นอกจากองค์ประกอบดังกล่าวแล้ว การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำยังขึ้นกับชนิดของเชื้อจุลชีพ เชื้อจุลชีพต่างชนิดกันจะถูกทำลายโดยใช้อุณหภูมิและเวลาที่ต่างกัน เชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในระยะเจริญพันธ์(vegetative bacteria)จะตายที่ความร้อนชื้น 80 องศาเซลเซียสในเวลา 10 นาที และที่ความร้อนชื้น 73 องศาเซลเซียสในเวลา 15 นาที ส่วนเชื้อไวรัสส่วนใหญ่จะถูกทำลายที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสในเวลา 20 นาที แต่เชื้อแบคทีเรียที่มีสปอร์จะสามารถทนความร้อนที่สูงเกิน 100 องศาเซลเซียสได้ โดยแบคทีเรียที่มีสปอร์ในแต่ละสายพันธุ์ (species) จะสามารถทนความร้อนได้แตกต่างกัน เช่น สปอร์ของเชื้อ Bacillus subtilis จำนวน 1 ล้านตัวจะถูกทำลายหมดด้วยความร้อนชื้น 121 องศาเซลเซียสในเวลา 1 นาที ขณะที่สปอร์ของเชื้อ Bacillus stearothermophilus ในจำนวนเท่ากันจะถูกทำลายหมดต้องใช้เวลา 12 นาที อย่างไรก็ตามไม่มีสิ่งมีชีวิตใดที่สามารถรอดชีวิตได้ถ้าสัมผัสกับความร้อนชื้นที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นานกว่า 15 นาที (Joslyn, 1991; Perkins, 1983) จากการศึกษาของนงเยาว์ เกษตรภิบาล (2540) พบว่าในการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเครื่องไอน้ำ ในโรงพยาบาลของรัฐ จำนวน 7 แห่ง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีการใช้อุณหภูมิในการทำให้ปราศจากเชื้อ ตั้งแต่ 121องศาเซลเซียสขึ้นไป ร้อยละ 76 ใช้ความดัน 15-20 มิลลิเมตรปรอท ร้อยละ 56 ใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อ 21-30 นาที ร้อยละ 28 และใช้อุณหภูมิในการทำให้แห้ง 20 นาที ร้อยละ 56

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำมีข้อดีและข้อจำกัดดังนี้

ข้อดีของการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ เป็นวิธีที่ง่าย ปลอดภัย ไม่มีสารตกค้าง และประหยัดกว่าวิธีอื่นๆ(ไพฑูรย์ บุญมา, ดารณี อัศวมานะศักดิ์และสุพัตรา วงศ์สมุทร,

2538; Adler, Scherrer, & Daschner, 1998) ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อสั้น ความร้อนสามารถทะลุผ่านใยผ้าได้ดีและไม่ทำให้เครื่องมือเสียหาย ปัจจุบันมีเครื่องนึ่งไอน้ำที่เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ มีเครื่องช่วยบันทึกการทำงานทุกขั้นตอนซึ่งลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากบุคลากรได้

ข้อจำกัดของการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ ประกอบด้วย

1) อุปกรณ์ที่จะนึ่ง ต้องเตรียมและดูแลให้ดีทุกขั้นตอนตั้งแต่การล้าง การทำให้แห้ง การห่อ การบรรจุอุปกรณ์เข้าเครื่องและการทำงานของเครื่อง ตลอดจนขั้นตอนในการทำให้อุปกรณ์ที่ผ่านการนึ่งมาแล้วแห้งสนิทพร้อมในการนำไปใช้

2) การนึ่งด้วยไอน้ำ ใช้ได้เฉพาะอุปกรณ์ที่ทนต่อความร้อนชื้นได้ดี และยอมให้ความร้อนชื้นผ่านได้เท่านั้น จึงใช้ไม่ได้กับพวกแป้งหรือน้ำมัน จากการศึกษาของ วารุจีย์ ชูจิตร, สมศักดิ์ ราหุลและสำรวย พึ่งเนตร (2538) พบว่าการนึ่งด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ไม่สามารถทำให้วาสลีนก๊อส(vaseline gauze) ปราศจากเชื้อได้ เพราะจากการทดสอบโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพให้ผลบวก ซึ่งควรใช้วิธีอบด้วยไอร้อนแทน

3) ในการทำให้ปราศจากเชื้อจะต้องให้ไอน้ำสัมผัสโดยตรงกับทุกพื้นผิวของอุปกรณ์เครื่องใช้ ดังนั้นวัสดุที่ใช้ห่อจะต้องเป็นวัสดุที่ยอมให้ไอน้ำซึมผ่าน และมีความสามารถในการรักษาความปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ภายในห่อไว้ได้ภายหลังผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ

4) ระยะเวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อจะต้องปรับให้เหมาะสมกับชนิดอุปกรณ์ที่นำไปนึ่ง ขนาดของห่ออุปกรณ์ที่บรรจุในเครื่องนึ่ง อุปกรณ์ประเภทโลหะ เครื่องผ้า หรือมีห่อขนาดใหญ่ จะใช้เวลาในการนึ่งนานกว่าอุปกรณ์ประเภท ยาง และถุงมือในอุณหภูมิเดียวกัน จึงควรแยกประเภทของที่จะบรรจุในเครื่องนึ่ง

5) ไอน้ำที่ได้อาจไม่สะอาด เนื่องจากน้ำที่นำมาใช้นึ่งไม่สะอาด หรือเกิดจากอุปกรณ์ไม่แห้งมีน้ำติดค้างอยู่ หรือ อุปกรณ์เป็นสนิมทำให้เกิดคราบสกปรกได้

เครื่องนึ่งที่ใช้โดยทั่วไปแบ่งตามลักษณะการทำงานของเครื่องและตามการกำจัดอากาศออกจากเครื่องนึ่ง ได้ 2 ชนิดคือ เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศ และเครื่องนึ่งไอน้ำชนิดดูดอากาศออก

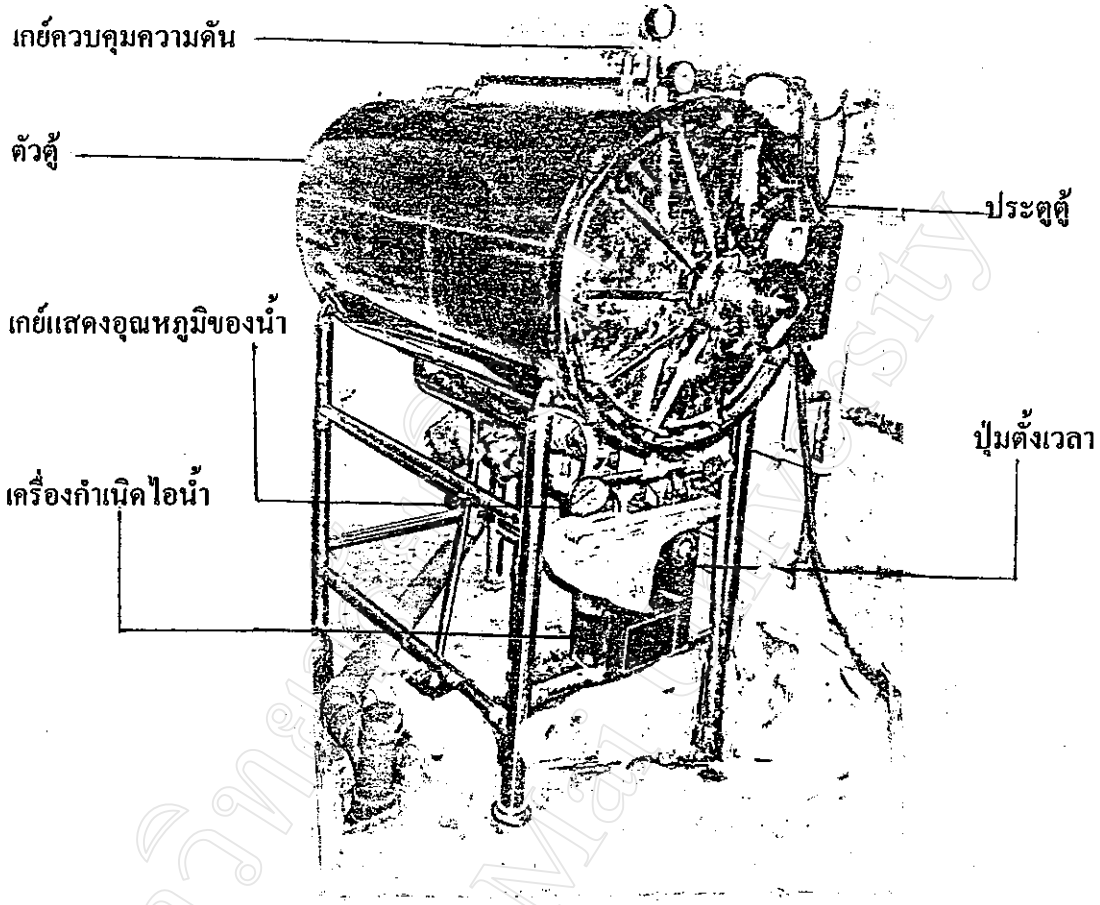
เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศ (gravity displacement sterilizer) เป็นเครื่องนึ่งที่ใช้หลักการว่าอากาศจะหนักกว่าไอน้ำ โดยไอน้ำจากหม้อต้มน้ำจะส่งผ่านมาทางท่อส่งแล้วมาเปิดเข้าบริเวณด้านบนของเครื่อง ไอน้ำซึ่งเบากว่าอากาศจะอยู่ด้านบนและจะแทนที่อากาศไปเรื่อย ๆ จนในที่สุดอากาศจะถูกผลักดันให้ไหลสู่ลิ้นปิดเปิด (temperature sensitive valve) ซึ่งอยู่บริเวณด้านล่างของเครื่องจนหมดตู้ ปริมาณไอน้ำที่เพิ่มขึ้นจะทำให้อุณหภูมิภายในตู้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิที่กำหนด

ลิ้นปิดเปิดด้านล่างจะปิดลง เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดนี้จะใช้อุณหภูมิระหว่าง 121-123 องศาเซลเซียส ความดัน 15-17 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เวลาที่ใช้ในการสัมผัสอย่างน้อย 15 นาที และเวลาที่ใช้ในการทำให้แห้งอย่างน้อย 20 นาที

เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดดูดอากาศออก (prevacuum sterilizer) เครื่องนึ่งชนิดนี้ อากาศภายในเครื่องจะถูกดูดออกด้วยเครื่องดูดสูญญากาศ โดยจะใช้เวลาอย่างน้อย 8-10 นาที ต่อจากนั้นไอน้ำจะถูกนำเข้าเครื่องภายในเวลาที่รวดเร็วทำให้อุณหภูมิในเครื่องสูงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการนึ่งจะเร็วกว่าการใช้เครื่องนึ่งชนิดแทนที่ด้วยอากาศ เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดนี้จะใช้อุณหภูมิระหว่าง 132-135 องศาเซลเซียส ความดัน 21 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เวลาที่ใช้ในการทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization time) 3-4 นาที และเวลาที่ใช้ในการทำให้แห้ง อย่างน้อย 3 นาที รวมเวลาในการนึ่งแต่ละครั้ง 15-30 นาที

การทำงานของเครื่องนึ่งไอน้ำ มีเครื่องกำเนิดไอน้ำซึ่งอาจใช้ไฟฟ้าหรือแก๊สหุงต้มเป็นแหล่งพลังความร้อน เพื่อต้มน้ำให้เดือด ได้ไอน้ำอิ่มตัวที่มีอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส หรือ 212 องศาฟาเรนไฮต์ ในการทำให้ปราศจากเชื้อ กรณีที่เครื่องกำเนิดไอน้ำนั้นมีความร้อนสูงมากจะทำให้ไอน้ำบางส่วนกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ จึงได้ไอน้ำที่มีน้ำปะปน (wet steam) ออกมาพร้อมกับไอน้ำและเข้าสู่เครื่องนึ่งทำให้เกิดการเปียกชื้นของสิ่งของที่นึ่ง (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และนงเยาว์ เกษตรภิบาล, 2540ก) ดังนั้นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิ ของไอน้ำให้คงที่ บุคลากรที่ปฏิบัติในการนึ่งด้วยไอน้ำต้องดูแลรักษาเครื่องนึ่งอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยการตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไอน้ำ ปริมาณน้ำ ท่อนำส่งไอน้ำ ท่อนำส่งแก๊ส วาล์ว เครื่องกรอง และควรทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกเครื่องทุกวัน

เครื่องนึ่งไอน้ำที่ใช้ในโรงพยาบาลนาน้อยปัจจุบันเป็นเครื่องนึ่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศ (ภาพที่ 2) ที่ใช้ไฟฟ้า และแก๊สเป็นแหล่งพลังความร้อน



ภาพที่2 ลักษณะและส่วนประกอบของเครื่องนึ่งไอน้ำ

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ นอกจากการควบคุมดูแลอุปกรณ์เครื่องนึ่งแล้วยังมีขั้นตอนสำคัญต่างๆ ตั้งแต่ระยะก่อนนึ่ง ขณะดำเนินการนึ่ง และหลังเสร็จสิ้นกระบวนการนึ่ง ในแต่ละขั้นตอนผู้ปฏิบัติควรรู้และเข้าใจเพื่อให้การปฏิบัติในการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง

ระยะก่อนนึ่ง อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่จะนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ ควรมีการเตรียมอุปกรณ์ การห่อ และการบรรจุอุปกรณ์ ดังนี้

1) การเตรียมอุปกรณ์เพื่อส่งนึ่ง อุปกรณ์ทางการแพทย์ทุกชนิดที่ผ่านการทำความสะอาดสำรวจดูความเรียบร้อย ความแห้ง ตลอดจนสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีไม่มีการชำรุด หากสำรวจพบมีการชำรุด ต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี อุปกรณ์ประเภทโลหะต้องสำรวจสภาพผุกร่อน การผุกร่อนของอุปกรณ์ทำให้เกิดซอกมุมเล็กมุมน้อย ซึ่งจะเป็นที่ซุกซ่อน

ของเชื้อโรค ทำให้ทำความสะอาดได้ไม่ทั่วถึง และอาจเป็นเกราะกำบังเชื้อโรคในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อได้ อุปกรณ์บางชนิดมีรอยหยัก ข้อต่อ ที่จับล็อค ให้สำรวจการสวมทับพอดีของรอยหยัก และได้รับการทำความสะอาดทั่วถึง ข้อต่อแข็งแรง จับล็อคแน่นไม่หลุดง่าย ถ้าอุปกรณ์มีสปริงล้อเฟื่อง ให้ตรวจสอบการทำงานให้อยู่ในลักษณะที่ดี นอกจากนี้อุปกรณ์ประเภทที่มีความแหลมคมให้ทดสอบความแหลมคมด้วยเช่นกัน หากที่อหรือทู่ ควรลับให้คมแหลมก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ

ส่วนเครื่องผ้าควรตรวจสอบความสะอาด รูหรือรอยขาด ความยืด ความบาง จากการซักบ่อย สิ่งเหล่านี้จะนำมาพิจารณาถึงการนำเครื่องผ้าไปใช้ต่อ นำไปซ่อมแซมหรือยกเลิกการนำไปใช้

2) การห่ออุปกรณ์เครื่องใช้เพื่อส่งนึ่งทำให้ปราศจากเชื้อ มีวัตถุประสงค์เพื่อ คงสภาพปราศจากเชื้อของอุปกรณ์เครื่องใช้ภายหลังการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วจนกว่าจะเปิดใช้ ดังนั้นวัสดุที่นำมาใช้ห่ออุปกรณ์ วิธีห่ออุปกรณ์ จึงมีความสำคัญในการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งด้วยไอน้ำ

วัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ ประกอบด้วย ผ้า กระดาษ และวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติต่างๆ ดังเช่น(พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537ข; Association of Operating Room Nurses, [AORN], 1995) สามารถให้ไอน้ำแทรกซึมเข้าได้อย่างทั่วถึง ไม่เกิดปฏิกิริยากับไอน้ำหรือแปรสภาพในขณะทำให้ปราศจากเชื้อ สามารถทนทานต่อการแทรกตัวของจุลชีพได้ มีอายุการใช้งานนาน ไม่ฉีกขาดง่าย ราคาไม่แพง ไม่มีส่วนประกอบที่เป็นพิษ หรือตกสี วัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ในการทำให้ปราศจากเชื้อที่ใช้ในโรงพยาบาลนาน้อย ประกอบด้วย ผ้า กระดาษ และโลหะ ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันดังนี้

ผ้า ผ้าที่นิยมใช้สำหรับห่ออุปกรณ์ในปัจจุบัน คือ ผ้าฝ้าย ในการใช้แต่ละครั้งควรมีการตรวจดูรอยฉีกขาดหรือรูรั่วของผ้าก่อนใช้เสมอ ผ้าที่ใช้ควรผ่านการซักรีดมาก่อน เพื่อทำให้ผ้ามีความชุ่มชื้นหลงเหลืออยู่น้อยที่สุด ผ้าที่ไม่มีการซักรีดเมื่อนำมาห่อผ้าจะดูดซึมไอน้ำไว้มาก ทำให้อุณหภูมิของผ้าสูงกว่าไอน้ำรอบ ๆ เกิดภาวะที่ร้อนจัดเกินไปของผ้าทำให้ผ้าเสียความคงทน ผ้าเปื่อยและฉีกขาดง่าย ผ้าที่นำมาใช้ห่ออุปกรณ์ต้องเป็นผ้าที่นำมาเย็บติดกันเป็น 2 ชั้น และห่อด้วยผ้าที่เย็บแล้วนั้นจำนวน 2 ชิ้น (two double-thickness) เสมอ เพราะผ้าชนิดนี้ป้องกันแบคทีเรียได้น้อย

กระดาษ เหมาะสำหรับห่อเครื่องมือเล็ก ๆ กระดาษที่ควรใช้ เช่น กระดาษคราฟ (kraft paper) หรือกระดาษสีน้ำตาล มีมาตรฐาน 20-28 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เหมาะกับการใช้ห่อของเพื่อทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำ หรือแก๊สเอธิลีนออกไซด์ มีข้อควรระวังในการใช้ คือ ต้องห่อ 2 ชั้นเสมอ เมื่อใช้แล้วไม่ควรนำกลับมาใช้อีก

โลหะ ที่ใช้เป็นรูปทรงกลมมีช่องรูให้ไอน้ำผ่านได้ มีที่ปิดเปิดช่องรูเหล่านี้ได้ เรียกว่า หม้ออุปกรณ์(drum) แบบนี้ไม่ต้องห่อเมื่อบรรจุวัสดุ เช่น ผ้าก๊อซ สำลี ลงในหม้ออุปกรณ์แล้วปิดฝาให้สนิท แต่ต้องเปิดช่องรูไว้ให้ไอน้ำผ่าน เมื่อผ่านกรรมวิธีทำให้ปราศจากเชื้อแล้วจะต้องปิดช่องรูทันที เพื่อทำให้สิ่งของที่อยู่ภายในคงความปราศจากเชื้ออยู่ ส่วนอุปกรณ์โลหะที่เป็นถาด(tray) หรืออับที่มีฝาปิด ควรเปิดฝาออกหรือใช้ผ้ารองใต้ฝาก่อนห่อส่งนึ่ง(Perkins, 1983)

ในปัจจุบันมีวัสดุที่เป็นพลาสติก ที่ทำด้วยพีวีซี (polyvinyl chloride : PVC) โพลีเอธิลีน (polyethelene) โพลีโพรไพลีน (polypropylene) หรือโพลีคาร์บอเนต (polycarbonate) ขนาด 2/1000-2/4000 นิ้ว ใช้ห่ออุปกรณ์ในการนึ่งไอน้ำเนื่องจาก เหนียว ไม่ฉีกขาดง่าย ป้องกันฝุ่นได้ดี ถุงที่ทำด้วยแผ่นพลาสติกเหมาะสำหรับใส่เครื่องมือที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เหมาะกับการใช้ห่อของเพื่อทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำหรือแก๊สเอธิลีน-ออกไซด์ ป้องกันการทะลุผ่านของแบคทีเรียได้ดีที่สุด มองเห็นของที่นึ่งได้ชัดเจน มีข้อควรระวังในการใช้ คือ ไม่ค่อยทนทาน เกิดการฉีกขาดได้ง่าย ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก และมีราคาแพง

วิธีการห่ออุปกรณ์ อุปกรณ์ที่ห่อด้วยผ้า หรือกระดาษที่ใช้ในโรงพยาบาลคือการห่อแบบพับเก็บมุมทุกมุม เข้าหาส่วนกลาง ซ้อนพับเป็นที่จับเพื่อใช้ในตอนเปิดห่อไม่ให้เกิดการสัมผัสอุปกรณ์ อุปกรณ์หลังจากห่อเสร็จ จะต้องทำการปิดห่ออุปกรณ์ด้วยเทปกาวก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อไม่ให้ห่ออุปกรณ์เปิดเผยอหลุดออก หรือกรณีที่ห่อมีขนาดใหญ่อาจใช้เชือกผูกมัดไม่ควรใช้วัสดุที่เป็นของแหลมคม เช่น เข็มกลัด ลวดเย็บเพราะทำให้เกิดรอยฉีกขาดและอาจเป็นทางเข้าของเชื้อจุลชีพได้ อุปกรณ์ที่ห่อด้วยโลหะ หรือขวดที่ไม่มีช่องระบายอากาศควรเปิดฝา หรือใช้ผ้าก๊อสรองใต้ฝา หม้อ หรืออับที่มีช่องระบาย ให้เปิดรูระบายอากาศออกทุก ๆ ด้าน เพื่อให้ไอน้ำเข้าไปสัมผัสอุปกรณ์ภายในห่อได้อย่างทั่วถึง และควรจัดวางอุปกรณ์ภายในห่อให้อากาศสามารถเข้าสัมผัสได้ทุกพื้นที่ของอุปกรณ์ ไม่ควรใส่อุปกรณ์อัดแน่นจนเกินไป นอกจากนี้ให้เขียนป้ายชนิดของอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ห่อ วัน เดือน ปี และชื่อผู้จัดเตรียมไว้ด้วย เพื่อไว้ดูวันหมดอายุการคงความปราศจากเชื้อและสอบถามในกรณีที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือนั้น

ขนาดของห่ออุปกรณ์ ที่จะนำไปนึ่งทำให้ปราศจากเชื้อต้องมีขนาดไม่ใหญ่เกินไป เพื่อให้ไอน้ำสามารถผ่านและแทรกซึมไปได้ดี ห่อต้องมีขนาดไม่เกิน 12 × 12 × 20 นิ้ว (30 × 30 × 50 เซนติเมตร) และน้ำหนักไม่เกิน 12 ปอนด์ (5.5กิโลกรัม) ความหนาแน่นของห่อไม่ควรเกิน 7.2 ปอนด์ ต่อลูกบาศก์ฟุต (115 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) (Soule, 1983; Rutala, 1987)

ระยะดำเนินการนึ่ง ควรมีการควบคุมดูแลการทำงานของเครื่องนึ่ง อุณหภูมิ ความดัน เวลา ความชื้น แล้วยังมีการบรรจุห่ออุปกรณ์ในเครื่องนึ่ง เพื่อให้ไอน้ำสามารถซึมผ่านได้สะดวกทั่วถึงและป้องกันการรวมตัวของน้ำหรืออากาศ เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศจะต้องจัดเรียงห่อ

อุปกรณ์ในเครื่องนึ่งในลักษณะที่ให้ไอน้ำสามารถไล่อากาศภายในเครื่องออกทางด้านล่างของเครื่องได้ โดยมีหลักในการจัดเรียงอุปกรณ์ดังนี้

1) ห่อที่มีขนาดใหญ่ หรือห่อผ้า ควรวางที่ด้านริมของชั้นวาง การจัดเรียงควรจัดเรียงในลักษณะตะแคงข้าง แทนการวางในแนวราบ ถ้าอุปกรณ์เครื่องใช้บรรจุในถาดและมีขนาดใหญ่ อาจวางในลักษณะแนวราบได้ ไม่ควรวางห่อให้ติดกับฝาผนัง พื้น หรือเพดานตู้

2) ห่อขนาดใหญ่ ควรวางให้ห่างกันประมาณ 2-4 นิ้ว ขนาดเล็กควรห่างกันประมาณ 1-2 นิ้ว กรณีที่มีของมากอาจใช้การสอดมือเข้าไประหว่างของแต่ละชิ้นแล้วรู้สึกหลวม ๆ ก็เพียงพอ ห่อที่เล็ก ๆ สามารถวางซ้อนกันในลักษณะสับหว่างได้

3) ถุงมือ ควรแยกนึ่ง การวางควรวางถุงมือในลักษณะตะแคง จัดเรียงในตะแกรงโปร่ง ควรวางเรียงในชั้นเดียว ตะแกรงที่บรรจุควรอยู่ส่วนบนสุดของตู้หรือประมาณ 2/3 ของตู้ และต้องไม่อยู่ชั้นล่างสุด เพราะจะทำให้คุณสมบัติของถุงมือเสียได้ง่าย

4) ในการนึ่งแต่ละครั้งอุปกรณ์ที่บรรจุในเครื่องนึ่งควรมีลักษณะคล้ายกัน กรณีที่มีอุปกรณ์หลาย ชนิดปะปนกัน ควรจัดเรียงเครื่องผ้าไว้ด้านบนของตู้ เครื่องมือที่เป็นชุด ๆ ไว้ด้านล่างของตู้(พูนทรัพย์ โสภารัตน์ ,2537ก)

ในการศึกษาของไบร์, โรเบริธ, คลีแมน และแมคลี(Bryce, Roberts, Clemant & Maclean, 1997) พบว่าประสิทธิภาพในการทำให้ปราศจากเชื้อของเครื่องนึ่งไอน้ำ จำนวน 32 เครื่อง ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง พบว่าในหน่วยห้องผ่าตัดไม่มีประสิทธิภาพถึง 9 ครั้ง ในคลินิกชันสูตร 6 ครั้ง ส่วนในศูนย์จ่ายกลางไม่พบในการสำรวจระยะ 8 สัปดาห์ จากสาเหตุการบรรจุของในเครื่องนึ่งมากเกินไป(overload) การห่อของไม่เหมาะสม ของเปียก ทำให้ความร้อนแทรกซึมได้ไม่ทั่วถึง

ระยะหลังนึ่ง อุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วควรมีการจัดเก็บ และรักษาอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องเพื่อให้คงความปราศจากเชื้อ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีในการทำให้ปราศจากเชื้อ การสัมผัสหรือจับต้องของ การขนส่งเคลื่อนย้ายของ วัสดุที่ใช้ห่อ และ สภาพแวดล้อมที่เก็บรักษา (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ ,2537ก) ดังนั้นเพื่อให้อุปกรณ์หลังจากผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อมีอายุและคงความปราศจากเชื้อได้ตามกำหนดบุคลากรควรปฏิบัติในการดูแลของที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วดังนี้

1) ควรล้างมือให้สะอาดและเช็ดให้แห้งก่อนจับต้องของปราศจากเชื้อและจับต้องของปราศจากเชื้อให้น้อยที่สุด

2) สำรวจความเรียบร้อยของห่ออุปกรณ์ที่ผ่านการนึ่งว่าผ่านการปราศจากเชื้อทั่วถึงหรือไม่ โดยสังเกตได้จากเทปสารเคมีที่ติดอยู่ภายนอกห่อว่าเปลี่ยนเป็นสีดำสม่ำเสมอทั้งแผ่น หากเทป

สารเคมีไม่เปลี่ยนสีหรือเปลี่ยนสีไม่สม่ำเสมอให้ถือว่าของนั้นไม่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อควรทำการนึ่งใหม่ นอกจากดูเทปสารเคมีแล้วต้องสำรวจดูความเรียบร้อยของห่ออุปกรณ์ ว่ามีการหลุดลุ่ยหรือฉีกขาดหรือไม่ และ ความเปียกชื้นของห่ออุปกรณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้จากระบบการทำงานของเครื่องขัดข้อง การบรรจุอุปกรณ์มากเกินไป อุปกรณ์มีขนาดห่อใหญ่เกินไป หรือใช้เวลาในการทำให้อุปกรณ์แห้งน้อยไป (Perkins,1983) หากมีให้ถือว่าของนั้นมีการปนเปื้อนและควรนึ่งใหม่ จากการศึกษาของนงเยาว์ เกษตร์ภิบาล(2540) พบว่าอุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำเปียกชื้นเป็นบางห่อ ร้อยละ 74 ของจำนวนครั้งที่นึ่งและอุปกรณ์หลุดลุ่ยเป็นบางห่อร้อยละ 22

3) ของที่ผ่านการนึ่งและแห้งแล้วควรเก็บไว้ในตู้เก็บของที่มิดชิด เพราะมีอายุการคงความปราศจากเชื้อได้นานกว่าวางไว้บริเวณชั้นวางที่ไม่มิดชิด ไม่ควรวางของติดกับฝาผนัง พื้นหรือเพดานตู้ โดยจัดเรียงตามลำดับวันที่ ทำให้ปราศจากเชื้อก่อนไว้ด้านหน้า หรือ จัดเรียงของไว้ตามอักษรหรือชนิดของอุปกรณ์ของที่ใช้ฉุกเฉินควรแยกเก็บต่างหากเพื่อสะดวกในการหยิบใช้ ของที่ผ่านการนึ่งจะมีอายุการคงความปราศจากเชื้อแตกต่างกันตามวัสดุที่ใช้ห่อ โดยมีอายุการคงความปราศจากเชื้อแตกต่างกันดังนี้(Perkins , 1983)

ห่อด้วยผ้า 2 ทบ 2 ชั้น มีอายุคงความปราศจากเชื้อนาน 7 สัปดาห์ ถ้าบรรจุในถุงที่ปิดด้วยความร้อนป้องกันฝุ่น หลังผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว มีอายุคงความปราศจากเชื้อนาน 9 เดือน แต่ถ้าบรรจุในถุงป้องกันฝุ่นปิดถุงด้วยเทป อายุคงความปราศจากเชื้อนาน 3 เดือน

ห่อด้วยกระดาษ มีอายุคงความปราศจากเชื้อนาน 8 สัปดาห์

ห่อด้วยวัสดุที่ด้านหนึ่งเป็นกระดาษอีกด้านเป็นพลาสติก ปิดด้วยความร้อน มีอายุคงความปราศจากเชื้อนาน 1 ปี

ห่อด้วยกระดาษพลาสติกปิดด้วยเทป มีอายุคงความปราศจากเชื้อนาน 3 เดือนถ้าปิดด้วยความร้อน มีอายุคงความปราศจากเชื้อนาน 1 ปี

4) สถานที่เก็บของปราศจากเชื้อควรอยู่ห่างจากบริเวณของสกปรก แหล่งอาหาร ท่อประปา และแหล่งน้ำ สถานที่ต้องปราศจากแมลงกัดเทะ มดยุง ฝุ่นละออง มีการระบายอากาศที่ดี ทำความสะอาดง่าย สามารถควบคุมแสง และอุณหภูมิได้ อุณหภูมิที่พอเหมาะคือ 18-22 องศาเซลเซียส ระยะระหว่างของชั้นเก็บของปราศจากเชื้อ ต้องมีช่องว่างห่างจากพื้น 8-10 นิ้ว ห่างจากเพดาน 18-20 นิ้ว และห่างจากผนัง 6-8 นิ้ว

5) ตรวจสอบของปราศจากเชื้ออยู่เสมอ หากพบของหมดอายุให้นำออกนึ่งใหม่ หมุนเวียนการใช้ของปราศจากเชื้อตามกำหนดวันคงความปราศจากเชื้อ

6) การนำส่งอุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ ไปยังหอผู้ป่วย หรือหน่วยงานต่าง ๆ รถ หรือภาชนะที่ใช้บรรทุกของต้องสะอาด มีที่ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นละออง และสิ่งสกปรก

สัมผัสกับอุปกรณ์ขณะนำส่ง หากหน่วยงานไม่มีรถที่ปิดมิดชิด ให้ใช้ผ้าสะอาดทำเป็นถุงคลุมให้มิดชิดแทน รถหรือภาชนะที่ใช้ใส่ของปราศจากเชื้อควรแยกจากรถหรือภาชนะใส่ของสกปรก หากใช้ร่วมกันควรมีการทำความสะอาดทุกครั้งก่อนใช้ใส่ของปราศจากเชื้อ ในกรณีมีของปราศจากเชื้อหล่นลงบนพื้น ให้ถือว่าของนั้นมีการปนเปื้อนเชื้อ (Perkins , 1983)

ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำนั้น จะต้องมีการประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ โดยใช้ตัวบ่งชี้(indicator) ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด คือ ตัวบ่งชี้ทางกายภาพ ตัวบ่งชี้ทางเคมีและตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ

ตัวบ่งชี้ทางกายภาพ หรือตัวบ่งชี้ทางกลไก (physical or mechanical indicator) เป็นตัวบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อของเครื่องนึ่งด้วยไอน้ำ ซึ่งประกอบด้วย มาตรวัดอุณหภูมิ ความดัน เวลา แผ่นกราฟที่บันทึกการทำงานของเครื่อง หลอดไฟ สัญญาณไฟต่าง ๆ ของเครื่องนึ่ง เป็นสิ่งที่บอกถึงการทำงานของเครื่องว่าทำงานได้ปรกติและถูกต้องหรือไม่ ทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับ อุณหภูมิ ความดัน และความชื้น ของเครื่องขณะทำงาน และเวลาเมื่อเริ่มต้นทำงานจนครบเวลาทำให้ปราศจากเชื้อ ตัวบ่งชี้ทางกายภาพ ควรประเมินทุกวัน และมีการบันทึกไว้เป็นหลักฐาน เพื่อใช้เป็นตัวยืนยันหากมีเหตุการณ์ผิดพลาดเกิดขึ้น โดยใช้ตัวบ่งชี้ทางเคมี และตัวบ่งชี้ทางชีวภาพร่วมด้วย

ตัวบ่งชี้ทางเคมี (chemical indicator) เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้สารเคมีเคลือบ คาดหรือทาลงบนแผ่นกระดาษที่ทำออกมาในรูปของเทปสารเคมี (adhesive backed tape หรือ autoclave indicator tape) เป็นแผ่นเคมีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า(strip) หรือแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือกระดาษแข็ง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของแถบสี ว่ามีการเปลี่ยนสีหลังผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อหรือไม่ หากแถบสีไม่เปลี่ยนสี หรือเปลี่ยนไม่สมบูรณ์ แสดงว่ามีข้อบกพร่องในการทำให้ปราศจากเชื้อ ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใช้ มี 2 ชนิดคือ ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใช้ประเมินภายนอกห่ออุปกรณ์ และตัวบ่งชี้ที่ใช้ประเมินภายในห่ออุปกรณ์

ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใช้ประเมินภายนอก ที่ใช้เป็นลักษณะเทปสารเคมี ใช้ปิดห่อของก่อนส่งทำให้ปราศจากเชื้อ เมื่อผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว เทปสารเคมีจะเปลี่ยนสีชัดเจน และสมบูรณ์

ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใช้ประเมินภายในห่ออุปกรณ์ ที่นิยมใช้เป็นแถบกระดาษสารเคมีขนาด1.5 x 7.5 เซนติเมตร โดยใส่ไว้ตรงกลางของอุปกรณ์ก่อนห่อ ตัวบ่งชี้ชนิดนี้จะมีการเปลี่ยนสีอย่างสมบูรณ์เมื่อผ่านการสัมผัสอุณหภูมิในการทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเหมาะสม หากไม่มีการเปลี่ยนสีหรือเปลี่ยนสีไม่สมบูรณ์ อาจเนื่องมาจาก ขนาดของห่ออุปกรณ์ การห่อ วัสดุที่ใช้ห่อ หรือเกิดจากการทำงานของเครื่องขัดข้อง ต้องทำให้ปราศจากเชื้อใหม่อีกครั้ง

ตัวบ่งชี้ทางเคมีที่ใช้ประเมินว่าอุปกรณ์นั้นได้ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำแล้ว มิได้หมายความว่าอุปกรณ์นั้นปราศจากเชื้อ เพราะสารเคมีที่ใช้ทดสอบจะเปลี่ยนสีเมื่อไอน้ำมีอุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส หรือ 240 องศาฟาเรนไฮต์ และสัมผัสไอน้ำนาน 30 นาที การประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ ที่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำนั้นปราศจากเชื้อให้ใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเป็นตัวประเมิน

ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (biological indicator หรือ spore test) เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อที่เชื่อถือได้มากที่สุด การประเมินใช้สปอร์ของเชื้อ Bacillus stearothemophilus ซึ่งเป็นเชื้อที่ทนต่อความร้อนชื้นได้ดีกว่าเชื้ออื่น ดังนั้นหากสปอร์นี้ถูกทำลาย ชี้ให้เห็นว่าเชื้อก่อโรคอื่น ๆ จะถูกทำลายในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อด้วย การประเมินประสิทธิภาพด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพควรดำเนินการอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้งในเครื่องนึ่งแต่ละเครื่อง โดยใส่สปอร์ไว้ตรงกลางห่ออุปกรณ์ แต่ถ้าเป็นอวัยวะเทียม จะต้องทำการทดสอบประสิทธิภาพทุกครั้งที่ทำให้ปราศจากเชื้อ(ARON, 1995) ลักษณะสปอร์ของเชื้อ Bacillus stearothemophilus ที่ใช้เป็นสปอร์แห้งสำเร็จรูปที่บรรจุในหลอดที่มีอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อ ภายหลังที่สปอร์ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว ให้บีบหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อกับสปอร์รวมกันในหลอด แล้วนำใส่เครื่องอบที่อุณหภูมิ 56 องศาเซลเซียส นาน 3 วันสามารถอ่านผลได้ภายใน 24-48 ชั่วโมง การแปรผล หากพบว่าสีของน้ำยาเลี้ยงเชื้อเปลี่ยน แสดงว่าสปอร์ยังมีเชื้ออยู่(การทดสอบให้ผลบวก) ชี้ให้เห็นว่าการทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพ หากสีของน้ำยาเลี้ยงเชื้อไม่เปลี่ยน แสดงว่าไม่มีสปอร์ของเชื้อที่มีชีวิตอยู่(การทดสอบให้ผลลบ)

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำของโรงพยาบาลนานน้อย มีการประเมินประสิทธิภาพโดยการใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเดือนละ 1 ครั้ง ผู้ที่ทำหน้าที่ประเมินคือหัวหน้างานหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในปี 1996 เดอวิช, ดูบินและกันฮา (Gurevich, Dubin, & Cunha, 1996) ได้ศึกษาการทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์หน่วยทันตกรรม จำนวน 1321 แห่งในนิวยอร์ค พบว่าไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพ ถึง ร้อยละ 49 มีการทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อไม่ถูกวิธี ร้อยละ 68 มีการตรวจสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพทุกรอบ ร้อยละ 12 ทำวันละครั้ง ร้อยละ 4 ทำสัปดาห์ละครั้ง ร้อยละ 37 ทำเดือนละครั้ง ร้อยละ 23 และไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพเลยถึงร้อยละ 24

ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการศึกษาประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานบริการทันตกรรมหลายการศึกษา ดังเช่น ฮาสไทรเตอและคณะ (Hastreiter et al., 1991) ศึกษาในสถานบริการทันตกรรม 381 แห่ง พบว่ามีเพียงร้อยละ 42 ที่มีการประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ ด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ โดยร้อยละ 6 ประเมินทุกวัน ร้อยละ 15

ประเมินทุกสัปดาห์ ร้อยละ 1 ประเมินสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ร้อยละ 53 ประเมินเดือนละครั้ง ร้อยละ 16 ประเมินเดือนละ 2 ครั้ง และร้อยละ 19 อื่น ๆ นอกจากนี้ได้ทดสอบโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ พบว่าได้ผลบวก ร้อยละ 16 ร้อยละ 24 และ ร้อยละ 14 ในการทดสอบครั้งที่ 1,2,และ3 ตามลำดับ โดยผลที่ได้จากการทดสอบทั้ง 3 ครั้งไม่มีผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาของ นงเยาว์ เกษตร์ภิบาล(2540) พบว่าโรงพยาบาลของรัฐ 7 แห่ง ในจังหวัดเชียงใหม่ มีการใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนึ่งด้วยไอน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีเพียงร้อยละ 14.3 เท่านั้น และผลทดสอบของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ พบผลบวกถึงร้อยละ 16

จากหลายการศึกษาพบว่า การประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ พบว่า ร้อยละ 15.1 ถึง 64.7 ให้ผลบวก ซึ่งมีสาเหตุมาจากบุคลากรผู้ปฏิบัติงานถึง ร้อยละ 87 (Goodman, Carpenter, Cox , 1994) ปัญหาที่พบคือการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องใช้ก่อนนำไปนึ่งไม่ดีพอ การเลือกใช้วัสดุสำหรับห่อไม่เหมาะสม ไม่มีการแยกใช้ชนิดอุปกรณ์เครื่องใช้ก่อนนึ่ง การบรรจุอุปกรณ์เครื่องใช้ในเครื่องนึ่งมากเกินไป การควบคุมอุณหภูมิและเวลาไม่ดีพอ มีการรบกวนการทำงานของเครื่องขณะเครื่องทำงาน และมีการใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพทดสอบประสิทธิภาพน้อย (นงเยาว์ เกษตรภิบาล,2540; Block, 1991; Hastreiter et al, 1991, Goodman, Carpenter, Cox, 1994; Zaidi, Angulo , & Osornio ,1995)

การที่บุคลากรผู้ปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ไม่ถูกต้องทำให้พบข้อผิดพลาด และมีผลต่อการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ไม่ดี เนื่องจาก บุคลากรขาดความรู้ ความเข้าใจ และไม่ตระหนักในงานที่ปฏิบัติ ส่วนใหญ่ปฏิบัติตามความเคยชิน หรือการบอกต่อ ๆ กันมา และไม่ได้รับการอบรม หรือให้ความรู้ในงานที่ปฏิบัติ(นงเยาว์ เกษตรภิบาล,2540; นวภรณ์ จิตการุญ, 2541; Zaidi , Angulo , & Osornio ,1995) ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพได้ ดังนั้น บุคลากรที่ปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อควรได้รับความรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้เกิดทักษะ ความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักในการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ทำอยู่เกิดการพัฒนา ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง การปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพต่อไป

การให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ความรู้

ความรู้ คือ ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่บุคคลได้รับรู้ ได้สัมผัสจากอวัยวะสัมผัสของร่างกาย ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจาก บุคคล สิ่งแวดล้อม หรือจากประสบการณ์ ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมและการแสดงออกความรู้ถือเป็นสิ่งเร้าชนิดหนึ่งที่มีผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ เป็นความสามารถทางสมองที่สามารถ รับรู้ และทรงรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้ เข้าใจในสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ได้รับมา ซึ่งสามารถวัดความรู้ได้จากการประเมินความรู้ จากการซักถาม การใช้แบบทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมการแสดงออก (กฤษณา ศักดิ์ศรี ,2530 ; พรรณี ช. เจนจิต , 2538) เนื่องจากความรู้เป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลได้ จากความรู้ที่ได้รับทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้นั้นเอง

การเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม จากสิ่งเร้าและจากการได้รับรู้ ได้ศึกษา ฝึกหัด และ จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม การเรียนรู้อาจเกิดจากการมีสิ่งเร้า (stimulus) และการตอบสนอง (response) ทำให้เกิดพฤติกรรมใหม่ที่เปลี่ยนแปลงลักษณะถาวร (กฤษณา ศักดิ์ศรี , 2530; สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2536 ; Fildman, 1993) คนเราสามารถเรียนรู้ได้จากสิ่งต่างๆ รอบๆ ตัวเรา เช่น จากบุคคล ชุมชน ครอบครัว สื่อ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ส่วนพฤติกรรมที่เกิดเนื่องจากฤทธิ์ของยา แอลกอฮอล หรือ พฤติกรรมที่เป็นการกระทำตามวุฒิภาวะ(matuation) นั้นเราไม่ถือพฤติกรรมนั้นเป็นการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นพฤติกรรมที่เกิดเพียงชั่วครู่ตามฤทธิ์ของสารหรือยานั้น หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงตามการพัฒนาการของร่างกาย (กฤษณา ศักดิ์ศรี, 2530 ; Fildman,1993) พฤติกรรมที่ได้จากการเรียนรู้สามารถแสดงออกได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธพิสัย เจตพิสัย และ ทักษะพิสัย

พฤติกรรมด้านพุทธพิสัย หรือพฤติกรรมทางสมอง (cognitive domain) ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า

พฤติกรรมด้านเจตพิสัย หรือพฤติกรรมทางอารมณ์ จิตใจ (affective domain) ได้แก่ ความรู้สึกชอบ พอใจ เห็นคุณค่า เจตคติ ค่านิยม

พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย หรือพฤติกรรมทางกล้ามเนื้อและประสาท (phychomotor domain) ได้แก่ ความชำนาญ มีทักษะในการอ่าน พูด เขียน การทำการฝีมือต่าง ๆ

การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้บุคคลเกิดการเรียนรู้จากสิ่งเร้าที่ได้รับ และเกิดการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นขึ้น ผลที่ได้คือมีพฤติกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้นหรือเกิดพฤติกรรมใหม่เกิดขึ้นจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น แต่การให้ความรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่าง

มีประสิทธิภาพหรือเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด ผู้ให้ความรู้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน คือ ตัวผู้เรียน บทเรียน วิธีการเรียนการสอน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ (กฤษณา ศักดิ์ศรี , 2530 ; วิเชียร ทวีลาภ , 2534)

ตัวผู้เรียน หรือผู้ที่จะเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การเรียนรู้ได้ประสบผลสำเร็จอย่างสูงสุด ผู้เรียนต้องมีความพร้อม (readinese) ทั้งด้านร่างกาย และจิตใจ มีความถนัด ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมหรือประสบการณ์เดิม มีความสนใจในการเรียน ความเพียร ความสามารถเข้าใจ จะช่วยให้การเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น การเรียนรู้ที่ดีผู้เรียนควรมีแรงจูงใจ ปรารถนาที่จะเรียน สติปัญญาดี และปราศจากความวิตกกังวล

บทเรียน หรือกิจกรรม เป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ บทเรียนที่ดีต้องไม่ยาก หรือยาวเกินไป ควรเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ง่าย น่าสนใจ เข้าใจง่าย ไม่สับสน มีวัตถุประสงค์ มีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย มีความชัดเจน และควรมีกิจกรรมและการประเมินผลของบทเรียนด้วยเพื่อให้ทราบถึงความรู้และความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ

วิธีการเรียนการสอน ผู้สอนควรวางแผนในการเรียนการสอนแต่ละครั้งให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด ว่าควรจะเลือกวิธีการเรียนการสอนแบบใดบ้าง ซึ่งมีวิธีการเรียนการสอนอยู่หลายวิธี เช่นการท่องจำ การบรรยาย การสาธิต การทดสอบ เป็นต้น

สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ประกอบด้วย บรรยากาศในห้องเรียน บรรยากาศของผู้เรียน ในการเรียนรู้ แสง สี เสียงที่มีผลต่อการเรียนรู้ขณะนั้น ต้องไม่เป็นสิ่งรบกวน หรือทำลายกระบวนการเรียนรู้ของบุคคล

การให้ความรู้ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ความรู้แก่บุคลากร เพื่อเป็นสิ่งเร้า โดยจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต และการใช้คู่มือประกอบการอบรม เพื่อให้ความรู้ในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์การแพทย์แก่บุคลากร เพื่อให้บุคลากรได้เรียนรู้อย่างเหมาะสมตามลักษณะของผู้เรียนและเรื่องที่เรียน ซึ่งวิธีการให้ความรู้แต่ละวิธีมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

การสอนแบบบรรยาย เป็นการสอนที่นิยมใช้กันมากในการสอนผู้เรียน กลุ่มขนาดกลางและใหญ่ จุดมุ่งหมายเพื่อถ่ายทอดความรู้ ที่มีเนื้อหามาก กว้างขวาง ทำให้เห็นภาพพจน์ เหตุผลที่ดี สามารถสอนได้ จำนวนไม่จำกัด และใช้เวลาไม่มาก ในการสอนผู้สอนเป็นฝ่ายจัดเตรียมเนื้อหาและวิธีการสอนในแต่ละขั้นตอนของการบรรยายเองตั้งแต่ ขั้นเตรียมการบรรยาย ขั้นดำเนินการบรรยาย และขั้นติดตามผล ดังนั้นผู้สอนแบบนี้ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะในการสื่อสาร มีความรู้กว้าง และลึกซึ้งในเรื่องที่สอน มีการบรรยายอย่างถูกต้อง ลงมือสอนเอง มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ร่วมเพื่อให้การบรรยายน่าสนใจ ในการสอนแบบบรรยาย ควรใช้วิธีการสอนอย่างอื่นร่วมด้วย เพื่อให้บรรลุตามจุด

มุ่งหมายอย่างเต็มที่ (จินตนา ยุนิพันธ์ , 2532) แต่มีข้อจำกัดในการสอนแบบบรรยาย คือ ผู้เรียนมีโอกาสซักถาม หรือ แสดงความคิดเห็นน้อย ภาระอยู่ที่ผู้บรรยายผู้เดียว และผู้บรรยายไม่ทราบว่าผู้ฟังเข้าใจมากน้อยแค่ไหน มีโอกาสที่ผู้บรรยายอธิบายไม่ชัดเจน หรือเข้าใจยาก

การสอนแบบสาธิต เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ด้านพุทธพิสัย ผู้เรียนสามารถเข้าใจการปฏิบัติได้ดี มีความเชื่อมั่นสูง น่าสนใจ เร้าใจ สามารถเรียนรู้ได้ง่าย เนื่องจากเห็นจริง การสอนแบบนี้ควรมีการบรรยายให้พอเหมาะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายซักถาม ผู้สอนต้องมีความชำนาญในการปฏิบัติ มีทักษะ เตรียมความพร้อมของสถานที่ อุปกรณ์ให้พร้อม เพื่อป้องกันการติดขัดและสาธิตช้าจะเกิดผลเสียต่อการสอนโดยตรง และในการสอนต้องแน่ใจว่ากลุ่มผู้เรียนไม่มีขนาดใหญ่เกินไป สามารถมองเห็นได้ทั่วถึง แต่มีข้อจำกัดในการสอนแบบสาธิต คือผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานก่อนการสาธิต ในการจัดเตรียมอุปกรณ์ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง ใช้กับผู้เรียนกลุ่มน้อย

ส่วนประกอบที่สำคัญในการเรียนอีกอย่างหนึ่งคือการใช้สื่อการสอน เช่น ภาพของจริง สื่ออุปกรณ์ เอกสาร เสียง สี แสง เป็นต้น สื่อเหล่านี้เป็นสิ่งที่จะช่วยส่งเสริมประสบการณ์ในการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะสื่อการสอนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว ประหยัดเวลา ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องราวได้ง่าย และจำได้อย่างถาวร จากการใช้ประสาทสัมผัสทางตา 75% ทางหู 13% ทางมือ 6% และทางลิ้น 3% สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้เรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อครั้งนี้ประกอบด้วย สไลด์ ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ และใช้คู่มือการอบรมเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ ประกอบการเรียนรู้ ในคู่มือมีเนื้อหาของความรู้ที่เรียนทั้งหมด เพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนรู้ สามารถใช้อ่านทบทวนความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และจดจำได้ มากขึ้น ใช้อ้างอิงและเป็นหลักฐานในการใช้ปฏิบัติงานได้

ในการศึกษาการให้ความรู้ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือก วิธีการให้ความรู้ในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยวิธีการบรรยาย การสาธิต การซักถาม และการใช้สื่อประเภท สไลด์ และคู่มือ การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ เพื่อเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้บุคลากร ได้เกิดการเรียนรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้รับ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า และให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นอย่างไร มีปัจจัยหรือเงื่อนไขอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นั้น ๆ โดยทฤษฎีการเรียนรู้ไม่ได้ทำให้คนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องอาศัย การเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้กับการเรียนรู้เข้าด้วยกัน นักจิตวิทยาการเรียนรู้ได้จัดแบ่งกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ ทฤษฎีการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่อง(associative theories หรือ conective theories) และ ทฤษฎีความรู้ความเข้าใจ (cognitive theories) (กฤษณา ศักดิ์ศรี,2530 ; Fildman,1993) ทฤษฎีการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อธิบายการเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Response theory หรือ S - R theories) เป็นทฤษฎีที่เน้นการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นหรือวัดได้มากกว่า ความรู้สึกนึกคิด จึงมีผู้นิยมเรียก ทฤษฎีในกลุ่มนี้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม(behaviorism) ที่เกิดจากความสัมพันธ์ของสิ่งเร้า (stimulus)และการตอบสนอง (response) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ ประกอบด้วย พาฟลอฟ วัตสัน ธอร์นไดค์ สกินเนอร์ และกัทธรี เป็นต้น และทฤษฎีในกลุ่มนี้เห็นว่า หากต้องการให้มีพฤติกรรมการตอบสนองนั้นเพิ่มขึ้นและคงอยู่ จะต้องให้การเสริมแรง(reinforcement) แก่พฤติกรรมนั้น เนื่องจากพฤติกรรมการตอบสนองใดที่ได้รับการเสริมแรง จะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองนั้นยิ่งมั่นคงถาวร(กฤษณา ศักดิ์ศรี,2530 ; พรรณี ช. เจนจิต ,2538 ; Fildman,1993) เนื่องจากการเสริมแรง เป็นสิ่งที่มาเพิ่มพลังให้เกิดการเชื่อมโยงของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ช่วยให้พฤติกรรมหรือการตอบสนองที่ต้องการนั้นคงอยู่หรือ มีความเข้มแข็งขึ้น การเสริมแรงที่ใช้มี 2 ลักษณะ คือการเสริมแรงทางบวก (positive reinforcement) และการเสริมแรงทางลบ(negative reinforcement) ซึ่งมีเป้าหมายในการเสริมแรงเหมือนกันคือ เพื่อเพิ่มพฤติกรรมหรือการตอบสนองที่ต้องการนั้นให้เพิ่มขึ้น และคงอยู่

การเสริมแรงทางบวก คือ การให้สิ่งที่ชอบ พอใจ เช่น อาหาร รางวัล คำชมเชย เพื่อทำให้การตอบสนองเพิ่มมากขึ้น

การเสริมแรงทางลบ คือ การงดหรือหยุดให้สิ่งที่ชอบ เพื่อให้เกิดการตอบสนองเพิ่มขึ้น เช่น การตำหนิ การลงโทษ หรือการหลีกหนี หลีกเลี่ยงในสิ่งที่ไม่พึงพอใจ แต่โดยทั่วไปไม่นิยมให้การเสริมแรงทางลบ เนื่องจาก อาจเกิดผลข้างเคียงหรือพฤติกรรมอันไม่พึงประสงค์ที่ควบคุมไม่ได้เกิดขึ้นได้ และในการให้การเสริมแรง จะต้องให้จนกว่าพฤติกรรมที่ต้องการนั้นเกิดขึ้นซึ่งทำได้ยากลำบาก นอกจากนี้ในการให้การเสริมแรงทางบวก ก็สามารถทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการได้อยู่แล้ว(สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2536)

ในการให้การเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบนั้นสามารถให้ได้ในลักษณะเป็นคำพูด สิ่งของ เงินทอง ของรางวัล การกระทำ หรือการแสดงความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจ ก็ได้โดยมีตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการให้การเสริมแรงได้แก่ ระยะเวลาในการเสริมแรง ปริมาณของการเสริมแรง คุณภาพและชนิดของการเสริมแรง โดยมีหลักในการเสริมแรง คือ ให้การเสริมแรงทันทีหลังพฤติกรรมเป้าหมาย เพื่อให้มีการตอบสนองและเรียนรู้ได้เร็วกว่าการให้การเสริมแรงช้าหรือนาน โดยให้ทุกครั้งหรือ ให้อย่างสม่ำเสมอและควรมีการวางแผนในระยะยาวต่อไป ปริมาณของการเสริมแรง ต้องเหมาะสมกับบุคคล และควรเป็นสิ่งที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้น

จากการศึกษาการให้ความรู้โดยวิธีการสอน ในเรื่องการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลแก่พยาบาล โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี จำนวน 24 ราย พบว่าพยาบาลหลังการได้รับความรู้ในเรื่องการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล มีความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลเพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.001 (กนกวรรณ ประวาลทิพย์ ,2540) จากการศึกษาการให้ความรู้ในเรื่องการจัดการมูลฝอยติดเชื้อแก่คนงานโรงพยาบาลมหาราชจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 34 ราย พบว่าหลังการให้ความรู้คนงานมีความรู้และมีการปฏิบัติการจัดการมูลฝอยติดเชื้อถูกต้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 (ประไพพันธ์ วงค์เครือ, 2540) ในปี 1992 แซงฮาฟรี่ , ราเซลลี่ ,ฟรานซิลลอนและฟรานซิโอไล (Saghafi ,Raselli, Francillon,& Francioli,1992) ศึกษาอุบัติการการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งระหว่างปฏิบัติหัตถการของพยาบาลจำนวน 565 ราย ในโรงพยาบาลขนาด 1000 เตียงประเทศสวิตเซอร์แลนด์ พบว่า หลังการได้รับความรู้เรื่อง Universal precautions อุบัติการการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งระหว่างปฏิบัติหัตถการของพยาบาล ลดลงร้อยละ 27 และยังพบว่ามีการใช้อุปกรณ์เครื่องป้องกันเพิ่มขึ้นด้วย และจากการศึกษาของ คอนลีและคณะ (Conly , Hill , Ross , Lertzman , & lovie , 1989) พบว่าหลังการให้ความรู้และการบังคับในการล้างมือแก่บุคลากรในหอผู้ป่วยหนักจำนวน 145 ราย บุคลากรมีการล้างมือเพิ่มมากขึ้น และสามารถลดอัตราการติดเชื้อในหอผู้ป่วยลงได้ นอกจากนั้นยังพบอีกว่าการให้ความรู้ในครั้งที่ 2ภายหลัง 5 ปี มีผลต่อการล้างมือเพิ่มมากกว่าครั้งแรกและลดอัตราการติดเชื้อลงมากกว่าครั้งแรกด้วย ในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.001$

จากหลายการศึกษาเห็นได้ว่าการให้ความรู้ ทำให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้เพิ่มขึ้น คือมีความรู้เพิ่มขึ้น หรือมีการปฏิบัติเพิ่มขึ้น จากการที่ความรู้เป็นสิ่งเร้าที่สามารถกระตุ้นให้บุคคลเกิดการเรียนรู้และตอบสนองต่อความรู้ที่ได้รับ ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น และมีการปฏิบัติที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นตามความรู้ที่ได้รับ จากการเรียนรู้ของบุคคล

การให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับ(feedback) เป็นกระบวนการที่ช่วยให้บุคลากรที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับนั้น เกิดความตระหนัก (awareness) และทราบถึงสิ่งที่ตนกระทำอยู่ว่าถูกต้องมีมาตรฐานหรือไม่ (Russell , 1994) การให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นจะช่วยตรวจสอบ ควบคุม การปฏิบัติงานของบุคลากรให้ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย หลีกเลี่ยงพฤติกรรม หรือ การปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องได้ การให้ข้อมูลย้อนกลับจึงมีความสำคัญและจำเป็นที่จะช่วยพัฒนา ทักษะ ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมของบุคลากรได้ (วิเชียร ทวีลาภ , 2534) โดยมีวัตถุประสงค์ในการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้พฤติกรรมผู้ที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับเป็นไปตามที่คาดหวังและต้องการ และขจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ออกไป ทำให้ผู้ปฏิบัติรู้จักงาน หรือกิจกรรมที่ปฏิบัติอยู่ และเพิ่มการปฏิบัติพฤติกรรมที่ถูกต้อง เกิดการเปลี่ยนแปลง และ เกิดความเจริญก้าวหน้าในงานที่ปฏิบัติต่อไป การให้ข้อมูลย้อนกลับ ช่วยให้ผู้ที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับมีความรู้ เข้าใจและตระหนักในงานที่ปฏิบัติเพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้ที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เกิดความตระหนักและเข้าใจในงานที่ปฏิบัติจากการที่ได้รับรู้ถึงผลดี ผลเสียของงานที่ปฏิบัติ หรือได้รับคำชม คำตำหนิ (Chu & Chu , 1991)

ในการให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถให้ได้หลายรูปแบบ โดยมีการแบ่งประเภทของการให้ข้อมูลย้อนกลับออกเป็น 5 ประเภท คือ (Chu & Chu , 1991)

1. การให้ข้อมูลย้อนกลับด้านความรู้ (informational feedback) เป็นการส่งข้อมูลไปยังผู้รับ เพื่อให้เกิดความตระหนักในตนเอง จากการได้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับ ข้อดี ข้อเสีย ในการปฏิบัติของเขาเพื่อตัดสินใจเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งข้อมูลที่ให้ต้องถูกต้อง ชัดเจน และเป็นจริง

2. การให้ข้อมูลย้อนกลับด้านการประเมินผล (evaluative feedback) เป็นการให้ข้อมูลที่ได้รับการตัดสินตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้ผู้รับ ซึ่งมีผลต่อการให้รางวัล หรือ การลงโทษ ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประสิทธิภาพ การปฏิบัติงานของบุคคล

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกและทางลบ (positive and negative feedback) การให้ข้อมูลทางบวก เช่น การให้คำชมเชย รางวัล เป็นการให้กำลังใจในการปฏิบัติงาน การให้ข้อมูลทางลบ เช่น คำติเตือน การลงโทษ เพื่อให้ผู้รับสามารถตั้งข้อสังเกต ที่จะเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติของเขา ในการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ ผู้รับให้การยอมรับการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกมากกว่า เนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับทางลบ เป็นการคุกคามการสำนึกในคุณค่าของตนเองของผู้รับ (self esteem) การให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกและทางลบเป็นลักษณะของการเสริมแรงอีกทางหนึ่ง

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างไม่เป็นทางการ (informal feedback) เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้คำพูด โดยไม่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ข้อมูลที่ได้อาจได้รับการตัดสินหรือไม่ได้รับการตัดสินตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด และ ไม่มีผลในการให้รางวัล หรือ ลงโทษ

5. การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นทางการ (formal feedback) เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีการบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เป็นข้อมูลที่ได้จากการประเมินหรือข้อมูลด้านความรู้ หรือเป็นข้อมูลทั้งจากการประเมินและความรู้ ซึ่งสามารถให้รางวัล หรือ ลงโทษได้

ในการให้ข้อมูลย้อนกลับ แต่ละครั้งจะได้ผลมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ คือ ผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ ต้องน่าเชื่อถือ มีความรู้ ความชำนาญ น่าไว้วางใจ และมีพลังอำนาจ ข่าวสารหรือข้อมูลที่ให้ต้องถูกต้อง ชัดเจน แน่นอน เข้าใจง่าย และไม่มากจนเกินไป ตัวผู้รับ มีความพร้อมที่จะรับรู้ มีการยอมรับ สิ่งแวดล้อม หรือสถานที่ที่ให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรเป็นส่วนตัว เพื่อแสดงความคิด และอารมณ์ได้อย่างเปิดเผยระยะเวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีภายหลังการเกิดพฤติกรรม จะทำให้ผู้รับและผู้ให้ข้อมูลจำเหตุการณ์ได้ดี มีความถูกต้องแม่นยำ แต่ต้องใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในช่วงว่างจากการปฏิบัติงาน ในการให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ละครั้งพบว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 สัปดาห์ ต่อครั้ง ไม่แตกต่างจากการให้สัปดาห์ละครั้ง (Chhokar & Wallin , 1984) นอกจากนี้แล้วผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับต้องเข้าใจลักษณะของผู้รับด้วยว่าการที่จะให้เขาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการปฏิบัตินั้น ควรใช้วิธีการชักชวน เชื้อเชิญ มากกว่าการบังคับหรือเสนอแนะมากกว่าวิจารณ์ และไม่ทำให้เกิดความกลัว หรือรู้สึกอันตรายที่เกิดขึ้นกับตัวเขา ในการให้ควรเจาะจงพฤติกรรมอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการเข้าใจผิด และควรให้การเสริมแรงร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2536) จากการศึกษาของลาชัน , บราย , เอดเลอร์ , และเบลน (1997) ที่ศึกษาวิธีการเข้ากลุ่ม การจัดสิ่งแวดล้อม การให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ต่อพฤติกรรมการล้างมือของบุคลากร พบว่า หลังการให้ความรู้พฤติกรรมการล้างมือเพิ่มขึ้นและไม่คงที่มีแนวโน้มลดลงแต่เมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับพฤติกรรมการล้างมือยังคงอยู่และต่อเนื่องไป

การให้ข้อมูลย้อนกลับในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่บุคลากร ผู้ปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ทุกคน โดยใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับด้านความรู้เพื่อเป็นสิ่งเร้าแก่บุคลากรให้เกิดการเรียนรู้ จากการพูดคุย ซักถาม ให้คำแนะนำ เป็นการช่วยย้ำเตือนและให้บุคลากรเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความตระหนักและเกิดความมั่นใจ ในการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ถูกต้องเพิ่มขึ้นต่อไป และให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกและทางลบเพื่อเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วยที่ช่วยทำให้พฤติกรรมที่ต้องการนั้นเพิ่มขึ้น และคงอยู่จากการเสริมแรงต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้น จนเป็นความเคยชินและปฏิบัติอยู่ต่อไป ในการให้ข้อมูล

ย้อนกลับแต่ละครั้งนั้น ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลย้อนกลับหลังจากที่สังเกตเห็นพฤติกรรมการปฏิบัติของบุคลากร และเป็นช่วงที่บุคลากรว่างจากการ ปฏิบัติงาน โดยจะให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 สัปดาห์ต่อครั้งเพื่อให้บุคลากรได้รับข้อมูลย้อนกลับเกิดการเรียนรู้มากขึ้นจากสิ่งเร้าที่ได้รับและการเสริมแรงจากการให้ข้อมูลย้อนกลับในแต่ละครั้ง

จากการศึกษาของปริญญา ประสานจิต(2541) ที่ศึกษาผลของการให้ความรู้และข้อมูลย้อนกลับต่อการล้างมือของบุคลากรพยาบาลในแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลแพร่ พบว่าบุคลากรกลุ่มที่ได้รับความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับในเรื่องการล้างมือ มีจำนวนการปฏิบัติการล้างมือมากกว่ากลุ่มที่ได้รับความรู้อย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ดังนั้นการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ปฏิบัติงานหรือมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ปฏิบัติ จะช่วยให้ผู้ที่ได้รับความรู้หรือได้รับข้อมูลย้อนกลับเหล่านั้นเกิดการเรียนรู้จากการได้รับความรู้ ได้รับข้อมูลซ้ำ ๆ คำแนะนำ คำตำหนิ หรือคำชมที่มีผลต่อพฤติกรรมการปฏิบัติ ผลที่ได้จากการเรียนรู้คือ ผู้เรียนมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้ จากสิ่งเร้าที่ได้รับ และจากการเสริมแรง ดังการศึกษาการให้ความรู้โดยวิธีการสอน การอภิปราย หรือการสาธิต พบว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นและมีการปฏิบัติถูกต้องเพิ่มขึ้น (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต ,2536) จากการศึกษาปัญหาในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ ของบุคลากรผู้ปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ ที่ยังไม่ถูกต้อง ทำให้พบข้อผิดพลาด และมีผลต่อการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์เนื่องมาจาก บุคลากรขาดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง ในงานที่ปฏิบัติส่วนใหญ่ปฏิบัติตามความเคยชิน หรือการบอกต่อ ๆ กันมา และการไม่ได้รับการอบรม หรือให้ความรู้ในงานที่ปฏิบัติ (นงเยาว์ เกษตรภิบาล,2540; นวภรณ์ จิตการุญ, 2541; Zaidi , Angulo ,& Osornio,1995) ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพได้ ดังนั้น บุคลากรที่ปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อควรได้รับการอบรมให้ความรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้เกิด ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องของการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ปฏิบัติอยู่ เพื่อให้เกิดการพัฒนา ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง การปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพต่อไป

จากการศึกษาของ แพตริเชีย ,เจฟรี่ ,วิลเลียม ,แมรี่ และสแตนเลย์ (Patricia, Jeffrey, William, Mary , & Stanley, 1990) ได้ศึกษาผลของการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่พยาบาล ในหอผู้ป่วยหนัก จำนวน 59 ราย เพื่อให้เห็นความสำคัญและล้างมือในกิจกรรมที่เสี่ยง เช่น การให้สารน้ำ การดูดเสมหะ การใส่สายสวนปัสสาวะ พบว่าหลังการให้ความรู้จำนวนของการล้างมือเพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 81 เป็น 86 แต่มีแนวโน้มลดลงในสัปดาห์ที่ 4 แต่เมื่อมีการให้ข้อมูลย้อน

กลับต่อจากนั้น จำนวนของการล้างมือเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 86 เป็น ร้อยละ 92 และมีลักษณะคงที่อยู่ตลอดระยะ 4 สัปดาห์ที่สังเกต ให้เห็นว่า การให้ความรู้ทำให้การปฏิบัติเพิ่มขึ้นแต่ไม่ถาวร และการให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้การปฏิบัติเพิ่มขึ้น และคงอยู่

ในการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์แก่บุคลากร จะทำให้บุคลากรเกิดการเรียนรู้ จากสิ่งเร้าที่ได้รับ จากการให้ความรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับด้านความรู้ในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ และมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้รับคือมีความรู้ และพฤติกรรมการปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ในแนวทางที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น หากพฤติกรรมการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ของบุคลากรได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ จะทำให้พฤติกรรมการ ปฏิบัตินั้นถูกต้องเพิ่มขึ้นและคงอยู่ต่อไป จากผลของการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถประเมินได้จาก พฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของบุคลากร โดยการประเมินความรู้ และบันทึกการสังเกตในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและประยุกต์มาจากแบบประเมินความรู้ของนวภรณ์ จิตการุญ (2541) แบบบันทึกการสังเกตการทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อของวาสนา เมืองมูล (2540) แบบบันทึกการสังเกตการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำของนงเยาว์ เกษตร์ภิบาล (2540)

สรุป

การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์การแพทย์ เป็นงานหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล เพราะอุปกรณ์การแพทย์ส่วนใหญ่มีการนำกลับมาใช้ใหม่อีก ซึ่งอุปกรณ์เหล่านั้นต้องได้รับการทำความสะอาด การทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อ ตามขั้นตอน อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ จึงจะสามารถนำกลับไปใช้กับผู้ป่วยได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นผู้ที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์การแพทย์เหล่านั้น ควรมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อนั้นได้อย่างถูกต้องด้วย เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค การระบาดของโรคและป้องกันความชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ ความสิ้นเปลืองทางเศรษฐกิจ ตลอดจนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จากการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการที่ผู้มีหน้าที่ปฏิบัติขาดความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนักในงานที่ปฏิบัติ และจากการศึกษาวิจัยหลายๆ เรื่องพบว่า การให้ความรู้ ช่วยให้การปฏิบัติเปลี่ยนแปลงในทางที่ถูกต้อง และปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น และการให้ข้อมูลย้อนกลับด้านความรู้ยังเป็นการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกและทางลบยังเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่ง ที่ช่วยให้พฤติกรรมที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นและคงอยู่ต่อไป ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ เพื่อเป็นสิ่งเร้าแก่บุคลากรโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ ในกลุ่มการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่อง หรือกลุ่มพฤติกรรมนิยม มาอธิบายการเรียนรู้นี้เกิดจากความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้น และอาศัยหลักของการเสริมแรงจากการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งทางบวกและลบ เพื่อให้บุคลากรเกิดการเรียนรู้ และมีความความรู้ และสามารถปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์การแพทย์ ในทางที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นและคงการปฏิบัติที่ถูกต้องนั้นต่อไป โดยสามารถประเมินได้จากแบบประเมินความรู้และแบบบันทึกการสังเกตการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์

กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร ตำราและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ การให้ความรู้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้วิจัยสามารถนำมาอธิบายเป็นกรอบแนวคิดโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ ในกลุ่มการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ที่อธิบายว่า การเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าและตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ได้รับตามการเรียนรู้ของแต่ละคน สิ่งเร้าที่ได้รับคือ การให้ความรู้และการให้ข้อมูลย้อนกลับด้านความรู้ในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าคือพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลคือการมีความรู้ และการปฏิบัติในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ ในอุปกรณ์ทางการแพทย์เพิ่มขึ้น ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกและทางลบ เป็นการเสริมแรงต่อพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอีกทางหนึ่ง ผลคือทำให้พฤติกรรมที่ต้องการนั้นเพิ่มขึ้น และคงอยู่ตอไป ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินความรู้และแบบบันทึกการสังเกตในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์