

ต้นทุนและประสิทธิผลรูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดี
และตับอ่อน ในห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย

Cost and Effectiveness Analysis on Endoscopic Retrograde
Cholangiopancreatography (ERCP) Cleaning Process in Thabo Crown Prince
Hospital, Nong Khai Province

Corresponding author E-mail: Noppcha@hotmail.com *

(Received: April 7, 2022; Revised: December 19, 2022;

Accepted: December 20, 2022)

สายฝน เนาวรังษี (Saiphon Naowarungsri) ¹

นภชา สิงห์วีระธรรม (Noppcha Singweratham) ^{2*}

กิตติพร เนาว์สุวรรณ (Kittiporn Nawsuwan) ³

อัจฉรา คำมะทิติย์ (Adchara Khammathit) ⁴

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผล (Cost-effectiveness analysis, CEA) นี้ เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อน ภายใต้การล้างกล้องแบบปกติ และเปรียบเทียบกับ 3 รูปแบบการล้างทำความสะอาด โดยใช้มุมมองของผู้ให้บริการ เปรียบเทียบการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อนที่ใช้ในห้องผ่าตัดโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จำนวนทั้งสิ้น 200 ครั้ง ต้นทุนทางตรงประกอบด้วย ต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุและค่าครุภัณฑ์ ประสิทธิภาพประกอบด้วย สิ่งตกค้าง (Adenosine triphosphate (ATP) และเวลาการล้างทำความสะอาด นำเสนอผลการศึกษาด้วย ร้อยละ Independent t test Fisher's Exact test และอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลส่วนเพิ่ม

ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบที่ 3 และ 4 มีต้นทุนสูงที่สุด เท่ากับ 1,072 บาท การเปรียบเทียบประสิทธิผลผลการตรวจหาสิ่งตกค้างกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อน พบว่าการล้างกล้องส่องตรวจแบบปกติเปรียบเทียบกับ 3 รูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาด พบว่าการตรวจหาสารตกค้าง Adenosine triphosphate (ATP) ด้วยวิธีการล้างแบบ Water test และ Surface test มีค่าการตกค้างไม่ เกิน 200 RLU (Relative Light Units) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 การส่งเพาะเชื้อ

1 โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย

Thabo Crown Prince Hospital, Nong Khai Province

2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Faculty of Public Health, Chiang Mai University

3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสงขลา คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

Boromarajonani College of Nursing, Songkhla , Faculty of Nursing Praboromarajchanok Institute

4 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครพนม คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

Boromarajonani College of Nursing, Udon Thani, Faculty of Nursing Praboromarajchanok Institute

(Aerobic bacteria culture) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รูปแบบที่ 3 และ 4 มีระยะเวลาการล้างกล้องนานที่สุดเท่ากับ 77 นาที เมื่อพิจารณาอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลพบว่ารูปแบบที่ 4 มีอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลเท่ากับ 1.098 ต่อการตรวจพบเชื้อ

คำสำคัญ: ต้นทุนประสิทธิผล, การทำความสะอาด, กล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน

ABSTRACT

A Cost and effectiveness analysis aimed to compare the cleaning process of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP) in Thabo Crown Prince Hospital, Nong Khai Province. The cost presented with provider perspective which compared 3 different cleaning processes with current cleaning process. 200 ERCP in Thabo Crown Prince Hospital were measured with 4 different cleaning process model. Direct cost of cleaning process is consisted of labor cost, material cost and capital cost. Whereas, effectiveness of cleaning processes was measured in both residue (Adenosine triphosphate: ATP/Aerobic Bacteria Culture) and cleaning time. Data analysis presented in percentage, Independent t test, Fisher's Exact test, and Incremental cost-effectiveness ratio (ICER). Results were as follows;

The 3 and 4 cleaning process model shown highest cost approximately 1,072 baht/per time. The comparison on residue between current cleaning process with 3 different cleaning processes model on ATP (Adenosine triphosphate) by Water and Surface presented the residue at lower than 200 RLU (Relative Light Units) with statistic significant at 0.001. Moreover, the Aerobic Bacteria Culture test shown not statistic significant in 4 different cleaning processes. The 3 and 4 cleaning process presented longest time approximately 77 minutes. The incremental cost effectiveness ratio presented 4 cleaning process model presented at 1.098 per case detected.

Keywords: Cost effectiveness analysis, Cleaning process,
Endoscopic Retrograde Cholangio Pancreatography (ERCP)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรักษาในท่อน้ำดีทำได้โดยการผ่าตัดเปิดท่อน้ำดีเพื่อนำนิ่วออกทำให้เกิดบาดแผลและมีภาวะแทรกซ้อนจากการผ่าตัด ในผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวจะมีภาวะเสี่ยงในการผ่าตัดสูง การรักษาในท่อน้ำดีส่องกล้องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน (Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography: ERCP) (Nelson, Muscarella, 2006) เป็นการรักษาโดยใช้กล้องส่องเข้าทางปากผ่านหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กตอนต้นจนถึงท่อเปิดของน้ำดีในลำไส้เล็ก แล้วฉีดสารทึบแสงและถ่ายภาพเอกซเรย์ไว้เพื่อตรวจหาความผิดปกติของท่อน้ำดีและตับอ่อน ทำการรักษาการอุดตันของท่อน้ำดีหรือตับอ่อนโดยใส่ท่อระบายน้ำดีคาไว้ ในกรณีที่นิ่วในท่อน้ำดีจะทำการคล้องหรือขบนิ่วออก (Coelho-Prabhu, Shah, Houten, Kamath & Baron, 2013; Soreide et al., 2019)

การล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อนมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งเนื่องจากมีช่องภายในต่าง ๆ ที่สลับซับซ้อนและมีความยาวมาก (Society of Gastroenterology Nurses & Associates, 2013) หากกระบวนการล้างทำความสะอาดไม่ได้มาตรฐาน สามารถแพร่กระจายเชื้อโรคคนไข้คนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งได้ (Society of Gastroenterology Nurses and Associates, 2000) รวมทั้งความเสียหายเบื้องต้นของกล้องสามารถตรวจพบได้หลังจากใช้งานเสร็จ หากละเลยภายหลังความเสียหายจะเพิ่มมากขึ้นจนกล้องส่องตรวจดังกล่าวไม่สามารถใช้งานได้ ส่งผลให้มูลค่าการส่งซ่อมสูงหรือไม่สามารถซ่อมได้ทำให้ต้องซื้อกล้องส่องตรวจใหม่ ซึ่งกล้องส่องตรวจเป็นเครื่องมือที่มีราคามูลค่าสูงถึง 1.2 ล้านบาท แต่กระบวนการล้างทำความสะอาดยังพบว่ามีโอกาสพบเชื้อในกล้องส่องตรวจได้ ดังนั้นหลังเสร็จสิ้นกระบวนการทำความสะอาดควรมีการตรวจสอบความสะอาดเพื่อให้มั่นใจว่ากล้องส่องตรวจผ่านการทำความสะอาดตามมาตรฐาน นอกจากการตรวจสอบด้วยตาแล้วควรตรวจสอบร่วมกับวิธีการตรวจสอบคราบโปรตีนโดยการตรวจปริมาณสิ่งตกค้าง (ATP: Adenosine triphosphate) (Society of Gastroenterology Nurses and Associates, 2016; The Asia Pacific Society of Infection Control, 2018)

ห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อมีกล้องส่องตรวจ ERCP จำนวน 4 ตัว ปริมาณเฉลี่ยการใช้กล้อง 400 ครั้ง/ปี จากการสุ่มตรวจ Culture เดือนละครั้ง หรือจากการใช้กล้อง 60 รอบต่อการส่ง Culture 1 ครั้ง พบกล้องขึ้นเชื้อเฉลี่ย 4 ครั้ง/ปี พบผู้รับบริการมีภาวะติดเชื้อหลังทำการหัตถการโดยไม่ทราบสาเหตุร้อยละ 3.4 นอกจากนี้ผู้รับบริการหลังการใช้กล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน (ERCP) สามารถพบภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันได้แก่ ตับอ่อนอักเสบ (Pancreatitis) ร้อยละ 5 ลำไส้ทะลุ (Perforation) ร้อยละ .75 เลือดออกจากการตัดหูดท่อน้ำดี (Bleeding) ร้อยละ 1.68 การติดเชื้อท่อน้ำดี (Cholangitis) ร้อยละ 1.87 (Chaiyapo, 2018)

การใช้กล้องส่องตรวจและทำการหัตถการหากกล้องส่องตรวจที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรคจะทำให้คนไข้เกิดภาวะติดเชื้อผ่านทางตัวกล้องส่องตรวจ ดังนั้นขั้นตอนต่าง ๆ ของการล้างทำความสะอาดก่อนที่จะนำกล้องไปใช้ซ้ำอีกครั้งจึงเป็นสิ่งสำคัญและต้องยึดหลักการ Universal Precaution เนื่องจากผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการส่องตรวจระบบทางเดินอาหารอาจมีการติดเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อโรคที่ติดต่อผ่านทางเลือดและสารคัดหลั่งของร่างกาย ดังนั้นพยาบาลส่องกล้องระบบทางเดินอาหารควรมีความรู้ในกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจอย่างถูกต้อง รวมทั้งกระบวนการทำลายเชื้อโดยใช้วิธี Pasteurization หรือการทำลายเชื้อระดับสูง (high-level disinfectant) โดยใช้น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง ได้แก่ Ortho-phthalaldehyde (OPA)

เพื่อนำไปใช้ในการส่องตรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในการใช้กล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน ผู้วิจัยจึงศึกษาหารูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องที่มีประสิทธิภาพในห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาต้นทุนและประสิทธิผลรูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน
2. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและประสิทธิผลรูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผล (Cost-effectiveness analysis, CEA) โดยใช้มุมมองของผู้ให้บริการ (Provider perspective) (Drummond, Stoddart & Torrance, 1994; Riewpaiboon, 2018) เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อนภายใต้การล้างกล้องแบบปกติและเปรียบเทียบกับ 3 รูปแบบการล้างทำความสะอาดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบทางเลือกการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน

ทางเลือก	ขั้นตอน	การล้างทำความสะอาด
รูปแบบที่ 1*	5	Manual Reprocessing, ตรวจ ATP, Automatic Reprocessing, Automatic Reprocessing, และ Culture
รูปแบบที่ 2**	5	Manual Reprocessing, ตรวจ ATP, OPA, Automatic Reprocessing, และ Culture
รูปแบบที่ 3**	6	Manual Reprocessing, ตรวจ ATP, OPA, Automatic Reprocessing, Automatic Reprocessing, และ Culture
รูปแบบที่ 4**	6	Manual Reprocessing, ตรวจ ATP, Automatic Reprocessing, Automatic Reprocessing, OPA, และ Culture

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ กล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน ที่ใช้ในห้องผ่าตัดโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ ระหว่างเดือนมกราคม– มิถุนายน พ.ศ. 2565

กลุ่มตัวอย่างคือ กล้องส่องตรวจท่อน้ำดีและตับอ่อน ที่ใช้ในห้องผ่าตัดโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ จำนวนทั้งสิ้น 200 ครั้ง การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรTaro Yamane ดังนี้

$$n = N / (1 + Ne^2)$$

n คือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือขนาดประชากร (ประชากรทั้งหมดที่มี)

e คือค่าความคาดเคลื่อนที่ใช้ในงานวิจัย เท่ากับ .05

แทนค่า $n = 400/1+(400 \times 0.0025) = 200$

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกกระบวนการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ Audit tool ;Reprocessing Flexible Endoscopes เพื่อป้องกันการตกค้างของเชื้อแบคทีเรีย ขั้นตอนการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจอ้างอิงตามแนวทางปฏิบัติสำหรับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของเครื่องมือแพทย์ในสถานพยาบาล (The Asia Pacific Society of Infection Control, 2018) ประกอบด้วย

1.1 การล้างด้วยมือ (Manual Reprocessing) ประกอบด้วย Bedside Cleaning ทำทันที ที่เตียงตรวจเมื่อเสร็จสิ้นการส่องกล้อง และทดสอบการรั่ว (Leakage test) ก่อนเข้าสู่กระบวนการล้างทำความสะอาด ซึ่งมี 3 ขั้นตอนดังนี้ (Society of Gastroenterology Nurses and Associates, 2000)

ขั้นตอนที่ 1 Cleaning ถอดแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ของ endoscope ออกจากกัน แห้งในสารทำความสะอาดผสมเอมไซม์ flushing และแปรงขัดถูภายในทุกช่องต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 2 Rinsing การล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยดูคือน้ำผ่านทุกช่องของกล้องส่องตรวจ ไหลน้ำที่ยังค้างอยู่ในกล้องออกให้หมด และเช็ดภายนอกกล้องให้แห้ง ผ้าที่ใช้เช็ดกล้องควรเป็นผ้าสะอาด นุ่ม ปราศจากขน

ขั้นตอนที่ 3 Inspection โดยการมองสำรวจได้ด้วยตาเปล่า สภาพและความคมชัดของเลนส์และการทำงานของปุ่มต่าง ๆ

1.2 ตรวจวัดปริมาณสิ่งตกค้าง (Adenosine triphosphate: ATP) เป็นการตรวจสอบ (Cleaning Verification) หลังสิ้นสุดกระบวนการล้างด้วยมือ ตรวจวัดทุกวันหรือสัปดาห์ละครั้ง หรือแล้วแต่ความสะดวก (AORN Guideline for Cleaning and Care of Surgical Instruments, 2016) ประสิทธิภาพกระบวนการทำความสะอาดโดยวิธีการแปรผลหากค่าตัวเลขที่ได้ต้องน้อยกว่า 200 RLU (Relative Light Units) ถ้าค่าที่ได้มากกว่า 200 ต้องนำกล้อง Endoscope นั้นไปล้างใหม่ทั้งหมดอีกรอบประกอบด้วย 2 ตำแหน่ง

1.2.1 ATP surface test: ป้าย swab ATP surface test บริเวณปลายกล้อง 15 ซม. เน้นบริเวณปลายกล้องและ Elevator แล้วนำใส่ลงใน tube ATP surface test แล้วใส่ tube ลงในเครื่องอ่านผล

1.2.2 ATP water test: Flush NSS 20 ml. ผ่าน channel ต่าง ๆ แล้วนำ swab ATP water test จุ่มลงไป แล้วนำใส่ลงใน tube ATP water test แล้วใส่ tube ลงในเครื่องอ่านผล

1.3 การล้างด้วยเครื่องล้างอัตโนมัติ (Automatic Endoscope Reprocessor: AER) ต่อทุก channel connectors และ Caps ของกล้องเข้ากับเครื่อง การล้างทำความสะอาดในเครื่องล้างอัตโนมัติ ประกอบด้วย การล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาเอมไซม์, การล้างด้วยน้ำสะอาด, การแช่น้ำยาฆ่าเชื้อทำลายระดับสูง (OPA), การล้างด้วยน้ำสะอาด, Flush 70 % isopropyl Alcohol และการทำให้แห้ง (dry)

1.4 การแช่น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูง (High Level disinfectant) ด้วยน้ำยา (OPA: Ortho-phthalaldehyde 5.75 %) ทดสอบน้ำยาก่อนแช่ทุกครั้ง

1.5 การเก็บกล้องส่องตรวจ เก็บกล้องในตู้สำหรับเก็บกล้องพร้อมห้อย Knob ต่าง ๆ และติดวันหมดอายุ 7 วัน

1.6 การเฝ้าระวังการติดเชื้อด้วยการส่งเพาะเชื้อ Microbiological Culture อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้งหรือครบ 60 ครั้งการใช้กล้อง (ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลส่งเพาะเชื้อทุกครั้ง)

2. แบบบันทึกประสิทธิภาพ ประกอบด้วย แบบบันทึกเวลากระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อนและผลการส่งเพาะเชื้อ Microbiological culture

3. แบบบันทึกต้นทุนกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อนเพื่อเก็บข้อมูลทางตรงข้อมูลต้นทุนทางตรง (Direct cost) เฉพาะค่าวัสดุ (MC) ที่ใช้ในกระบวนการล้างต่อครั้ง เช่น ค่าน้ำยา ATP water test, ATP surface test, Enzyme และ High level disinfectant และราคาค่าบริการ (Charge price) ของการส่งเพาะเชื้อ Aerobic Culture

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แบบบันทึกกระบวนการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ แบบบันทึกประสิทธิภาพ และแบบบันทึกต้นทุนผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ อาจารย์พยาบาล 2 คน และแพทย์เฉพาะทาง 1 คน ได้ค่า IOC แต่ละแบบบันทึก ระหว่าง .67 – 1.00 จากนั้นนำมาทดลองบันทึกข้อมูลจำนวน 5 รายเพื่อตรวจสอบความชัดเจนของแบบบันทึก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการประชุมชี้แจงกับพยาบาลประจำห้องส่องกล้องจำนวน 5 คน ในขั้นตอนการทำความสะอาดกล้องทั้ง 4 รูปแบบ ตามแบบบันทึกการเก็บข้อมูลแบบบันทึกกระบวนการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ Audit tool; Reprocessing Flexible Endoscopes โดยเก็บข้อมูลแต่ละรูปแบบเป็นช่วงเวลาและเก็บตัวอย่างรูปแบบละ 50 ครั้ง

2. กระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ การตรวจ ATP Surface test และ ATP water test และการส่งตรวจ Culture ประชุมชี้แจงขั้นตอนการปฏิบัติและลงบันทึกข้อมูล ประสานงานกับแผนกจ่ายกลางในการใช้ ATP Surface test และ ATP water test และแผนกชันสูตรเพื่อส่ง specimen สำหรับ Culture โดยการส่งชื่อกล้องจะส่งเป็น Serial Number พร้อมด้วยสิ่งส่งตรวจ 2 อย่าง คือ Tube Swab จำนวน 1 หลอดและกระปุก Flushing NSS ประมาณ 20 ml. จำนวน 1 กระปุก

3. แผนกชันสูตรส่งผลการตรวจ Culture ในกรณีพบเชื้อให้แจ้งห้องผ่าตัดทันทีเพื่อระงับการใช้กล้อง Serial Number นั้น ๆ ในกรณีไม่พบเชื้อส่งผลกลับทุกสัปดาห์

4. บันทึกข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

5. วิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการตรวจ ATP Surface test และ ATP water test เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพกระบวนการล้างทำความสะอาดจะต้องมีค่าตัวเลขที่ได้ต้องน้อยกว่า 200 RLU (Relative Light Units) ตามมาตรฐานอ้างอิง Use of ATP bioluminescence for Assessing the cleanliness of hospital surface (Amodio & Dino, 2014) และการตรวจ Culture จะต้องไม่พบเชื้อ

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการตรวจสอบการตกค้างระหว่าง Water และ Surface โดยใช้สถิติ Independent t-test ทั้งนี้ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ (Kolmogorov-smirnov, sig = .200)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบการพบเชื้อจำแนกตามรูปแบบโดยใช้สถิติ Fisher's Exact test

4. การเปรียบเทียบต้นทุนต่อประสิทธิผลประกอบด้วย การวิเคราะห์ต้นทุนประสิทธิผลเพื่อเปรียบเทียบทางเลือก กระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อน (Current practice) ใช้สูตรอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลส่วนเพิ่ม (Incremental cost-effectiveness ratio: ICER) (Briggs, Claxton & Sculpher, 2006; Drummond, Sculpher et al., 2005) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$ICER = \frac{\text{ต้นทุน A} - \text{ต้นทุน B}}{\text{ผลลัพธ์ A} - \text{ผลลัพธ์ B}}$$

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ผู้วิจัยได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อรับรองการพิจารณาจากคณะกรรมการการพิจารณาการศึกษาวิจัยในคน จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย เลขที่ 70/2564 ลงวันที่ 28 ธันวาคม 2564 ทั้งนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง 3 ด้าน คือ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย และการรักษาความลับของข้อมูล

ผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบต้นทุน

รูปแบบที่ 1 และ 2 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน และรูปแบบที่ 3 และ 4 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน หากพิจารณาต้นทุนพบว่า รูปแบบที่ 3 และ 4 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายมากที่สุดคือ 1,072 บาท รองลงมาคือ รูปแบบที่ 1 มีต้นทุนเท่ากับ 957 บาท และรูปแบบที่ 2 มีต้นทุนน้อยที่สุดเท่ากับ 867 บาท รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนตามรูปแบบการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ

ขั้นตอน	รูปแบบที่ 1	ต้นทุน (บาท)	รูปแบบที่ 2	ต้นทุน (บาท)	รูปแบบที่ 3	ต้นทุน (บาท)	รูปแบบที่ 4	ต้นทุน (บาท)
1	Manual Reprocessing	62	Manual Reprocessing	62	Manual Reprocessing	62	Manual Reprocessing	62
2	ตรวจ ATP	385	ตรวจ ATP	385	ตรวจ ATP	385	ตรวจ ATP	385
3	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205	High Level Disinfectant	115	High Level Disinfectant	115	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205
4	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205
5	ตรวจ Culture	100	ตรวจ Culture	100	เครื่องล้างอัตโนมัติ	205	High Level Disinfectant	115
6					ตรวจ Culture	100	ตรวจ Culture	100
	รวม	957		867		1,072		1,072

2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

การเปรียบเทียบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อนภายใต้การล้างกล้องแบบปกติและเปรียบเทียบกับ 3 รูปแบบ เพื่อหาสารตกค้าง ATP (Adenosine triphosphate) ด้วย ATP Water test และ ATP Surface test พบว่ามีค่าไม่เกิน 200 RLU (Relative Light Units) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการตรวจสอบการตกค้างระหว่าง Water และ Surface

ATP	n	$\bar{X}$	SD	t	df	P-Value (1-tailed)
Water	200	46.30	26.86	-80.916	199	< .001
Surface	200	37.67	25.93			< .001

การตรวจหาสารตกค้างด้วยการส่งเพาะเชื้อ (Culture) เพื่อตรวจหาเชื้อก่อนการใช้กล้องในครั้งต่อไป พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และรูปแบบที่ 4 ไม่พบเชื้อคิดเป็นร้อยละ 100 รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบร้อยละของการพบเชื้อจำแนกตามรูปแบบ

รูปแบบที่	Culture ไม่พบเชื้อ จำนวน/ร้อยละ	Culture พบเชื้อ จำนวน/ร้อยละ	Fisher's Exact test
1	49 (98.0)	1 (2.0)	.519
2	47 (94.0)	3 (6.0)	
3	48 (96.0)	2 (4.0)	
4	50 (100.0)	0 (0.0)	

ระยะเวลาการล้างกล้องรูปแบบที่ 3 และ 4 มีระยะเวลาการล้างกล้องนานที่สุดคือ 77 นาทีเท่ากัน รองลงมาคือ รูปแบบที่ 1 มีระยะเวลา 65 นาทีและรูปแบบที่ 2 มีระยะเวลาน้อยที่สุดคือ 57 นาที ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบระยะเวลาตามรูปแบบการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ

ขั้นตอน	รูปแบบที่ 1	เวลา	รูปแบบที่ 2	เวลา	รูปแบบที่ 3	เวลา	รูปแบบที่ 4	เวลา
		/		/		/		/
		นาที		นาที		นาที		นาที
1	Manual Reprocessing	10	Manual Reprocessing	10	Manual Reprocessing	10	Manual Reprocessing	10
2	ตรวจ ATP	10	ตรวจ ATP	10	ตรวจ ATP	10	ตรวจ ATP	10
3	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20	High Level Disinfectant	12	High Level Disinfectant	12	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20

ขั้นตอน	รูปแบบที่ 1	เวลา / นาที	รูปแบบที่ 2	เวลา / นาที	รูปแบบที่ 3	เวลา / นาที	รูปแบบที่ 4	เวลา / นาที
4	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20
5	ตรวจ Culture	5	ตรวจ Culture	5	เครื่องล้าง อัตโนมัติ	20	High Level Disinfectant	12
6					ตรวจ Culture	5	ตรวจ Culture	5
	รวมเวลา	65		57		77		77

รูปแบบที่ 4 มีต้นทุนสูงที่สุด เท่ากับ 1,072 บาท และการตรวจไม่พบเชื้อในการทำความสะดวก
กล้องส่องตรวจ เมื่อพิจารณาอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่ 1 กับทุกรูปแบบแล้ว
พบว่า รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 4 มีอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลเท่ากับ 1.098 ต่อการตรวจพบเชื้อ ดัง
ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลตามรูปแบบการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ

	ต้นทุน (C)	ประสิทธิผล (E)	ผลต่างต้นทุน (ΔC)	ผลต่างประสิทธิผล (ΔE)	ICER (ΔC/ΔE)	ผล
รูปแบบที่ 1	957	49	0	0	0	
รูปแบบที่ 2	867	47	-90	2	-45	Dominate
รูปแบบที่ 3	1,072	48	205	-1	-205	Dominate
รูปแบบที่ 4	1,072	50	1.120	1.020	1.098	

อภิปรายผล

รูปแบบกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อนหลังจากการล้าง
เครื่องด้วย Manual Reprocessing พบว่าผลการตรวจหาปริมาณสิ่งตกค้าง ATP ทั้ง ATP surface test และ
ATP water test มีค่าไม่เกิน 200 RLU (Relative Light Units) ทั้งนี้มีกระบวนการ Cleaning Raining และ
Inspection ที่เป็นมาตรฐานแนวทางการปฏิบัติสำหรับการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อของ
เครื่องมือแพทย์ในสถานพยาบาล (The Asia Pacific Society of Infection Control, 2018) ที่เหมาะสมกับ
การนำมาทำความสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อนหลังจากการใช้งาน ซึ่งถือได้ว่าเป็น
ขั้นตอนเริ่มต้นทุกรูปแบบของการทำความสะอาดกล้องในการศึกษาครั้งนี้ อีกทั้งการตรวจหาสิ่งตกค้าง ATP
ยังเป็นวิธีมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในการตรวจเครื่องมือแพทย์สถานพยาบาลอีกด้วย (The Asia Pacific
Society of Infection Control, 2018)

ผลการเพาะเชื้อ (Culture) เพื่อตรวจหาเชื้อก่อนการใช้กล้องในครั้งต่อไป พบว่าทั้ง 4 รูปแบบไม่มี
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่รูปแบบที่ 4 ไม่พบเชื้อ ร้อยละ 100 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบที่ 4
ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน Manual Reprocessing, ตรวจ ATP, เครื่องล้างอัตโนมัติ, เครื่องล้างอัตโนมัติ, High
Level, และ Culture ทั้งนี้เนื่องจากการนำกระบวนการแช่น้ำยา OPA ซึ่งเป็น High Level Disinfectant

โดยมีกระบวนการเช็ดกล้องให้แห้งแล้วนำกล้องลงแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อให้ทุกส่วนของกล้องจมอยู่ในน้ำยา ร่วมกับการใช้ syringe ดูดน้ำยาให้ผ่านทุกช่องของกล้องโดยดูดน้ำยาเบา ๆ ระวังไม่ให้มีลมค้างอยู่ในกล้องเพราะจะทำให้การฆ่าเชื้อไม่มีประสิทธิภาพ (The Asia Pacific Society of Infection Control, 2018) ซึ่งมาตรฐานปกติการเก็บเพาะเชื้อกล้อง Endoscope ที่ผ่านการล้างตามกระบวนการทั้งหมดแล้วเดือนละครึ่งเท่านั้น หากพิจารณาระยะเวลาในการล้าง ระยะการล้างกล้องรูปแบบที่ 3 และ 4 มีระยะเวลาการล้างกล้องนานที่สุดคือ 77 นาทีเท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นขั้นตอนของกระบวนการแช่น้ำยา OPA ซึ่งเป็น High Level Disinfectant เข้าไปด้วยจึงทำให้ระยะเวลาในการล้างเพิ่มมากขึ้น และส่งผลให้แบบที่ 3 และ 4 มีต้นทุนค่าใช้จ่ายมากที่สุดคือ 1,072 บาท การเพิ่มขึ้นขั้นตอนกระบวนการแช่น้ำยา OPA ซึ่งเป็น High Level Disinfectant มีผลต่อทั้งระยะเวลาและต้นทุนในการทำมาสะอาดกล้องส่องตรวจท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อน ที่ผ่านมามีแต่การศึกษาต้นทุนการผ่าตัดเท่านั้น (Maneechot, 2016) ดังนั้นในการพิจารณาต้นทุนการล้างทำความสะอาดจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการบริหารจัดการให้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Drummond, Sculpher, Torrance, O'Brien, & Stoddart, 2005)

รูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 4 มีอัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผลเท่ากับ 1.098 ต่อการตรวจพบเชื้อ โดยจะเห็นได้ว่ารูปแบบที่ 4 มีต้นทุนสูงที่สุด เท่ากับ 1,072 บาท ที่ผ่านมามีการศึกษาต้นทุนในด้านการรักษาพยาบาลและการตรวจไม่พบเชื้อในการทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบขั้นตอนการล้างที่มีการเพิ่มขึ้นขั้นตอนการแช่น้ำยาทำลายเชื้อระดับสูงด้วยน้ำยา OPA ซึ่งเป็น High Level Disinfectant ที่สอดคล้องไปตามมาตรฐาน (Society of Gastroenterology Nurses and Associates, 2016; The Asia Pacific Society of Infection Control, 2018) ส่งผลให้กล้องส่องตรวจมีความสะอาดสูงขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างทำความสะอาดให้กล้องส่องตรวจไม่พบเชื้อ ซึ่งถือได้ว่าเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมในกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการสุ่มตรวจสิ่งตกค้าง Adenosine triphosphate (ATP) สัปดาห์ละครั้งหรือเดือนละครึ่งหลังเสร็จสิ้นกระบวนการล้างกล้องส่องตรวจด้วยมือ โดยไม่จำเป็นต้อง Cleaning verification ทุกครั้ง
2. ควรนำผลที่ได้ไปบริหารจัดการทรัพยากรในการเพิ่มประสิทธิภาพการส่องตรวจให้มีความสะอาดสูงขึ้น รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างทำความสะอาดให้กล้องส่องตรวจไม่พบเชื้อ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยจากการส่องกล้องท่อทางเดินน้ำดีและตับอ่อน
2. ควรศึกษาสมรรถนะพยาบาลห้องส่องกล้องกับกระบวนการล้างทำความสะอาดกล้องส่องตรวจว่ามีผลต่อการขึ้นเชื้อของกล้องส่องตรวจหรือไม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากขึ้น

References

- Amodio, E., Dino, C. (2014). Use of ATP bioluminescence for assessing the cleanliness of hospital surfaces: a review of the published literature (1990-2012). *Journal of Infection and Public Health*, 7(2), 92-98.
- Briggs, A. Claxton, K., Sculpher, M. (2006). *Decision modelling for health economic evaluation*. Oxford: Oxford University Press.
- Chaiyapo, A. (2018). Result of treatment in common bile duct stones by Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Prapokklao Hospital. *Journal of Prapokklao Hospital Clinical Medical Education Center*, 35(3), 248-256. (in Thai).
- Coelho-Prabhu, N., Shah, N. D., Houten, H.V., Kamath, P.S., Baron, T.H. (2013). Endoscopic retrograde cholangiopancreatography: Utilization and outcomes in a 10-year population-based cohort. *BMJ*, 1-8.
- Drummond M.F., Stoddart G.W., and Torrance G.W., (1994). *Method for the Economic Evaluation for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford: Oxford University Press.
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Torrance, G. W., O'Brien, B. J., & Stoddart, G. L. (2005). *Methods for the economic evaluation of health care programme*. 3rd edition. Oxford: Oxford University Press.
- Maneechot, S. (2016). Unit cost analysis of NKC Institute of Gastroenterology and Hepatology, Songklanagarind Hospital. (master's thesis), Prince of Songkla University. (in Thai).
- Nelson, D.B., Muscarella, L.F. (2006) Current issues in endoscope reprocessing and infection control during gastrointestinal endoscopy. *World Journal of Gastroenterology*, 12(25), 3953-3964.
- Riewpaiboon, A. (2018). *Cost analysis in health systems*. Bangkok: Saksopa. (in Thai).
- Society of Gastroenterology Nurses and Associates, 2013 *Standards of Infection Control in Reprocessing of Flexible Gastrointestinal Endoscopes*. *Gastroenterol Nursing*, 36(4), 293-303.
- Society of Gastroenterology Nurses and Associates. (2000) *Guideline for the use of high-level disinfectants and sterilants for reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes*. *Gastroenterol Nursing*, 23(4), 180-187.
- Society of Gastroenterology Nurses and Associates. (2016). *Standards of infection prevention in Reprocessing Flexible Gastrointestinal Endoscopes*. Illinois: SGNA.

Soreide, J.A., Karlsen, L.N., Sandblom, G., Enochsson, L. (2019). Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): lessons learned from population-based national registries: a systematic review. *Surgical Endoscopy*, 33(6), 1731-1748.

The Asia Pacific Society of Infection Control, (2018). The APSIC Guidelines for the prevention of surgical site infections. Bangkok. The Asia Pacific Society of Infection Control.