

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของเจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยในเขตภาคกลาง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยจะนำเสนอเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สถานีนอนามัย

1.1 งานบริการพยาบาลในสถานีนอนามัย

1.2 บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่สถานีนอนามัย

2. การปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานีนอนามัย

2.1 การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์

2.2 การปฏิบัติในการทำลายเชื้อ

2.3 การปฏิบัติในการทำให้ปราศจากเชื้อ

2.4 ปัญหาที่พบในการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

สถานีนามัย

การบริการสาธารณสุขแก่ประชาชนประกอบด้วยกิจกรรมการบริการ 4 ด้าน คือ การบริการด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การฟื้นฟูสภาพและการรักษาพยาบาล กระทรวงสาธารณสุขได้แบ่งระบบบริการสาธารณสุขเป็น 3 ระดับคือ ระดับจังหวัด ระดับอำเภอและระดับตำบล (กองงานวิทยาลัยพยาบาล, 2532) ซึ่งระดับตำบลจะมีสถานีนามัยเป็นหน่วยงานที่ให้บริการสาธารณสุขที่อยู่ใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุดและเป็นระดับปลายสุดของการบริการสาธารณสุขหรือเป็นหน่วยบริการสาธารณสุขหน่วยแรก (ทวีเกียรติ บุญยไพศาลเจริญ, 2536) สถานีนามัยมีสายบังคับบัญชาขึ้นอยู่กับสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ อำเภอ และจังหวัด ตามลำดับ ส่วนการปฏิบัติงานอยู่ภายใต้การดูแลและนิเทศงานโดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด (กระทรวงสาธารณสุข, 2531) ในช่วงแผนพัฒนาสาธารณสุข ฉบับที่ 4-7 ได้มีการเร่งเพิ่มจำนวนสถานพยาบาลในพื้นที่ชนบท โดยเฉพาะโรงพยาบาลชุมชนและสถานีนามัยให้มีการจัดสร้างให้ครบทุกอำเภอและทุกตำบล (สุพัตรา ศรีวิมลขกร, 2539) ใน พ.ศ. 2532-2533 ทั่วประเทศมีสถานีนามัยจำนวน 8,029 แห่ง มีเจ้าหน้าที่สถานีนามัยโดยเฉลี่ยแห่งละ 2.45 คน และรับผิดชอบประชากรโดยเฉลี่ยแห่งละ 5,781 คน ต่อมากระทรวงสาธารณสุขได้มีนโยบายในการพัฒนาสถานีนามัยโดยการจัดทำโครงการทศวรรษแห่งการพัฒนาสถานีนามัย ตั้งแต่ 2535-2544 รวมระยะเวลา 10 ปี ส่งผลให้จำนวนสถานีนามัยเพิ่มขึ้นจากต้นแผนพัฒนาสาธารณสุข ฉบับที่ 7 เป็น 9,010 แห่ง ใน พ.ศ. 2539 โดยครอบคลุมตำบลที่ไม่ใช่ที่ตั้งของโรงพยาบาล รับผิดชอบประชากรโดยเฉลี่ยแห่งละ 4,419 คน และมีเจ้าหน้าที่สถานีนามัยโดยเฉลี่ยแห่งละ 3.08 คน ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขตั้งเป้าหมายไว้ให้สถานีนามัยรับผิดชอบประชากรแห่งละ 3,000 คน และมีเจ้าหน้าที่สถานีนามัยแห่งละ 3-5 คน (สุวิทย์ วิบุลย์ผลประเสริฐและคณะ, 2539)

งานบริการพยาบาลในสถานีนามัย

ในแผนพัฒนาสาธารณสุขที่ผ่านมากกระทรวงสาธารณสุขได้มีความพยายามในการวางโครงสร้างระบบบริการสาธารณสุข จัดแบ่งบทบาทของงานบริการในสถานพยาบาลแต่ละระดับและกำหนดให้สถานีนามัยทำหน้าที่เป็นบริการด่านแรกที่ทำให้การดูแลสุขภาพประชาชน (สุพัตรา ศรีวิมลขกร, 2539) สถานีนามัยจึงเป็นสถานบริการสาธารณสุขที่อยู่ใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุดและเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างชุมชนกับระบบบริการสาธารณสุข และเพื่อให้การบริการครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ

จึงมีการเปลี่ยนแปลงบทบาทและหน้าที่ของสถานีนอนามัยมาโดยตลอด ใน พ.ศ. 2528 กระทรวงสาธารณสุขได้ปรับบทบาทของสถานีนอนามัยจากกรมการสาธารณสุขแบบผสมผสาน 10 ประการ เป็น 28 งาน และใน พ.ศ. 2531 เพิ่มขึ้นเป็น 35 งาน โดยแบ่งงานออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 5 กลุ่มงาน คือ กลุ่มงานบริการ กลุ่มงานบริหาร กลุ่มงานวิชาการ กลุ่มงานสนับสนุนการสาธารณสุขมูลฐานและพัฒนาชนบทและกลุ่มงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย (บุญเรียง ชูชัยแสงรัตน์และคณะ, 2539) กิจกรรมในกลุ่มงานบริการตามขีดความสามารถการบริการพยาบาลของสถานีนอนามัย มีดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2533)

1. การกลั่นกรองผู้ป่วยเพื่อการรักษา ได้แก่ การซักประวัติ การตรวจร่างกายและประเมินสถานะทางจิตใจ อารมณ์ และสังคม
2. การพยาบาลผู้ป่วยภาวะฉุกเฉิน เช่น การปฐมพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บด้วยอุบัติเหตุ ผู้ป่วยไฟไหม้น้ำร้อนลวก ผู้ป่วยไอ อาเจียน/ถ่ายเป็นเลือด และผู้ป่วยตกเลือดเป็นต้น
3. การรักษาพยาบาลทั่วไป เช่น การทำความสะอาดอวัยวะต่างๆ การฉีดยาเข้าใต้ผิวหนัง การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ การดูดเสมหะ การสวนอุจจาระและปัสสาวะ การทำแผล การเย็บแผล การตัดไหม และการผ่าฝี เป็นต้น
4. การบริการมารดาและทารก เช่น การทำคลอดปกติ การตรวจหลังคลอด การถอดและใส่ห่วง และการให้ภูมิคุ้มกันโรค เป็นต้น
5. การพยาบาลผู้ป่วยระยะฟื้นฟูสภาพ เช่น การให้อาหารทางสายยางและการทำแผล ผู้ป่วยเปิดลำไส้ทางหน้าท้อง เป็นต้น
6. กิจกรรมสนับสนุนทางการรักษาพยาบาล ได้แก่ การเก็บส่งส่งตรวจ การให้สุขศึกษา และการส่งเสริมสุขภาพจิต

ต่อมาองค์การพยาบาล (2538) สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขได้สร้างแบบวิเคราะห์งานสถานีนอนามัยในกลุ่มงานบริการ โดยมีกิจกรรมการควบคุมการติดเชื้อเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องใช้ 12 กิจกรรม ได้แก่

1. ปรงทใช้แล้วล้างด้วยสบู่และน้ำสะอาดเช็ดให้แห้งแช่น้ำยาเก็บใส่ถาดให้เรียบร้อย เปลี่ยนน้ำยาทุก 3 วัน
2. เครื่องวัดความดันและหูฟังเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ 70 % ผ้าวัดความดันถอดออกซักเมื่อสกปรก
3. กระโถน หม้อนอน หม้อปัสสาวะใช้แล้วทำความสะอาดทุกวัน
4. เครื่องมือต่างๆ แยกของมีคม ไม่มีคม เครื่องมือติดเชื้อ ไม่ติดเชื้อ

5. ถาด เครื่องมือล้างสะอาดทุกชอกทุกมุม
6. เช็ดให้แห้งทุกชิ้นและทำลายเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชิ้น
7. เครื่องมือที่แช่น้ำยา/ต้มทำลายเชื้อแล้วเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาดปลอดเชื้อ เช่น กรรไกร ปรงท ไม้กดลิ้น
8. เครื่องมือห่อหนึ่งถูกเทคนิค พร้อมทั้งมีวัน เดือน ปี ที่ส่งนึ่งกำกับ เช่น ชุดทำแผล ชุดเย็บแผล ถุงมือ สำลี กระบอกฉีดยา เข็มฉีดยา ผ้าปิดแผล(gauze) ไม้พันสำลี
9. มีการตรวจสอบของปราศจากเชื้อ
10. เก็บในตู้สะอาดมิดชิด
11. สารน้ำและยาฆ่าเชื้อมีบัญชี หรือป้ายติดบอกวันหมดอายุ
12. มีคู่มือและแนวทางการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อและการทำให้ปลอดเชื้อ

บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่สถานีนอนามัย

บุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานีนอนามัยคือ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขระดับตำบล ซึ่งสำเร็จการศึกษาในสาขาที่จัดอยู่ในกลุ่มงานสาธารณสุข และกลุ่มงานรักษาพยาบาล ได้แก่ พนักงานอนามัย ผดุงครรภ์ พยาบาล ฯลฯ โดยบุคลากรเหล่านี้จะมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานตามระดับวุฒิการศึกษาที่ได้รับและปฏิบัติงานหน้าที่รับผิดชอบตามตำแหน่งที่ได้รับการบรรจุแต่งตั้ง ซึ่งแต่เดิมเจ้าหน้าที่สาธารณสุขระดับตำบลจะบรรจุให้ดำรงตำแหน่งต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่/เจ้าพนักงานส่งเสริมสุขภาพ เจ้าหน้าที่/เจ้าพนักงานควบคุมโรค เจ้าหน้าที่/เจ้าพนักงานสุขาภิบาล เจ้าหน้าที่ผดุงครรภ์สาธารณสุข เจ้าหน้าที่พยาบาล พยาบาลเทคนิค เป็นต้น ปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนชื่อตำแหน่งเหล่านี้ใหม่ โดยให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขระดับตำบลทุกตำแหน่งมาใช้ชื่อ เจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน ซึ่งการกระจายบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประจำสถานีนอนามัยจำแนกได้ ดังนี้ (ประพนธ์ ปิยรัตน์, 2532)

หัวหน้าสถานีนอนามัย รับผิดชอบในกลุ่มงานบริหารทั้งหมด งานบางงานในกลุ่มงานบริการ ได้แก่ งานรักษาพยาบาล หน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่ สุขศึกษา อนามัยโรงเรียนและงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค และรับผิดชอบกลุ่มงานวิชาการฝึกอบรมและนิเทศงาน

เจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน รับผิดชอบตามที่หัวหน้าสถานีนอนามัยมอบหมายในกลุ่มงานบริการ กลุ่มงานวิชาการ ฝึกอบรมและนิเทศงาน และกลุ่มงานสนับสนุนการสาธารณสุขมูลฐาน และพัฒนาชนบท รวมทั้งงานจัดทำและรวบรวมรายงานในกลุ่มงานบริหาร

นอกเหนือจากบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบดังกล่าวแล้ว เจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยจะต้องดำเนินกิจกรรมร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐและองค์กรชุมชนต่าง ๆ อีกด้วย ลักษณะงานของเจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยเดิมจะปฏิบัติงานตามลักษณะงานที่กำหนดไว้ในตำแหน่งนั้นๆ ต่อมาเมื่อเปลี่ยนเป็นเจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชนจะมีลักษณะงานที่กว้างครอบคลุมงานหลายด้าน ได้แก่ การรักษาพยาบาลเบื้องต้น การส่งเสริมสุขภาพอนามัย การสุขาภิบาล การควบคุมป้องกันโรคและทันตสาธารณสุข (กองงานวิทยาลัยพยาบาล, 2532) สำหรับงานบริการด้านการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยสามารถคัดกรองอาการเจ็บป่วย และให้การปฐมพยาบาลหรือรักษาโรคง่าย ๆ ได้ เพื่อเป็นการสนับสนุนระบบการส่งต่อ ทั้งนี้ อำนาจและหน้าที่เป็นไปตามระเบียบกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยบุคคลซึ่งกระทรวง ทบวง กรม กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล สุขาภิบาล องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นหรือสภาเทศบาลไทย มอบหมายให้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม ในความควบคุมของเจ้าหน้าที่ซึ่งผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม พ.ศ. 2539 และกิจกรรมบริการพยาบาลจะสามารถปฏิบัติได้ตามขีดความสามารถของสถานบริการระดับสถานีนอนามัยดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งกิจกรรมเหล่านั้นจะต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ที่ผ่านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ถูกต้องและเหมาะสม ปราศจากเชื้อที่จะก่อให้เกิดการติดเชื้อแก่ผู้ป่วยหรือผู้รับบริการต่อไป

การปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานีนอนามัย

กิจกรรมการรักษาพยาบาลในสถานีนอนามัยมีหลายกิจกรรมที่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ และอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องได้รับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้เกิดการนำเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายของผู้รับบริการ วิธีการในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ใช้ในสถานีนอนามัย ได้แก่ การต้มเคี่ยว (boiling) การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ (disinfection) และการทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) ด้วยเครื่องนึ่งไอน้ำ โดยการปฏิบัติในแต่ละวิธีการ เจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยจะต้องมีความรู้และมีการปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสม

แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติกิจกรรม คือ ความรู้เป็นข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และรายละเอียดต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับการมองเห็นหรือการได้ยิน แล้วจดจำและเก็บรวบรวมสะสมไว้ (Good, 1973) การรับรู้และการจดจำข้อเท็จจริงต่างๆ รวมทั้งการพัฒนาของรู้นั้นแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตามแนวคิดของบลูม (Bloom) คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การ

สังเคราะห์ และการประเมินค่า (วิไล กุศลวิทย์กุล, 2534) ส่วนการปฏิบัติเป็นกริยาการกระทำหรือพฤติกรรมเกี่ยวกับสมอง อารมณ์ ความคิด และความรู้สึก ซึ่งมีสาเหตุเกี่ยวข้องกับความต้องการ ความรู้ ตีกลึกคิด เป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่สามารถมองเห็นได้ (ธรรมรส โชติคุณุชร, 2519) การปฏิบัติเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆภายในร่างกาย แบ่งได้เป็น 5 ขั้น คือ การเลียนแบบ การทำตามแบบ การมีความถูกต้อง การกระทำอย่างต่อเนื่อง และการกระทำโดยธรรมชาติ (ประภาพัฒน์ สุวรรณและสวีส สุวรรณ, 2534) การปฏิบัติหรือพฤติกรรมที่แสดงออกจะต้องอาศัยพฤติกรรมทางด้านความรู้เป็นส่วนประกอบ และการที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัตินี้จะต้องอาศัยระยะเวลาและการตัดสินใจหลายขั้นตอนโดยนักวิชาการเชื่อว่ากระบวนการทางการศึกษาจะช่วยให้เกิดพฤติกรรมการปฏิบัติ (วิไล กุศลวิทย์กุล, 2534) การปฏิบัติสามารถมองเห็นและวัดได้โดยการสังเกตและรับรู้ได้โดยการใช้เครื่องมือวัด (เอนก ศรีแสง, 2519)

ดังนั้น ความรู้เกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของเจ้าหน้าที่สถานอนามัย หมายถึง ข้อเท็จจริง รายละเอียดต่างๆที่ของเจ้าหน้าที่สถานอนามัย รับรู้ เข้าใจ และสะสมไว้จากประสบการณ์ การสังเกต และการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ และการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของเจ้าหน้าที่สถานอนามัย หมายถึง การกระทำกิจกรรมของเจ้าหน้าที่สถานอนามัย เกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ ซึ่งความรู้และการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่สถานอนามัยเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้

การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์

อุปกรณ์ทางการแพทย์แบ่งตามระดับของความเล็งต่อการทำให้เกิดการติดเชื้อจากการใช้อุปกรณ์สัมผัสกับเนื้อเยื่อและอวัยวะของร่างกาย ได้ 3 ประเภท ดังนี้ (กฤษฎา แสงวงศ์, และคารณิจามจุรี, 2538; สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536; สุภาภรณ์ ปิติพร, 2531; สมหวัง ด่านชัยวิจิตร และวารภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540; Favero and Bond, 1991; Rutala, 1997; Wilson, 1995)

1. อุปกรณ์ชนิด critical items เป็นอุปกรณ์ที่ผ่านเข้าหรือสัมผัสกับหลอดเลือดหรือเนื้อเยื่อของร่างกายที่ไม่มีเชื้อโรคอยู่ในยามปกติ ได้แก่ ชุดทำแผล ชุดผ่าตัดเล็ก ชุดเย็บแผล ชุดทำคลอด สายสวนปัสสาวะ กระบอกฉีดยา เข็มเย็บแผล และเข็มฉีดยา และผ้าปิดแผล เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้จะต้องทำให้ปราศจากเชื้อก่อนใช้

2. อุปกรณ์ชนิด semicritical items เป็นอุปกรณ์ที่สัมผัสกับเยื่อเมือกของร่างกาย ได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้กับทางเดินหายใจ ปอดทรวงอก ไข่มดสั้น เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้ต้องไม่มีเชื้อก่อโรค

3. อุปกรณ์ชนิด noncritical items เป็นอุปกรณ์ที่สัมผัสกับผิวหนังปกติหรือไม่สัมผัสกับผู้ป่วยโดยตรง ได้แก่ เข็ม ฝาปิดพื้นนอน เครื่องนอน ภาชนะใส่อาหาร เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้ควรได้รับการทำลายเชื้อก่อนใช้

ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อขึ้นกับประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามระดับความเสี่ยงต่อการทำให้เกิดการติดเชื้อจากการใช้ดังกล่าวมาแล้ว

การปฏิบัติในการทำลายเชื้อ

การทำลายเชื้อ (disinfection) หมายถึง การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทุกรูปแบบ ยกเว้นสปอร์ของแบคทีเรีย (สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536; สมหวัง คำนชัชวิจิตร, 2539; Rutala, 1997; Wilson, 1995)

วิธีการทำลายเชื้อโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ 2 วิธี คือ วิธีทางกายภาพ (physical methods) เป็นการให้ความร้อนในการทำลายเชื้อ ได้แก่ การต้มเดือด การทำพาสเจอร์ไรส์ เป็นต้น และวิธีทางเคมี (chemical methods) เป็นการใส่สารเคมีในรูปแบบแก๊สหรือน้ำยาทำลายเชื้อมาทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรค (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; สมหวัง คำนชัชวิจิตร, 2539) ส่วนการทำลายเชื้อในสถานอนามัยที่ใช้คือ การต้มเดือด และการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การต้มเดือด

เป็นวิธีการทำลายเชื้อที่มีประสิทธิภาพที่ง่ายและประหยัด เป็นการทำลายเชื้อด้วยความร้อนชื้นที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส (170 องศาฟาเรนไฮต์) โดยน้ำจะพาความร้อนไปสัมผัสกับอุปกรณ์ที่ต้มได้ทั่วถึงและทำลายเชื้อได้เร็ว สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียและไวรัสบางชนิด แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียและไวรัสที่ทนความร้อนได้ ความสามารถในการทำลายเชื้อขึ้นกับอุณหภูมิ ระยะเวลาและชนิดของเชื้อโรค โดยทั่วไปควรต้มอุปกรณ์ในน้ำสะอาดหรือน้ำกลั่นที่เดือดแล้วนาน 15-20 นาที แต่สำหรับเชื้อเอชไอวี องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ต้มเดือดนาน 20 นาที ดังนั้น การต้มเดือดที่มีประสิทธิภาพเชื้อโรคใดก็ควรจะต้องต้มเดือดนาน 20 นาทีขึ้นไป การต้มเดือดนิยมใช้ทำลายเชื้อ

อุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิด semicritical items ที่เป็น โลหะ เครื่องแก้ว เครื่องยาง แต่เครื่องยางและเครื่องแก้วบางประเภทอาจจะสึกกร่อนเสื่อมสภาพได้หากดัดมันานและบ่อยครั้ง (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; ประสาทนีย์ จันทร, 2531; สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536; Ayliffe, Collin and Taylor, 1990; Perkins, 1983; Wilson, 1995)

การปฏิบัติในการต้มเคี่ยอดมีหลักสำคัญดังนี้ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; วาณี โพธิ์นคร, 2535; Perkins, 1983)

1.1 ถ้างอุปกรณ์ให้สะอาดก่อนต้ม เพราะสิ่งสกปรก เช่น หนอง เลือด น้ำมัน ขี้ผึ้ง ที่ติดกับอุปกรณ์จะเป็นตัวป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้าถึงเชื้อโรคได้

1.2 ภาชนะที่ใช้ต้มต้องสะอาด มีฝาปิด ควรทำความสะอาดภาชนะที่ใช้ต้มและเปลี่ยนน้ำทุกวัน ขณะต้มควรปิดฝาเสมอ เพื่อคงความสม่ำเสมอของความร้อน

1.3 ปริมาณน้ำในภาชนะที่ใช้ต้มต้องมากพอและมีระดับเหนืออุปกรณ์ที่ต้มประมาณ 1 นิ้ว

1.4 น้ำที่ใช้ต้มควรเป็นน้ำที่สะอาดและควรเป็นน้ำกลั่น จะต้องไม่มีน้ำมันหรือขี้ผึ้งหล่อลื่นในน้ำต้ม เพราะจะทำให้ความร้อนไม่สามารถทำลายเชื้อโรคได้

1.5 แยกชนิดอุปกรณ์ที่จะต้ม เช่น เครื่องโลหะกับเครื่องแก้วไม่ควรต้มด้วยกัน เพราะอาจทำให้เครื่องแก้วแตก อุปกรณ์ที่สะอาดไม่ควรต้มปนกับอุปกรณ์ที่ใช้กับสิ่งสกปรก

1.6 อุปกรณ์ที่มีลิ้นดูดต้องกางออก และภาชนะที่มีฝาปิดต้องเปิดออก ก่อนนำไปต้ม

1.7 ขณะที่กำลังต้มยังไม่ครบเวลาไม่ควรเอาอุปกรณ์ใหม่ที่ต้องการจะต้มใส่ลงไป

1.8 การต้มจะใช้เวลาในการต้มอย่างน้อย 15-20 นาที หลังน้ำเดือด

1.9 อุปกรณ์ที่ต้มครบเวลาแล้วต้องทำให้แห้งและเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาดมีฝาทึบสนิท

2. การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ

น้ำยาทำลายเชื้อเป็นสารเคมีที่ใช้ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แต่ส่วนใหญ่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย สารเคมีเหล่านี้จะทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังและเยื่อเมือกโดยตรง ดังนั้นจึงใช้กับสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ อุปกรณ์ทางการแพทย์เท่านั้น (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536; สุภารัตน์ ปิติพร, 2531) ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับการทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อมีดังนี้

2.1 การปฏิบัติในการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ

น้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการทำลายเชื้อโดยการใช้ยาจะต้องมีการปฏิบัติที่ถูกต้องจึงจะทำให้การทำลายเชื่อนั้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งหลักการปฏิบัติในการใช้น้ำยาทำลายเชื้อมีดังต่อไปนี้

2.1.1 การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องใช้ทางการแพทย์ การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เหล่านั้นเป็นกรรมวิธีขั้นแรกในกระบวนการลดจำนวนเชื้อซึ่งจะลดเชื้อลงได้เกือบหมดและยังกำจัดสารอินทรีย์รวมทั้งสิ่งสกปรกต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่บนอุปกรณ์เหล่านั้นออกด้วย ซึ่งสารเหล่านั้นอาจทำลายฤทธิ์ของน้ำยาทำให้ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อลดลง หลักในการทำความสะอาดมีดังนี้ (วณิ โปธิ์นคร, 2535; สมหวัง คำนชัยจิตร, 2539; Rutala, 1997; Wilson, 1995)

- 1) กำจัดสิ่งสกปรกออกให้เหลือน้อยที่สุด ก่อนนำไปล้างทำความสะอาดโดยการใช้กระดาษเช็ดหรือถ้าเป็นหม้อนอนต้องเทออกหรือปัสสาวะออกลงในโถส้วม
- 2) หลังจากชำระล้างสิ่งสกปรกออกแล้วให้ล้างด้วยน้ำสบู่หรือผงซักฟอกจะช่วยลดความตึงผิวของน้ำและน้ำมัน ทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่ออกได้ง่าย
- 3) อุปกรณ์ที่เป็นช่อง ซอกมุมเล็กให้ใช้แปรงปัดออกจึงจะสะอาด
- 4) หลังจากการล้างด้วยน้ำสบู่หรือผงซักฟอกจะต้องล้างด้วยน้ำหลายๆ ครั้งจนสะอาด เพราะสบู่และผงซักฟอกจะทำลายฤทธิ์ของน้ำยาได้
- 5) เช็ดหรือผึ่งอุปกรณ์นั้นให้แห้งก่อนทำลายเชื้อครั้งต่อไป
- 6) อุปกรณ์ที่เป็นเนื้อและสารคัดหลั่งต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยถ้าเปื้อนไม่มากควรแช่อุปกรณ์นั้นในน้ำยาทำลายเชื้อที่เหมาะสมเพื่อทำลายเชื้อขั้นหนึ่งก่อนล้างด้วยมือ แต่ถ้าอุปกรณ์นั้นเปื้อนมากให้สวมถุงมือหยิบกระดาษเช็ดออกให้มากที่สุดก่อนจึงนำไปแช่น้ำยาทำลายเชื้อ
- 7) ขณะล้างควรสวมผ้ายางกันเปื้อนและสวมถุงมือยางเสมอ และไม่ควรเปิดน้ำไหลแรงเกินไปจนน้ำกระเด็นจะทำให้เชื้อโรคปนออกมากับละอองน้ำมาสัมผัสผู้ล้าง ผู้อื่น และปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมได้

2.1.2 การผสมและเก็บน้ำยาทำลายเชื้อ วิธีการผสมและการเก็บน้ำยาที่ถูกต้องจะทำให้คุณสมบัติของน้ำยาคงอยู่และมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อต่อไป ซึ่งหลักการผสมและเก็บน้ำยา มีดังต่อไปนี้ (บรรจง วรรณยิ่ง, และ อรพินท์ พานิชานุสนธิ์, 2531; สุภาภรณ์ ปิติพร, 2531; สมหวัง คำนชัยจิตร, และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540)

สม่ำเสมอ

- 1) บริเวณที่ผสมน้ำยาทำลายเชื้อควรจัดไว้เฉพาะและรักษาความสะอาด
- 2) น้ำที่ใช้ผสมน้ำยาทำลายเชื้อควรเป็นน้ำกลั่นหรือน้ำดื่มใหม่ๆ อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส ไม่ควรใช้น้ำกรองเนื่องจากอาจมีจุลินทรีย์ปนอยู่ และไม่ควรใช้น้ำกระด้างเนื่องจากไอออนของโลหะจะทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อลดลง
- 3) เครื่องมือและภาชนะที่ใช้เตรียมต้องสะอาดหรือปราศจากเชื้อ และในการผสมต้องใช้เทคนิคการเตรียมที่ปราศจากเชื้อ (aseptic technique)
- 4) การผสมน้ำยาทำลายเชื้อที่ถูกต้องเพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ จะต้องคำนวณอัตราส่วนในการผสมน้ำยาทำลายเชื้อ ซึ่งสูตรที่ใช้ในการคำนวณ มีดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์, 2539)

เปอร์เซ็นต์ที่ต้องการ / เปอร์เซ็นต์เดิม = จำนวนน้ำยาที่ต้องการหา / จำนวนน้ำยาที่จะผสม

เช่น การเตรียมไลโซล 2% จำนวน 300 มิลลิลิตร จะต้องไลโซล 100% ปริมาณเท่าไร มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

$$\begin{array}{rcl}
 \text{เปอร์เซ็นต์ที่ต้องการ} & = & 2\% \\
 \text{เปอร์เซ็นต์เดิม} & = & 100\% \\
 \text{จำนวนน้ำยาที่ต้องการหา} & = & X \\
 \text{จำนวนน้ำยาที่จะผสม} & = & 300 \text{ มิลลิลิตร}
 \end{array}$$

แทนค่าในสูตรได้

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{2}{100} & = & \frac{X}{300} \\
 X & = & \frac{2}{100} \times 300 = \frac{600}{100} = 6 \text{ มิลลิลิตร}
 \end{array}$$

ดังนั้นจะใช้ไลโซล 100% จำนวน 6 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำ 294 มิลลิลิตร จึงจะได้ไลโซล 2% จำนวน 300 มิลลิลิตร

- 5) ภาชนะที่ใช้บรรจุ ถ้าเป็นพลาสติกอาจเกิดการสลาย หรือดูดซับทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อลดลง รวมทั้งการทำความสะอาดยากเป็นแหล่งที่เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ แต่ถ้าเป็นพลาสติกประเภทโพลีเอทิลีนจะดูดซับน้ำยาทำลายเชื้อได้น้อย ป้องกันแสงได้ดีพอสมควร และมีน้ำหนักเบาขนส่งได้ง่าย ส่วนขวดแก้วใสหรือสีชาจะทำความสะอาดและทำให้ปราศจากเชื้อได้ง่าย ดังนั้นการเลือกใช้ภาชนะบรรจุขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำยาทำลายเชื้อรวมทั้ง

จำนวนและวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ซึ่งภาชนะก่อนบรรจุน้ำยาทำลายเชื้อต้องผ่านการทำความสะอาดและทำลายเชื้อแล้ว

6) การเขียนวันหมดอายุของน้ำยาทำลายเชื้อ เมื่อทำการเจือจมน้ำยาหรือเปิดใช้ควรเขียนระบุวันหมดอายุไว้ให้ชัดเจนเนื่องจากน้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิดจะมีระยะเวลากำหนดถึงประสิทธิภาพในการทำเชื้อหลังจากการผสมหรือเปิดใช้ ยกเว้นในกรณีที่ใช้แช่อุปกรณ์บ่อยๆ หรือแช่อุปกรณ์ที่ปนเปื้อนมากอาจทำให้อายุของน้ำยาทำลายเชื้อหมดเร็วกว่ากำหนดได้ รวมทั้งการช้อนหรือการเปลี่ยนสีเป็นการแสดงว่าน้ำยาทำลายเชื้ออาจหมดอายุ

7) การเก็บรักษาน้ำยาทำลายเชื้อ น้ำยาทำลายเชื้อหลายชนิดที่ถูกทำลายฤทธิ์โดยแสง และบางชนิดมีเชื้อปนเปื้อนสามารถเจริญเติบโตได้ ดังนั้น การเก็บภาชนะที่บรรจุน้ำยาทำลายเชื้อควรเก็บไว้ในตู้หรือชั้นที่สะอาดและปิดมิดชิดไม่ให้ถูกแสง รวมทั้งสถานที่ที่เก็บควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่อับชื้น และได้รับการทำความสะอาดอยู่เสมอ

2.1.3 การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ น้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันและใช้ระยะเวลาในการทำลายเชื้อไม่เท่ากัน หลักในการแช่อุปกรณ์ทางการแพทย์ในน้ำยาทำลายเชื้อมีดังนี้ (วาณี โพธิ์นคร, 2535; สมหวัง ด้านชัยจิตร, 2534; Wilson, 1995)

1) ภาชนะที่ใส่น้ำยาทำลายเชื้อสำหรับแช่อุปกรณ์ต้องสะอาดปราศจากเชื้อและมีฝาปิดป้องกันฝุ่นละอองหรือเชื้อโรคลงไปได้ และป้องกันการระเหยของน้ำยาทำลายเชื้อ

2) อุปกรณ์ที่ต้องการแช่ต้องผ่านการทำความสะอาดและแห้ง เพราะน้ำที่เปียกอุปกรณ์จะทำให้ความเข้มข้นของน้ำยาทำลายเชื้อเปลี่ยนไป

3) การแช่อุปกรณ์แต่ละประเภทควรแยกภาชนะกัน เช่น โลหะและพลาสติก เป็นต้น

4) ปริมาณน้ำยาทำลายเชื้อต้องท่วมอุปกรณ์ จำนวนอุปกรณ์ต้องไม่มากเกินไปและพยายามให้น้ำยาทำลายเชื้อสัมผัสทุกส่วนของอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่มีลวดต้องปลดลวดออก ส่วนอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นท่อหรือสายยาง ให้ใช้กระบอกฉีดยาที่ปราศจากเชื้อดูดน้ำยาทำลายเชื้อฉีดผ่านเข้าไปในท่อหรือสายยางและทำให้จมอยู่ในน้ำยาทำลายเชื้อ

5) ระยะเวลาในการทำลายเชื้อ น้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิดใช้ระยะเวลาในการทำลายเชื้อแตกต่างกัน จึงต้องมีการเขียนระบุระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์ตามชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อและวัตถุประสงค์ของการทำลายเชื้อ เช่น น้ำยาคลอรีนไดออกไซด์ ใช้เวลา 30 นาทีในการทำลายเชื้อ และ

ใช้เวลา 10 ชั่วโมง ในการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นต้น การแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อไม่ครบตามระยะเวลาจะทำให้การทำลายเชื้อไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ยังต้องกำหนดการเปลี่ยนน้ำยาตามวันหมดอายุของน้ำยาทำลายเชื้อแต่ละชนิด หรือเปลี่ยนเมื่อน้ำยาทำลายเชื้อขุ่น หรือเปลี่ยนสี

6) หากต้องแช่อุปกรณ์โลหะนานเกิน 8 ชั่วโมง ควรเติมโซเดียมไครโครเมต 0.4-1% เพื่อป้องกันสนิม ในน้ำยาทำลายเชื้อกลุ่มแอลกอฮอล์

7) การล้างน้ำยาทำลายเชื้อเมื่อครบกำหนดในการแช่ทำลายเชื้อแล้ว อุปกรณ์ชนิด noncritical items ให้นำอุปกรณ์ที่แช่ทำลายเชื้อแล้วล้างด้วยน้ำประปาจนหมดกลิ่นน้ำยาแล้วผึ่งให้แห้ง โดยระมัดระวังมิให้เกิดการปนเปื้อน (อะเคื่อ อุณหเลขกะ, 2538) ส่วนอุปกรณ์ชนิด critical items ให้ล้างน้ำยาทำลายเชื้อออกด้วยน้ำกลั่นให้หมด แล้วเข้าตู้เป่าแห้งหรือเช็ดด้วยผ้าปราศจากเชื้อจนแห้ง และห่อด้วยกระดาษหรือผ้าปราศจากเชื้อ เก็บไว้ในตู้สะอาดและปิดมิดชิด เพื่อรอการใช้งานต่อไป (ประสาทิพย์ จันทร, 2531) กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อมีโอกาสสัมผัสเชื้อได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องใช้หลักการปราศจากเชื้อที่ถูกต้องอย่างแท้จริง และควรใช้วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีการอื่นแทน

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อ

น้ำยาทำลายเชื้อมีกลไกการออกฤทธิ์ในการทำลายเชื้อที่แตกต่างกัน ซึ่งประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (กษิตศ เจริญสุข, 2529; สุภาภรณ์ ปิณฑิร, 2531; พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; Ayliffe et al, 1990; Favero and Bond, 1991; Rutala, 1997)

2.2.1 ชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อ น้ำยาแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวและการใช้งานแตกต่างกันสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ

1) ขอบเขตหรือความสามารถในการทำลายเชื้อ (antimicrobial spectrum)
น้ำยาแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการทำลายเชื้อและมีตำแหน่งที่ออกฤทธิ์ภายในเซลล์ที่แตกต่างกัน และบางชนิดมีช่วงความสามารถในการทำลายเชื้อกว้างสามารถทำลายเชื้อได้หลายชนิด ดังนั้นประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำยานั้น ๆ

2) ความเข้มข้นของน้ำยาทำลายเชื้อ (concentration of disinfectant) ปกติความ

เข้มข้นสูงจะออกฤทธิ์ทำลายจุลชีพ และความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ และถ้าเจือจางมากเกินไปจะทำให้หมดประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อได้ ดังนั้น การใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจะเพิ่มมากขึ้นและใช้เวลาในการทำลายเชื้อสั้นลง แต่การใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้สิ้นเปลืองและบุคลากรอาจได้รับพิษจากสารเคมีได้ นอกจากนี้ น้ำยาทำลายเชื้อบางชนิดอาจมีประสิทธิผลลดลงถ้าความเข้มข้นสูงไป เช่น ฟีนอล (phenol) และ แอลกอฮอล์ (alcohol) เป็นต้น ดังนั้นควรเตรียมน้ำยาทำลายเชื้อให้มีความเข้มข้นถูกต้องตามที่ได้มีการศึกษาหรือที่บริษัทกำหนดไว้

3) การเพิ่มอำนาจในการซึมผ่าน (penetration) โดยการเพิ่มสารช่วยการละลายไขมัน สารช่วยการกระจายของน้ำยาทำลายเชื้อ หรือสารลดความตึงผิว เช่น การผสม คลอเอ็กซิดินในแอลกอฮอล์ 70% แอลกอฮอล์จะช่วยเพิ่มอำนาจการซึมผ่านและมีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของคลอเอ็กซิดินได้

4) การเสริมฤทธิ์และต้านฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อ การใช้น้ำยาทำลายเชื้อสองชนิดอาจจะเสริมฤทธิ์หรือต้านฤทธิ์กันได้ แต่ส่วนใหญ่จะเสริมฤทธิ์กันเพื่อให้การทำลายเชื้อได้มากยิ่งขึ้น เช่น การผสมเซทริไมด์ (cetrimide) กับคลอเอ็กซิดิน ในสูตรของน้ำยาเซฟลอน (savlon) จะเป็นการเสริมฤทธิ์ในการทำลายเชื้อและแก้ข้อด้อยของแต่ละชนิดได้ดี

5) ความเร็วในการออกฤทธิ์ (speed of action) น้ำยาแต่ละชนิดมีความเร็วในการออกฤทธิ์แตกต่างกัน เช่น แอลกอฮอล์และคลอรีนออกฤทธิ์ได้เร็วกว่าฟีนอล เป็นต้น ดังนั้น การใช้น้ำยาทำลายเชื้อที่มีประสิทธิภาพต้องปฏิบัติตามกำหนดระยะเวลาในการทำลายเชื้อของน้ำยาแต่ละชนิด

6) คุณสมบัติทางกายภาพ(physical) น้ำยาทำลายเชื้อส่วนใหญ่มักไม่คงตัว และเสื่อมสภาพได้หลังจากถูกเจือจางด้วยน้ำ ซึ่งจะทำให้จุลชีพต่างๆ สามารถเจริญในน้ำยาที่หมดสภาพนั้นได้ จึงควรใช้น้ำยาที่เตรียมขึ้นใหม่เสมอ เพื่อประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อ นอกจากนี้ น้ำยาส่วนใหญ่ยังมีฤทธิ์กัดกร่อน เวลาใช้จึงต้องระมัดระวัง

7) ส่วนผสมหรือสูตรของน้ำยาทำลายเชื้อรวมทั้งวิธีการผสมและการเก็บน้ำยา ถ้าวิธีการผสมและการเก็บไม่เหมาะสม อาจทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาลดลง กล่าวคือ น้ำยาที่ได้รับการผสมอย่างถูกต้องจากหน่วยจ่ายแต่การเก็บรักษาและใช้ไม่ถูกต้องที่หน่วยบีก หรือการเก็บรักษาและใช้ถูกต้องในหน่วยบีกแต่ได้รับการผสมไม่ถูกต้องจากหน่วยจ่ายก็จะทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาในการทำลายเชื้อลดลง

2.2.2 เชื้อจุลินทรีย์ (Microorganism) สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับเชื้อจุลินทรีย์คือ

1) ชนิดของเชื้อ เชื้อแต่ละชนิดจะมีธรรมชาติความทนทานหรือการต่อต้านยาทำลายเชื้อในระดับที่แตกต่างกัน ซึ่งสปอร์ของแบคทีเรียที่มีความทนทานมากที่สุด ในขณะที่เชื้อไวรัส เช่น เชื้อไวรัสตับอักเสบบี (hepatitis B) และเชื้อเอชไอวี (HIV) เป็นต้น มีความทนทานต่อน้ำยาน้อยกว่า และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแบคทีเรียแกรมบวก พบว่า สแตฟิโรค็อกคัส (Staphylococci) และ เอ็นเทอโรค็อกคัส (Enterococci) มีความทนทานกว่าแบคทีเรียแกรมลบชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้ใช้เวลาในการทำลายเชื้อแตกต่างกัน เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้สปอร์ของแบคทีเรีย 1000 สปอร์อ่อนกำลังลงจะนานกว่าที่ใช้ทำลายสแตฟิโรค็อกคัส ออเรียส (S. aureus) หรือแบคทีเรียที่กำลังเจริญ (vegetative bacteria) ตัวอื่น 100,000 เซลล์ นอกจากนี้ระดับการต่อต้านยาทำลายเชื้อของแบคทีเรียยังไม่คงที่เสมอไปขึ้นกับเงื่อนไขบางอย่างที่แบคทีเรีนั้น ๆ อาศัยอยู่ ดังนั้น จึงควรใช้น้ำยาทำลายเชื้อตามที่มีการศึกษาหรือตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด

2) ปริมาณหรือจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ (number of microorganism) นอกจากประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อจะขึ้นกับชนิดของเชื้อจุลินทรีย์แล้ว ยังขึ้นกับจำนวนของเชื้อที่มีจำนวนมากๆ ดังนั้นถ้าหากอุปกรณ์มีการปนเปื้อนมากจะต้องใช้น้ำยาทำลายเชื้อเป็นจำนวนมากหรือความเข้มข้นสูงขึ้น และบางครั้งอาจต้องใช้เวลาในการทำลายเชื้อนานยิ่งขึ้นเพื่อให้การทำลายเชื้อได้ผลดี

2.2.3 ชนิดและประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์เหล่านั้นมีหลายประเภททำจากวัสดุที่ต่างกันและการใช้งานมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการปนเปื้อนหลังจากใช้งานจึงแตกต่างกันซึ่งทำให้การทำลายเชื้อแตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่มีชิ้นส่วนหลายส่วนแยกออกจากกัน มีข้อต่อ หรือมีรู จะทำให้การแทรกซึมหรือการแพร่กระจายของน้ำยาไปทุกส่วนของอุปกรณ์ได้ยากหรือบางครั้งอาจมีฟองอากาศเกิดขึ้นทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นไม่จุ่ม ทำให้น้ำยาไม่สามารถสัมผัสกับอุปกรณ์ทุกส่วนและทำลายจุลินทรีย์ได้

2.2.4 สิ่งแวดล้อม (environment) สิ่งแวดล้อมที่ต่างกันจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อแตกต่างกันด้วย สภาพแวดล้อมนั้นได้แก่

1) อุณหภูมิ อุณหภูมิสูงขึ้นจะช่วยเพิ่มการออกฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อ เช่น เบนзалโคเนียมคลอไรด์ 1:100 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะไม่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส จะออกฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ เป็นต้น ถึงแม้ว่าอุณหภูมิสูงจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำยา แต่ก็ต้องระมัดระวังไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไปเพราะอาจทำให้น้ำยาเสื่อมสภาพได้และก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ได้ โดยเฉพาะกลุ่มฮาโลเจน (halogen) และกลุ่มอัลดีไฮด์ (aldehyde)

2) ความเป็นกรด-ด่าง ความเป็นกรด-ด่างนอกจากมีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แล้วยังมีผลต่อการออกฤทธิ์ทำลายเชื้อของน้ำยาด้วย เช่น กลุ่มฟีนอลจะออกฤทธิ์ได้ดีเมื่ออยู่ในสภาวะเป็นกรด เบนซาลโคเนียมคลอไรด์จะออกฤทธิ์ได้ดีในภาวะที่เป็นด่าง และฮิบิสครับ (hibiscrub) จะออกฤทธิ์ได้ดีในภาวะที่เป็นกลาง (pH 5-6.5) เป็นต้น

3) สารอินทรีย์ ได้แก่ เสมหะ เลือด อุจจาระ หนอง และเนื้อเยื่อต่างๆ เป็นต้น นอกจากสารอินทรีย์จะมีจุลินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมากแล้ว สารเหล่านี้ยังสามารถดูดซับหรือหุ้มจุลินทรีย์ไว้ ทำให้น้ำยาไม่สามารถเข้าไปทำลายเชื้อได้และทำให้ความเข้มข้นของน้ำยาเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของน้ำยาก็ลดลงไปด้วย จึงจำเป็นต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปแช่ทำลายเชื้อ

4) น้ำกระด้าง มีน้ำยาทำลายเชื้อหลายชนิดที่ถูกลดความสามารถได้โดยน้ำกระด้างเนื่องจากน้ำกระด้างจะมีสารประกอบพวกแคลเซียมหรือแมกนีเซียม สารประกอบเหล่านี้จะทำให้ปฏิกิริยากับสบู่ทำให้เกิดตะกอน และทำให้สารเคมีอ่อนฤทธิ์ลงหรือเป็นกลาง

5) สบู่และผงซักฟอก สบู่และผงซักฟอกสามารถทำให้ประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อบางชนิด เช่น ฟีนอลและกลอรีน ลดลง ดังนั้น ในการทำลายเชื้อจะต้องล้างสบู่และผงซักฟอกออกจากอุปกรณ์ที่จะทำลายเชื้อให้หมด

6) วัสดุตามธรรมชาติอื่นๆ ได้แก่ จุกคอร์คจะไปลดการออกฤทธิ์ของคลอเฮกซิดีนและฟีนอล ไม้ ฝ้ายและกระดาษจะไปลดการออกฤทธิ์ของคลอเฮกซิดีนและเบนซาลโคเนียมคลอไรด์ ดังนั้น จึงต้องระวังไม่ให้วัสดุเหล่านี้สัมผัสกับน้ำยาในกระบวนการทำลายเชื้อ

2.3 หลักในการเลือกใช้น้ำยาทำลายเชื้อ

น้ำยาทำลายเชื้อมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันและยังมีปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นเพื่อให้การทำลายเชื้อมีประสิทธิภาพควรเลือกใช้น้ำยาทำลายเชื้อโดยมีหลักการพิจารณาดังนี้ (สุภาพรณ ปิติพร, 2531; สมหวัง ด้านชัยจิตร และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540)

2.3.1 วัตถุประสงค์ในการใช้ ต้องคำนึงถึงการใช้ น้ำยาทำลายเชื้อให้เหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์

2.3.2 คุณสมบัติของน้ำยาในการทำลายเชื้อ ได้แก่

ฤทธิ์ได้ง่าย

- 1) มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อ ได้มากชนิดออกฤทธิ์เร็วและไม่ถูกทำลาย
- 2) มีอายุการใช้งานได้นานและไม่มีเชื้อปนเปื้อน
- 3) เป็นสารละลายที่ใสในน้ำ เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกันและคงทนไม่สลายง่าย
- 4) สามารถแทรกซึมเข้าไปในสิ่งที่ต้องการทำลายเชื้อได้
- 5) ไม่ทำปฏิกิริยากับอุปกรณ์ ทำให้มีอายุการใช้งานลดลง

2.3.3 ปกติภัยต่อผู้ใช้งาน โดยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองหรือเกิดการแพ้

2.3.4 ราคาถูก หาซื้อได้ง่าย มีบริษัทและผู้จำหน่ายเชื่อถือได้ และมีข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการออกฤทธิ์และการทดสอบในการใช้น้ำยาชนิดต่าง ๆ

2.4 ชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อในสถานีนอนามัย

น้ำยาทำลายเชื้อที่มีใช้ในสถานีนอนามัย สามารถแบ่งกลุ่มได้คือ กลุ่มแอลกอฮอล์ (alcohols) กลุ่มอัลดีไฮด์ (aldehydes) กลุ่มฮาโลเจน (halogens) และกลุ่มฟีนอล (phenols) ซึ่งมีคุณสมบัติและรายละเอียดดังนี้ (กฤษดา แสงศิริ และคารณี จามจุรี, 2538; พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; สุภาภรณ์ ปิติพร, 2531; Ayliffe et al, 1990; Favero and Bond, 1991; Rutala, 1997)

2.4.1 กลุ่มแอลกอฮอล์

น้ำยาทำลายเชื้อกลุ่มแอลกอฮอล์ที่นิยมใช้ในสถานีนอนามัยคือ เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย ราและไวรัส แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย จัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับปานกลาง ออกฤทธิ์เร็ว ลดความตึงผิวได้ดี ทำลายเชื้อโดยการละลายไขมันที่ห่อหุ้มเซลล์และเปลี่ยนแปลงโปรตีนที่จำเป็นในการเจริญเติบโต ทำให้ขบวนการเผาผลาญภายในเซลล์เสียไป ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

ระยะเวลาในการทำลายเชื้อของแอลกอฮอล์ตามชนิดของเชื้อ คือ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ใน 10 วินาที ทำลายเชื้อวัณโรคในเสมหะได้ใน 15 วินาที ทำลายเชื้อราได้ใน 20 นาที ทำลายเชื้อไวรัสตับอักเสบบีได้ใน 10 นาที และทำลายเชื้อเฮอร์เพสได้ใน 5 นาที

ความเข้มข้นที่มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อคือ 20-90% แต่ความเข้มข้น 70% จะมีความสามารถในการทำลายเชื้อได้ผลดีที่สุด เนื่องจากมีปริมาณของแอลกอฮอล์น้อยที่สุดที่จะได้ผลดีที่สุด

สุดและมีปริมาณน้ำที่พอเหมาะที่จะทำให้ผิวหนังเปียกได้ดี ช่วยให้แอลกอฮอล์แทรกซึมและกระจายตัวได้ดี ระบายช้ากว่า 90 %

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้

- 1) แอลกอฮอล์จะทำลายอุปกรณ์ที่เคลือบด้วยแชลแลค หรือกาวที่ยึดเลนส์ของอุปกรณ์ จึงไม่ควรใช้แช่หรือเช็ดเลนส์
- 2) ทำให้พลาสติก ยาง ขุ่นและเสื่อมคุณภาพ จึงไม่ใช่เช็ดหรือแช่ทำลายเชื้ออุปกรณ์ประเภทพลาสติกและยาง
- 3) ระบายได้ง่าย อาจทำให้ความเข้มข้นลดลงฤทธิ์ทำลายเชื้อจึงลดลงด้วย ดังนั้นภาชนะที่บรรจุจึงควรมีฝาปิดมิดชิด
- 4) ถ้าแช่โลหะนานเกิน 8 ชั่วโมง ต้องเติม 0.2-0.4% โซเดียมไนไตรท์ เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- 5) ฤทธิ์ถูกยับยั้งด้วยสารอินทรีย์และสิ่งสกปรก จึงไม่ควรใช้ทำลายเชื้อในอุปกรณ์ที่เปื้อนหรือใช้แล้วและยังไม่ได้ทำความสะอาด
- 6) ถ้ามีการเปิดใช้บ่อยๆ ไม่ควรใช้เกิน 7 วัน และควรเปลี่ยนน้ำทุกครั้งเมื่อขุ่น

2.4.2 กลุ่มอัลดีไฮด์

น้ำยาทำลายเชื้อกลุ่มอัลดีไฮด์ที่นิยมใช้ในสถานอนามัย คือ กลูตารัลดีไฮด์ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย รา ไวรัส และสปอร์ของเชื้อแบคทีเรีย จึงจัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลางถึงสูง ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโดยการเปลี่ยนแปลง RNA, DNA และการสังเคราะห์โปรตีนของเซลล์ ถูกทำให้หมดฤทธิ์โดยสารอินทรีย์ได้เล็กน้อย การแทรกซึมช้า ไม่กัดกร่อนโลหะและไม่ทำลายเลนส์

ระยะเวลาในการทำลายเชื้อ คือ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียและไวรัสทั่วไปได้ 10 นาที สามารถทำลายเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและเอชไอวีได้ใน 15-30 นาที ส่วนสปอร์ของแบคทีเรียสามารถทำลายได้ใน 3-10 ชั่วโมง ดังนั้นถ้าต้องการให้ปราศจากเชื้อจะต้องใช้เวลาแช่ 10 ชั่วโมง

ความเข้มข้นที่ใช้คือ 2% ความปกติน้ำยาจะเป็นสารละลายที่มีสภาพเป็นกรดและความคงตัวได้ดี ขณะใช้ต้องเติมตัวกระตุ้น (activator) เพื่อให้มีสภาพเป็นด่าง (pH. 7.5-8.5) จึงจะออกฤทธิ์ทำลายเชื้อได้ดี สามารถใช้ได้นาน 14-28 วัน

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้

- 1) ราคาแพง
- 2) มีกลิ่นฉุน ระคายเคืองผิวหนัง ตา และเยื่อหู

3) หลังจากแช่แล้วต้องล้างออกด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ

4) การแช่อุปกรณ์บ่อยๆ อาจมีผลทำให้ความเข้มข้นลดลงหรือสกปรก ดังนั้นอุปกรณ์ที่จะแช่ต้องสะอาดและแห้ง และต้องเปลี่ยนน้ำยาทุกครั้ง เมื่อน้ำยาเปลี่ยนสีหรือขุ่น

2.4.3 กลุ่มฮาโลเจน

น้ำยาทำลายเชื้อกลุ่มฮาโลเจนที่นิยมใช้ในสถานอนามัย คือ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย รา ไวรัส ยีสต์บางชนิดและสปอร์ของเชื้อแบซิลลัสซับทิลิส (*Bacillus subtilis*) จัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโดยสารประกอบคลอรีนจะแตกตัวให้ hypochlorous acid (HOCl) ปล่อย hypochlorite ion (OCI) ซึ่งจะเป็นตัวทำลายเชื้อโดยการยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์บางอย่างภายในเซลล์ ทำลายโปรตีนและยับยั้งการเคลื่อนที่ของเชื้อ จะออกฤทธิ์ได้ดีเมื่อ pH ต่ำ แต่ถ้า pH สูงขึ้นการออกฤทธิ์จะลดลง เนื่องจาก ไม่มีการแตกตัวของ HOCl เป็น OCI

ระยะเวลาและความเข้มข้นของน้ำยาในการทำลายเชื้อ คือ 0.5-1% (5,000-10,000 ppm. ของ available chlorine) ทำลายเชื้อในอุปกรณ์ที่ผ่านการใช้แล้ว ใช้เวลา 30 นาที

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้

- 1) มีกลิ่นเหม็น ระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อเมือก
- 2) มีฤทธิ์กัดกร่อนวัสดุที่ทำจากนิเกิล โครเมียม เหล็ก และโลหะอื่นๆ จึงไม่ควรใช้แช่อุปกรณ์โลหะนานเกิน 30 นาที และควรล้างหลังจากการแช่
- 3) ภาชนะบรรจุควรเป็นพลาสติก ไม่ควรใช้โลหะ
- 4) ถูกทำลายง่ายโดยสารอินทรีย์
- 5) ระเหยง่ายเมื่อผสมแล้วอายุการใช้งาน 24 ชั่วโมง
- 6) ไม่ควรผสมสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดเข้าไปในน้ำยาเพราะจะทำให้เกิดก๊าซพิษ (toxic chlorine gas) และไม่ควรผสมกับฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) เพราะจะเกิดปฏิกิริยาทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง

2.4.4 กลุ่มฟีนอล

น้ำยาทำลายเชื้อกลุ่มฟีนอลที่นิยมใช้ในสถานอนามัยคือ ครีซอล (cresol) ซึ่งละลายในรูปไลโซล (lysol) มีความเข้มข้น 50 % สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย รา ไวรัสบางชนิด และเชื้อวัณโรค แต่ไม่ทำลายสปอร์ของแบคทีเรียและไวรัสตัวอีกเสบจัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำถึงปานกลาง การออกฤทธิ์ทำลายเชื้อคือที่ความเข้มข้นสูงจะออกฤทธิ์โดยทำให้เกิดพิษต่อโปรตีนและไขมันแทรกซึมไปที่ผนังเซลล์ ทำให้เซลล์แตกและไปทำให้โปรตีนในเซลล์ตกตะกอน ส่วนที่ความเข้มข้นต่ำ

จะทำให้เซลล์ตายโดยไปทำให้กระบวนการของเอนไซม์ในเซลล์ผิดปกติมีการซึมออกของผลิตภัณฑ์จากกระบวนการเผาผลาญอาหารในเซลล์ซึมออกนอกผนังเซลล์

ระยะเวลาและความเข้มข้นของน้ำยาในการทำลายเชื้อ ที่ความเข้มข้น 2% ใช้แช่อุปกรณ์ชนิด noncritical items เป็นเวลา 30 นาที และใช้ทำลายเชื้อที่พื้นใช้เวลา 5 นาที

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้

- 1) ทำให้เกิดระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อเมือก
 - 2) มีฤทธิ์กัดกร่อนยางและพลาสติก อาจจะทำให้การออกฤทธิ์ลดลง จึงไม่ควรใช้กับยางและพลาสติก
 - 3) ไม่ควรใช้แช่อุปกรณ์ที่ต้องนำไปใช้กับเนื้อเยื่อเพราะอาจมีพิษจากการหลงเหลือ
 - 4) ไม่ควรใช้ในหน่วยทารกแรกเกิด เพราะมีรายงานการเกิดตัวเหลืองในเด็กแรกเกิดสูงขึ้นกว่าในหน่วยงานที่ไม่ได้ใช้ (Rutala, 1997)
 - 5) สารอินทรีย์และสารที่มีประจุบวกทำให้ฤทธิ์ลดลง
 - 6) ไม่มีข้อมูลการสลายตัวหรือการปนเปื้อนของน้ำยาแต่ไม่ควรใช้เกิน 7 วัน
- ภายหลังผสมแล้ว

2.4.5 กลุ่มไดกัวไนด์ (Diguanides)

น้ำยาทำลายเชื้อกลุ่มไดกัวไนด์ที่มีใช้ในสถานีนอนัมย คือ เซฟลอน (savlon) สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี แต่เชื้อแบคทีเรียแกรมลบ เชื้อวัณโรค เชื้อรา เชื้อไวรัสตับอักเสบบและเอชไอวีทำลายได้ไม่ดี และไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย จัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโดยไปทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ ทำให้สารต่างๆในเซลล์ไหลออกมานอกเซลล์และทำให้เซลล์ของเชื้อตาย ถูกทำลายฤทธิ์ด้วยสารอินทรีย์ สิ่งสกปรกและน้ำกระด้าง

ประโยชน์การใช้งาน ส่วนใหญ่ใช้ทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมและเครื่องมือที่ต้องการความสะอาด และใช้เป็นน้ำยามาเชื้อที่ผิวหนังก่อนผ่าตัด

ข้อจำกัดและข้อควรระวัง มักพบเชื้อแบคทีเรียแกรมลบในน้ำยาได้บ่อยๆ จึงต้องใช้น้ำกลั่นหรือน้ำดื่มใหม่ในการผสมและไม่ควรเก็บไว้ใช้เกิน 7 วัน

2.5 ระดับของน้ำยาทำลายเชื้อ

น้ำยาทำลายเชื้อมีความสามารถในการทำลายเชื้อในระดับต่างกัน แบ่งตามคุณสมบัติและความเข้มข้นของน้ำยานั้นๆ ซึ่งน้ำยาทำลายเชื้อหนึ่งชนิดอาจจัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำถึงปานกลางได้เนื่องจากน้ำยาทำลายเชื้อชนิดนั้นมีความสามารถในการทำลายเชื้อมากขึ้นเมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น การแบ่งโดยวิธีนี้สามารถแบ่งน้ำยาทำลายเชื้อได้ 3 ระดับ คือ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, 2537; สุภาภรณ์ ปิติพร, 2531; สมหวัง คำนัชชวีจิตร, 2539; Favero and Bond, 1991)

2.5.1 น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง (high-level disinfectant) คือสารเคมีที่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียและจุลินทรีย์อื่น ๆ ทุกชนิด จึงเหมาะสำหรับการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ชนิด critical items สารเคมีในกลุ่มนี้ได้แก่ ฟอรัมาลิน 20-40% (formalin) กลูตารัลดีไฮด์ 2% (glutaraldehyde) รวมทั้งไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6% (hydrogen peroxide) และกรดเพอราซิติก (peracetic acid) แต่ต้องใช้เวลามากกว่า 24 ชั่วโมง ในการทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย

2.5.2 น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง (intermediate-level disinfectant) คือ สารเคมีที่มีความสามารถในการทำลายแบคทีเรียและจุลินทรีย์ที่สำคัญดังเช่น เชื้อวัณโรค และไวรัสที่ไม่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ เป็นต้น แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียจึงเหมาะสมกับการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ชนิด semi-critical items สารเคมีในกลุ่มนี้ ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 % (alcohol) โลโซล 2% (lysol) ทิงเจอร์ไอโอดีน 1% (Tr. Iodine) และโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 0.5-1 % (sodium hypochlorite)

2.5.3 น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ (low-level disinfectant) คือสารเคมีที่สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียระยะเจริญพันธุ์และไวรัสชนิดที่ไม่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ ทำลายเชื้อราได้ไม่ค่อยดี และไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียและเชื้อวัณโรคได้ สารเคมีเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับปานกลางได้ถ้ามีความเข้มข้นสูง แต่ถ้ามีความเข้มข้นต่ำจะเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ จึงเหมาะสำหรับการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ชนิด noncritical items สารเคมีกลุ่มนี้ได้แก่ ฮิบเทน 1:100 (hibitane) และเซฟลอน 1:30 (savlon) ส่วนสารเคมีบางชนิดไม่ว่าจะเพิ่มความเข้มข้นมากเพียงใดก็เป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ ได้แก่ คลอเฮกซิดีน (chlorhexidine) และเบนซาลโคเนียมคลอไรด์ (benzalkonium chloride) เป็นต้น

การปฏิบัติในการทำให้ปราศจากเชื้อ

การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) หมายถึง การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของเชื้อแบคทีเรีย (สุกัญญา พิทักษ์ศิริพรรณ, 2536; สมหวัง คำนชัชวิจิตร, 2539; Rutala, 1997; Wilson, 1995) วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ (สมหวัง คำนชัชวิจิตร, 2539; Martin and Wenzel, 1995; Rutala, 1997)

ก. วิธีทางกายภาพ ได้แก่

1. การใช้ความร้อน มี 2 แบบ คือ

1.1 การใช้ความร้อนชื้น (moist heat) หรือการอบด้วยไอน้ำ (autoclaving)

1.2 การใช้ความร้อนแห้ง (dry heat) หรือโอโรน (hot air)

2. การใช้รังสี (radiation)

3. การกรอง (filtration)

ข. วิธีทางเคมี ได้แก่

1. การอบแก๊ส (gaseous sterilization)

2. การใช้น้ำยา (chemical sterilization)

การทำให้ปราศจากเชื้อในสถานียอนามย์ที่มีประสิทธิภาพและนิยมใช้ คือ การใช้ความร้อนชื้น โดยการนึ่งไอน้ำภายใต้ความดันด้วยเครื่องนึ่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศ (gravity displacement sterilizer) ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดและน่าเชื่อถือมากที่สุด

การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการนึ่งไอน้ำภายใต้ความดัน (steam under pressure) เป็นวิธีการทำลายจุลินทรีย์ทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียโดยการใช้ไอน้ำร้อนภายใต้ความดัน ซึ่งทำให้ทำให้อุณหภูมิของไอน้ำสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ไอน้ำจะแทรกซึมผ่านเข้าไปสัมผัสกับอุปกรณ์ได้อย่างทั่วถึง เมื่อไอน้ำสัมผัสกับพื้นผิวที่เย็นของวัสดุจะเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำและคายความร้อนแฝงออกมา ความร้อนที่คายออกมามีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเท่ากับอุณหภูมิของไอน้ำที่ทำให้เชื้อตายได้ โดยความร้อนจะทำให้เอนไซม์และโครงสร้างของโปรตีนในโมเลกุลของเชื้อเกิดการตกตะกอนรวมกันเป็นก้อนหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมไม่สามารถเกิดปฏิกิริยาเมตาบอลิซึมได้ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์, และ นางเยาว์ เกษตร์ภิบาล, 2540; Atkinson, 1992; Joslyn, 1991; Martin and Wenzel, 1995; Perkins, 1983; Rutala, 1997)

1. ชนิดของเครื่องนึ่งไอน้ำที่มีใช้ในสถานอนามัย

เครื่องนึ่งไอน้ำที่มีใช้ในสถานอนามัยเป็นเครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้ความดันชนิดแทนที่อากาศ ซึ่งมี 2 ชนิด คือ

1.1 เครื่องนึ่งไอน้ำ

เครื่องนึ่งไอน้ำชนิดที่มีใช้ในสถานอนามัยเป็นเครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้ความดันชนิดแทนที่อากาศขนาดเล็กมีขนาดกว้าง 524 มิลลิเมตร ลึก 496 มิลลิเมตร สูง 402 มิลลิเมตร น้ำหนัก 46 กิโลกรัม ภายในเครื่องมีช่องอบ 1 ช่อง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร ลึก 300 มิลลิเมตรและมีถังเก็บน้ำสำหรับใส่น้ำกลั่นเพื่อใช้สำหรับนึ่งไอน้ำ การนึ่งอุปกรณ์เพื่อทำให้ปราศจากเชื้อ ทำโดยไม่ต้องห่ออุปกรณ์ ใช้สำหรับอุปกรณ์ที่ทำด้วยวัสดุที่สามารถทนได้กับไอน้ำและความร้อน การทำงานของเครื่องเป็นระบบอัตโนมัติควบคุมโดยปุ่มควบคุมต่างๆ ที่อุณหภูมิ 134 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาต้มฆ่า 10 นาที ครบกระบวนการใช้เวลา 20 นาที และที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาต้มฆ่า 22 นาที ครบกระบวนการใช้เวลา 30 นาที ข้อควรระวังในการใช้เครื่องนึ่งชนิดนี้ คือ (Getinge, 1996) ต้องเติมน้ำกลั่นเข้าเครื่องให้อยู่ระดับสูงตามที่กำหนดทุกครั้งที่จะนึ่งและห้ามใช้น้ำของเหลวเพราะจะทำให้เกิดการระเบิดได้

1.2 หม้อนึ่งไอน้ำขนาดเล็ก (portable steam sterilizer)

หม้อนึ่งไอน้ำขนาดเล็กเป็นเครื่องนึ่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศอย่างเล็กสามารถเคลื่อนย้ายได้ มีส่วนประกอบสำคัญ คือ (สุมาลี บุตรพวงพาณิชย์, 2540; Wisconsin Aluminum Foundry co., inc)

1.2.1 เครื่องนึ่งไอน้ำหรือตัวหม้อนึ่ง (sterilizer) จะประกอบด้วยตัวหม้อนึ่งด้านนอกและฝาครอบซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าอย่างดี และไม่มีรอยต่อสามารถทนต่อความดันและความร้อนได้เป็นอย่างดี รอบๆ ตัวหม้อนึ่งด้านบนจะมีตัวจับล็อก (bakelite knob) ระหว่างตัวหม้อและฝาครอบ 6 ตัว เพื่อให้ฝาหม้อปิดสนิท และรักษาความดันภายในหม้อไว้ได้ในขณะนึ่งด้วยไอน้ำ

1.2.2 หม้อนึ่งชั้นใน (inner container) เป็นถึงรูปทรงกระบอกทำจากอลูมิเนียม

มีขนาดเล็กกว่าตัวหม้อหนึ่งด้านนอก ใช้สำหรับใส่อุปกรณ์เพื่อทำให้ปราศจากเชื้อ โดยขณะใช้จะวางไว้ในหม้อหนึ่ง ด้านในจะมีท่อสำหรับใส่ท่อระบายอากาศจากกันหม้อ

1.2.3 ตะแกรง (rack of inner container) เป็นตะแกรงที่ทำจากสแตนเลส ใช้สำหรับวางในหม้อหนึ่งก่อนการเรียงอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทำให้เกิดช่องว่างบริเวณกันหม้อให้อิหร่านกระจายและไหลเวียนได้ทั่วถึง

1.2.4 ท่อระบาย / ดูดอากาศ (air exhaust tube) เป็นท่อเชื่อมต่อกจากฝัครอบของหม้อหนึ่ง ไปยังกันหม้อโดยใส่ผ่านท่อด้านข้างของหม้อหนึ่งชั้นใน เพื่อเป็นท่อสำหรับระบายอากาศจากกันหม้อขึ้นไปและออกทางฝัครอบ

1.2.5 มาตรวัดความดัน (gaged steam gauge) อยู่บนฝัครอบด้านบนของหม้อหนึ่ง เป็นหน้าปัดแสดงถึงความดันภายในหม้อหนึ่งและยังเป็นหน้าปัดแสดงถึงอุณหภูมิภายในหม้อหนึ่งด้วย

1.2.6 ตัวควบคุมความดัน (control valve) ตรงปลายเปิดของท่อระบายอากาศที่ฝัครอบด้านบนของหม้อหนึ่งจะมีปุ่มปรับปิด-เปิดให้อากาศหรือไอร่นออกจากหม้อหนึ่ง

1.2.7 ตัวอุดความดัน (overpressure plug) ที่ฝัครอบด้านบนจะมีอุปกรณ์ที่มีลิ้นอยู่ภายใน ซึ่งลิ้นจะเป็นยางเทียมสีส้มแดงชนิดทนน้ำมัน ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ความดันภายในหม้อหนึ่งสูงมากเกินไป โดยช่วยให้ความดันอยู่ระหว่าง 30-35 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

1.2.8 ตัวลดความดัน (express pressure relief valve) เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ด้านบนของฝัครอบมีลิ้นเป็นพลาสติกอยู่ด้านนอก ภายในจะมีสปริงต่อจากด้านในของหม้อหนึ่งทำหน้าที่ลดความดันภายในหม้อไม่ให้เกิน 23 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยเมื่อความดันเพิ่มสูงขึ้นจะดันสปริงให้ลิ้นเปิดให้ไอร่นออกมาทำให้ความดันภายในหม้อลดลง

หลักการทำงานของหม้อหนึ่งไอร่นจะมีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่องหนึ่งไอร่นชนิดแทนที่อากาศทั่วไป โดยใช้หลักการแทนที่อากาศภายในหม้อหนึ่งด้วยไอร่นเนื่องจากไอร่นมีความหนาแน่นน้อยกว่าอากาศ (สุมาลี บุตรพงศาพันธ์, 2540; Atkinson,1992; Rutala,1997; Wisconsin Aluminum Foundry co., inc) เมื่อน้ำในหม้อหนึ่งชั้นนอกได้รับความร้อนจากเตาจนเดือดกลายเป็นไอร่น จะกระจายอยู่ภายในหม้อหนึ่งชั้นนอกและกระจายเข้าหม้อหนึ่งชั้นในจากบริเวณด้านบนและแทรกซึมเข้าไปในอุปกรณ์ที่อยู่ภายในหม้อหนึ่ง พร้อมทั้งผลักดันอากาศภายในหม้อหนึ่งที่เย็นกว่าออกไปทางด้านล่างของหม้อหนึ่งและระบายออกทางท่อระบายอากาศด้านล่างไปสู่ภายนอกบริเวณฝัครอบของหม้อหนึ่งด้านบน เมื่อพบว่ามีไอร่นพุ่งออกมาอย่างแรงเป็นเวลาประมาณ 4 นาที แสดงว่าอากาศภายในหม้อหนึ่งถูกแทนที่ด้วยไอร่นหมดแล้ว จึงปิดปุ่มควบคุมความดันโดยการโยกปุ่มปรับให้อยู่ในแนวนอน

ความดันจะกระจายอยู่ภายในหม้อหนึ่งและปรากฏออกมาที่มาตรวัดความดัน เมื่อความดันถึง 17-19 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เวลาที่ใช้ในการสัมผัสอย่างน้อย 35 นาที (Wisconsin Aluminum Foundry co., inc)

ในการทำให้ปราศจากเชื้อโดยเครื่องนึ่งไอน้ำหรือหม้อนึ่งไอน้ำขนาดเล็ก การห่อและการจัดเรียงอุปกรณ์มีความสำคัญมาก เนื่องจากถ้าห่อขนาดใหญ่หรือบรรจุห่ออุปกรณ์มากเกินไปจนแน่นหรือจัดวางไม่เหมาะสม อากาศภายในเครื่องนึ่งหรือหม้อนึ่งบางส่วนไม่สามารถถูกแทนที่โดยไอน้ำร้อนได้จะทำให้อุปกรณ์ที่อยู่ในส่วนนั้นไม่ปราศจากเชื้อ

2. การปฏิบัติในการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ

การปฏิบัติในการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 การทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์ก่อนนึ่ง

การทำความสะอาดเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการลดจำนวนจุลินทรีย์ สารอินทรีย์และสิ่งสกปรกที่อยู่บนพื้นผิวของอุปกรณ์ให้สะอาดทุกส่วน เนื่องจากการมีสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกหลงเหลือจะทำให้การทำให้ปราศจากเชื้อไม่ได้ผลดี และเมื่อล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เสร็จแล้วจะต้องทำให้อุปกรณ์แห้ง

2.2 การเตรียมและห่ออุปกรณ์ทางการแพทย์

อุปกรณ์เมื่อผ่านขั้นตอนการทำความสะอาดและทำให้แห้งแล้วควรตรวจสอบสภาพ หากอุปกรณ์ชำรุดสึกหรอไม่ควรนำไปทำให้ปราศจากเชื้อควรซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีก่อน สำหรับอุปกรณ์ที่มีสภาพดีสามารถใช้งานได้ ขั้นตอนต่อไปคือ การห่อเพื่อเตรียมการทำให้ปราศจากเชื้อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคงสภาพปราศจากเชื้อภายหลังการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วจนกว่าจะเปิดใช้ สำหรับวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์จะมีคุณสมบัติทั่วไปคือ ไอน้ำสามารถแทรกซึมได้อย่างทั่วถึง ไม่ทำปฏิกิริยากับไอน้ำ ไม่มีการแปรสภาพในขณะที่ทำให้ปราศจากเชื้อ สามารถทนทานต่อการแทรกตัวของเชื้อได้ มีอายุการใช้งานนาน และไม่มีส่วนประกอบที่เป็นพิษ (พุนทรัพย์ โสภารัตน์ และนางเยาว์ เกษตร์ภิบาล, 2540x; Association of Operating Room Nurses [AORN], 1995; Atkinson, 1992) ที่นิยมใช้ในสถาน

อนามัยคือ ผ้าฝ้าย และกระดาษสีน้ำตาล ส่วนวิธีการห่อด้วยผ้าหรือกระดาษเป็นการห่อแบบเก็บชายและเก็บมุมของเครื่องห่อ โดยวางอุปกรณ์ที่กลางผ้าหรือกระดาษแล้วพับมุมเข้าหาส่วนกลางซ้อนพับ เป็นที่จับเพื่อเปิดห่อโดยไม่เกิดการสัมผัสเชื้อ (วาณี โพธิ์นคร, 2535; Atkinson, 1992) ซึ่งห่ออุปกรณ์นั้นต้องมีขนาดไม่ใหญ่เกินไปเพราะถ้าห่อใหญ่มากจะทำให้ไอน้ำไม่สามารถผ่านและแทรกซึมไปได้ทั่วถึง

2.3 การบรรจุห่ออุปกรณ์ในเครื่อง/หม้อนึ่ง

การบรรจุห่ออุปกรณ์ต่างๆลงในเครื่อง/หม้อนึ่งจะต้องพยายามจัดเรียงให้มีช่องว่างไม่แน่นจนเกินไป โดยคำนึงถึงจุดประสงค์คือ สามารถให้ไอน้ำแทรกซึมผ่านได้ดี สามารถไล่ไอน้ำออกจากห่อของและหม้อนึ่งได้ดี สามารถให้หยคน้ำไหลออกได้ง่ายและสามารถทำให้หยคน้ำระเหยกลายเป็นไอได้ง่าย เพื่อให้การนึ่งของนั้นมีประสิทธิภาพในการทำให้ปราศจากเชื้อที่ดี (Atkinson, 1992)

2.4 การควบคุมดูแลการทำงานของเครื่อง/หม้อนึ่งขณะนึ่ง

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำจะมีประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ ความดัน อุณหภูมิ เวลาและความชื้น ดังนั้น เพื่อให้การทำให้ปราศจากเชื่อนั้นมีประสิทธิภาพจะต้องควบคุมดูแลการทำงานของเครื่องเป็นไปตามกำหนด ดังนี้

2.4.1 เครื่องนึ่งไอน้ำ การทำงานของเครื่องเป็นระบบอัตโนมัติควบคุมโดยปุ่มควบคุมต่างๆ ที่อุณหภูมิ 134 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาสัมผัส 10 นาที ครอบคลุมการใช้เวลา 20 นาที และที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาสัมผัส 22 นาที ครอบคลุมการใช้เวลา 30 นาที ข้อควรระวังในการใช้เครื่องนึ่งชนิดนี้ คือ ต้องเติมน้ำกลั่นเข้าเครื่องให้อยู่ระดับสูงตามที่กำหนดทุกครั้งที่จะนึ่ง และห้ามใช้น้ำของเหลวเพราะจะทำให้เกิดการระเบิดได้ (Getinge, 1996)

2.4.2 หม้อนึ่งไอน้ำขนาดเล็ก การทำงานของหม้อนึ่งไอน้ำใช้หลักการแทนที่อากาศภายในหม้อนึ่งด้วยไอน้ำเนื่องจากไอน้ำมีความหนาแน่นน้อยกว่าอากาศ เมื่อไอน้ำในหม้อนึ่งขึ้นนอกได้รับความร้อนจากเตาจนเดือดกลายเป็นไอ จะกระจายอยู่ภายในหม้อนึ่งขึ้นนอกและกระจายเข้าหม้อนึ่งชั้นในจากบริเวณด้านบนและแทรกซึมเข้าไปในอุปกรณ์ที่อยู่ภายในหม้อนึ่ง พร้อมทั้งผลักดันอากาศภายในหม้อนึ่งที่เย็นกว่าออกไปทางด้านล่างของหม้อนึ่งและระบายออกทางท่อระบายอากาศด้านล่างไปสู่ภายนอกบริเวณฝาครอบของหม้อนึ่งด้านบน เมื่อพบว่าไอน้ำพุ่งออกมาอย่างแรง

เป็นเวลาประมาณ 4 นาที แสดงว่าอากาศภายในหม้อหนึ่งถูกแทนที่ด้วยไอน้ำหมดแล้ว จึงปิดปุ่มควบคุมความดันโดยการ โยกปุ่มปรับให้อยู่ในแนวนอน ความดันจะกระจายอยู่ภายในหม้อหนึ่งและปรากฏออกมาที่มาตรวัดความดัน เมื่อความดันถึง 17-19 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เวลาที่ใช้ในการต้มฝัสน้อย 35 นาที (สุมาลี บุตรพวงสาพันธ์, 2540; Wisconsin Aluminum Foundry co., inc)

2.5 การเก็บรักษาอุปกรณ์ที่ผ่านการนึ่ง

เมื่อเสร็จขั้นตอนการนึ่งแล้วต้องปล่อยให้ห่ออุปกรณ์อยู่ในเครื่องหรือหม้อหนึ่งไอน้ำจนเย็นก่อนแล้วจึงสำรวจความเรียบร้อยของอุปกรณ์ทุกห่อ หากพบว่าห่อใดยังชุ่มชื้นหรือเปียกอยู่หรืออยู่ในสภาพห่อหลุดลุ่ย แตก ฉีก ขาดให้นำมาห่อใหม่และนำไปนึ่งทำให้ปราศจากเชื้อใหม่ ส่วนห่ออุปกรณ์ที่อยู่ในสภาพดีแล้วจัดเก็บไว้ในตู้ หรือชั้นวางของที่มีฉนวนกันความร้อนและสะอาด เพื่อรอการใช้งานต่อไป (AORN, 1994) ซึ่งอายุการคงความปราศจากเชื้อแตกต่างกันตามวัสดุที่ใช้ห่อดังนี้

2.5.1 ห่อด้วยผ้า 2 ชั้น ธรรมดา มีอายุคงความปราศจากเชื่อนาน 7 วัน (สมหวัง คำนชัยจิตร, 2534)

2.5.2 ห่อด้วยผ้า 2 ทบ 2 ชั้น มีอายุคงความปราศจากเชื่อนาน 30 วัน และห่อด้วยผ้าแล้วบรรจุในถุงที่ปิดด้วยความร้อนป้องกันฝุ่นหลังจากผ่านการนึ่งมีอายุคงความปราศจากเชื้อ นาน 9 เดือน (Rutala, 1997)

2.5.3 ห่อด้วยผ้าแล้วบรรจุในถุงที่ปิดด้วยเทปหลังจากผ่านการนึ่งมีอายุคงความปราศจากเชื้อ นาน 3 เดือน และห่อด้วยกระดาษ มีอายุคงความปราศจากเชื่อนาน 8 สัปดาห์ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และนางเยาว์ เกษตร์ภิบาล, 2540ข)

2.6 การประเมินประสิทธิภาพของการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งไอน้ำ

การทำให้อุปกรณ์ทางการแพทย์ปราศจากเชื้อมีความสำคัญมากต่อการรักษาพยาบาลผู้ป่วย เพราะหากการทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อได้ การประเมินประสิทธิภาพของการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานอนามัยควรมีการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวบ่งชี้ (indicator) 3 ชนิด คือ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และนางเยาว์ เกษตร์ภิบาล, 2540ค; อะเล็คซันเดอร์, 2541; Joslyn, 1991; Oxborrow and Berube, 1991)

2.6.1 ตัวบ่งชี้ทางกลไก (mechanical or physical indicators) เป็นการตรวจสอบกลไกการทำงานของเครื่องซึ่งควรตรวจสอบทุกวัน และทุกครั้งที่ใช้เครื่อง โดยการตรวจสอบเกี่ยวกับมาตรวัดอุณหภูมิ ความดัน เวลา และสัญญาณต่าง ๆ ของเครื่องนี้ เนื่องจากสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่แรกที่บอกให้ทราบว่าการทำงานของเครื่องเป็นปกติหรือไม่ อาจเครื่องเสียหรือมีการใช้ไม่ถูกต้อง

2.6.2 ตัวบ่งชี้ทางเคมี (chemical indicators) เป็นตัวบ่งชี้ว่าอุปกรณ์ที่ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้สารเคมีเคลือบหรือทาหรือตกลงไปบนแผ่นกระดาษ ซึ่งจะมีปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วในการเปลี่ยนสี เมื่อผ่านอุณหภูมิ ความดัน ความชื้น ในขั้นตอนการทำให้ปราศจากเชื้อที่ถูกต้อง ซึ่งควรใช้ตัวบ่งชี้ชนิดนี้ทุกห่อที่ทำให้ปราศจากเชื้อ

2.6.3 ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (biological indicators) เป็นวิธีการตรวจสอบการทำให้ปราศจากเชื้อที่เชื่อถือได้มากที่สุดและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง การตรวจสอบทำโดยใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus stearothermophilus* ซึ่งคงทนกว่าเชื้อตัวอื่น ๆ เป็นตัวบ่งชี้ หากสปอร์นั้นถูกทำลายย่อมชี้ให้เห็นว่าเชื้อก่อโรคอื่น ๆ จะถูกทำลายระหว่างอยู่ในกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อนี้ด้วย ควรดำเนินการอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ซึ่งการทดสอบปฏิบัติโดยการนำหลอดบรรจุสปอร์ของเชื้อไว้ตรงกลางห่ออุปกรณ์ แล้วจัดวางห่อนั้นไว้ตรงกลางของเครื่องแล้วดำเนินการนั่งตามปกติ เมื่อผ่านกระบวนการหนึ่งแล้วนำสปอร์ของเชื้อมาอุ่นเพาะเชื้อ (incubate) ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง หลังจากอุ่นเพาะเชื้อหากพบว่าสีของน้ำยาเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนไป แสดงว่ากระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อไม่สมบูรณ์ ไม่มีประสิทธิภาพ อาจเกิดปัญหาจากการใช้ระยะเวลาไม่เหมาะสม หรืออุณหภูมิไม่สูงพอ หรือการห่ออุปกรณ์ไม่เหมาะสม หรือการบรรจุเข้าเครื่องไม่ถูกต้องเป็นต้น จะต้องพิจารณาหาสาเหตุ

การตรวจสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางกายภาพเป็นการแสดงว่าเครื่องทำงานได้ดี ตัวบ่งชี้ทางเคมีแสดงว่าห่ออุปกรณ์นั้นผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว และตัวบ่งชี้ทางชีวภาพแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ดังนั้นจึงควรมีการตรวจสอบตัวบ่งชี้ทั้ง 3 ชนิด เพื่อให้มั่นใจว่าการทำให้ปราศจากเชื้อนั้นมีประสิทธิภาพ

ปัญหาที่พบในการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

การทำลายเชื้อที่ไม่มีประสิทธิภาพเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการระบาดของเชื้อต่างๆ ซึ่งปัญหาในการทำลายเชื้อที่พบโดยทั่วไป ได้แก่ การทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนทำลายเชื้อไม่ดีพอ

การเลือกชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อไม่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ระยะเวลาแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อไม่นานพอหรือน้ำยาทำลายเชื้อสัมผัสพื้นผิวอุปกรณ์ไม่ทั่วถึง เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องถึงวิธีการในการทำลายเชื้อรวมทั้งประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อชนิดต่างๆ ส่วนการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีการนึ่งด้วยไอน้ำจะไม่มีประสิทธิภาพหากเกิดความคิดพลาดในขั้นตอนต่างๆของการทำให้ปราศจากเชื้อ ซึ่งปัญหาที่พบเกิดจากผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ความเข้าใจวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อและเลือกใช้วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อไม่เหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์ ได้แก่ ใช้วิธีนึ่งด้วยไอน้ำในการทำให้แป้งปราศจากเชื้อ ผู้ปฏิบัติงานไม่คุ้นเคยกับการใช้เครื่องนึ่งไอน้ำใช้ระยะเวลาไม่เหมาะสมและไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนของการทำให้ปราศจากเชื้อเนื่องจากไม่เห็นความสำคัญ การเตรียมอุปกรณ์เพื่อนำไปทำให้ปราศจากเชื้อไม่ถูกต้อง การทำความสะอาดอุปกรณ์ที่จะทำให้ปราศจากเชื้อไม่ดีพอ การจัดห่ออุปกรณ์เข้าเครื่องไม่ถูกต้องโดยการบรรจุห่ออุปกรณ์มากเกินไปจนแน่นทำให้ความร้อนและไอน้ำแทรกซึมได้ไม่ทั่วถึง และส่วนประกอบของเครื่องที่สำคัญใช้ไม่ได้ เช่น มาตรวัดความดัน เป็นต้น (อะเคือ อุณหเลขกะ, 2538)

ดังนั้นเพื่อให้การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อมีประสิทธิภาพผู้ปฏิบัติจะต้องมีความรู้ มีความเข้าใจ รวมทั้งมีการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ถูกต้อง

สรุป

สถานีนามัยเป็นหน่วยงานสาธารณสุขที่อยู่ใกล้ชิดกับประชาชนในชุมชนมากที่สุด การให้บริการการรักษาพยาบาลของสถานีนามัยมีกิจกรรมที่ต้องมีการสอดใส่อุปกรณ์ทางการแพทย์เข้าสู่ร่างกายของผู้ป่วยหากอุปกรณ์ไม่ปราศจากเชื้อหรือมีการทำลายเชื้อที่ไม่มีประสิทธิภาพดีพอ จะทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายของผู้รับบริการได้ การทำลายเชื้อในสถานีนามัย ใช้วิธีการต้มเดือดและการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ การทำให้ปราศจากเชื้อในสถานีนามัยทำได้โดยการนึ่งไอน้ำภายใต้ความดัน เพื่อให้การปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อมีประสิทธิภาพผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ที่ถูกต้องในเรื่อง การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ การทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์ การต้มเดือด การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการนึ่งไอน้ำ และต้องไม่มีปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อจึงจะทำให้อุปกรณ์ทางการแพทย์ปราศจากเชื้อ ไม่ก่อให้เกิดการติดเชื้อแก่ผู้รับบริการ

กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

การปฏิบัติการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อสำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์ในสถานีนอนามัย เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะต้องมีการปฏิบัติกิจกรรมการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ถูกต้องในทุกขั้นตอนตั้งแต่การทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์ การต้มเคี้ยว การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการนึ่งไอน้ำ ซึ่งการปฏิบัติกิจกรรมเหล่านั้นเป็นผลจากการมีความรู้เกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในเรื่อง การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์ การทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์ การต้มเคี้ยว การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการนึ่งไอน้ำ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องใช้ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าและการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของเจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ทราบข้อมูลพื้นฐานสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมความรู้และการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่สถานีนอนามัยในเรื่องดังกล่าวเป็นผลให้อุปกรณ์ทางการแพทย์ปราศจากเชื้อ ผู้ป่วยไม่ได้รับเชื้อและเกิดการติดเชื้อจากการรักษาพยาบาล