

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้และการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของผู้นิเทศงานสาธารณสุข
ในเขตภาคเหนือ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1. การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

1.1 การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์

1.2 การทำความสะอาด

1.3 การทำลายเชื้อ

1.3.1 การต้มเคี้ยว

1.3.2 การใช้น้ำยาทำลายเชื้อ

1.4 การทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนึ่งด้วยไอน้ำ

2. การนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

2.1 การนิเทศ

2.2 การนิเทศงานสาธารณสุข

2.3 แนวทางการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

2.4 การปฏิบัติในการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

2.5 ปัญหาและอุปสรรคในการนิเทศ

การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

อุปกรณ์ทางการแพทย์เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทั้งเพื่อการตรวจวินิจฉัยและเพื่อการรักษา อุปกรณ์เหล่านี้ต้องได้รับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อก่อนจะนำไปใช้กับผู้ป่วยเพราะการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อในผู้ป่วยหรือบุคลากรที่ปฏิบัติงาน กระบวนการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Bennett & Brachman, 1992) หากการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยเป็นปัญหาสำคัญของการเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาล ดังนั้นบุคลากรผู้ปฏิบัติงานโดยตรงในสถานบริการสาธารณสุขจะต้องดำเนินการในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อให้ถูกต้องเพื่อป้องกันการเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลและเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองเกินความจำเป็น ทั้งยังทำให้บุคลากรปลอดภัยจากการปฏิบัติงานเกิดความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ในการให้บริการต่อไป

การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ทางการแพทย์

อุปกรณ์ทางการแพทย์มีจำนวนมากและแต่ละชนิดก็นำไปใช้ด้วยวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงในการจะเลือกใช้วิธีการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ คือความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของผู้ป่วยและบุคลากรที่ให้บริการเมื่อนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้ Spaulding (cited in Rutala, 1996a) ได้แบ่งอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามระดับความเสี่ยงต่อการทำให้เกิดการติดเชื้อเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง (critical items) เป็นอุปกรณ์ที่ต้องผ่านเข้าไปในส่วนที่ปราศจากเชื้อของร่างกาย เช่น เนื้อเยื่อ หลอดเลือด อุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ เครื่องมือผ่าตัด สายสวนหัวใจ สายสวนปัสสาวะ อวัยวะเทียม เข็มฉีดยา อุปกรณ์เหล่านี้ต้องทำให้ปราศจากเชื้อก่อนนำไปใช้โดยการนึ่งด้วยไอน้ำ หากเป็นอุปกรณ์ที่ทนความร้อนไม่ได้สามารถทำให้ปราศจากเชื้อได้โดยการอบแก๊สหรือแช่ในน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง เช่น 2 % glutaraldehyde

2. อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อปานกลาง (semicritical items) เป็นอุปกรณ์ที่ต้องสัมผัสกับเยื่อของร่างกายหรือผิวหนังที่มีบาดแผล มีรอยถลอก อุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ดมยาสลบ กล้องส่องตรวจอวัยวะภายใน (endoscope) สามารถทำลายเชื้อได้

โดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง แต่อุปกรณ์บางชนิด เช่น ปรอทวค์ใช้ อุปกรณ์ในการทำวารีบำบัด (hydrotherapy) ใช้การทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง เช่น 70 % alcohol

3. อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเลี่ยนต่อการติดเชื้อมั (noncritical items) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สัมผัสกับผิวหนังปกติไม่ได้สัมผัสเยื่อต่างๆ ของร่างกาย อุปกรณ์ประเภทนี้ ได้แก่ หมอนอน เครื่องวัดความดันโลหิต ไม้นันรกรั้ว ไม้นันเตียง เครื่องผ้า ภาชนะใส่อาหาร ทำลายเชื้อได้โดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ เช่น 0.5 % lysol

การทำความสะอาด (Cleaning)

การทำความสะอาดเป็นการขจัดอินทรีย์สารและสิ่งสกปรกต่างๆ ได้แก่ เลือด สารคัดหลั่ง อุจจาระ หนอง ออกจากอุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อลดสิ่งปนเปื้อนและจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ก่อนที่จะนำไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อ การทำความสะอาดควรพิจารณาตามประเภทอุปกรณ์ดังนี้ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และยุภาพร เม่งอำพัน, 2541)

1. เครื่องแก้ว เช่น กระบอกฉีดยา ปรอทวค์ใช้ ควรแยกล้างจากอุปกรณ์ประเภทอื่น ล้างด้วยผงขัดล้างด้วยความระมัดระวัง กระบอกฉีดยาต้องฉีดน้ำเข้าออกหลายๆ ครั้ง ผึ่งให้แห้ง
2. เครื่องโลหะทำจากเหล็กกล้าไม่เป็นสนิม (stainless steel) เช่น กระปุกสำลี กรรไกรตัดชิ้นเนื้อ ใช้ผ้าที่ทำจากวัสดุเนื้อละเอียดเช็ดถูผงขัดล้างขัดถูทุกส่วน หากเป็นอุปกรณ์ที่ประกอบเป็นชิ้นๆ ที่สามารถแยกส่วนประกอบได้ให้ถอดออกจากกัน ขัดล้างบริเวณซอกพับ ข้อต่อ ใช้แปรงขัดถู ล้างด้วยน้ำสะอาดจะคราบสกปรกและคราบผงขัดล้างออกให้หมด แล้วนำไปผึ่งให้แห้ง
3. เครื่องยางและพลาสติก เช่น สายสวนปัสสาวะ สายยางสำหรับต่อท่อระบาย ล้างด้วยผงขัดล้างโดยให้น้ำผ่านหลายๆ ครั้ง คลึงสายให้ทั่วถึงเพื่อให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่ภายในสายหลุดออก หลังจากล้างเสร็จแล้วนำไปแขวนให้แห้ง ไม่ควรผึ่งแดดหรือเก็บไว้ในบริเวณที่อากาศร้อนเพราะจะทำให้สายยางละลาย เสื่อมสภาพง่าย

วิธีทำความสะอาดอุปกรณ์มี 2 วิธี ดังนี้ (Crow, Planchock,& Hedrick, 1995)

1. การทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วยมือ วิธีนี้ใช้ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่มีลักษณะบอบบาง ซ้ำรูปได้ง่าย หรือล้างได้ไม่ทั่วถึงหากล้างด้วยเครื่องล้าง การทำความสะอาดต้องเช็ดคราบสกปรกออก ก่อนนำไปล้างด้วยน้ำทันทีภายหลังจากการใช้อุปกรณ์นั้นๆหรืออาจแช่อุปกรณ์ในน้ำที่มีสารขัดล้าง (detergent) หรือสารละลายเอนไซม์ (enzymatic cleaner) ใช้แปรงขัดตามซอกหรือมุมต่าง ๆ ให้ทั่วถึง ในขณะที่ล้างให้อุปกรณ์และแปรงจุ่มอยู่ภายใต้ น้ำ เพื่อป้องกันการกระเด็นของละอองน้ำ

2. การทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วยเครื่องล้าง เครื่องล้างอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในสถานบริการ สาธารณสุขมี 2 ชนิด คือ tunnel washer และ ultrasonic cleaner

2.1. tunnel washer ใช้ล้างอุปกรณ์ที่มีขนาด ไม่เล็กจนเกินไป หากจำเป็นจะใช้ล้างอุปกรณ์ ที่มีขนาดเล็กต้องแยกอุปกรณ์ใส่ในถาด อุปกรณ์ที่มีลักษณะกลวง มีช่องโพรงใหญ่ จะต้องล้างเลือด สารคัด ลั่งออกจากอุปกรณ์ก่อนนำเข้าเครื่องล้าง

ขั้นตอนการทำงานของเครื่องมีดังนี้

1. การล้างด้วยน้ำอุ่น อุณหภูมิ 30-40 องศาเซลเซียส
2. การล้างโดยใช้สารเคมีที่เป็นด่าง อุณหภูมิ 55-65 องศาเซลเซียส
3. การล้างล้างออกด้วยน้ำอุ่นจัดที่อุณหภูมิ 75-85 องศาเซลเซียส
4. การล้างด้วยกรดและน้ำอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส
5. การทำให้แห้ง โดยใช้ไอร้อน 90-100 องศาเซลเซียส

2.2 ultrasonic cleaner ใช้ล้างอุปกรณ์ที่ทำด้วยสแตนเลส มีรอยหยัก มีเขี้ยว ท่อโพรงขนาดเล็ก ไม่เหมาะที่จะใช้กับอุปกรณ์ที่ทำจากพลาสติก เครื่องยาง เครื่องโลหะ เครื่องแก้ว อุปกรณ์ที่มีเลนส์ และอุปกรณ์ที่ทำด้วยไม้

ขั้นตอนการทำงานของเครื่องมีดังนี้

1. ล้างเลือด หรือคราบสกปรกต่างๆ ออกจากอุปกรณ์ ก่อนนำบรรจุในเครื่อง
2. เติมน้ำเย็นหรือน้ำอุ่น เติมสารขัดล้างลงไปตามความเหมาะสม ปิดฝาแล้วเปิด เครื่องไล่อากาศออก
3. ใส่ตะแกรงที่บรรจุอุปกรณ์ลงไปในถังของเครื่อง โดยให้อุปกรณ์จมอยู่ใต้น้ำ
4. ปิดฝา เปิดให้เครื่องทำงาน ใช้เวลา 3-6 นาที แล้วนำอุปกรณ์ออกล้างด้วยน้ำ

อุปกรณ์ทางการแพทย์ทุกประเภทหลังจากใช้กับผู้ป่วยแล้วจะต้องได้รับการทำความสะอาดก่อนการนำไปทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อเพราะการทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสามารถกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ได้ถึงร้อยละ 80 (Ayliffe cited in Wilson, 1995) ไม่เช่นนั้นอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนในน้ำยาทำลายเชื้อก่อนทำความสะอาด เนื่องจากสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น เลือด สารคัดหลั่ง จะห่อหุ้มเชื้อจุลินทรีย์ไว้ภายในทำให้น้ำยาทำลายเชื้อไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ภายในได้ (Gardner & Peel, 1991) หลังจากทำความสะอาดแล้วจะต้องทำให้อุปกรณ์แห้งทุกครั้งซึ่งทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้ผ้าห่านาุ่มสะอาดและแห้งเช็ด การใช้ tunnel washer การทำให้แห้งโดยเครื่องฟั่นไอร้อนอุณหภูมิ 75-80 องศาเซลเซียส การเป่าด้วยอากาศสามารถไล่น้ำและความชื้นออกจากอุปกรณ์เพื่อให้อุปกรณ์แห้ง จากการศึกษาบทบาทของพยาบาลวิชาชีพในภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้านการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยใช้แบบสอบถามกับพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 353 คน พบว่า พยาบาลร้อยละ 13.4 ไม่เช็ดอุปกรณ์ให้แห้งภายหลังจากการทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อ (พงศ์ลดา รักษาพันธ์, 2539) ต่อมา มีรายงานการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยใช้แบบสอบถามกับพยาบาลจำนวน 175 คน จากโรงพยาบาลชุมชน 6 แห่งในจังหวัดอ่างทอง พบว่าพยาบาลเข้าใจถูกต้องเกี่ยวกับการทำความสะอาดอุปกรณ์การแพทย์ก่อนนำไปทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อเพียงร้อยละ 49.1 (จุติมา ฉัตรรุ่ง, 2540) และจากการศึกษาความรู้ทัศนคติและพฤติกรรมเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยใช้แบบสอบถามกับพยาบาลสำโรงใหม่จำนวน 142 คน จากโรงพยาบาลทั่วไป 17 แห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า พยาบาลสำโรงใหม่เพียงร้อยละ 14.1 มีความรู้เกี่ยวกับการทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์ ทั้งนี้เนื่องจากพยาบาลส่วนใหญ่เข้าใจว่าจะต้องแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อก่อนทำความสะอาด (สิริลักษณ์ โสมานุสรณ์, 2541)

การทำลายเชื้อ (disinfection)

การทำลายเชื้อ หมายถึง กระบวนการกำจัดหรือทำลายเชื้อจุลินทรีย์จนถึงระดับที่ไม่สามารถก่อให้เกิดโรคได้แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย การทำลายเชื้อทำได้ 2 วิธี คือ วิธีการทางกายภาพ ได้แก่ การต้มเดือด การพาสเจอร์ไรส์ และวิธีการทางเคมี ได้แก่ การใช้น้ำยาทำลายเชื้อ (Block, 1991; Rutala, 1996a) ซึ่งวิธีการทำลายเชื้อที่ใช้โดยทั่วไปในโรงพยาบาลชุมชนและสถานอนามัย คือ การต้มเดือดและการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ

การต้มเดือด (boiling)

การต้มเดือด เป็นวิธีการทำลายเชื้อแบบใช้ความร้อนขึ้นไปสัมผัสกับอุปกรณ์ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสบางชนิด แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย การทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อแบคทีเรียและเชื้อไวรัสบางชนิดใช้เวลาในการต้มเดือดเพื่อทำลายเชื้อนาน 5 นาที (Wilson, 1995) แต่สำหรับการทำลายเชื้อเอชไอวี ควรต้มอุปกรณ์ภายหลังจากน้ำเดือดนาน 20 นาที (Block, 1991) ดังนั้นเพื่อความมั่นใจว่าการต้มเดือดจะมีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ควรต้มในน้ำเดือดนาน 15-20 นาทีขึ้นไป การต้มเดือดนิยมใช้ในอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการติดเชื้อปานกลาง เช่น ไม้กีดลิ้น กระปุกด่าลี ไม่ควรใช้กับของมีคมและเครื่องมือหรือพลาสติกที่ทนความร้อนไม่ได้ ขั้นตอนการต้มเดือด ประกอบด้วย การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการต้ม การเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้ม การต้ม และการเก็บอุปกรณ์ที่ต้มแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการต้ม

1.1 หม้อต้มต้องสะอาด มีฝาปิดมิดชิด ได้รับการทำความสะอาดทุกวัน

1.2 ใส่ น้ำกลั่นหรือน้ำกรองที่สะอาดในปริมาณที่มากพอ การใช้น้ำประปาจะทำให้เกิดตะกรันในหม้อต้ม อาจทำให้เกิดคราบบนผิววัสดุที่ต้ม หรือต้องใช้เวลาในการต้มนานกว่าความร้อนจะผ่านตะกรันเข้าไปได้

2. การเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้ม

2.1 อุปกรณ์ที่จะนำมาต้มหลังจากได้รับการทำความสะอาดและทำให้แห้งแล้วให้แยกประเภทอุปกรณ์โดยอุปกรณ์ที่เป็นโลหะและแก้ว ไม่ต้มรวมกันเพราะแก้วแตกง่าย และเครื่องแก้วควรห่อด้วยผ้าก๊อชป้องกันการกระแทกแตก

2.2 เครื่องมือที่มีข้อต่อ มีที่ล็อก ต้องกางออก อุปกรณ์ที่มีฝาปิดต้องเปิดฝาออก

3. วิธีการต้ม

3.1 น้ำในหม้อต้มจะต้องท่วมอุปกรณ์ อย่างน้อย 1 นิ้วฟุต

3.2 จัดให้อุปกรณ์จมอยู่ใต้น้ำ อุปกรณ์ที่เบาควรใช้ของที่มีน้ำหนักทับไว้ กระปุกด่าลี ต้องตะแคงให้ภายในสัมผัสกับน้ำ

3.3 ปิดฝาหม้อต้มตลอดเวลา เริ่มนับเวลาเมื่อน้ำเดือดเต็มที่และใช้เวลาในการต้มเดือด

15-20 นาที

3.4 ขณะดัมอุปกรณ์ยังไม่ครบเวลา ไม่ควรเอาอุปกรณ์ชนิดใหม่ที่ต้องการดัมใส่ลงไปเพิ่ม หากจำเป็นต้องใส่ของลงไปเพิ่มต้องกำหนดเวลาในการดัมใหม่

4. การเก็บอุปกรณ์ที่ดัมแล้ว

4.1 เมื่อครบเวลาการดัมเค็ด ไม่แ่อุปกรณ์ไว้ในหม้อดัมเพราะอุณหภูมิที่ลดลง อาจทำให้เชื้อจุลชีพเพิ่มจำนวนได้ ให้ใช้ปากคีบ (forceps) คีบอุปกรณ์ออกจากหม้อดัมและทำให้อุปกรณ์แห้ง โดยการเช็ดด้วยผ้าที่ปราศจากเชื้อหรือผึ่งบนตะแกรงภายในหม้อดัม ก่อนนำไปเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด มีฉลากที่ผ่านการทำลายเชื้อแล้ว

4.2 อุปกรณ์ที่ทำลายเชื้อโดยการดัมเค็ด ไม่ควรมีการเก็บไว้ (store) เพราะเกิดการปนเปื้อนได้เร็ว (Russell, 1982) ดังนั้นการดัมเค็ดจึงเป็นการทำลายเชื้อที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละวัน

การใช้น้ำยาทำลายเชื้อ (disinfectant)

สำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์บางชนิดที่ไม่สามารถทำลายเชื้อโดยใช้ความร้อน จำเป็นต้องทำลายเชื้อด้วยน้ำยาหรือสารเคมีเพื่อรักษาคุณภาพของเครื่องมือ สารเคมีในรูปสารละลายที่ใช้ในการทำลายเชื้อ เรียกว่า น้ำยาทำลายเชื้อ (disinfectant) น้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมีหลายชนิดแต่ละชนิดมีคุณสมบัติหรือความสามารถในการทำลายเชื้อแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้ (Crow, Planchock, & Hedrich, 1995; Favero & Bond, 1991; Rutala, 1996a)

1. น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง (high - level disinfectants) สามารถทำลายเชื้อจุลชีพทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของแบคทีเรียที่เหมาะสมสำหรับทำลายเชื้อในอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อปานกลาง เช่น อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์ดมยาสูบ อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงที่ไม่สามารถทำให้ปราศจากเชื้อโดยใช้ความร้อนสามารถใช้ น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูงแทน น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ ได้แก่ 2 % glutaraldehyde , 6 % hydrogen peroxide

2. น้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง (intermediate - level disinfectants) สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัสที่ไม่มีผนังไขมันหุ้มและเชื้อวัณโรคแต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียได้ น้ำยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ กลุ่ม chlorine, iodophor, alcohol และ phenols

3. น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ (low - level disinfectants) สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียระยะเจริญพันธุ์ เชื้อราบางตัว เชื้อไวรัสที่มีผนังไขมันหุ้ม ไม่สามารถทำลายเชื้อไวรัสชนิดที่ไม่มีผนังไขมันหุ้ม

เชื้อวันโรคและสปอร์ของแบคทีเรีย ใช้สำหรับอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการติดเชื้อดำ น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ ได้แก่ quaternary ammonium compounds

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อ (อะเคื่อ อุณหพลกะ, 2538; Block, 1991; Rutala, 1995)

1. ลักษณะของอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่มีผิวเรียบ ไม่มีรู ไม่มีลักษณะเป็นท่อนจะสามารถทำลายเชื้อและทำให้ปราศจากเชื้อได้ง่ายกว่าอุปกรณ์ที่ผิวไม่เรียบ มีข้อต่อ ส่วนขนาดของอุปกรณ์ หากเป็นอุปกรณ์ขนาดใหญ่จะไม่สะดวกในการแช่น้ำยาทำลายเชื้อ ดังนั้นการทำลายเชื้ออาจทำได้โดยการล้างทำความสะอาดแล้วเช็ดด้วยน้ำยาทำลายเชื้อจึงใช้กับเครื่องมือที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการติดเชื้อดำ

2. จำนวนเชื้อก่อโรค อุปกรณ์ที่ปนเปื้อนมาก การทำลายเชื้อโดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อจะต้องใช้เวลานานเพื่อให้สามารถทำลายเชื้อได้หมด แต่ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อก่อโรคด้วยเพราะเชื้อโรคแต่ละชนิดจะมีความทนทานต่อวิธีการทำลายเชื้อทางกายภาพและทางเคมีที่แตกต่างกัน

3. ธรรมชาติและความทนทานของเชื้อก่อโรค เชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดมีความทนทานต่อน้ำยาทำลายเชื้อในระดับที่ต่างกัน สปอร์ของแบคทีเรียจะมีความทนทานที่สุด

4. ปริมาณอินทรีย์สาร เลือด สารคัดหลั่งที่ปนเปื้อนอุปกรณ์ที่จะนำมาทำลายเชื้อจะห่อหุ้มจุลินทรีย์ไว้ข้างในทำให้น้ำยาทำลายเชื้อไม่สามารถเข้าไปทำลายเชื้อได้ส่งผลให้ประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อลดลง ดังนั้นต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนำไปแช่น้ำยาทำลายเชื้อ

5. ชนิดและความเข้มข้นของน้ำยาทำลายเชื้อ ในการทำลายเชื้อหากใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจะเพิ่มขึ้นและใช้เวลาในการทำลายเชื้อสั้นลงแต่การใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นสูงจะทำให้ดินเปื้อนและบุคลากรอาจได้รับพิษจากสารเคมี จึงควรใช้น้ำยาทำลายเชื้อให้มีความเข้มข้นที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้

6. ระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์ การแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อควรแช่ตามระยะเวลาที่กำหนดโดยพิจารณาจากระดับของน้ำยาทำลายเชื้อ

7. ปัจจัยทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ภาวะความเป็นกรดด่างและอุณหภูมิ ในภาวะที่เป็นด่างน้ำยาทำลายเชื้อบางตัวจะสามารถทำลายเชื้อได้ดีขึ้น เช่น glutaraldehyde แต่มีผลทำให้ phenols และ hypochlorite มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อลดลง ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของน้ำยาทำลายเชื้อจะดีขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่ต้องไม่สูงจนเกินไปเพราะอาจทำให้น้ำยาทำลายเชื้อเสื่อมสภาพได้

8. การถูกยับยั้งการออกฤทธิ์ของน้ำยาทำลายเชื้อ น้ำยาทำลายเชื้อจะถูกยับยั้งการออกฤทธิ์โดยสารเคมีหรือวัสดุหลายอย่างดังนี้ (สมหวัง คำนชัชวิจิตร และวราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540)

8.1 น้ำกระด้าง (hard water) เช่น น้ำประปาจะมีผลต่อประสิทธิภาพของน้ำยาในกลุ่ม quaternary ammonium compounds เพราะไอออน (ion) ของโลหะจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับน้ำยาในกลุ่มนี้ ทำให้ฤทธิ์ในการทำลายเชื้อลดลง

8.2 วัสดุตามธรรมชาติ (natural materials) เช่น จุกคอร์ค จะไปยับยั้งการออกฤทธิ์ของ chlohexidine และกลุ่ม phenols ส่วนวัสดุพวกเส้นใย (cellulose) เช่น ไม้ ผ้าฝ้ายและกระดาษจะไปลดการออกฤทธิ์ของน้ำยาในกลุ่ม quaternary ammonium compounds

8.3 สารสังเคราะห์ (man-made materials) เช่น polyurethane, polypropylene, polyvinyl chloride, nylon และ polyvinyl acetate โดยพลาสติกจะไปลดคุณภาพของน้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่ม phenol และ quaternary ammonium compounds

การปฏิบัติในการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ มีหลักการปฏิบัติดังนี้ (Association of Operation Room Nurse, 1994; Rutala, 1996a; 1996b)

1. การทำความสะอาดอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่จะนำไปทำลายเชื้อโดยการใช้ยาทำลายเชื้อ จะต้องทำความสะอาดก่อนเสมอเพราะเป็นการขจัดคราบสกปรกให้หลุดออกไป หากการทำความสะอาดไม่ดีพอ สารอินทรีย์ที่ติดอยู่จะเป็นเกราะหุ้มเชื้อจุลินทรีย์ไว้ทำให้น้ำยาทำลายเชื้อไม่สามารถแทรกซึมเข้าไปทำลายเชื้อได้และต้องเช็ดอุปกรณ์ให้แห้งก่อนแช่ในน้ำยาเพราะน้ำที่ติดอยู่กับอุปกรณ์จะทำให้ความเข้มข้นของน้ำยาลดลง

2. การเลือกชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อ ต้องเลือกน้ำยาทำลายเชื้อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการทำลายเชื้อและประเภทของอุปกรณ์ที่จะนำมาทำลายเชื้อ เช่น อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเล็ดลอด การติดเชื้อสูงต้องใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง เป็นต้น จากรายงานการระบาดของเชื้อ *Pseudomonas cepacia* ในหอผู้ป่วยหนักโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศสก็อตแลนด์ ตั้งแต่ ค.ศ. 1988 - 1990 พบผู้ป่วยติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ จำนวน 138 รายจากผู้ป่วยทั้งหมด 5,225 ราย ในระยะเวลา 19 เดือน การระบาดเกิดจากการทำลายเชื้อสำหรับอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจไม่เหมาะสมโดยการนำอุปกรณ์ไปแช่ในน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำล้างด้วยน้ำประปาและเช็ดด้วยผ้าสะอาดแล้วนำไปใช้กับผู้ป่วยรายต่อไปซึ่งเป็นการทำลายเชื้อที่ไม่ถูกต้อง เพราะอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจต้องทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูงหรือใช้การอบด้วยแก๊ส (Weems, 1993) และจากการศึกษาการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในประเทศเม็กซิโกโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์หัวหน้างานจ่ายกลางจำนวน

22 คนจากโรงพยาบาล 22 แห่ง พบว่ามีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำในการทำลายเชื้ออุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูงถึงร้อยละ 90 (Zaidi, Angulo, & Sifuentes-Osornio, 1995) สำหรับประเทศไทยมีรายงานการศึกษาการใช้น้ำยาทำลายเชื้อในโรงพยาบาล 27 แห่ง ในปี พ.ศ. 2533 พบว่ายังคงมีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อที่มีประสิทธิภาพต่ำที่ควรเลิกใช้แล้วหลายชนิด การเตรียมน้ำยาทำลายเชื้อไม่ถูกต้อง ภาชนะบรรจุยาไม่สะอาด มีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อโดยไม่จำเป็นและไม่ใช้น้ำยาทำลายเชื้อเมื่อจำเป็นต้องใช้ (สมหวัง คำนชัยจิตร, ทิพวรรณ ตั้งตระกูล, และสมพร โชติลอยแก้ว, 2538) และจากการประเมินการดำเนินงานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลชุมชน 20 แห่ง สถานีอนามัย 40 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ โดยคณะทำงานตามโครงการพัฒนาระบบบริการของสถานบริการและหน่วยงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาค (พบส.) พบว่า การปฏิบัติในการใช้น้ำยาทำลายเชื้อไม่ถูกต้อง ตั้งแต่การเลือกชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อไม่เหมาะสมกับประเภทอุปกรณ์ ใช้ระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์น้อยกว่าระยะเวลาที่กำหนดและมีการใช้น้ำยาทำลายเชื้อที่หมดอายุ (กุลดา พฤตวิธรัตน์, รัชนิย วงศ์แสน, จันทรพรหม อุดสาคร, และมัลลิกา พรหมโชติ, 2540)

3. ความเข้มข้นของน้ำยาทำลายเชื้อ โดยทั่วไปน้ำยาทำลายเชื้อที่มีความเข้มข้นสูงจะออกฤทธิ์ในการทำเชื้อจุลินทรีย์และที่ความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์แต่การใช้น้ำยาทำลายเชื้อที่มีความเข้มข้นสูงจนเกินไปจะทำให้สิ้นเปลืองและบุคลากรอาจได้รับพิษจากสารเคมีนั้น ดังนั้นจึงควรเตรียมน้ำยาทำลายเชื้อให้มีความเข้มข้นถูกต้องตามที่กำหนดไว้ การเตรียมและการเก็บน้ำยาทำลายเชื้อมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้ (กุลดา แสงวงศ์ และ คารณี จามจุรี, 2538; สุกัญญา พัทธกษิรพรหม, 2536)

3.1 บริเวณที่ผสมน้ำยา ควรจัดไว้เฉพาะและได้รับการทำความสะอาดอยู่เสมอ

3.2 น้ำที่ใช้ผสมน้ำยาควรเป็นน้ำกลั่น น้ำกรองหรือน้ำดื่มสุกใหม่ๆ ไม่ควรใช้น้ำประปา เพราะอณูของโลหะมีผลต่อประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อ

3.3 คำนวณเพื่อให้ได้ความเข้มข้นของน้ำยาที่ต้องการ

3.4 การผสมน้ำยาควรปฏิบัติตามกรรมวิธีปลอดเชื้อ (aseptic technique)

3.5 ภาชนะที่ใช้บรรจุน้ำยาทำลายเชื้อควรมีฝาปิดต้องล้างให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง ถ้าหากสามารถส่งน้ำเพื่อทำให้ปราศจากเชื้อได้จะเป็นการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ กรณีที่ไม่สามารถทำได้อาจใช้การต้มเดือดแล้วทำให้แห้งก่อนนำไปใช้ใส่น้ำยาทำลายเชื้อใหม่ทุกครั้ง การเลือกภาชนะบรรจุน้ำยาต้องคำนึงถึงคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำยาทำลายเชื้อด้วย ฝาปิดไม่ควรใช้ผ้า ก๊อชหรือไม้ เพราะวัสดุพวกนี้อาจดูดซึมและยับยั้งประสิทธิภาพของน้ำยาทำลายเชื้อกลายเป็นแหล่งสะสมเชื้อจุลินทรีย์ ดังนั้นควรใช้พลาสติกหรือโลหะ

3.6 น้ำยาทำลายเชื้อที่เตรียมขึ้นมาใหม่ ควรมีป้ายระบุวันที่ผสมและวันที่หมดอายุ

3.7 การเก็บน้ำยาทำลายเชื้อ ควรเก็บไว้ในตู้หรือชั้นที่สะอาด ไม่ถูกแสงแดด อากาศถ่ายเทสะดวก ได้รับการทำความสะอาดอยู่เสมอ

การเตรียมน้ำยาทำลายเชื้อเพื่อให้มีความเข้มข้นตามต้องการจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องเหมาะสม ดังรายงานการปนเปื้อนในน้ำยาทำลายเชื้อในประเทศไนจีเรีย โดยการนำตัวอย่างน้ำยาทำลายเชื้อมาเพาะเชื้อ พบว่ามีน้ำยาทำลายเชื้อ 5 ชนิดจากทั้งหมด 18 ชนิดมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ (Olayemi & Obayan, 1994)

4. การแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อควรปฏิบัติดังนี้

4.1 แยกประเภทของอุปกรณ์ เช่น ไม่กดลิ้น ปรอทวักซ์ เป็นต้น

4.2 ใส่ป้ายให้ทั่วอุปกรณ์

4.3 อุปกรณ์ที่มีลอคให้แกงออก จัดอุปกรณ์ให้น้ำยาทำลายเชื้อสามารถแทรกซึมเข้าไปได้ง่าย อุปกรณ์ที่เป็นท่อ สายยาง ใช้กระบอกฉีดยาคัดน้ำยาฉีดผ่านเข้าไปในท่อให้น้ำยาเข้าไปได้ทั่วถึง

4.4 ปิดฝาภาชนะที่ใช้แช่อุปกรณ์ให้มีมิดชิดโดยไม่มีการใส่ของเพิ่ม หากจำเป็นจะต้องใส่ของลงไปเพิ่มจะต้องกำหนดเวลาในการแช่อุปกรณ์ใหม่

4.5 ระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์ต้องเหมาะสมกับชนิดของน้ำยาทำลายเชื้อและตามวัตถุประสงค์ของการทำลายเชื้อเพราะการแช่ไม่ครบตามระยะเวลาที่กำหนดจะทำให้การทำลายเชื้อไม่สมบูรณ์ เช่น ในการทำลายเชื้อ *Mycobacterium* ด้วยน้ำยา 2 % glutaraldehyde จะต้องแช่อุปกรณ์นานอย่างน้อย 20 นาที (Nakahara, Berker, Peason, & Hardy, 1994) แต่ถ้าต้องการทำให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อด้วยน้ำยา 2 % glutaraldehyde จะต้องแช่อุปกรณ์อย่างน้อย 3-10 ชั่วโมง (Rutala, 1996a) จากรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานบริการทันตกรรม 1,391 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1994 โดยการใช้แบบสอบถาม พบว่า การปฏิบัติในการทำลายเชื้อไม่ถูกต้อง เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการแช่อุปกรณ์น้อยกว่าระยะเวลาที่กำหนดร้อยละ 12 (Gurevich, Dubin, & Cunha, 1996) และรายงานการระบาดของเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1995 ทำให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ 4 รายจากผู้ป่วยทั้งหมด 44 รายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ซึ่งการการระบาดของโรคเกิดจากการปนเปื้อนของเครื่องมือที่ใช้วัดแรงดันและการไหลของปัสสาวะที่ได้รับการทำลายเชื้อโดยการแช่ 2 % glutaraldehyde แต่ระยะเวลาในการแช่น้อยกว่าเวลาที่กำหนด (Climo, Paster, & Wong, 1997)

5. การเก็บรักษาอุปกรณ์หลังจากการทำลายเชื้อ อุปกรณ์ที่ผ่านการแช่น้ำยาทำลายเชื้อจะต้องล้างและทำให้แห้งก่อนนำไปเก็บตามความเหมาะสม เช่น อุปกรณ์ที่แช่ 2 % glutaraldehyde นาน 3-10 ชั่วโมง ต้องล้างด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ 2-3 ครั้ง ซับให้แห้งด้วยผ้าปราศจากเชื้อ เก็บในภาชนะที่ปราศจากเชื้อที่มีฝาปิดมิดชิดก่อนนำไปเก็บรักษาเพื่อการใช้งานครั้งต่อไป มีรายงานการเกิดลัมไธ้อักเสบในผู้ป่วย 14 ราย จากผู้ป่วย 295 รายที่ได้รับการตรวจลำไส้ด้วยกล้องส่องตรวจอวัยวะภายในสาเหตุเกิดจากการทำลายเชื้อไม่เหมาะสม คือ ภายหลังจากแช่อุปกรณ์ใน 2 % glutaraldehyde จนครบเวลาแล้วนำมาล้างในถังน้ำซึ่งจะเปลี่ยนน้ำเมื่อน้ำเปลี่ยนสีจึงทำให้มีสารเคมีตกค้าง เมื่อนำอุปกรณ์ไปใช้จึงทำให้ระคายเคืองและเกิดการอักเสบของลำไส้ (Dolce, Gourdeau, April, & Bernard, 1995) รายงานการระบาดของเชื้อ *Bacillus cereus* ในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิด โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในเมืองเบอร์มิงแฮม ประเทศอังกฤษ เมื่อ ค.ศ. 1998 พบผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ 6 รายจากผู้ป่วย 13 ราย ในระยะเวลา 2 สัปดาห์ สาเหตุเนื่องมาจากการทำให้อุปกรณ์แห้งภายหลังจากผ่านการทำลายเชื้อแล้วไม่เพียงพอทำให้อุปกรณ์มีความชื้นและเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย (Gray, George, Durbin, Ewer, Hocking, & Morgan, 1999) ไม่ควรเก็บอุปกรณ์ไว้ในที่ชื้นเพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย ดังรายงานการระบาดของเชื้อในระบบทางเดินหายใจจากเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ในผู้ป่วย 10 รายจากผู้ป่วย 21 รายในเวลา 6 เดือน เมื่อ ค.ศ. 1995 ที่ประเทศเบลเยียม สาเหตุมาจากการเก็บอุปกรณ์สำหรับพันยาหลังจากการทำลายเชื้อในที่ชื้นจึงทำให้เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* เจริญได้ง่าย (Cobben, Drent, Wouters, Vanechoutte, & Stobberingh, 1996)

น้ำยาทำลายเชื้อที่ใช้ในสถานบริการสาธารณสุขมีอยู่หลายชนิด การเลือกใช้ต้องมีความเหมาะสมกับประเภทของอุปกรณ์และตรงตามวัตถุประสงค์ของการทำลายเชื้อซึ่งน้ำยาทำลายเชื้อที่นิยมใช้ ได้แก่ น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่ม alcohol, aldehyde, chlorine compounds, phenols และ quaternary ammonium compounds (สมหวัง ด้านชัยจิตร และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540 ; Block, 1991) มีรายละเอียดดังนี้

1. Alcohol

Alcohol ที่ใช้ในสถานบริการสาธารณสุขมี 2 ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Isopropyl alcohol สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียทั้งกรัมบวกและกรัมลบ เชื้อรา ไวรัส วัณโรค แต่ไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย จัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับกลาง ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อจะดีที่สุดคือ ความ

เข้มข้น 70 % ประสิทธิภาพจะลดลงหากความเข้มข้นต่ำกว่า 50 % ที่นิยมใช้ คือ 70 % Ethyl alcohol และ 70-90 % Isopropyl alcohol (Elain & Morton, 1991)

ความสามารถในการทำลายเชื้อ 70 % alcohol สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส ได้ในเวลา 10 นาที ส่วนเชื้อวัณโรค เชื้อเอชไอวี ใช้เวลา 15 นาที

ข้อบ่งชี้ในการใช้ ความเข้มข้น 70 % ใช้ทำลายเชื้อในอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการติดเชื้อปานกลาง เช่น ปรอตวักซ์ ใช้เวลาแช่ 30 นาที ส่วนอุปกรณ์ประเภทยางและพลาสติกควรใช้เวลาแช่ 10 นาที (Gardner & Peel, 1991)

ข้อควรระวังในการใช้ (Atkinson, 1992; Rutala, 1996a)

- 1). ระเหยง่ายทำให้ความเข้มข้นลดลง ดังนั้นภาชนะที่ใช้บรรจุต้องมีฝาปิด
- 2). ถูกยับยั้งการออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโดยสารอินทรีย์ และไม่สามารถแทรกซึมเข้าไปในอุปกรณ์ได้จึงใช้ทำลายเชื้อเฉพาะอุปกรณ์ที่มีผิวเรียบเท่านั้น
- 3). หากใช้กับอุปกรณ์ประเภทยาง พลาสติก จะทำให้พอง บวมและแข็งเปราะเสื่อมสภาพ
- 4). ไม่สามารถใช้กับอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเลนส์ เพราะ Alcohol จะทำลายอุปกรณ์ที่เคลือบด้วย shellac หรือกาวที่ยึดเลนส์
- 5). อาจทำให้อุปกรณ์ที่ทำด้วยโลหะเกิดสนิมได้ ดังนั้นควรเติม 0.2-0.4 % Sodium nitrite เพื่อป้องกันสนิม
- 6). ติดไฟง่าย ควรเก็บไว้ในที่เย็น อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- 7). เมื่อมีการเปิดใช้น้ำยาบ่อยๆ ไม่ควรใช้เกิน 7 วัน

2. Aldehydes

น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้คือ glutaraldehyde มีชื่อทางการค้าคือ Cidex และ Aldecyde 28 สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัส ทำลายสปอร์ของแบคทีเรียได้ จัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง (สุกัญญา พัทธกษิธิพรณ, 2536)

ความสามารถในการทำลายเชื้อ aldehyde สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียในระยะเจริญพันธุ์ในระยะเวลา 2 นาที ทำลายเชื้อไวรัส เชื้อรา ในเวลาอย่างน้อย 10 นาที ทำลายเชื้อวัณโรคได้ภายในเวลา 20 นาที ส่วนสปอร์ของเชื้อ Bacillus และ Clostridium species ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (Rutala, 1996a)

ข้อบ่งชี้ในการใช้ ความเข้มข้นที่ใช้ คือ 2 % แต่ต้องทำให้สารละลายมีฤทธิ์เป็นด่างโดยการเติมตัวเร่งปฏิกิริยา (activator) โดยใช้ 2 % glutaraldehyde 1000 มิลลิลิตรต่อตัวเร่งปฏิกิริยา

20 มิลลิลิตร เมื่อผสมเสร็จน้ำยาจะมีฤทธิ์เป็นด่าง (pH 7.5-8.5) ซึ่งเป็น glutaraldehyde ที่ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อได้ดี ใช้ทำลายเชื้อในอุปกรณ์ส่องตรวจอวัยวะภายใน อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ อุปกรณ์เคมีสาธิต เครื่องไตเทียม กรณีใช้แช่เพื่อต้องการทำลายเชื้อใช้เวลา 30 นาที ถ้าต้องการให้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อต้องแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อนาน 3-10 ชั่วโมง (กฤษดา แสงดี และ คารณี จามจุรี, 2538; Rutala, 1996a)

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้ (Atkinson, 1992)

- 1). ถูกยับยั้งการออกฤทธิ์โดยสารอินทรีย์ จึงต้องทำความสะอาดอุปกรณ์ให้สะอาดและทำให้แห้งก่อนแช่อุปกรณ์ในน้ำยาทำลายเชื้อ
- 2). อุปกรณ์ที่ทำด้วยพลาสติกอาจดูดซับเอาน้ำยาทำลายเชื้อเข้าไปทำให้ระคายต่อเนื้อเยื่อ
- 3). ต้องล้างอุปกรณ์ด้วยน้ำกลั่นก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วยเพื่อล้างคราบสารเคมีที่ตกค้างซึ่งอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อต่างๆของร่างกายและการที่ต้องใช้น้ำกลั่นเพราะเป็นการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจติดมากับน้ำที่ใช้ล้าง
- 4). ไอระเหยของน้ำยาทำให้ระคายเคืองต่อเยื่อทางเดินหายใจและตา อาจเกิดอันตรายต่อบุคลากรที่ปฏิบัติงานได้
- 5). ควรเก็บน้ำยาในรูปของ 2 % glutaraldehyde ที่ยังไม่ได้เติมตัวเร่งปฏิกิริยาไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด ในที่มีอุณหภูมิห้องและอากาศถ่ายเทสะดวก
- 6). น้ำยาที่ผสมแล้วใช้ได้ 14-28 วัน ถ้าน้ำยาเปลี่ยนสีหรือขุ่นจะต้องเปลี่ยนน้ำยาใหม่

3. Chlorine compounds

น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้คือ sodium hypochlorite และ virkon มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์กว้างขวาง (broad spectrum) เช่น ทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และเชื้อรา

ความสามารถในการทำลายเชื้อขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลายซึ่งจะบอกเป็นจำนวนร้อยละของปริมาณ sodium hypochlorite (NaOCl) หรือ parts per million (ppm.) ของจำนวน chlorine อิสระ (available chlorine) โดย 1 % NaOCl เท่ากับ 10,000 ppm. available chlorine (Gardner & Peel, 1991) เช่นที่ความเข้มข้น 100 ppm. สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียได้ในเวลา 10 นาที และสามารถทำลายเชื้อราได้ในเวลา 1 ชั่วโมง (Rutala, 1996a) ที่ความเข้มข้น 50 ppm. สามารถทำลายเชื้อเอชไอวี ได้ภายใน 10 นาที และที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถทำลายเชื้อไวรัสตับอักเสบ บี ได้ในเวลา 10 นาที (สมหวัง คำนชัยจิตร และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540; Dychdala, 1991)

ข้อบ่งชี้ในการใช้

- 1). 0.1 % sodium hypochlorite ใช้ทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อม เช่น พื้นห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคมียาจำนวนลดลง (Gardner & Peel, 1991)
- 2). 0.5 % sodium hypochlorite และ 1 % virkon ใช้ในการทำลายเชื้อในอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนจากผู้ป่วยติดเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อไวรัสตับอักเสบบีและเชื้อเอชไอวีโดยแช่อุปกรณ์นาน 30 นาที ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้(กฤษดาแสงดีและครณี จามจุรี, 2538; Atkinson, 1992)
 - 1). กัดกร่อนโลหะและเป็นสารฟอกสี
 - 2). มีความคงตัวต่ำเมื่อผสมน้ำยาแล้วต้องใช้ภายใน 24 ชั่วโมง แต่สำหรับ virkon หากผสมด้วยน้ำกลั่นจะใช้ได้ 7 วัน (มาลัย วรจิตร, 2541)
- 3). อุณหภูมิในการทำลายเชื้อจะลดลงเมื่อถูกแสง ความร้อนและโลหะหนัก ดังนั้นต้องเก็บในภาชนะที่ทึบแสง ในที่มืดชื้น อุณหภูมิต่ำ
- 4). อุณหภูมิทำลายเชื้อจะถูกยับยั้งโดยสารอินทรีย์
- 5). ระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจและเนื้อเยื่อ
- 6). เมื่อผสมกับกรดจะทำให้เกิดแก๊สคลอรีนที่เป็นพิษ
- 7). เมื่อผสมกับฟอร์มาลินจะทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง

4. Phenols

น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้คือ 50 % cresol หรือ lysol

ความสามารถในการทำลายเชื้อ สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราได้ดี ทำลายเชื้อไวรัสบางชนิดได้ เช่น 0.5 % lysol สามารถทำลายเชื้อเอชไอวีได้ในเวลา 10 นาที ส่วนเชื้อไวรัสตับอักเสบบี อาจจะทำลายไม่ได้และไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรีย (Rutala, 1996a) อุณหภูมิทำลายเชื้อไม่ถูกยับยั้งโดยสารอินทรีย์ (Atkinson, 1992)

ข้อบ่งชี้ในการใช้ (สมหวัง คำนัชชวิจิตร และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540)

- 1). 2 % lysol ใช้ทำลายเชื้อบนพื้นหรือห้องปฏิบัติการที่เปื้อนเลือด เสมหะ อุจจาระ ภายหลังจากกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกให้มากที่สุดแล้วราดบริเวณนั้นด้วยน้ำยาทิ้งไว้ 30 นาที
- 2). 2 % lysol ใช้ทำลายเชื้อในเครื่องส่องตรวจลำไส้ตรง (proctoscope) เครื่องส่องตรวจลำไส้ใหญ่ส่วนซิกมอยด์ (sigmoidoscope) ขวดใส่ท่อระบาย (drain containers) โดยแช่นาน 30 นาที

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้ (กฤษดา แสงวงศ์ และ คารณี จามจุรี, 2538; Favero & Bond, 1991)

- 1). ระคายเคืองต่อผิวหนังและเนื้อเยื่อ
- 2). พวกลายและพลาสติกจะดูดซับสารเคมีเอาไว้และยับยั้งฤทธิ์ของน้ำยาจึงไม่ควรแช่อุปกรณ์ประเภทนี้ หากจำเป็นต้องใช้ภายหลังแช่เครื่องมือต้องล้างด้วยน้ำสะอาด
- 3). มีฤทธิ์ตกค้างในอุปกรณ์ประเภทที่มีรู
- 4). ทำให้เกิดภาวะบิลิรูบินสูงในกระแสโลหิต (hyperbilirubinemia) ไม่ควรใช้แช่เครื่องมือที่ใช้กับทารกแรกเกิด
- 5). เมื่อผสมแล้วไม่ควรใช้เกิน 7 วัน

5. Quaternary ammonium compounds

น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้คือ savlon โดยมีส่วนผสมของ 15 % cetrinide และ 1.5 % chlohexidine (สุกัญญา พัทธศิริพรหม, 2536)

ความสามารถในการทำลายเชื้อ จะสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี ส่วนแบคทีเรียแกรมลบ เชื้อรา เชื้อไวรัสตับอักเสบบี และเชื้อเอชไอวี น้ำยาทำลายเชื้อในกลุ่มนี้ทำลายได้น้อย จึงจัดเป็นน้ำยาทำลายเชื้อระดับต่ำ โดยสามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราบางชนิด เชื้อไวรัสที่มีผนังไขมันหุ้ม ได้ในเวลาอย่างน้อย 10 นาที (Atkinson, 1992)

ข้อบ่งชี้ในการใช้ ใช้ทำความสะอาดสิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น เฟอร์นิเจอร์และผนังห้อง

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้ (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2536)

- 1). ใช้ทำลายเชื้อได้ผลดีเฉพาะแบคทีเรียแกรมบวก
- 2). พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้บ่อยในน้ำยาในกลุ่มนี้
- 3). ฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจะลดลงถ้ามีสารอินทรีย์ เช่น โปรตีน เลือดหรือสเปกถูกดูดซับโดยผ้า ผ้าม่าน แผล วัสดุที่มีรูพรุนและพลาสติกพวก พีวีซี
- 4). หากผสมกับน้ำกระด้าง น้ำสบู่และสารที่มีประจุลบพบว่าฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจะลดลง

- 5). น้ำยาที่ทำให้เจือจางเมื่อเปิดใช้แล้วจะมีอายุการใช้งานประมาณ 3-7 วัน

การทำให้ปราศจากเชื้อ (Sterilization)

การทำให้ปราศจากเชื้อ หมายถึง กระบวนการกำจัดหรือทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดรวมทั้งสปอร์ของแบคทีเรีย โดยใช้วิธีทางกายภาพหรือทางเคมี (Block, 1991; Martin & Wenzel, 1995)

วิธีทำให้ปราศจากเชื้อมี 2 วิธีใหญ่ๆ ดังนี้ (สมหวัง ด้านชัยวิจิตร และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540; Atkinson, 1992)

1. วิธีทางกายภาพ

1.1 การใช้ความร้อน มี 2 แบบ คือ การนึ่งด้วยไอน้ำ (autoclaving) การใช้ความร้อนแห้ง (dry heat) หรือการอบไอร้อน (hot air oven)

1.2 การใช้รังสี (radiation) มี 2 แบบ คือ รังสีอุลตราไวโอเลต (ultraviolet rays) และรังสีแกมมา (gamma rays)

1.3 การใช้คลื่นเสียง (microwave)

1.4 การกรอง (filtration)

2. วิธีทางเคมี มี 2 แบบคือ การอบด้วยแก๊ส (gaseous sterilization) ได้แก่ ethylene oxide formaldehyde และ hydrogen peroxide plasma/ vapor และการใช้สารเคมี ได้แก่ 2 % glutaraldehyde และ 6 % hydrogen peroxide

วิธีการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาลชุมชนและสถานอนามัยที่ใช้กันโดยทั่วไปคือการนึ่งด้วยไอน้ำเพราะเป็นวิธีที่สะดวก ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการทำให้ปราศจากเชื้อสูง ส่วนการใช้ความร้อนแห้งและการอบด้วยแก๊ส เป็นวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อที่ต้องใช้ระยะเวลานาน ราคาแพง และมีข้อจำกัดในการใช้ค่อนข้างมาก ประกอบกับในสถานบริการดังกล่าวไม่มีเครื่องมือทั้ง 2 ชนิด ดังนั้น สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่สามารถทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนึ่งด้วยไอน้ำจะใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง คือ 2 % glutaraldehyde ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ (autoclaving)

การนึ่งด้วยไอน้ำ เป็นการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการใช้เครื่องนึ่ง (autoclave) ด้วยการอาศัยความร้อนภายใต้ความดัน ปกติใช้ความดันประมาณ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งจะให้อุณหภูมิสูงถึง 121 องศาเซลเซียส (Block, 1991; Perkins, 1983) การทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนึ่งด้วยไอน้ำเป็นวิธีที่ใช้กันทั่วไปในสถานบริการสาธารณสุขเพราะเป็นวิธีทำให้ปราศจากเชื้อที่มีคุณภาพ ประหยัดค่าใช้จ่าย ใช้ได้กับอุปกรณ์หลายประเภท เช่น เครื่องมือผ่าตัด ภาชนะที่ทำด้วยสแตนเลส เครื่องผ้า ถังมือยาง กระบอกฉีดยา ลำกล้อง ผ้าก๊อช ใช้เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อสั้น ความร้อนสามารถทะลุผ่านใยผ้าได้ดี และเครื่องนึ่งไอน้ำมักเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ มีเครื่องช่วยบันทึกซึ่งจะช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากบุคลากร

องค์ประกอบที่สำคัญของการนึ่งด้วยไอน้ำ คือ ความดัน อุณหภูมิ เวลา และความชื้น มีรายละเอียดดังนี้ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และ นงเยาว์ เกษตรภิบาล, 2540ก; Perkins, 1983)

1. ความดัน (pressure) ความดันจะเป็นตัวให้อุณหภูมิของจุดเดือดของไอน้ำสูงขึ้น โดยปกติเครื่องนึ่งไอน้ำใช้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
2. อุณหภูมิ (temperature) อุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่งจะต้องสูงถึงระดับที่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งสปอร์ของแบคทีเรียได้หมดคือ ตั้งแต่ 121 องศาเซลเซียสขึ้นไป
3. เวลา (time) เวลาในการทำให้ปราศจากเชื้อจะขึ้นอยู่กับความดันและอุณหภูมิที่ใช้ เช่น ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ใช้เวลาทำให้ปราศจากเชื้อ 15 นาที
4. ความชื้น (moisture) ความชื้นของไอน้ำจะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำให้ปราศจากเชื้อ ไอน้ำจะเป็นตัวพาความร้อนและทำให้แบคทีเรียถูกทำลาย แต่ถ้าความร้อนมากเกินไปจะทำให้ไอน้ำถูกจับออกไปเร็วทำให้การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ไม่ได้ผล

กลไกการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ

การนึ่งด้วยไอน้ำจะทำให้เชื้อจุลินทรีย์ตายโดยการทำลายเอ็นไซม์และโปรตีนโครงสร้างของเชื้อจุลินทรีย์อย่างถาวร ไอน้ำอึดตัวเมื่อสัมผัสกับอุปกรณ์ที่จะทำให้ปราศจากเชื้อที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะมีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำและปล่อยความร้อนแฝงออกมาซึ่งเป็นกลไกที่สำคัญที่ทำให้อุปกรณ์ได้รับความร้อนอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำจะทำให้ไอน้ำภายในเครื่องมีปริมาตรลดลงอย่างมาก ความดันเป็นลบและดูดเอาไอน้ำเข้ามาในช่องอบของเครื่องนึ่งไอน้ำเพิ่มขึ้นทำให้มีการแทรกซึมของ

ไอน้ำผ่านวัสดุที่ห่ออุปกรณ์ ซึ่งกระบวนการนี้จะดำเนินไปตลอดเวลาที่อุณหภูมิของอุปกรณ์ต่ำกว่าอุณหภูมิของไอน้ำ ในช่วงสุดท้ายของการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนั่งด้วยไอน้ำ คือ กระบวนการทำให้แห้งโดยการทำให้ความดันภายในช่องอบ (chamber) เกิดเป็นสูญญากาศแล้วปล่อยอากาศซึ่งกรองสะอาดแล้วผ่านเข้ามาขณะเดียวกันก็ปล่อยความร้อนแห้งเข้าไป เพื่ออบห่ออุปกรณ์ให้ร้อนและแห้ง (Joslyn, 1991; Perkins, 1983)

ชนิดของเครื่องนั่งไอน้ำ

เครื่องนั่งไอน้ำ แบ่งตามลักษณะการทำงานของเครื่องโดยการกำจัดอากาศออกจากเครื่องได้ 2 ชนิด (Atkinson, 1992)

1. เครื่องนั่งไอน้ำชนิดแทนที่อากาศ (gravity displacement sterilization) โดยใช้หลักของการแทนที่ ไอน้ำที่เบากว่าอากาศจะอยู่ด้านบนและจะแทนที่อากาศไปจนอากาศถูกไล่ออกทางลิ้นปิด-เปิด ซึ่งอยู่บริเวณด้านล่างของเครื่องจนหมด ปริมาณไอน้ำที่เพิ่มขึ้นจะทำให้อุณหภูมิภายในตู้สูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิที่กำหนด ลิ้นปิด-เปิดจะปิดลง เครื่องนั่งไอน้ำชนิดนี้จะใช้อุณหภูมิระหว่าง 121-123 องศาเซลเซียส ความดัน 15-17 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เวลาที่ใช้ในการสัมผัสอุปกรณ์อย่างน้อย 15 นาที และเวลาที่ทำให้แห้งอย่างน้อย 20 นาที
2. เครื่องนั่งไอน้ำชนิดดูดอากาศออก (prevacuum sterilization) เป็นเครื่องนั่งไอน้ำชนิดที่ดึงอากาศภายในเครื่องออกด้วยเครื่องดูดสูญญากาศ ทำให้ระยะเวลาในการทำงานสั้นลงกว่าเครื่องชนิดแทนที่ด้วยอากาศ โดยใช้เวลาอย่างน้อย 8-10 นาทีภายหลังจากเครื่องดึงอากาศออก ไอน้ำจะถูกนำเข้าเครื่องภายในเวลาที่รวดเร็ว ทำให้อุณหภูมิของเครื่องสูงขึ้น ใช้อุณหภูมิ 132-135 องศาเซลเซียส ความดัน 27 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ใช้เวลารวมทั้งหมดในการนั่งแต่ละครั้ง 15-30 นาที

กระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนั่งไอน้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และ นางเยาว์ เกษตร์ภิบาล, 2540ข)

1. การทำความสะอาดอุปกรณ์ก่อนนั่ง อุปกรณ์ที่จะนำไปนั่งต้องล้างทำความสะอาดแล้วทำให้แห้งก่อนทุกครั้งโดยการใช้ผ้าห่านุ่มและสะอาดเช็ด การใช้เครื่อง tunnel washer การใช้เครื่องทำให้แห้ง (drying cabinets) หรือการเป่าด้วยอากาศอัด (blow with compressed air) ตามความเหมาะสมของอุปกรณ์นั้นๆ
2. การเตรียมอุปกรณ์เพื่อส่งนั่ง ต้องมีการตรวจสอบอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.1 ตำราตรวจสอบความสะอาด ความแห้ง

2.2 ตำราตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ว่าอยู่ในสภาพดี ไม่มีการชำรุด หากพบว่าอุปกรณ์ชำรุด ต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

2.3 อุปกรณ์ประเภทโลหะให้ตรวจสอบสภาพการผุกร่อน เพราะการผุกร่อนทำให้เกิดขอกม การทำความสะอาดและการทำให้ปราศจากเชื้อทำได้ไม่ทั่วถึง

2.4 อุปกรณ์ที่มีข้อต่อ มีที่จับล็อก ให้ตรวจสอบและให้คลายล็อก เพื่อช่วยในการสัมผัสกับไอน้ำได้อย่างทั่วถึง

2.5 อุปกรณ์ที่มีความแหลม ความคม ควรลับคมก่อนนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ

2.6 เครื่องผ้าให้สำรวจรอยขาด โดยนำผ้าวางบนกล่องที่ทำด้วยวัสดุโปร่งใสภายในมีหลอดไฟติดอยู่ เปิดไฟสำรวจดูผ้าแต่ละชิ้น หากพบว่าผ้าขาดให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย

3. การห่ออุปกรณ์ก่อนส่งนึ่ง การห่ออุปกรณ์เพื่อวัตถุประสงค์ที่จะคงสภาพปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ทางการแพทย์ ภายหลังการทำให้ปราศจากเชื้อจนกว่าจะมีการเปิดใช้หรือหมดอายุ

3.1 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์ วัสดุที่นำมาใช้ห่ออุปกรณ์ที่จะนำไปทำให้ปราศจากเชื้อควรมีคุณสมบัติดังนี้ (Association of Operation Room Nurse, 1995; Atkinson, 1992).

3.1.1 ต้องเหมาะสมกับชนิดของอุปกรณ์และวิธีการทำให้ปราศจากเชื้อ

3.1.2 เป็นวัสดุที่สามารถให้ความร้อนที่จะทำให้ปราศจากเชื้อแทรกซึมผ่านได้ง่าย

3.1.3 สามารถปิดผนึกอุปกรณ์ภายในได้อย่างแน่นหนาและปิดได้สมบูรณ์

3.1.4 มีความทนทานไม่แปรสภาพในขณะที่ทำให้ปราศจากเชื้อ

3.1.5 สามารถกันฝุ่นละออง เชื้อจุลินทรีย์ และความชื้นได้ดี

3.1.6 สามารถป้องกันสิ่งของหรือเครื่องมือภายในจากการแตกหักได้

3.1.7 ไม่ฉีกขาดหรือเป็นรูง่ายและสามารถซ่อมแซมได้เมื่อชำรุด

3.1.8 สามารถเปิดห่ออุปกรณ์ได้สะดวก โดยไม่เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย

3.1.9 ราคาไม่แพง

3.1.10 ไม่มีส่วนประกอบที่เป็นพิษ

3.2 ชนิดของวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์เพื่อส่งนึ่ง วัสดุที่ใช้มีหลายชนิด ได้แก่ ผ้า กระดาษ โลหะ และแผ่นพลาสติก (พูนทรัพย์ โสภารัตน์ และ นางเยาว์ เกษตร์ภิบาล, 2540ข; Perkins, 1983)

3.2.1 ผ้า (woven textile fabrics)

1) ผ้าประเภท 140 เส้นใย ได้แก่ ผ้าฝ้าย ผ้าผสมลิน ขั้วคือ ราคาประหยัดเพราะใช้ได้หลายครั้ง สามารถเปิดห่ออุปกรณ์ได้ง่าย ไม่เสียรูปทรงเมื่อผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ เมื่อ

มีการฉีกขาด เป็นรู สามารถซ่อมแซมได้ง่าย หากมีการชำรุดเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดหรือมีการซ่อมแซม 4-6 ครั้ง ควรจะเลิกใช้ ส่วนข้อควรระวังคือ ถ้าจะใช้ห่ออุปกรณ์จะต้องเย็บติดกัน 2 ชั้น แล้วห่อจำนวน 2 ผืน (two double thickness) ผ้าชนิดนี้ป้องกันแบคทีเรียได้น้อย และต้องมีการซักโรค ตรวจสอบรอยชำรุดก่อนใช้

2) ผ้าประเภท 180 เส้นใย ประกอบด้วยผ้าฝ้าย 50 เปอร์เซ็นต์และโพลีเอสเตอร์ 50 เปอร์เซ็นต์ ป้องกันความชื้นได้ดีกว่าผ้าประเภท 140 เส้นใย ใช้ห่ออุปกรณ์แบบ 2 ชั้น 1 ผืน (double thickness)

3) ผ้าประเภท 270-280 เส้นใย สามารถป้องกันการแทรกซึมของแบคทีเรียและต้านทานการซึมผ่านของน้ำ ใช้ห่ออุปกรณ์แบบ 1 ชั้น 1 ผืน (single thickness)

3.2.2 กระดาษ เหมาะสำหรับการห่อเครื่องมือเล็กๆ กระดาษที่ใช้ ได้แก่ กระดาษคราฟ (Kraft paper) หรือกระดาษสีน้ำตาล ป้องกันการทะลุผ่านของแบคทีเรียได้ดีกว่าผ้าฝ้าย การห่อต้องใช้ 2 ชั้นเสมอ กระดาษมักฉีกขาดง่าย ดังนั้นควรใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Fuller, 1994)

3.2.3 โลหะ ที่นิยมใช้คือ หม้อหนึ่ง (drum) ลักษณะทรงกลม มีช่องให้อากาศผ่านได้ ใช้บรรจุผ้ากอซ ล้าง เช็ด สิ่งส่งตรวจ ในการผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อต้องเปิดช่องให้อากาศผ่าน เมื่อผ่านกรรมวิธีแล้วต้องปิดทันที

3.2.4 แผ่นพลาสติก (plastic film) มีความเหนียว ไม่ฉีกขาดง่าย ป้องกันฝุ่นได้ดี ป้องกันการทะลุผ่านของแบคทีเรียได้ดี มองเห็นอุปกรณ์ที่อยู่ข้างใน ได้ชัดเจนแต่ไม่ค่อยทนทาน ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง

3.3 วิธีห่ออุปกรณ์ ที่นิยมคือ wrapped packs เป็นการห่อแบบเก็บขายวัสดุที่ใช้ห่อทุกมุม โดยใช้ผ้าหรือกระดาษที่มีขนาดใหญ่กว่าอุปกรณ์ที่จะห่อ 6 เท่า วิธีห่อคือ คลี่ผ้าบนโต๊ะที่สะอาดสูงระดับเอว วางอุปกรณ์ไว้ตรงกลางห่อ จับมุมผ้าด้านผู้ห่อวางพาดบนอุปกรณ์แล้วพับมุมกลับ พับมุมด้านซ้าย ด้านขวา จับผ้าที่เหลือมุมสุดท้ายดึงให้ตึงแล้วพับมุม ดึงผ้าให้เรียบตึงปิดด้วยเทปกาว ไม่ควรใช้เข็มกลัดหรือลวดเย็บเพราะจะทำให้เกิดรอยฉีกขาดและอาจเป็นทางเข้าของเชื้อจุลินทรีย์ คิดตัวบ่งชี้ทางเคมีเพื่อประเมินภายนอก ระบุชื่ออุปกรณ์ วันที่ส่งนี้ เพื่อดูวันหมดอายุ ขนาดของห่ออุปกรณ์ต้องมีขนาดไม่เกิน 12X12X20 นิ้ว น้ำหนักไม่เกิน 5.5 กิโลกรัม

4. การบรรจุอุปกรณ์ในเครื่องนึ่ง การบรรจุอุปกรณ์ในเครื่องนึ่งจะต้องให้อากาศชื้นผ่านได้ สะดวกและป้องกันการรวมตัวของน้ำหรืออากาศ ซึ่งการบรรจุอุปกรณ์ในเครื่องนึ่งควรปฏิบัติตามนี้ (Atkinson, 1992)

4.1 ห่อที่มีขนาดใหญ่ หรือห่อผ้า ควรวางที่ด้านริมของชั้นวาง จัดเรียงในลักษณะตะแคงข้าง หากมีขนาดใหญ่อาจวางในแนวราบ

4.2 ห่อขนาดใหญ่ ควรวางให้ห่างกัน 2-4 นิ้ว ขนาดเล็กควรวางห่างกัน 1-2 นิ้ว กรณีที่มีของมาก อาจใช้การสอดมือเข้าไประหว่างของแต่ละชั้นและรู้สึกหลวมๆก็เพียงพอ ห่อที่เล็กสามารถวางซ้อนกันในลักษณะสับหว่างได้

4.3 ไม่ควรวางห่อให้ติดฝาผนัง พื้น หรือเพดานของเครื่องนี้ เพื่อให้ไอน้ำกระจายได้ทั่วถึง

4.4 เครื่องยวควรวางไว้ด้านริม เรียงไว้อย่างหลวมๆ ไม่วางปะปนกับสิ่งของประเภทอื่น

4.5 ถุงมือควรแยกหนึ่ง วางในลักษณะตะแคงเพื่อให้อุปกรณ์แต่ละชิ้นได้สัมผัสกับไอน้ำได้มากที่สุด โดยจัดเรียงในตะแกรงโปร่งวางเรียงชั้นเดียว ตะแกรงที่บรรจุควรอยู่ส่วนบนสุด

4.6 กรณีที่มีอุปกรณ์หลายชนิด ควรจัดอุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าหนึ่งในครั้งเดียวกัน

การบรรจุห่ออุปกรณ์ในเครื่องนี้มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนี้ด้วยไอน้ำ จากรายงานการประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ในสถานบริการทางทันตกรรม 381 แห่ง ในประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อ ค.ศ. 1990 พบว่า การทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพถึงร้อยละ 87.0 ทั้งนี้เนื่องจากการบรรจุห่ออุปกรณ์ในเครื่องนี้หนาแน่นจนเกินไป (Hastreiter, Molinari, Falken, Roesch, Gleason, & Merchart, 1991) จากการประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อในอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยบรรจุอุปกรณ์ในกล่อง 6 กล่องแล้วนำไปนึ่งด้วยไอน้ำ พบว่า ตำแหน่งในการวางกล่องอุปกรณ์มีผลต่อประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ . คือต้องวางในตำแหน่งที่ไอน้ำสามารถกระจายเข้าไปได้ทั่วถึง ไม่วางชิดผนังหรือเพดานของเครื่องนี้ (Palenik, 1992) และสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้การทำให้ปราศจากเชื้อไม่มีประสิทธิภาพ คือ การบรรจุอุปกรณ์ในเครื่องนี้มากเกินไป และมีการรบกวนการทำงานของเครื่องนี้ขณะเครื่องทำงาน (Goodman et al., 1994)

5. การควบคุมดูแลการทำงานของเครื่อง การทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนี้ด้วยไอน้ำขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 4 อย่าง คือ ความดัน อุณหภูมิ เวลา และความชื้น ดังนั้นจะต้องควบคุมการทำงานของเครื่องให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดและจะต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ที่จะนำมานึ่งด้วย (Keene, 1996) การควบคุมการทำงานของเครื่องนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ บุคลากรที่รับผิดชอบจะต้องมีความรู้และตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ

6. การเก็บรักษาอุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อ

ก่อนที่จะเก็บอุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วต้องสำรวจความเรียบร้อยโดยดู สภาพ ห่อหุ้มหุ้ดดูย แดก ฉีกขาดหรือเปื่อยขึ้นหรือไม่ ถึงที่พบได้บ่อยจากการสำรวจอุปกรณ์หลังจากการ นึ่งด้วยไอน้ำ คือ ความเปื่อยขึ้นของห่ออุปกรณ์ซึ่งมีวิธีพิจารณาดังนี้ (Atkinson, 1992)

ก. ลักษณะที่มีหยดน้ำอยู่ด้านนอกห่อ หรือสามารถสัมผัสได้ว่ามีความชื้นบริเวณด้าน บนของห่อที่ผ่านการนึ่งหรือบนเทปสารเคมีซึ่งเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพทางเคมีให้ถือว่าอุปกรณ์ไม่ ปราศจากเชื้อ ยกเว้นวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์เป็นวัสดุที่กันน้ำได้ เช่น พลาสติก อาจถือว่าอุปกรณ์ในห่อนั้น ปราศจากเชื้อ

ข. ลักษณะที่มีหยดน้ำอยู่ด้านในของห่อ ให้ถือว่าอุปกรณ์นั้นมีการปนเปื้อนแม้ว่า อุปกรณ์นั้นจะหุ้มด้วยวัสดุกันน้ำก็ตาม

ค. ลักษณะของห่อที่มีความเปื่อยขึ้นเมื่อเปิดใช้ ถือว่าอุปกรณ์นั้นไม่ปราศจากเชื้อ

การสำรวจความเรียบร้อยของห่ออุปกรณ์ภายหลังจากการนึ่งด้วยไอน้ำเป็นกิจกรรม ที่มีความสำคัญต่อความปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ที่อยู่ภายใน จากการศึกษาการปนเปื้อนของอุปกรณ์ทาง การแพทย์จากการรวบรวมผลการประเมินประสิทธิภาพการทำให้ปราศจากเชื้อ จากอุปกรณ์ที่ผ่านการนึ่ง ด้วยไอน้ำจำนวน 573 ตัวอย่างโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เขต 9 พิษณุโลก ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2535 ถึงเดือนตุลาคม 2538 พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ร้อยละ 22.7 อุปกรณ์ที่ปนเปื้อนมากที่สุดคือ ผ้า สำลี และ ก๊อช คิดเป็นร้อยละ 39.6 รองลงมาคือ ถุงมือยาง อุปกรณ์เป็นชุด และอุปกรณ์ประเภทสแตนเลส คิดเป็นร้อยละ 29.2, 19.5 และ 18.8 ตามลำดับ ซึ่งความชื้นของห่ออุปกรณ์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิด การปนเปื้อนเชื้อในอุปกรณ์ได้ง่าย (วลัยลักษณ์ เมธานุรักษ์ และ ทิพวัลย์ จิตตะวิบูล, 2538)

6.1 วิธีการเก็บอุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อ เมื่อมีการสำรวจความเรียบร้อยของอุปกรณ์ที่ผ่าน การทำให้ปราศจากเชื้อแล้วให้ดำเนินการเก็บอุปกรณ์ดังนี้

6.1.1 เมื่อสำรวจความปราศจากเชื้อถูกต้องแล้ว ให้เก็บอุปกรณ์ทันที โดยมีการ จับต้องน้อยที่สุด

6.1.2 ผู้ที่เก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ ต้องเป็นบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การทำให้ปราศจากเชื้อ

6.1.3 การเก็บของบนชั้น ควรจัดเรียงลำดับตามวันที่ทำให้ปราศจากเชื้อ โดยเก็บ อุปกรณ์ที่ทำให้ปราศจากเชื้อในวันหลังสุดไว้ด้านในสุด

6.1.4 ในอุปกรณ์แต่ละชนิดให้เรียงลำดับตามกำหนดวันคงความปราศจากเชื้อ

6.1.5 มีการจัดหมุนเวียนการใช้ของปราศจากเชื้อตามกำหนดวันคงความปราศจากเชื้อ

6.1.6 ถ้าพบว่าอุปกรณ์ปราศจากเชื้อหมดอายุให้นำออกจากชั้นเพื่อนำไปทำให้ปราศจากเชื้อใหม่

6.1.7 ให้มีการบันทึกจำนวนอุปกรณ์ปราศจากเชื้อที่ได้รับทุกครั้งก่อนเก็บ

6.1.8 ให้ตรวจสอบอุปกรณ์ปราศจากเชื้ออยู่เสมอเพื่อป้องกันการสูญหาย

6.1.9 ควรเก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อประเภทใช้กรณีฉุกเฉินไว้ต่างหาก เพื่อความสะดวกในการใช้

6.2 สถานที่เก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อ

สถานที่เก็บอุปกรณ์ปราศจากเชื้อมีความสำคัญต่อการคงความปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ทางการแพทย์ ดังนั้นควรเก็บอุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อไว้ในสถานที่ที่เหมาะสมดังนี้ (Atkinson, 1992; Cardo & Drake, 1996)

6.2.1 ควรเป็นบริเวณที่สะอาด ไม่มีฝุ่นละออง ไม่มีแมลงกัดแทะ ได้รับการทำความสะอาดอยู่เสมอ

6.2.2 เป็นสถานที่ที่มีอุณหภูมิเหมาะสมคือประมาณ 18-22 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 30-60 ระบบหมุนเวียนอากาศ 10 รอบต่อชั่วโมง

6.2.3 ชั้นเก็บของปราศจากเชื้อจะต้องห่างจากพื้นอย่างน้อย 8-10 นิ้ว ห่างจากเพดานอย่างน้อย 18 นิ้ว ห่างจากผนังอย่างน้อย 2 นิ้ว

6.2.4 ควรเป็นตู้ที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและมีการเปิดเมื่อจำเป็นเท่านั้น

6.2.5 จำกัดบุคคลภายนอกที่จะเข้าบริเวณที่เก็บของปราศจากเชื้อ

6.3 ระยะเวลาคงความปราศจากเชื้อ อุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อจะมีระยะเวลาที่หมดอายุแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ห่ออุปกรณ์และวิธีการเก็บ เมื่อเก็บไว้ในที่สภาวะที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ไม่มีลมพัดผ่าน จะมีระยะเวลาคงความปราศจากเชื้อดังนี้ (สมหวัง คำนชัชวิจิตร และ วราภรณ์ พุ่มสุวรรณ, 2540)

6.3.1 ห่อด้วยผ้า 2 ชั้น 1 ผืน เก็บบนชั้นเปิด คงความปราศจากเชื้อ 2 วัน

6.3.2 ห่อด้วยผ้า 2 ชั้น 1 ผืน เก็บในตู้ปิดมิดชิด คงความปราศจากเชื้อ 7 วัน

6.3.3 ห่อด้วยผ้า 2 ชั้น 2 ผืน เก็บบนชั้นเปิด คงความปราศจากเชื้อ 3 สัปดาห์

6.3.4 ห่อด้วยผ้า 2 ชั้น 2 ผืน เก็บในตู้ปิดมิดชิด คงความปราศจากเชื้อ 7 สัปดาห์

7. การประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีหนึ่งด้วยไอน้ำ ใช้ตัวบ่งชี้(indicator) 3 อย่าง ดังนี้ (อะเคื่อ อุณหเลขกะ, 2538; Perkins, 1983; Russel, Hugo & Ayliffe, 1982)

7.1 ตัวบ่งชี้ทางกลไก หรือตัวบ่งชี้ทางกายภาพ (mechanical or physical indicator) ได้แก่ มาตรฐานวัดอุณหภูมิ ความดัน เวลา แผ่นกราฟที่บันทึกการทำงานของเครื่อง สัญญาณไฟต่างๆ ของเครื่องนั้น สิ่งต่างๆเหล่านี้จะบอกถึงการทำงานของเครื่องว่าทำงานได้ปกติและถูกต้องหรือไม่ ควรประเมินทุกวัน และมีการบันทึกไว้เป็นหลักฐาน สิ่งที่ต้องบันทึกคือหมายเลขของตัวเครื่อง หมายเลขของรอบในการทำงาน วัน เดือน ปี และเวลาที่ทดสอบ สำหรับเครื่องหนึ่งชนิดดูอากาศออก จะมีการทดสอบการดูอากาศออกจากเครื่องประจำวัน (daily air-tightness test หรือ vacuum leak test)

7.2 ตัวบ่งชี้ทางเคมี (chemical indicator) มี 2 ชนิดคือ ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายนอก (external chemical indicator) และ ตัวบ่งชี้ทางเคมีเพื่อประเมินภายใน (internal chemical indicator)

7.2.1 ตัวบ่งชี้ทางเคมีเพื่อประเมินภายนอก มีลักษณะเป็นกระดาษกาวที่มีสีหรือสารเคมีเคลือบไว้เป็นแนวเส้นบนกระดาษมักใช้ติดห่ออุปกรณ์เพื่อมิให้หลุดลุ่ยและบ่งชี้ให้ทราบว่าห่ออุปกรณ์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วเท่านั้น เนื่องจากแถบกระดาษกาวที่ติดภายนอกห่ออุปกรณ์จะเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดเป็นสีค่าปรากฏหรือแถบที่อยู่บนกระดาษกาวเปลี่ยนสีไป แสดงว่าอุปกรณ์ได้ผ่านกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว แต่ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายนอกไม่สามารถใช้เป็นสิ่งยืนยันได้ว่าอุปกรณ์ที่อยู่ภายในห่อจะปราศจากเชื้อ

7.2.2 ตัวบ่งชี้ทางเคมีเพื่อประเมินภายใน ที่นิยมใช้จะมีลักษณะเป็นริ้ว (strip) หรือเป็นแผ่นกระดาษแข็ง (card) จะใส่ไว้ภายในห่ออุปกรณ์ เพื่อให้ทราบว่าไอน้ำหรือก๊าซสามารถเข้าไปภายในห่อและสัมผัสกับอุปกรณ์ภายในห่อหรือไม่ ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในมีหลายชนิด บางชนิดสามารถบ่งชี้ว่าอุปกรณ์สัมผัสอุณหภูมิค่าสุดที่ต้องการและในระยะเวลาสั้นที่สุดที่กำหนด บางชนิดมีความไวต่อการสัมผัสไอน้ำ คือ เมื่อไอน้ำสัมผัสตัวบ่งชี้ภายใน สามารถทำให้ตัวบ่งชี้ภายในเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ และอีกหลายชนิดที่บ่งชี้ถึงอุณหภูมิ ระยะเวลา การขจัดอากาศออกจากช่องอบ และการแทรกซึมของไอน้ำเข้าสู่ห่ออุปกรณ์ โดยใส่ตัวบ่งชี้ทางเคมีภายในไว้ตรงกลางห่ออุปกรณ์ หรือในส่วนของห่ออุปกรณ์ที่คาดว่าไอน้ำหรือก๊าซผ่านเข้าได้ยากที่สุด

ตัวบ่งชี้ทางเคมีอีกชนิดหนึ่งคือ Bowie-Dick ใช้ประเมินเครื่องหนึ่งชนิดดูอากาศออก เพื่อประเมินการไล่อากาศออกจากช่องอบของเครื่องหนึ่ง ที่อุณหภูมิ 132-134 องศาเซลเซียสว่าเป็นไปอย่างสมบูรณ์หรือไม่ การประเมินทำได้โดยการพับผ้าให้มีขนาดกว้าง 23 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร นำมาซ้อนเรียงกันให้สูงประมาณ 25 เซนติเมตร และใส่แผ่นทดสอบ (autoclave tape) ซึ่งตัดให้มีมีความยาว 8 นิ้วพุด นำมาติดบนกระดาษในลักษณะดัดขวางกัน โดยใช้แผ่นทดสอบประมาณ 3 ชั้น วางไว้ตรงกลาง

ของห่อผ้าแล้วห่อผ้าทั้งหมดให้เรียบร้อย นำห่อ Bowie-Dick test วางในช่องอบ บริเวณด้านล่างของเครื่องใกล้เคียงเหนือท่อระบายน้ำทิ้ง โดยไม่นำห่ออุปกรณ์อื่นๆเข้าในเครื่อง เปิดเครื่องให้มีอุณหภูมิ 132-134 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3.5-4 นาที ไม่ต้องผ่านขั้นตอนอบแห้ง นำห่อทดสอบออกมาและตรวจดูที่แผ่นทดสอบว่าสีเปลี่ยนสม่ำเสมอเท่ากันทุกจุดหรือไม่ ถ้าแถบสีดำเกิดขึ้นสม่ำเสมอเท่ากันทุกจุด แสดงว่าการทำงานของเครื่องในการไล่อากาศออกเป็นไปอย่างสมบูรณ์ แต่ถ้าการเปลี่ยนแปลงของสีไม่สม่ำเสมอแสดงว่ายังมีอากาศหลงเหลืออยู่ ควรจะตรวจสอบเครื่องก่อนใช้งานและทดสอบซ้ำจนกว่าผลที่ได้จะสมบูรณ์

7.3 ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (biological indicator or spore test) เป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้ประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อที่เชื่อถือได้มากที่สุดและเป็นที่ยอมรับทำได้โดยใช้สปอร์ของเชื้อ *Bacillus stearothermophilus* เป็นเชื้อที่ทนต่อความร้อนขึ้นได้ดีกว่าเชื้อตัวอื่นๆ การทดสอบให้นำหลอดบรรจุสปอร์วางไว้ที่กลางของห่อที่ต้องการทดสอบแล้วนำไปนึ่งด้วยไอน้ำเสร็จแล้วนำหลอดดังกล่าวออกมาบีบเบาๆให้หลอดบรรจุน้ำยาเลี้ยงเชื้อแตก เพื่อให้ น้ำยาเลี้ยงเชื้อ ได้สัมผัสกับส่วนที่มีสปอร์ แล้วนำไปอุ่นเพาะเชื้อ (incubator) ที่อุณหภูมิ 56 องศาเซลเซียส ถ้าสปอร์ยังมีชีวิตอยู่จะทำให้อาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดเปลี่ยนสี โดยทั่วไปจะเปลี่ยนสีภายใน 24 ชั่วโมง แต่ควรจะเก็บหลอดไว้ในตู้อบนาน 3 วันและดูทุกวัน ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อไม่เปลี่ยนสีหลังอุ่นเพาะเชื้อ 3 วันจึงแน่ใจได้ว่าสปอร์ถูกทำลายหมดแล้ว การทำ spore test ควรทำอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในเครื่องหนึ่งแต่ละเครื่อง แต่ถ้าเป็นอุปกรณ์อวัยวะเทียมจะต้องทดสอบทุกครั้งที่ทำให้ปราศจากเชื้อ ถ้าหากผลการทดสอบด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพให้ผลบวกหรือสีของน้ำยาเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนไปแสดงว่าประสิทธิภาพของเครื่องไม่ดี

การประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำ ตัวบ่งชี้ทั้ง 3 มีความสำคัญโดยเฉพาะตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเพราะเป็นที่ยืนยันได้ว่าอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้ออย่างแท้จริง แต่ถ้าหากไม่มีการประเมินหรือมีการประเมินแต่ปฏิบัติไม่ถูกต้องทำให้ไม่แน่ใจว่าอุปกรณ์เหล่านั้นปราศจากเชื้อจริงหรือไม่ เมื่อนำไปใช้กับผู้ป่วยอาจทำให้เกิดการติดเชื้อได้ ดังรายงานการประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อในเครื่องมือทันตกรรมจากสถานทันตกรรม 1,390 แห่งที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการใช้แบบสอบถามกับบุคลากรที่เกี่ยวข้อง พบว่าร้อยละ 49 ประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนึ่งด้วยไอน้ำไม่ถูกต้อง และสถานทันตกรรม 314 แห่งไม่เคยประเมินการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Gurevich, Dubin, Cunha, 1996)

การนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

การนิเทศ (supervision)

การนิเทศ หมายถึง กระบวนการติดตามผลงาน โดยมีการชี้แจงแนวทางปฏิบัติ ให้คำแนะนำ อบรม สักเกตการณ์ ส่งเสริมให้ผู้รับการนิเทศสนใจในงานที่รับผิดชอบ เพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงานภายในขอบเขตให้ดีขึ้น เพื่อให้งานดำเนินไปโดยถูกต้องตามเทคนิค และตรงตามเป้าหมายของแผนงานที่วางไว้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2532; วิเชียร ทวีลาภ, 2534; Fowler, 1996)

วัตถุประสงค์ของการนิเทศ (กระทรวงสาธารณสุข, 2532; สุลักษณ์ มิชูทรัพย์, 2534)

1. เพื่อให้บุคลากรปฏิบัติงานของคนให้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมายตรงตามวัตถุประสงค์และนโยบายของหน่วยงาน
2. เพื่อช่วยให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานด้วยความสะดวกรวดเร็ว เกิดความมั่นใจและคล่องตัวในการติดต่อประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ
3. เพื่อสนับสนุนให้บุคลากรได้ใช้ความสามารถในการปฏิบัติงานให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพตามเป้าหมายและมาตรฐานที่กำหนด
4. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการให้แก่บุคลากรในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ
5. สร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ
6. เพื่อรวบรวมข้อมูลและปัญหาต่างๆที่ได้จากการนิเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนางานต่อไป

กระบวนการนิเทศ

การนิเทศจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยมีกระบวนการดังนี้ (วิเชียร ทวีลาภ, 2534; สุลักษณ์ มิชูทรัพย์, 2534)

1. การวางแผนและการจัดดำเนินงาน (planning & organizing) เป็นการกำหนดนโยบาย วัตถุประสงค์ แผนงาน เวลาและการใช้ทรัพยากร ลักษณะการวางแผนที่ดี จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมงาน

ได้มีส่วนร่วมในการวางแผน เป็นแผนงานที่ยืดหยุ่นได้ ง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง สอดคล้องกับนโยบายของหน่วยงานระดับสูง

2. การมอบหมายงาน (delegation) เป็นการกำหนดความรับผิดชอบและอำนาจหน้าที่โดยผู้บังคับบัญชา ผู้ที่ได้รับมอบหมายจะมีอำนาจการตัดสินใจในการวางแผน และสั่งการในปัญหาต่างๆ ภายในงานที่เกี่ยวข้อง มีหลักในการมอบหมายงานคือ วางแผนงานทั้งหมด กระจายงานให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของแต่ละบุคคล กำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดวิธีติดตามควบคุมงาน ตั้งมาตรการ กำหนดเวลาในการประเมินงานและสร้างบรรยากาศให้ราบรื่นในการปฏิบัติงาน

3. การแนะนำ อบรมงาน (directing & training) เป็นการใช้วิธีการต่างๆ เพื่อให้ผู้รับการนิเทศได้เพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ มีวิญญู์กำลังใจพร้อมที่จะปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้น ผู้นิเทศต้องรู้จักใช้คนให้ถูกกับงาน การแนะนำอบรมงาน ได้แก่ การปฐมนิเทศบุคลากรใหม่ การอบรมแนะนำวิธีการปฏิบัติงานแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง การให้คำปรึกษารายบุคคลในกรณีที่เกิดปัญหาซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อหน่วยงาน ดังนั้นผู้นิเทศจะต้องมีความรู้ในเรื่องของหลักการเรียนรู้และการให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

4. การร่วมมือประสานงาน (co-operation & co-ordination) เป็นการนำวิธีการต่างๆ มาใช้ให้เกิดความร่วมมือในการดำเนินงานร่วมกัน เพื่อให้งานสำเร็จตามจุดหมาย การร่วมมือที่ดีต้องอาศัยสัมพันธภาพระหว่างบุคคล มีหลักการทำงานแบบประชาธิปไตย ทุกคนสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานที่รับผิดชอบ ส่วนการประสานงานผู้นิเทศต้องทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานทั้งภายในหน่วยงานและระหว่างหน่วยงาน ดังนั้นผู้นิเทศจะต้องมีบุคลิกที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์และมีคุณลักษณะของผู้นำที่ดี

5. การจูงใจให้อยากทำงาน (motivation) จะต้องอาศัยเทคนิคการนิเทศที่เหมาะสม เข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์เป็นอย่างดี ควรสร้างบรรยากาศในการนิเทศให้เป็นแบบประชาธิปไตย ให้ผู้รับการนิเทศได้มีส่วนร่วมในการวางแผน ดำเนินการ และการประเมินผลงาน ทำให้ทุกคนรู้ดีว่าตนมีความสำคัญในแต่ละส่วนของงานเท่าเทียมกัน เป็นการกระตุ้นให้ผู้รับการนิเทศเกิดการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติงานให้เหมาะสมได้ง่ายขึ้น

6. การประเมินผล (evaluation) เพื่อปรับปรุงแผนและการปฏิบัติงาน โดยนำผลงานก่อนและหลังการนิเทศมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาในการจัดการนิเทศและปรับปรุงการนิเทศต่อไป

วิธีการนิเทศ

ผู้นิเทศสามารถเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีร่วมกันในการนิเทศตามเหมาะสม ซึ่งวิธีการนิเทศมีดังต่อไปนี้ (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2539 ; ระจิตร นิคมรัฐ, 2533; สุกฤษณ์ มีชูทรัพย์, 2534)

1. การตรวจเยี่ยม (rounds) ผู้นิเทศจะได้พบกับบุคลากรที่ปฏิบัติงานมีโอกาสดูคุ้ยเป็นกันเองและได้ทราบปัญหาจากการปฏิบัติงานจริง สามารถให้ความรู้และฝึกทักษะเป็นรายบุคคล
2. การประชุมปรึกษา (conference) เป็นการใช้เทคนิคในการร่วมกันแก้ปัญหา โดยการประชุมร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อหาแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม
3. การสอน (teaching) วิธีการสอนมีหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกลุ่ม การสอนเป็นรายบุคคล การที่ผู้นิเทศจะเลือกการสอนแบบใด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและสภาพการณ์ จังหวะหมายของการสอน พฤติกรรมของผู้เรียนที่มุ่งหวังให้มีการเปลี่ยนแปลงตามหลักการเรียนรู้ ความสะดวกของทรัพยากรที่มีอยู่และความสามารถของผู้สอน
4. การสังเกต (observation) ผู้นิเทศต้องมีทักษะในการสังเกตเป็นอย่างดีจึงจะสามารถนิเทศโดยวิธีนี้ได้ดี เพราะต้องแปลความหมายของข้อมูลเหล่านั้นออกมาตามความรู้และประสบการณ์ของผู้สังเกต การสังเกตจะต้องมีจุดหมายและผู้สังเกตต้องมีใจเป็นกลางพิจารณาสภาพการณ์ตามความเป็นจริง
5. การร่วมมือในการปฏิบัติงาน (participation) ทำได้โดยผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมบางอย่าง เป็นโอกาสสำคัญที่ผู้นิเทศจะได้ให้คำแนะนำหรือให้ความช่วยเหลือ วิธีนี้ทำให้ผู้นิเทศสามารถค้นพบปัญหาได้รวดเร็ว รวมทั้งมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายขึ้น
6. การให้คำปรึกษาแนะนำ (counselling) เป็นการชี้แนะให้บุคลากรปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพการณ์นั้นๆ เปิดโอกาสให้ผู้รับการนิเทศได้พูดถึงปัญหาและการปฏิบัติต่อปัญหาของตน โดยผู้นิเทศจะให้ความช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้รับการนิเทศได้เข้าใจและหาแนวทางปฏิบัติต่อปัญหาได้อย่างถูกต้อง
7. การแก้ปัญหา (problem solving) โดยการใช้ขั้นตอนของการแก้ปัญหาให้ถูกต้อง คำนึงถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ให้ผู้รับการนิเทศได้มีส่วนร่วมในการวินิจฉัยหรือนำไปสู่ข้อตกลง และได้รับการยอมรับจากกลุ่ม

การนิเทศจะบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติในการนิเทศ ซึ่งต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยมีกระบวนการและใช้เทคนิคในการนิเทศที่เหมาะสม จากรายงานการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการนิเทศงานพยาบาลของผู้นิเทศทางคลินิก โดยการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้นิเทศ 18 คน ในประเทศสวีเดน เมื่อ ค.ศ. 1996 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการนิเทศ ได้แก่ ความสามารถในการใช้เทคนิคการนิเทศ ความชำนาญในกระบวนการนิเทศ และความสามารถในการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการนิเทศ (Severinsson & Hallberg, 1996) และจากการศึกษาการเรียนรู้จากความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพยาบาล ในประเทศอังกฤษ โดยการใช้แบบสอบถามกับพยาบาลจำนวน 129 คน พบว่าพยาบาลร้อยละ 53 ให้ความเห็นว่าควรมีการปรับปรุงการปฏิบัติในการนิเทศให้เข้าไปในลักษณะการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานจะช่วยทำให้บรรยากาศในการทำงานดีขึ้น (Meurier, Vincent, & Parmar, 1997) นอกจากนี้การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้รับการนิเทศเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศพร้อมทั้งเป็นการให้ข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อส่งเสริมการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น (Borgen & Amundson, 1996) สำหรับประเทศไทยมีรายงานการศึกษาพฤติกรรมการนิเทศของหัวหน้าหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข 5 แห่งในกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2536 โดยใช้แบบสอบถามกับหัวหน้าหอผู้ป่วยจำนวน 94 คน พบว่า ด้านการดำเนินการนิเทศ ผู้นิเทศมีการปฏิบัติกิจกรรมการสอนและการให้คำแนะนำอยู่ในระดับมากที่สุด (คาริณี สมศรี, 2536) การที่ผู้นิเทศจะเลือกใช้วิธีใดในการนิเทศย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์พร้อมทั้งมีการพัฒนาและปรับปรุงการนิเทศอยู่เสมอ ทั้งนี้ผู้นิเทศต้องมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่จะนิเทศ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้หรือประสานงานเพื่อให้การนิเทศบรรลุตามวัตถุประสงค์ (Barton-Wright, 1994)

การที่ผู้นิเทศจะสามารถใช้กระบวนการและเทคนิคการนิเทศได้อย่างเหมาะสมนั้นผู้นิเทศต้องมีทักษะในการนิเทศซึ่งประกอบด้วย ทักษะด้านเทคนิค ทักษะด้านความคิด และทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ (Gibson, 1995) กล่าวคือ ทักษะด้านเทคนิคนั้นผู้นิเทศจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในงานที่นิเทศ ส่วนทักษะด้านความคิด หมายถึง ความสามารถในการจัดการนิเทศโดยมีการวางแผน กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ และการประเมินผลการนิเทศ และทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ ผู้นิเทศต้องเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์สามารถชักจูงหรือกระตุ้นให้ผู้รับการนิเทศมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น ดังมีรายงานการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาพยาบาลต่อการนิเทศ โดยการใช้แบบสอบถามกับนักศึกษาพยาบาลจำนวน 28 คน จากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งใน ประเทศสวีเดน เมื่อ ค.ศ. 1997 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการนิเทศ ได้แก่ การพัฒนาทักษะของผู้นิเทศทางด้านความคิดและวุฒิภาวะทางอารมณ์ ทักษะในการปฏิบัติงานพยาบาล และทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ (Severinsson, 1998) และมีราย

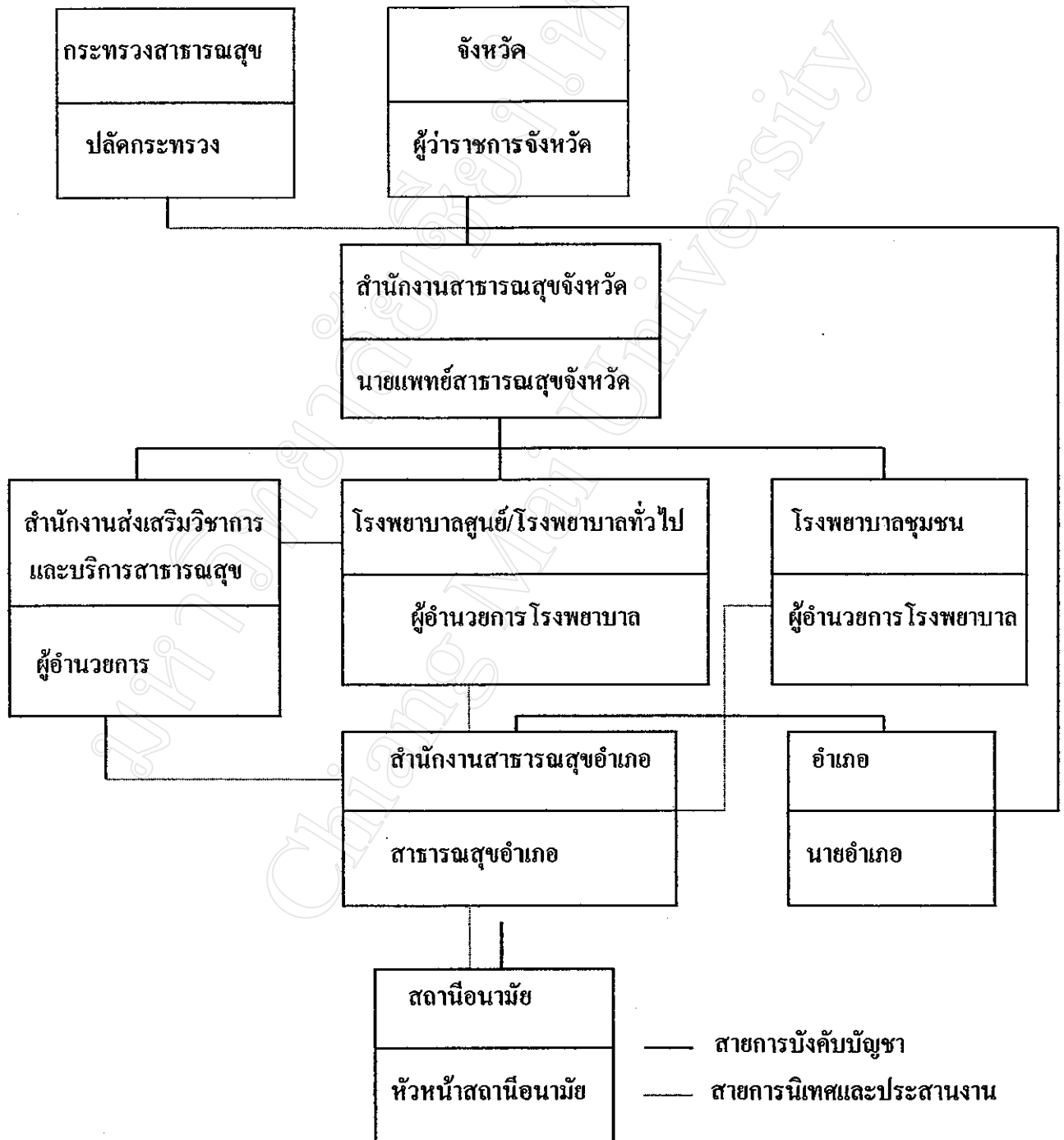
งานการศึกษาการประเมินผลการนิเทศทางคลินิกโดยการสัมภาษณ์ผู้นิเทศจำนวน 29 คนจากโรงพยาบาล 5 แห่งในประเทศอังกฤษและ ผู้นิเทศ 5 คนจากโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศสกอตแลนด์ เมื่อ ค.ศ. 1997 พบว่า การนิเทศทางคลินิกจะมีประสิทธิภาพได้ผู้นิเทศต้องมีทักษะในการปฏิบัติงานที่นิเทศมีความสามารถในการบริหารจัดการ รวมทั้งการพัฒนาตนเองทั้งทางด้านการศึกษา การเข้ารับการอบรม และพัฒนาทักษะด้านความคิด (White, Butterworth, Bishop, Carson, Jeacock, & Clements, 1998)

การนิเทศงานสาธารณสุข

เนื่องจากการพัฒนาการให้บริการสาธารณสุขในช่วงที่ผ่านมาได้มีการขยายสถานบริการทางสาธารณสุขให้ครอบคลุมทั่วประเทศทำให้ในปี พ.ศ. 2539 มีสถานอนามัยครอบคลุมร้อยละ 99.4 ของตำบลทั่วประเทศ และมีโรงพยาบาลชุมชน ร้อยละ 91.6 ของจำนวนอำเภอทั่วประเทศ (กระทรวงสาธารณสุข, 2536) ในเขตภาคเหนือประกอบด้วย 17 จังหวัด มีโรงพยาบาลชุมชน 155 แห่ง มีสถานอนามัย 1,957 แห่ง (สมาคมอนามัยแห่งประเทศไทย, 2540) สถานบริการสาธารณสุขดังกล่าวกระจายอยู่ทั่วไปทั้งในเขตเมืองและเขตชนบท จากสภาพเศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบันมีข้อจำกัดทางทรัพยากร ทั้งด้านการเงิน งบประมาณ อัตรากำลัง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การที่จะช่วยให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และนโยบายการบริหารสาธารณสุข จำเป็นต้องมีการนิเทศแก่บุคลากร ให้ครอบคลุมทุกหน่วยงานอย่างมีระบบโดยสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานให้บรรลุผลตามนโยบายของรัฐบาล ทั้งนี้เพราะทรัพยากรมนุษย์มีความสำคัญและมีความจำเป็นต้องจัดการ สำหรับบุคลากรสาธารณสุขนั้นประกอบด้วยบุคคลจากหลายระดับ มีหน้าที่ให้บริการด้านสาธารณสุขซึ่งขอบเขตของงานกว้างขวาง ดังนั้นบุคลากรเหล่านี้ต้องมีคุณภาพจึงจะสามารถควบคุม ป้องกัน ส่งเสริมสุขภาพของประชาชนได้ การนิเทศเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยให้การบริหารงานไปสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ผู้นิเทศเป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้างานหรือผู้บังคับบัญชาในการติดตามผลงาน โดยมีการชี้แนวทางการปฏิบัติงานแก่บุคลากรให้ถูกต้องตามเทคนิค เพื่อให้งานดำเนินไปตามขั้นตอน สะดวก รวดเร็ว มีความคล่องตัวยิ่งขึ้น (กระทรวงสาธารณสุข, 2532) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนิเทศงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาค ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานส่งเสริมวิชาการและบริการสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน และสถานอนามัย การจัดสายการนิเทศมีลักษณะโครงสร้างตามระเบียบบริหารในระดับจังหวัดและอำเภอที่อยู่ในสายการบริหารงานของสำนักปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข

(เทพนม เมืองแมน และ สวิง สุวรรณ, 2535) ซึ่งการนิเทศมิได้เป็นสายบังคับบัญชาแต่เป็นการสนับสนุนหรือสายงานวิชาการ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างการบริหารงานสาธารณสุขส่วนภูมิภาค



แหล่งที่มา. จาก ปฏิทินสาธารณสุข พ.ศ.2541. (หน้า 30). โดยสมาคมอนามัยแห่งประเทศไทย, 2540,
กรุงเทพฯ: สหประชาพาณิชย์.

การนิเทศงานสาธารณสุขมีแนวทางในการดำเนินงานที่สำคัญดังต่อไปนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2532 ; รั้งสรรค์ มหาสันตะ, 2535)

1. การจัดทีมนิเทศ ในระดับจังหวัดที่ทีมนิเทศประกอบด้วยผู้นิเทศ 3-4 คน หัวหน้าทีมคือนายแพทย์สาธารณสุขหรือผู้อำนวยการโรงพยาบาลศูนย์/โรงพยาบาลทั่วไป ผู้ร่วมทีมประกอบด้วยผู้นิเทศจากฝ่ายต่างๆจากหน่วยงานสาธารณสุขในระดับจังหวัด ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด โรงพยาบาลทั่วไป ผู้นิเทศระดับจังหวัดจะนิเทศทุกหน่วยงานในระดับต่ำกว่า โดยเน้นที่ระดับอำเภอคือโรงพยาบาลชุมชน ส่วนทีมผู้นิเทศระดับอำเภอ หัวหน้าทีมคือผู้อำนวยการโรงพยาบาลชุมชน/สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ ผู้ร่วมทีมประกอบด้วย หัวหน้าฝ่ายต่างๆในโรงพยาบาลชุมชน/สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ จะนิเทศหน่วยงานระดับต่ำกว่า คือ สถานีอนามัย

2. การวางแผนนิเทศ มีขั้นตอนสำคัญดังนี้

2.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ว่าต้องการติดตามประเมินผลงานหรือการปฏิบัติงานให้มีคุณภาพและปริมาณตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด

2.2 ขั้นตอนเตรียมการ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในเรื่องต่อไปนี้

2.2.1 ผู้นิเทศ ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะนิเทศ จำนวนผู้นิเทศได้สัดส่วนกับผู้รับการนิเทศ

2.2.2 ผู้นิเทศ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ชื่อหน่วยงาน จำนวนบุคลากร ตำแหน่ง และผลงานของปีที่ผ่านมาของผู้รับการนิเทศ

2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับเวลา สถานที่ ที่จะใช้ในการนิเทศ

2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการนิเทศ

2.2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบาย เป้าหมาย มาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการนิเทศ

2.2.6 วิธีการที่จะใช้ในการนิเทศ

3. รูปแบบการนิเทศ

3.1 การนิเทศเป็นทีม หมายถึง การจัดผู้นิเทศที่มีความรู้ ความชำนาญเฉพาะสาขา ร่วมเดินทางไปนิเทศในหน่วยงานเดียวกัน แล้วนิเทศตามที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งแต่ละคนจะนิเทศทั้งด้านบริหาร การจัดการ และเทคนิคของงานนั้นๆ

3.2 การนิเทศลักษณะไขว้ หมายถึง การจัดการนิเทศเป็นทีมหรือไปนิเทศคนเดียว โดยนิเทศงานด้านที่ผู้นิเทศมีความชำนาญแก่หน่วยงานที่อยู่ในระดับเดียวกับหน่วยงานผู้นิเทศ แต่หน่วยงานที่ถูกนิเทศมีความชำนาญด้านนั้นน้อยกว่า

3.3 การนิเทศเป็นกลุ่ม หมายถึง การนิเทศโดยเรียกผู้รับการนิเทศมาพบเป็นกลุ่ม เพื่อสอบถามผลการปฏิบัติงานหรือชี้แจงวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มพูนความรู้

4. เทคนิคและวิธีในการนิเทศ

- 4.1 ควรสร้างบรรยากาศให้เกิดความเป็นกันเอง ระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ
- 4.2 มีการตรวจตราและรับฟังปัญหาของผู้ปฏิบัติงานทั้งที่เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ร่วมกันแก้ปัญหา หากผู้นิเทศไม่สามารถแก้ไขได้ควรนำปรึกษาผู้มีอำนาจหรือผู้เกี่ยวข้องต่อไป
- 4.3 ไม่ควรตำหนิโดยตรง ควรให้ข้อเสนอแนะและวิธีการแก้ไข
- 4.4 ผู้นิเทศควรใช้วิธีการนิเทศที่เหมาะสมกับบุคคล เวลา และสถานการณ์
- 4.5 สนับสนุน ช่วยเหลือให้การปฏิบัติงานเป็นไปโดยสะดวก รวดเร็ว
- 4.6 ประสานงานระหว่างผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติงาน โดยผู้นิเทศต้องถ่ายทอดนโยบาย แผนงาน วัตถุประสงค์ไปสู่ผู้ปฏิบัติอย่างชัดเจน ถูกต้อง และให้ผู้ปฏิบัติมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อการปฏิบัติงาน

5. การติดตามผลการนิเทศ

- 5.1 บันทึกผลการนิเทศในแบบบันทึกที่กำหนดไว้ทุกครั้ง
- 5.2 ผู้นิเทศทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนิเทศเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริหารและบริการสาธารณสุขให้มีประสิทธิภาพ
- 5.3 ความถี่ของการนิเทศ ควรออกนิเทศและติดตามผลซ้ำในระยะเวลาทุก 3 - 6 เดือน หรือ 1 ปี นำผลการนิเทศครั้งใหม่มาเปรียบเทียบกับครั้งก่อน หากเป็นโครงการเร่งด่วนอาจกำหนดให้มีความถี่มากขึ้น เช่น นิเทศทุก 1-2 เดือน

จากการศึกษาของ สมมาตร พรหมภักดี และ สุรเดช เดชคุ้มวงศ์ (2537) ได้ศึกษาปัญหาและแนวทางในการปฏิรูปการบริหารงานสาธารณสุขส่วนภูมิภาค ระหว่าง พ.ศ. 2535 - 2536 ในจังหวัดตัวอย่างแห่งหนึ่งจาก 13 จังหวัดที่ดำเนินการปฏิรูปการบริหารงานสาธารณสุข โดยการสัมภาษณ์แบบลึกจากบุคลากรสาธารณสุขจำนวน 37 คน และการสังเกตการจัดระบบบริหารงานสาธารณสุข พบว่าแนวทางในการแก้ปัญหาการบริหารงานสาธารณสุขอย่างหนึ่ง คือ การจัดทีมนิเทศทั้งระดับจังหวัดและอำเภอเพื่อทำหน้าที่นิเทศหน่วยงานในระดับต่ำกว่า ดำเนินการนิเทศโดยชี้แจงวัตถุประสงค์ให้ผู้รับการนิเทศรับทราบ ปฏิบัติในการนิเทศเพื่อรวบรวมข้อมูล สนับสนุนและแก้ไขปัญหาร่วมกันระหว่างหน่วยงานระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด นอกจากนี้ยังมีการกำหนดแผนปฏิบัติงาน ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ แนวทางปฏิบัติ การควบคุมและประเมินผล ซึ่งสามารถใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงานของบุคลากรทุกระดับและสะดวกในการนิเทศ จากการดำเนินงานตามแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าวทำให้

บุคลากรทุกคนมีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานและส่งผลให้การนิเทศมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และมีรายงานการนิเทศทางการพยาบาลที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับการนิเทศ เพราะพยาบาลต้องรับผิดชอบนิเทศผู้ช่วยพยาบาลและพนักงานช่วยเหลือผู้ป่วย ซึ่งบุคลากรดังกล่าวมีความรู้พื้นฐานและความสามารถแตกต่างกัน ดังนั้นผู้นิเทศจะต้องรวบรวมข้อมูลและประเมินผู้รับการนิเทศก่อนดำเนินการนิเทศเพื่อจะได้ให้คำแนะนำ เพิ่มทักษะ และมอบหมายงานแก่ผู้รับการนิเทศแต่ละคนให้สามารถปฏิบัติงานภายในขอบเขตได้ถูกต้องเหมาะสม ช่วยลดความผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน และส่งผลให้คุณภาพการพยาบาลดีขึ้น (Barter & Furmidge, 1994; Huston, 1996) นอกจากนี้ผู้นิเทศจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของผู้รับการนิเทศ ดังเช่นรายงานการศึกษาการนิเทศทางคลินิกโดยใช้แบบสอบถามกับผู้ป่วย 71 ราย ที่ได้รับการนิเทศจากพยาบาลในระยะเวลา 3 เดือน พบว่า ผู้นิเทศยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับการนิเทศทั้งทางด้านความต้องการ สภาพแวดล้อม และข้อจำกัดที่ผู้รับการนิเทศมีอยู่ ดังนั้น ผู้นิเทศจะต้องปรับปรุงการปฏิบัติในการนิเทศให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับการนิเทศ เพื่อให้การนิเทศบรรลุตามวัตถุประสงค์ (Childs, Thomas & Tibbles, 1994)

แนวทางการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นงานหนึ่งที่กำหนดไว้ในงานเวชกรรมสังคมและงานบริการพยาบาลของโครงการพัฒนาระบบบริการของสถานบริการและหน่วยงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาค (พปส.) ผู้นิเทศงานสาธารณสุขจะต้องทำหน้าที่ในการนิเทศ (กองการพยาบาล, 2538; 2539) ซึ่งกองการพยาบาลได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินสำหรับสถานบริการทางสาธารณสุขแต่ละระดับไว้ดังนี้

เกณฑ์การประเมินการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในโรงพยาบาลชุมชน

1. กำหนดวิธีการทำความสะอาด การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อและมีการปฏิบัติที่สอดคล้องกับแนวทางที่กำหนด
2. ตรวจสอบประสิทธิภาพของการทำให้ปราศจากเชื้อของเครื่องนึ่งไอน้ำด้วย spore test อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
3. งานจ่ายกลาง มีการกำหนดแนวทางการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ การขนย้ายการจัดเก็บเครื่องมือ การตรวจสอบวันหมดอายุของห่ออุปกรณ์ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ

เกณฑ์การประเมินการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานอนามัย (กองการพยาบาล, 2538)

1. เครื่องมือต่างๆล้างทำความสะอาดทุกซอก ทุกมุม เช็ดให้แห้งและทำลายเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชิ้น
2. เครื่องมือห่อหนึ่งถูกเทคนิค พร้อมทั้งมีการระบุ วัน เดือน ปี ที่ส่ง
3. มีการตรวจห่ออุปกรณ์ หลังจากมีการทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว
4. เก็บของที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อในตู้สะอาด ปิดมิดชิด
5. น้ำยาทำลายเชื้อระบุวันหมดอายุ
6. มีการกำหนดแนวทางในการใช้น้ำยาทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

จากเกณฑ์ในการประเมินการปฏิบัติเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อสำหรับโรงพยาบาลชุมชนและสถานอนามัยที่กองการพยาบาลกำหนดไว้ ซึ่งให้เห็นถึงขอบเขตของงานที่ผู้ปฏิบัติงานสาธารณสุขจะต้องนิเทศ ครอบคลุมถึงวิธีต่างๆในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ ดังนั้นผู้นิเทศจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติตามวิธีการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อแต่ละวิธี โดยเฉพาะการใช้น้ำยาทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อโดยวิธีนี้ด้วย

ปัจจุบันการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในเขตภาคเหนือส่วนใหญ่ผู้นิเทศระดับจังหวัดได้รับการแต่งตั้งหรือมอบหมายงานจากคณะกรรมการตามโครงการ พบส. ของแต่ละจังหวัด อย่างน้อยจังหวัดละ 1 คน รับผิดชอบนิเทศโรงพยาบาลชุมชนภายในจังหวัดของตน ส่วนผู้นิเทศระดับอำเภอได้รับแต่งตั้งจากคณะกรรมการประสานงานสาธารณสุขอำเภอ (คปสอ.) ของแต่ละอำเภอ อย่างน้อยอำเภอละ 1 คน รับผิดชอบนิเทศสถานอนามัยในเขตอำเภอนั้นๆ ดังนั้นผู้นิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออาจเป็นพยาบาลวิชาชีพ พยาบาลเทคนิค หรือนักวิชาการจากหน่วยงานต่างๆ ในสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ การนิเทศดำเนินงานในรูปแบบการนิเทศเป็นทีม โดยผู้นิเทศดังกล่าวจะร่วมเดินทางไปนิเทศหน่วยงานเดียวกันกับผู้นิเทศงานด้านอื่นๆ ตามโครงการ พบส. 3-4 คน แล้วแต่ละคนจะนิเทศตามที่ได้รับมอบหมายทั้งด้านบริหาร การจัดการ และเทคนิคของงานนั้นๆ เพื่อประเมินและติดตามการปฏิบัติงานของบุคลากรในสถานบริการสาธารณสุขแต่ละแห่ง นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน วิเคราะห์สาเหตุของส่วนที่ขาด หาวิธีการแก้ไขพร้อมทั้งรายงานการดำเนินงานต่อผู้บริหารระดับสูงต่อไป

การปฏิบัติในการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปการนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อได้ดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2532; สุกัญญ์ มีชูทรัพย์, 2534)

ขั้นที่ 1 การวางแผนการนิเทศ ประกอบด้วย

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการนิเทศ ควรระบุให้แน่ชัดเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถปฏิบัติได้และสอดคล้องกับนโยบายหลัก

1.2 การเตรียมการ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

1.2.1 ผู้นิเทศมีความพร้อมทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะนิเทศ พอเพียงหรือไม่ จำนวนผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศได้สัดส่วนกันหรือไม่ การแบ่งเขตรับผิดชอบมีความเหมาะสมเพียงใด

1.2.2 ผู้รับการนิเทศ ผู้นิเทศรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับชื่อหน่วยงาน จำนวนบุคลากร ตำแหน่ง ผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาของผู้รับการนิเทศ

1.3 การกำหนดวิธีการปฏิบัติ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ในการนิเทศ กำหนดเวลาและทรัพยากรที่ต้องใช้

ขั้นที่ 2 การดำเนินการนิเทศ เป็นการปฏิบัติตามแผนการนิเทศที่กำหนดไว้โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ได้แก่ การตรวจเยี่ยม การประชุมปรึกษา การสอน การให้คำปรึกษาแนะนำ การแก้ไข ปัญหา และการสังเกต โดยเลือกให้เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ มีการสร้างบรรยากาศให้เกิดความเป็นกันเองระหว่างผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ รวมทั้งสนับสนุน ช่วยเหลือให้การปฏิบัติงานเป็นไปโดยสะดวก รวดเร็วซึ่งผู้นิเทศจะเป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 3 การประเมินผลการนิเทศ มีการวางหลักเกณฑ์ในการติดตามประเมินผลที่ชัดเจน เช่น ความถี่ของการนิเทศและการติดตามผลซ้ำในระยะเวลาที่เหมาะสม มีการบันทึก วิเคราะห์ข้อมูลและนำผลการนิเทศครั้งใหม่มาเปรียบเทียบกับครั้งก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการนิเทศต่อไป

ปัญหาและอุปสรรคในการนิเทศ

เนื่องจากการนิเทศไม่ได้เป็นสายบังคับบัญชาโดยตรงแต่เป็นสายงานสนับสนุนหรือสายงานวิชาการ การดำเนินงานต้องเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน ดังนั้นปัญหาและอุปสรรคในการนิเทศอาจเกิดจากหลายปัจจัยซึ่งสรุปได้ดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2532; สุกฤษณ์ มีชูทรัพย์, 2534)

1. ปัจจัยด้านโครงสร้างและหน้าที่ของหน่วยงาน มีโครงสร้างของหน่วยงานที่ไม่ชัดเจน ไม่เอื้ออำนวยต่อการนิเทศ การกำหนดนโยบาย วัตถุประสงค์ วิธีการนิเทศไม่ชัดเจน

2. ปัจจัยด้านการดำเนินงานหรือการจัดการ ขาดอัตรากำลัง งบประมาณ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกไม่เพียงพอ การจัดหน้าที่ความรับผิดชอบและระดับของผู้นิเทศไม่ชัดเจน ระบบการติดตามไม่รัดกุม สภาพแวดล้อม การคมนาคมไม่สะดวก

3. ปัจจัยด้านผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ

3.1 ผู้นิเทศ ขาดความรู้ ความสามารถและขาดคุณสมบัติในการนิเทศ

3.2 ผู้รับการนิเทศไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการนิเทศ และขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการนิเทศงานพยาบาลของผู้นิเทศทางคลินิกโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้นิเทศจำนวน 18 คน ในประเทศสวีเดน พบว่า ผู้นิเทศควรที่จะเพิ่มความรู้และทักษะทางการพยาบาลและต้องการได้รับความรู้ทางทฤษฎีและอยากมีประสบการณ์เพื่อความพร้อมในการนิเทศ (Severinsson & Hallberg, 1996) สำหรับในประเทศไทย พูนสุข หิงคานนท์ (2530) ได้ศึกษาพฤติกรรมการณ์การนิเทศของผู้นิเทศงานสาธารณสุขผสมผสานส่วนกลาง กระทรวงสาธารณสุขโดยใช้แบบสอบถามกับผู้นิเทศจำนวน 223 คน พบปัญหาในการนิเทศดังนี้ ผู้นิเทศขาดความรู้และความสามารถในการนิเทศร้อยละ 12.2 นโยบายในการนิเทศไม่ชัดเจนร้อยละ 15.4 ไม่มีการวางแผนการนิเทศร้อยละ 24.6 ขาดการประสานงานในทีมนิเทศก่อนออกนิเทศร้อยละ 38.5 และไม่มีการประเมินผลการนิเทศอย่างต่อเนื่องร้อยละ 66.7 และจากการศึกษาปัจจัยสนับสนุนการนิเทศงานการพยาบาลตามรายงานของผู้นิเทศการพยาบาลในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหม โดยการใช้แบบสอบถามกับผู้นิเทศทางการพยาบาล จำนวน 281 คน จากโรงพยาบาล 6 แห่งในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความต้องการการสนับสนุนความรู้ในเรื่องหลักมนุษยสัมพันธ์ และการนิเทศงานพยาบาลของผู้นิเทศอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านทักษะในการนิเทศค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากในเรื่องการวางแผนการนิเทศ การประเมินผลการนิเทศ และการปฏิบัติการพยาบาลตามสาขาที่จะนิเทศ (สุพิศ ประสพศิลป์, 2531) ส่วนการนิเทศทางการศึกษา สุมาลี จุลโพธิ์ (2533) ได้ศึกษาคูณลักษณะของผู้นิเทศที่พึงประสงค์ตามทัศนะของครูผู้สอนในจังหวัดเชียงใหม่

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อมีความสำคัญต่อคุณภาพบริการของสถานบริการทางการแพทย์และการปฏิบัติงานของบุคลากรผู้มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อทั้งระดับจังหวัด อำเภอ และ ตำบล ดังนั้นผู้นิเทศจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทำความสะอาดอุปกรณ์ทางการแพทย์ การทำลายเชื้อโดยการต้มเดือดและการใช้น้ำยาทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อโดยการนั่งด้วยไอน้ำ ประกอบกับผู้นิเทศจะต้องให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะ สอนหรือให้คำปรึกษาแก่บุคลากร ดังนั้นผู้นิเทศจะต้องมีการวางแผนการนิเทศ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ การเตรียมการ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและการกำหนดวิธีการปฏิบัติในการนิเทศ ดำเนินการนิเทศโดยเลือกใช้วิธีการต่างๆให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ได้แก่ การตรวจเยี่ยม การประชุมปรึกษา การสอน การให้คำปรึกษาแนะนำ การสังเกต การแก้ปัญหา และการประเมินผลการนิเทศ โดยกำหนดเกณฑ์ในการติดตามงาน มีการวิเคราะห์ สรุปและบันทึกผลการนิเทศ หากผู้นิเทศมีความรู้ในเรื่องการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อและมีการปฏิบัติในการนิเทศที่เหมาะสมจะช่วยให้การนิเทศเกี่ยวกับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ส่งผลให้บุคลากรมีการปฏิบัติในการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานบริการทางการแพทย์ถูกต้อง ผู้รับบริการปลอดภัยจากการติดเชื้อจากการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์