

ต้นทุนของการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว

ทวีรัตน์ โถมขำ พย.บ., วท.ม.

สุนีย์ รุ่งประพันธ์ ป.พ.ส.

กลุ่มงานการพยาบาลด้านการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ โรงพยาบาลนครนายก

บทคัดย่อ

การบำบัดด้วยออกซิเจนระบบ Low flow oxygen ชนิด cannula และ mask มีการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจน 2 ชนิด คือ แบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวและชนิดใช้ซ้ำ การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว และต้นทุนของการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวเปรียบเทียบกับต้นทุนของชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวที่ใช้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาลนครนายก ระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2556 เปรียบเทียบ 2 กลุ่ม ระหว่างการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวกับการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย จำนวนกลุ่มละ 60 ตัวอย่าง เครื่องมือเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว แบบบันทึกต้นทุนการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ และเครื่องมือทดสอบทางห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Chi Square

ผลการวิจัยพบว่าการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวพบการปนเปื้อนเชื้อ *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* และ *Proteus mirabilis* 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.67 ส่วนการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ การเปรียบเทียบต้นทุนพบว่า การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวมีต้นทุนต่ำกว่าการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ ชุดละ 75.71 บาท

สรุปและขอเสนอแนะ การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวมีต้นทุนต่ำกว่าต้นทุนของชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ และไม่พบการปนเปื้อนเชื้อในการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย

คำสำคัญ: การบำบัดด้วยออกซิเจน, ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว, ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ

Costs of Using Prefilled Disposable Oxygen Humidifiers

Taweerat Thomkum B.N.S., M.Sc.

Sunee Runprapa Dip in Nursing Science

Department of nursing and infection prevention and control, Nakhon Nayok Hospital

ABSTRACT

In low flow oxygen therapies by using oxygen cannula and oxygen mask, there are have two types of oxygen humidifiers i.e., prefilled disposable and reusable types. The aim of this study was to study prefilled disposable oxygen humidifiers using and also evaluate costs of using prefilled disposable oxygen humidifiers compared with the reusable oxygen humidifiers.

The subjects were the prefilled disposable oxygen humidifiers used by the patients in Nakhon Nayok Hospital during June – August 2013. There are two groups of prefilled disposable oxygen humidifiers i.e., single-patient used and multi-patient used. The 60 samples for each group were collected. The instruments for data collection were data record, cost recording form of reusable oxygen humidifiers and the instruments for laboratory test. Chi Square was applied for data analysis.

The results showed that the single-patient used found contamination of *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis* in 1 sample about 1.67% but there was no contamination in multi-patient used. The results by comparing cost showed that the costs of prefilled disposable lower than reusable oxygen humidifiers for 75.71 baht per application.

The finding of this study suggests that costs of using prefilled disposable oxygen humidifiers are lower than reusable oxygen humidifiers and no contamination in multi-patient used.

Keywords: oxygen therapies, prefilled disposable oxygen humidifiers, reusable oxygen humidifiers

บทนำ

การดูแลผู้ป่วยที่มีความต้องการออกซิเจนมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของผู้ป่วย ร่วมกับแนวทางการรักษาของแพทย์ แต่อย่างไรก็ตามชนิดของการให้ออกซิเจนมีความแตกต่างกัน ซึ่งในส่วนของระบบการไหลเวียนออกซิเจนแรงดันระดับต่ำ (low-flow oxygen) เช่น nasal cannula, simple mask ผ่านชุดให้ความชื้นชนิด humidifier ที่เพิ่มความชื้นให้อากาศด้วยน้ำที่มีขนาดเล็กเท่าโมเลกุล ทำให้อากาศสามารถผ่านไปถึงปอด ดังนั้นหากน้ำมีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อ ซึ่งเชื้อที่พบอยู่ในกลุ่ม gram negative bacilli และ gram positive bacilli เช่น *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*^{1,2} การติดเชื้อปอดอักเสบก่อให้เกิดการเสียชีวิตเป็นอันดับหนึ่งของการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ และเสียค่าใช้จ่ายในการรักษามากกว่าการติดเชื้อที่ระบบอื่น ๆ ดังนั้นเพื่อป้องกันโอกาสเสี่ยงระหว่างการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับออกซิเจนในระบบนี้ เช่น การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่แพร่กระจายทางการสัมผัส (Contact transmission) ที่เป็นทางตรง (direct) และทางอ้อม (indirect transmission) ในชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ ซึ่งเป็นแบบเดิมที่ใช้ในโรงพยาบาลนครนายก หลักการแพทย์สากลให้เปลี่ยนน้ำปราศจากเชื้อในชุดให้ความชื้นออกซิเจนทุก 8 ชั่วโมง และเปลี่ยนชุดให้ความชื้นออกซิเจนใหม่ทุก 24 ชั่วโมง โดยนำชุดให้ความชื้นออกซิเจนไปทำให้ปราศจากเชื้อ อย่างไรก็ตาม มักเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนให้ humidification ทำให้ผู้ป่วยติดเชื้อ เช่น ภาชนะบรรจุน้ำปราศจากเชื้อมีการปนเปื้อนเชื้อ ไม่ได้เปลี่ยนน้ำในชุดให้ความชื้นออกซิเจน ทุก 8 ชั่วโมง ไม่เทน้ำที่อยู่ในชุดให้ความชื้นออกซิเจนออกก่อนที่จะใส่น้ำปราศจากเชื้อลงไปใหม่ ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อชุดให้ความชื้นออกซิเจนไม่ดีพอ มีการปนเปื้อนเชื้อในขณะประกอบอุปกรณ์ หรือเก็บชุดให้ความชื้นออกซิเจนที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วไว้นานเกินไป

ด้านการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับการดูแลผู้ป่วยที่ผ่านมา มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มค่าและต้นทุน

ระหว่างการใช้อุปกรณ์ชนิดใช้ซ้ำและชนิดใช้ครั้งเดียวดังนี้ Peter, Elaine and Dianne³ ศึกษาอุปกรณ์ใช้ซ้ำในประเทศออสเตรเลีย พบว่ามีโรงพยาบาลที่ใช้อุปกรณ์ใช้ซ้ำสูง ร้อยละ 38 และมักใช้ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ในขณะที่มีเพียงครึ่งหนึ่งเท่านั้นที่มีระบบการทำความสะอาดและการทำให้ปราศจากเชื้อที่ดี เหตุผลการใช้อุปกรณ์ใช้ซ้ำคือ ลดค่าใช้จ่าย และมีการติดเชื้อเนื่องจากการใช้อุปกรณ์ใช้ซ้ำร้อยละ 0.004 เท่านั้น โดยแผนกที่ใช้อุปกรณ์ใช้ซ้ำ ได้แก่ Gastroenterology Endoscopy Unit และ Radiology Unit ทั้งนี้การใช้อุปกรณ์ใช้ซ้ำจะลดค่าใช้จ่ายได้ราว 100 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลียต่อปี แต่หากมีการติดเชื้อเกิดขึ้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 2.5 ล้านดอลลาร์ออสเตรเลียต่อราย ชาลวินท์ ศรีพุทธรักษ์และคณะ⁴ ได้ศึกษาด้านทุนและปัญหาการใช้สายดูดเสมหะ พบว่าการใช้สายดูดเสมหะชนิดใช้ครั้งเดียวมีต้นทุนต่ำกว่าชนิดใช้ซ้ำ และการใช้สายดูดเสมหะชนิดใช้ซ้ำ พบว่ามีสิ่งตกค้างในสายดูดเสมหะ และ สายดูดเสมหะมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น อาจก่อให้เกิดปัญหาให้กับผู้ป่วยได้ ประรณดา ยศพล และคณะ⁵ ศึกษาความปลอดภัย และความคุ้มค่าการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว (prefilled disposable oxygen humidifiers) ในโรงพยาบาลราชวิถี พบว่ามีความสะดวกในการใช้งาน เป็น one-way closed system สามารถลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียลงได้โดยการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวสามารถใช้ได้นาน 30 วัน โดยไม่พบเชื้อส่วนการ ใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายรายพบการปนเปื้อนเชื้อร้อยละ 1.78 ต่างจากการศึกษาของ Kobayashi, Yamazaki and Maeski⁶ ที่พบว่าการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายรายสามารถใช้ได้นาน 12 สัปดาห์ โดยไม่มีพบเชื้อ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยเท่าที่ค้นหาก็ยังไม่พบการศึกษาด้านทุนการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ และในด้านการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวค่อนข้างจำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาด้านทุนของการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียว โดยศึกษาการปนเปื้อนเชื้อและต้นทุน การใช้ชุดให้ความชื้น

ออกซิเจนระหว่างชนิดใช้ซ้ำและชนิดใช้ ครั้งเดียว เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนที่เหมาะสม เกิดประโยชน์ สูงสุดต่อผู้ป่วยและโรงพยาบาลต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวระหว่างการใช้กับผู้ป่วยรายเดียว (single-patient used) และการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย (multi-patient used) ในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula และ oxygen mask

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวและชนิดใช้ซ้ำในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula และ oxygen mask

สมมติฐานการวิจัย

1. การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวระหว่างการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวและการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย ในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula และ oxygen mask มีผลการปนเปื้อนเชื้อไม่แตกต่างกัน

2. การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนระหว่างแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวและชนิดใช้ซ้ำในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula และ oxygen mask มีต้นทุนไม่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study)

ประชากร ในการศึกษา คือ ผู้ป่วยที่รับไว้ในโรงพยาบาลนครนายก ยกเว้นผู้ป่วยวัณโรคปอดระยะแพร่เชื้อ (ผลการตรวจเสมหะ AFB positive) ที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด

oxygen cannula หรือ oxygen mask ระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2556

กลุ่มตัวอย่าง

เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2556

ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula หรือ oxygen mask ในหอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย อายุรกรรมหญิง ศัลยกรรมชาย ศัลยกรรมหญิง พิเศษน้ำใจ พิเศษไมตรี และสงฆ์อาพาทยกเว้นผู้ป่วยวัณโรคปอดระยะแพร่เชื้อ (ผลการตรวจเสมหะ AFB positive) จำนวน 60 ตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula หรือ oxygen mask ในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ยกเว้นผู้ป่วยวัณโรคปอดระยะแพร่เชื้อ (ผลการตรวจเสมหะ AFB positive) จำนวน 60 ตัวอย่าง

วิธีการศึกษา

ประกอบด้วย

1. การศึกษาการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียว

1.1 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวที่มีการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ประกอบด้วย วิธีการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวในการให้ oxygen cannula และ oxygenmask คือ ใช้ต่อเนื่องหรือใช้เป็นครั้งคราว ระยะเวลาที่ใช้ จำนวนน้ำที่เหลืออยู่ในกระบอกน้ำเพิ่มความชื้น และผลการตรวจเพาะเชื้อทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา

1.2 ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวขนาดบรรจุ 340 มิลลิลิตร (prefilled disposable oxygen humidifiers: Aquapak sterile water 340 ml.)

1.3 ขวดปราศจากเชื้อ (งานจุลชีววิทยา)

1.4 กระบอกฉีดยาปราศจากเชื้อ ขนาด
10 มิลลิลิตร และเข็มฉีดยาเบอร์ 18

1.5 อาหารเลี้ยงเชื้อ chocolate agar, blood
agar และ MacConkey agar

2. การศึกษาต้นทุนการใช้ชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวกับชุดให้
ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ

แบบบันทึกข้อมูลต้นทุนการทำให้ปราศจากเชื้อ
ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดย
ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัย⁷ มีลักษณะเป็น
แบบเติมคำหรือข้อความในรูปตาราง และได้นำไปทดลอง
เก็บข้อมูล เพื่อทดสอบความเป็นปรนัย (objectivity) ซึ่ง
แบบบันทึกข้อมูลมีความชัดเจน และความสะดวกในการ
เก็บข้อมูล ประกอบด้วยแบบบันทึกค่าแรง ค่าวัสดุ
ค่าลงทุน การใช้เวลาของเจ้าหน้าที่ในขั้นตอนต่างๆ

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการ
จริยธรรมและวิจัยของโรงพยาบาลนครนายก ลำดับที่
11/2556 เป็นการศึกษาจากการปฏิบัติที่ดำเนินการ
อยู่ประจำและเป็นปกติ ผู้วิจัยบันทึกเฉพาะข้อมูลทั่วไป
ได้แก่ เพศ อายุ การวินิจฉัยโรค วิธีการใช้ชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียว (ระยะเวลาที่
ใช้และปริมาณน้ำที่เหลือ) วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อและ
การเปลี่ยนน้ำปราศจากเชื้อชุดให้ความชื้นออกซิเจน
ชนิดใช้ซ้ำ ไม่มีการบันทึกข้อมูลที่เป็นหลักฐานแสดงถึง
การระบุตัวผู้ป่วย หรือผู้ปฏิบัติงานที่หน่วยจ่ายกลางและ
หอผู้ป่วย และไม่มีการสอบถามข้อมูลจากตัวผู้ป่วย

ขั้นตอนการศึกษา

การศึกษาการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบ
ระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียว

ข้อมูลชุดที่ 1 เก็บตัวอย่างน้ำในชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวที่ใช้กับผู้ป่วย

รายเดียวในหอผู้ป่วย เมื่อใช้น้ำในชุดให้ความชื้น
เหลืออยู่น้อยกว่า 20 มล.หรือเมื่อเลิกใช้ ภายในระยะ
เวลาไม่เกิน 30 วัน นับจากวันที่เปิดใช้ นำชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนออก ปฏิบัติโดยใช้หลัก aseptic technique
ทำความสะอาดกันขวดชุดให้ความชื้นออกซิเจนบริเวณที่
จะแทงเข็ม ด้วยสำลีชุบ 70% alcohol ใช้กระบอกฉีดยา
และเข็มฉีดยาเบอร์ 18 ดูดน้ำออกจากชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนประมาณ 5 - 10 มล. ใส่ขวดปราศจากเชื้อ
บันทึกเลขที่ตัวอย่างส่งตรวจ ลงในแผ่นสติ๊กเกอร์ นำไป
ติดข้างขวด

ข้อมูลชุดที่ 2 เก็บตัวอย่างน้ำจากชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวที่ใช้กับผู้ป่วย
ร่วมกันหลายราย ในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน ด้วยวิธี
เดียวกับชุดที่ 1

ส่งตัวอย่างน้ำ ที่บรรจุในขวดปราศจากเชื้อ
พร้อมใบนำส่งเพาะเชื้อ ไปห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา
โรงพยาบาลนครนายก เพื่อตรวจเพาะเชื้อ หาเชื้อ aerobic
microorganisms ยกเว้นเชื้อ *Legionella spp.* และเชื้อ
Mycobacterium tuberculosis

การศึกษาต้นทุนการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจน
แบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวกับชุดให้ความชื้น
ออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำ

บันทึกข้อมูลต้นทุนการทำให้ปราศจากเชื้อ และ
การเปลี่ยนน้ำปราศจากเชื้อในชุดให้ความชื้นออกซิเจน
ชนิดใช้ซ้ำ โดยพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำ
หน่วยงาน

บันทึกข้อมูลต้นทุนการทำให้ปราศจากเชื้อ และ
การเปลี่ยนน้ำปราศจากเชื้อในชุดให้ความชื้นออกซิเจน
ชนิดใช้ซ้ำ โดยพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำ
หน่วยงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
สำเร็จรูป โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยง
เบนมาตรฐาน และ Chi Square

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวในผู้ป่วยที่ได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula และ oxygen mask จำนวน 120 ราย ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเป็นเพศชายร้อยละ 59.17 เพศหญิงร้อยละ 40.83 ส่วนใหญ่อายุ 41 – 50 ปี ร้อยละ 35.83

ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคทางอายุรกรรม เช่น ปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease: COPD) ภาวะหัวใจล้มเหลว (Congestive Heart failure: CHF) เป็นต้น ร้อยละ 70 และได้รับการบำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen ชนิด oxygen cannula ร้อยละ 76.67 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	71	59.17
หญิง	49	40.83
อายุ		
21 – 30 ปี	6	5.00
31 – 40 ปี	20	16.67
41 – 50 ปี	43	35.83
51 – 60 ปี	39	32.50
61 ปีขึ้นไป	12	10.00
การวินิจฉัยโรค		
COPD	24	20.00
CHF	22	18.33
Head injury	19	15.83
Trauma	19	15.83
Cancer	13	10.83
Asthma	8	6.67
Pneumonia	8	6.67
อื่นๆ	7	5.83
แผนก		
อายุรกรรม	70	58.33
ศัลยกรรม	24	20.00
ศัลยกรรมประสาท	19	15.83
อื่นๆ	7	5.83
บำบัดออกซิเจนระบบ low flow oxygen		
oxygen cannula	92	76.67
oxygen mask	28	23.33

ผลการวิเคราะห์การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว พบว่าระยะเวลาที่ใช้และปริมาณน้ำที่เหลือนั้นมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวและการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย โดยพบว่า ระยะเวลาการใช้ 0 - 10 วัน ในกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียว พบร้อยละ 95.0 ของผู้ป่วย

ในขณะที่กลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยร่วมกัน หลายรายมีเพียงร้อยละ 28.3 เท่านั้น และปริมาณน้ำที่เหลือ พบว่า ปริมาณน้ำที่เหลือมากกว่า 100 มล. มีถึงร้อยละ 45.0 ของกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียว ในขณะที่กลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย พบว่ามีเพียงร้อยละ 1.7 เท่านั้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ใช้และปริมาณน้ำที่เหลือนในชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวกับการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวและการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย

วิธีการใช้ชุด ให้ความชื้น	ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด			χ^2	p-value
	ชนิดใช้ครั้งเดียว				
	ผู้ป่วยรายเดียว	ผู้ป่วยร่วมกันหลายราย	รวม		
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
ระยะเวลาที่ใช้					
0 – 10 วัน	57 (95.0)	17 (28.3)	74 (61.7)	56.783	<0.0001
11 – 20 วัน	3 (5.0)	28 (46.7)	31 (25.8)		
21 – 30 วัน	0 (0.0)	15 (25.0)	15 (12.5)		
รวม	60 (100.0)	60 (100.0)	120 (100.0)		
$\bar{X} \pm SD$	3.50 $\pm$ 2.981	15.53 $\pm$ 7.405	9.59 $\pm$ 8.476		
min-max	0.29 – 14.0	3 – 30.0	0.5 – 30.0		
ปริมาณน้ำที่เหลือ					
10 – 50 cc.	25 (41.7)	3 (88.3)	78 (65.0)	34.623	<0.0001
51 – 100 cc.	8 (13.3)	6 (10.0)	14 (11.7)		
101 – 200 cc.	13 (21.7)	1 (1.7)	14 (11.7)		
200 cc. ขึ้นไป	14 (23.3)	0 (0.0)	14 (11.7)		
รวม	60 (100.0)	60 (100.0)	120 (100.0)		
$\bar{X} \pm SD$	123 $\pm$ 106.839	28.83 $\pm$ 35.276	75.92 $\pm$ 92.259		
min-max	10 – 300	10 – 200	10 – 300		

การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อในชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวพบว่า กลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย จำนวน 60 ตัวอย่าง ไม่พบเชื้อจุลชีพก่อโรค ส่วนกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียวพบเชื้อจุลชีพก่อโรค 1 ตัวอย่าง จากจำนวน 60 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.67 โดยพบเชื้อ *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* และ *Proteus mirabilis*

การศึกษาต้นทุนในกระบวนการทำให้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำจำนวน 310 ชุด ประกอบด้วย การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊ส และการเปลี่ยน

น้ำปราศจากเชื้อทุก 8 ชั่วโมง พบว่าต้นทุนของการใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำเท่ากับชุดละ 195.71 บาท ดังตารางที่ 3 ขณะที่ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวราคาชุดละ 120 บาท

อภิปรายผล

การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวกับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย พบว่ามีผลการปนเปื้อนเชื้อแตกต่างจากการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวคือ ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพก่อโรคในชุดให้ความชื้น

ออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวในการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย สอดคล้องกับการศึกษาของ Kobayashi, Yamazaki and Maeski⁶ ที่พบว่าชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว สามารถใช้งานได้โดยไม่มีการปนเปื้อนเชื้อในการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียวพบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค 1 ตัวอย่าง เชื้อที่พบได้แก่ *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* และ *Proteus mirabilis* ซึ่งเป็นเชื้อประจำถิ่นของระบบทางเดินอาหาร พบตามสิ่งแวดล้อมและผิวหนังของร่างกาย การปนเปื้อนเชื้อดังกล่าวไม่สามารถยืนยันได้ว่ามาจากแหล่งใด ตามข้อสันนิษฐานคาดว่าน่าจะเกิดจากข้อผิดพลาดในขั้นตอนการปฏิบัติเก็บตัวอย่างส่งตรวจเพาะเชื้อ เนื่องจากพบเชื้อจำนวนมาก (numerous) ทั้ง 3 ชนิด ในระยะเวลาการให้ออกซิเจนนาน 7 ชั่วโมง และมีปริมาณน้ำเหลือ 240 มล. แตกต่างกับศึกษาของปรารณา ยศพล และคณะ⁵ ที่ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อในชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวที่ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อในกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียว แต่กลุ่มที่ใช้ร่วมกันหลายรายพบการปนเปื้อนเชื้อ 1 ตัวอย่าง เชื้อที่พบได้แก่ *viridians group streptococci* และ *Neisseria spp.* ซึ่งเป็นเชื้อประจำถิ่นของระบบทางเดินหายใจ และพบตามผิวหนังของร่างกาย โดยผู้วิจัยคาดว่าน่าจะเกิดจากข้อผิดพลาดในขั้นตอนการปฏิบัติเก็บตัวอย่างส่งตรวจเพาะเชื้อ สอดคล้องกับการศึกษาความชุกของการปนเปื้อนในการเพาะเชื้อจากเลือด ของ Hall, Lyman⁷ พบว่ามีการปนเปื้อนเชื้อ ร้อยละ 0.6 ขึ้นไป และบางแห่งปนเปื้อนมากกว่าร้อยละ 6 อย่างไรก็ตามอัตราการปนเปื้อนที่อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้⁸ คือ ร้อยละ 2 - 3

การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวพบว่ามีต้นทุนแตกต่างกับชนิดใช้ซ้ำ โดยต้นทุนในการทำให้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊ส เหล็ยชุดละ 184.11 บาท ในขณะที่ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวราคาชุดละ 120 บาท ดังผลการศึกษาต้นทุนและปัญหาในการใช้สายดูดเสมหะของชาญวิทย์

ศรีพุทธรักษ์และคณะ⁴ พบว่าการใช้สายดูดเสมหะซ้ำหลายครั้ง มีค่าใช้จ่ายสูงกว่า และมีความปลอดภัยน้อยกว่าการใช้สายดูดเสมหะชนิดใช้ครั้งเดียว โดยค่าใช้จ่ายในการทำให้สายดูดเสมหะชนิดใช้ซ้ำปราศจากเชื้อด้วยการอบแก๊ส เหล็ยเส้นละ 9.92 บาทต่อครั้ง ขณะที่สายดูดเสมหะราคาเส้นละ 8.66 บาท เนื่องจากวัสดุทางการแพทย์ที่ใช้ในการอบแก๊สมีราคาต่อหน่วยสูงกว่าวัสดุทั่วไป นอกจากนี้การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำมีต้นทุนของการเปลี่ยนน้ำปราศจากเชื้อทุก 8 ชั่วโมง อีกชุดละ 11.60 บาท

การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวกับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย พบว่าค่าเฉลี่ยการใช้น้ำในชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวของกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียว มีจำนวนน้ำเหลือน้อยกว่า กลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย และค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว กลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียวมีระยะเวลาใช้น้อยกว่ากลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย เช่นเดียวกับผลการวิจัยของปรารณา ยศพล และคณะ⁵

การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 1 แม้ว่าข้อมูลจะอยู่ในมาตราวัดระดับ Interval หรือ Ratio แต่เนื่องจากการกระจายข้อมูลของตัวแปรระยะเวลาที่ใช้และปริมาณน้ำที่เหลือ ในตารางที่ 1 เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติ จึงไม่สามารถใช้ทดสอบด้วยค่า Z-test หรือ T-test ได้ เพราะต้องมีเงื่อนไขหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญของการทดสอบด้วยค่า Z-test หรือ T-test คือกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มจะต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

แต่จากการทดสอบการแจกแจง โดยใช้สถิติ Kolmogorov-Smirnov Test (K-S Test) พบว่า ข้อมูลของระยะเวลาที่ใช้และปริมาณน้ำที่เหลือตามที่แสดงในตารางที่ 1 มีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ ดังนั้นจึงต้องใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริก โดยใช้ χ^2 Test

การทดสอบ χ^2 Test ในกรณีตัวแปรสองตัวนี้ เป็นการทดสอบเพื่อดูว่า ตัวแปรสองตัวนี้มีความ

เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันหรือไม่ ถ้าไม่สัมพันธ์กัน หมายความว่า เป็นอิสระจากกัน ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การทดสอบความเป็นอิสระ (X^2 Test for independence) ซึ่งพบในหลายการศึกษา เช่น การทดสอบว่า อาชีพของผู้ปกครองเกี่ยวข้องกับ ความพึงพอใจในการบริหาร โรงเรียนหรือไม่

จากตารางที่ 1 พบว่า ระยะเวลาที่ใช้กับปริมาณ น้ำที่เหลือนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการ ใช้ในผู้ป่วยรายเดียวและการใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย โดยพบว่า ระยะเวลาการใช้ 0 - 10 วัน

ในกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียว พบร้อยละ 95.0 ของผู้ป่วย ในขณะที่กลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย มีเพียงร้อยละ 28.3 เท่านั้น และปริมาณน้ำที่เหลือนพบว่า ปริมาณน้ำที่เหลือนมากกว่า 100 มล. มีถึง ร้อยละ 45.0 ของกลุ่มที่ใช้กับผู้ป่วยรายเดียว ในขณะที่กลุ่มที่ใช้กับ ผู้ป่วยร่วมกันหลายราย พบว่ามีเพียงร้อยละ 1.7 เท่านั้น

แม้ว่าข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้จะมีการ แจกแจงไม่เป็นแบบปกติ แต่ผลของการศึกษาพบว่า ระยะเวลาที่ใช้และปริมาณของน้ำที่เหลือนมีความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวและ การใช้กับผู้ป่วยร่วมกันหลายราย ดังนั้น ในการศึกษาครั้ง ต่อไป จึงควรมีกุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น เพื่อที่จะสามารถ เปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้และปริมาณน้ำที่เหลือนของชุด ให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียว กับการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวและการใช้กับผู้ป่วยร่วมกัน หลายรายต่อไป

สรุปและขอเสนอแนะ

การใช้ชุดให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิด ชนิดใช้ครั้งเดียวในโรงพยาบาลมีต้นทุนต่ำกว่า และ ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อในการใช้กับผู้ป่วยร่วมกัน หลายราย และช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์มีเวลา ในการดูแลผู้ป่วยมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาใน การล้าง เป่าแห้ง อบแก๊ส และเปลี่ยนน้ำปราศจากเชื้อ ในชุดให้ความชื้นออกซิเจนชนิดใช้ซ้ำทุก 8 ชั่วโมง

แม้ว่าข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้จะมีการแจกแจง ไม่เป็นแบบปกติ แต่ผลของการศึกษาพบว่าระยะเวลา ที่ใช้และปริมาณของน้ำที่เหลือน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติกับการใช้กับผู้ป่วยรายเดียว และการใช้กับ ผู้ป่วยร่วมกันหลายราย ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป จึง ควรมีกุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น เพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้และปริมาณของน้ำที่เหลือนของชุด ให้ความชื้นออกซิเจนแบบระบบปิดชนิดใช้ครั้งเดียวกับการ ใช้กับผู้ป่วยรายเดียวและการใช้กับผู้ป่วยร่วมกัน หลายรายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Lee Y, Kim M, Jeong S, Jeong H. A study on contamination of prefilled oxygen humidifiers when applied to multiple dyspnea patients in the emergency room. Information-Tokyo 2014; 17(10 (B)): 5339.
2. La Fauci V, Costa GB, Faccioli A, Conti A, Riso R, Squeri R. Humidifiers for oxygen therapy: what risk for reusable and disposable devices?. J Prev Med Hyg 2017; 58(2): E161.
3. Peter J Collignon, Elaine Graham, Dianne E Dreimanis. Reuse in sterile sites of single-use medical devices: how common is this in Australia. Med J Aust 1996; 164: 533-6.
4. ขาญวิทย์ ศรีพุทธรักษ์, วิลาวัลย์ เสนารักษ์, สมหวัง ด้านชัยจิตร, เพ็ญจันทร์ นันตา. ความคุ้มค่าและความปลอดภัยจากการใช้สายดูดเสมหะซ้ำหลายครั้ง. จดหมายเหตุทางแพทย 2548; 10: 86-8.
5. ปรรธนา ยศพล, อรรพรรณ โฉมฉายแสง, วิพร เกตุบำรุงพร, สุวัฒนา ทัญจนฤทธิ์, ประไพพรรณ ฉายรัตน์, น้ำทิพย์ มัทย์พงษ์ถาวร. การประเมินผล การใช้ชุดให้ออกซิเจนแบบระบบปิด: ความปลอดภัยและความคุ้มค่า. รายงานการวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพยาบาลราชวิถี; 2552.

6. Kobayashi N, Yamazaki T, Maeski S. Bacteriological monitoring of water reservoirs in oxygen humidifiers: safety of prolonged and multi-patient use of prefilled disposable oxygen humidifier bottles. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27: 320-2.
7. Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. *Clin Microbiol Rev* 2006; 19: 788-802.
8. กำธร มาลาธรรม. การปนเปื้อนจากการเพาะเชื้อจากเลือด. ใน: สุรางค์ เดชศิริเลิศ, สุวรรณ ตระกูลสมบูรณ์, กาญจนา คชินทร, บรรณาธิการ. แนวปฏิบัติการเจาะเลือดเพื่อเพาะเชื้อและการเพาะเชื้อก่อโรคจากเลือด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2553. หน้า 11-3.