

# การปนเปื้อนจุลชีพในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจในแผนกกุมารเวชกรรม

วรรณนา สกลวิรัตน์, พย.ม., ทศรัยา เบญจพรกุลนิจ, วทบ, อรุณ ดวงประสพสุข, พย.บ.

Bacterial Contamination in Ventilator Circuit at Pediatric Department.

## Abstract

The most common nosocomial infection in Suratthani hospital is ventilator associated pneumonia (VAP). The American Centers for Disease Control and Prevention recommended no frequently change the ventilator circuit than 48 hours; however, it was not exactly specified. This prospective study with interrupted time design aimed to study bacterial contamination in the ventilator circuit at day 7, 10, and 14 days, respectively; and to study chance of daily use for bacterial contamination in ventilator circuit.

**Method:** Specimens was collected form ventilator circuit of each pediatric patient who admitted in NICU and PICU during August, 2016 to March, 2017. Total 144 samples from 25 pediatric patients, 48 subjects in each period. Instruments were a bacterial culture from ventilator circuit record form and a bacterial culture set for ventilator circuit. The Wald Chi-squared test of Marginal Model was used to test the comparison of bacteria in ventilator circuit differences at day 7, 10 and 14; and, chance of daily use for bacterial contamination ventilator circuit was analyzed using the Margins Model for Exponentiated linear prediction equation.

**Result:** This study showed that water contamination in water trap for 7, 10, and 14 days, 14.45%, 18.70%, and 25%; respectively. Chance of contamination was significant constantly increased for 1.17 times per day (95% CI 1.07-1.2, P-value < 0.001). Therefore, there was no significant different between comparisons a pair of ventilator circuit contamination. Mostly, this study found bacterial contamination from environment which was not related to bacteria in patient's respiratory tract.

**Conclusion:** The chance of bacterial contamination form ventilator circuit increased by time (using for 7, 10 and 14 days) which mostly was environment contamination.

Wantana Sakolwirat, M.N.S.  
Thatsareeya Benchapomgulnij, B.Sc.  
Aroon Duangprasopsuk, B.N.S  
department of nursing  
Suratthani Hospital  
Suratthani Province 84000

วารสารวิชาการแพทย์ :33  
เขต **112562**  
Reg **112562** Med J 2019 : 495 - 506

**Keywords:** bacterial contamination, ventilator circuit

## บทคัดย่อ

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นสาเหตุการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบบ่อยที่สุด ซึ่งคำแนะนำจากศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคประเทศสหรัฐอเมริกาคือไม่ควรเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจบ่อยกว่าทุก 48 ชั่วโมง ยกเว้นสกปรกหรือชำรุด การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้าชนิด Interrupted time design เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้กับผู้ป่วยที่ระยะเวลา 7, 10 และ 14 วัน และศึกษาโอกาสเชื้อจุลชีพปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งานในแต่ละวัน

วิธีการศึกษา โดยเก็บสิ่งส่งตรวจจากชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจของผู้ป่วยเด็กที่รับไว้รักษาในหออภิบาลผู้ป่วยวิกฤตเด็กแรกเกิด (NICU) และหอผู้ป่วย PICU โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จำนวน 25 ราย รวมทั้งสิ้น 144 ตัวอย่าง แบ่งเป็นช่วงเวลาช่วงละ 48 ตัวอย่าง รวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม 2558 – มีนาคม พ.ศ. 2559 เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบบันทึกผลการตรวจเพาะเชื้อจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ และชุดอุปกรณ์เก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อเพาะเชื้อจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งาน ณ วันที่ 7, 10 และ 14 ด้วยสถิติ Chi square test ของ Wald's test ภายใต้สมการ Marginal Model และวิเคราะห์โอกาสปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งานแต่ละวันจากสมการ Margins Model for Exponentiated linear prediction

ผลการศึกษา พบว่า น้ำที่เก็บภายใน water trap หลังการใช้งานที่ 7, 10 และ 14 วัน มีการปนเปื้อนเท่ากับร้อยละ 14.45, 18.70 และ 25.00 ตามลำดับ โดยมีโอกาสพบการปนเปื้อนมากขึ้น 1.17 เท่า ทุกๆ 1 วัน ที่มีการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI 1.07-1.2, P-value < 0.001) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการปนเปื้อนในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจเป็นรายคู่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเชื้อจุลชีพที่ตรวจพบส่วนใหญ่เป็นเชื้อที่มักปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมซึ่งไม่สอดคล้องกับเชื้อที่พบในทางเดินหายใจของผู้ป่วย

สรุปผลการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้กับผู้ป่วยที่ระยะเวลา 7, 10 และ 14 วัน มีโอกาสพบการปนเปื้อนเชื้อเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้ชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ โดยส่วนใหญ่เป็นเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม

**คำรหัส :** การปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ, ชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ

โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

Original Articles

พิมพ์ต้นฉบับ

## บทนำ

ปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นภาวะติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลซึ่งพบมากเป็นอันดับหนึ่งดังรายงานของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคในประเทศสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) ในปีค.ศ. 2009 ซึ่งพบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วย

หายใจสูงถึง 3,648 ครั้งค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0 - 7.4 ครั้งต่อ 1,000 วัน ที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ขณะที่ข้อมูลจากการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลในประเทศกำลังพัฒนา ระหว่างปีค.ศ. 2003 - 2008 พบอัตราการเกิดปอดอักเสบที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจสูงถึง 13.6 ครั้งต่อ 1,000 วัน ที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (95% CI = 13.3-14.0)<sup>1</sup> สำหรับแผนกกุมารเวชกรรมโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีพบการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในมากเป็นอันดับที่หนึ่งเท่ากับ 9.81,

10.98, และ 10.22 ครั้ง/1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ในปีงบประมาณ 2555 - 2557 ตามลำดับ ในจำนวนนี้ ร้อยละ 76.5 เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหออภิบาล ผู้ป่วยเด็ก (NICU) ซึ่งพบอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เท่ากับ 11.72, 13.66, และ 12.32 ครั้ง/1000วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจในปีงบประมาณ 2555 - 2557 ตามลำดับ<sup>2,3,4</sup>

ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดปอดอักเสบ ติดเชื้อจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ส่วนหนึ่งเกิดจาก ปัจจัยด้านตัวผู้ป่วยซึ่งแก้ไขได้ยาก เช่น ความรุนแรงของการเจ็บป่วยและอายุ เป็นต้น และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้ป่วย ได้แก่ ระยะห่างระหว่างเตียง บุคลากรทางการแพทย์ และอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ เช่น ชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจซึ่ง อาจมีการปนเปื้อนด้วยจุลชีพระหว่างการใช้งาน ส่วน ปัจจัยที่แก้ไขได้คือด้านความรู้ของบุคลากร และการส่งเสริมให้บุคลากรปฏิบัติตามแนวทางป้องกันการติดเชื้อที่กำหนด เช่น การทำความสะอาดมือก่อนหลังดูแลผู้ป่วย การจัดให้ผู้ป่วยนอนศีรษะสูง 30 - 45 องศา การดูแลเสมหะอย่างถูกวิธี การให้อาหารทางสายยาง การหย่าเครื่องช่วยหายใจ และการดูแลชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจอย่างเหมาะสม เช่น การแทนที่ที่เกิดจากการรวมตัวของละอองน้ำภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจซึ่งอาจมีเชื้อจุลชีพเจริญอยู่ภายใน หากปฏิบัติไม่ถูกต้องอาจส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อได้ โดยเฉพาะเมื่อมีความถี่ของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจบ่อย เป็นต้น

สำหรับแนวปฏิบัติเกี่ยวกับระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจนั้น ศูนย์ป้องกันและควบคุมโรค ประเทศสหรัฐอเมริกา มีข้อเสนอว่าไม่ควรเปลี่ยนบ่อยกว่าทุก 48 ชั่วโมง<sup>5</sup> โดยยังไม่มี การกำหนดชัดเจนถึงระยะเวลาสูงสุดที่ควรเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ อย่างไรก็ตามมีรายงานจากหลายการศึกษาพบว่า การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่

เปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจทุก 48 ชั่วโมง และทุก 7 วัน<sup>7,8</sup> หรือการศึกษาการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วัน และทุก 7 วัน ก็พบการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจไม่แตกต่างกัน แต่ระยะเวลาการเปลี่ยนที่นานขึ้นกลับช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจได้ถึง 354,205.56 บาท/ปี<sup>9</sup> เช่นเดียวกับผลการศึกษาเปรียบเทียบภาวะปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยซึ่งได้รับการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจทุก 7 วันกับกลุ่มที่ไม่เปลี่ยนเลย พบการเกิด VAP ในกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 16.1/1,000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ และกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 10.9 ครั้ง/1000วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่ในกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีภาระระยะเวลาเปลี่ยนชุดเครื่องช่วยหายใจมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนชุดเครื่องช่วยหายใจน้อยกว่ากลุ่มที่ 1<sup>10</sup>

โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีกำหนดให้เปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจและหรือ in-line suction catheters ทุก 7 วัน ยกเว้นถ้าสกปรก หรือชำรุดโดยใช้ชุดที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อแล้วทั้งนี้จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดเครื่องช่วยหายใจ และการประชุมร่วมกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อลดการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในแผนกกุมารเวชกรรม จึงเห็นควรให้มีการศึกษาการปนเปื้อนจุลชีพภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจเพื่อหาแนวทางกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจในแผนกกุมารเวชกรรมและจะได้กำหนดเป็นแนวปฏิบัติให้เป็นทิศทางเดียวกันในโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีต่อไป

## วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้กับผู้ป่วยที่ระยะเวลา 7, 10 และ 14 วัน

2. เพื่อศึกษาโอกาสเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งานในแต่ละวัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ Prospective Studies ชนิด Interrupted time design กลุ่มตัวอย่างเป็นสิ่งส่งตรวจที่เก็บโดยวิธีการ swab ภายใน water trap หลังการเทน้ำทิ้ง ณ วันที่ 7, 10, และ 14 หลังการใช้เครื่องช่วยหายใจของชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจผู้ป่วยเด็กรายเดียวกันที่รับไว้รักษาในหออภิบาลผู้ป่วยเด็ก (NICU) และหอผู้ป่วย PICU โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี โดยแบ่งช่วงระยะเวลาละ 48 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 144 ตัวอย่าง โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกสิ่งส่งตรวจจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ คือ ต้องเป็นสิ่งส่งตรวจที่เก็บจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจของผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจในหออภิบาลผู้ป่วย NICU และหอผู้ป่วย PICU รายเดียวกันทั้ง 3 ช่วงเวลาระหว่างเดือนสิงหาคม 2558 – มีนาคม พ.ศ. 2559 โดยไม่จำกัดเพศ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกการตรวจเพาะเชื้อจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย เช่น HN, อายุ, การวินิจฉัยโรค, วันที่เริ่มใช้เครื่องช่วยหายใจ, ชนิดของเครื่องช่วยหายใจ, วันที่เก็บสิ่งส่งผล และผลการตรวจเพาะเชื้อ เป็นต้น

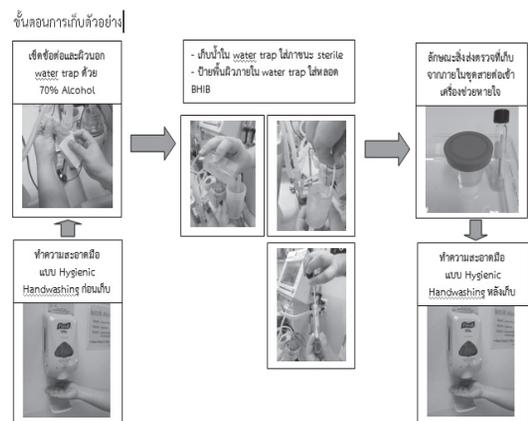
2. ชุดอุปกรณ์ในการเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อเพาะเชื้อจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจประกอบด้วย swab sterile, Tube บรروجอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Brain Heart Infusion Broth (BHIB)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ภายหลังได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีผู้วิจัยประชุมชี้แจงให้บุคลากรในหน่วยงาน NICU และ PICU รับทราบและเข้าใจวัตถุประสงค์ตลอดจนวิธีดำเนินการวิจัยและคัดเลือกอาสาสมัครเพื่อเก็บข้อมูลหน่วยงานละ 1 - 2 คน

2. ฝึกปฏิบัติการเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อเพาะเชื้อจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจแก่อาสาสมัครหอผู้ป่วยละ 2 คน เพื่อเก็บข้อมูล จนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและเริ่มเก็บตัวอย่างจริงในผู้ป่วยรายใหม่ที่เข้ารับการรักษาหออภิบาลผู้ป่วย NICU และหอผู้ป่วย PICU ในช่วงเวลาที่กำหนด โดยเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อเพาะเชื้อภายในระบบของชุดเครื่องช่วยหายใจ ด้วยวิธีการ swab ภายใน water trap หลังการเทน้ำทิ้ง ณ วันที่ 7, 10 และ 14 เฉพาะในเวรเช้า นำส่งตรวจยังห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมงหลังเก็บ จนได้จำนวนตัวอย่างสิ่งส่งตรวจจาก water trap ของชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจจากผู้ป่วยรายเดียวกันอย่างน้อยช่วงระยะเวลาละ 30 ตัวอย่าง และบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการตรวจเพาะเชื้อจากชุดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจทุกครั้งหลังการเก็บสิ่งส่งตรวจ โดยใช้หลัก Aseptic technique ในการเก็บสิ่งส่งตรวจ ดังนี้

### ขั้นตอนปฏิบัติในการเก็บสิ่งส่งตรวจ



### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยวิเคราะห์ด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ข้อมูลการปนเปื้อนจากสิ่งส่งตรวจเพื่อเพาะเชื้อภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งาน ณ วันที่ 7, 10 และ 14 วิเคราะห์ด้วยความถี่ร้อยละ และคำนวณการปนเปื้อนจากจำนวนสิ่งส่งตรวจโดยสูตรดังนี้

$$\text{อัตราการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ} = \frac{\text{จำนวนสิ่งส่งตรวจเพาะเชื้อแล้วพบว่ามีกรปนเปื้อน} \times 100}{\text{จำนวนสิ่งส่งตรวจเพาะเชื้อทั้งหมดในช่วงเวลาเดียวกัน}}$$

คิดเป็นร้อยละ 92.00 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่าง (n=25ราย)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	15	60.00
หญิง	10	40.00
อายุเฉลี่ย (วัน)	11.36	
- ต่ำสุด-สูงสุด	1 วัน, 90 วัน	
ระยะเวลาอนโรงพยาบาลเฉลี่ย (วัน)	63.60	
- ต่ำสุด-สูงสุด	23 วัน, 172 วัน	
สภาพขณะจำหน่าย(ราย)		
ทุเลา	23	92.00
ส่งต่อรพ.ที่มีศักยภาพสูงกว่า	1	4.00
เสียชีวิต	1	4.00

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ ณ วันที่ 7, 10 และ 14 ด้วยสถิติ Chi square test ของ Wald's test ภายใต้สมการ Marginal Model

วิเคราะห์โอกาสเป็นเป็นอนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งานแต่ละวันจากสมการ Margins Model for Exponentiated linear prediction

### ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 ราย พบว่าเป็นผู้ป่วยเพศชายร้อยละ 60 เพศหญิงร้อยละ 40 อายุเฉลี่ย 11.36 วัน (ต่ำสุด 1 วัน, สูงสุด 90 วัน) มีระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาลเฉลี่ย 63.60 วัน (ต่ำสุด 23 วัน, สูงสุด 172 วัน) โดยมีสภาพขณะจำหน่ายทุเลา

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผลการตรวจเพาะเชื้อจากชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจจำแนกตามช่วงเวลา (n=48 specimen)

ระยะเวลา	พบเชื้อ		ไม่พบเชื้อ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
7 วัน	7	14.45	41	85.55
10 วัน	9	18.70	39	81.30
14 วัน	12	25.00	36	75.00

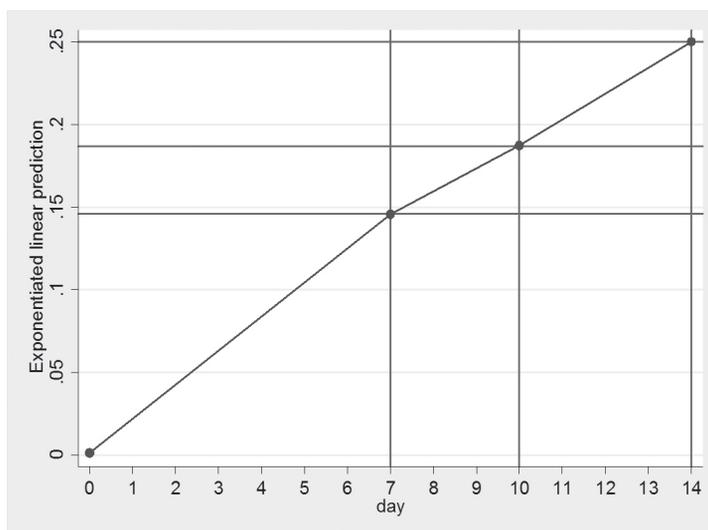
หมายเหตุ : มี 2 ราย ที่ไม่มีน้ำค้างใน water trap ณ วันที่ต้องเก็บสิ่งส่งตรวจ

จากตารางที่ 2 มีสิ่งส่งตรวจ จำนวน 48 specimen ซึ่งเก็บจากผู้ป่วยจำนวน 25 ราย พบการปนเปื้อนด้วยเชื้อจุลินทรีย์ภายใน water trap ที่ 7 วัน, 10 วัน และ 14 วัน เท่ากับร้อยละ 14.45, 18.70 และ 25.0 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มของการปนเปื้อนด้วยสมการ Marginal Model สำหรับข้อมูลที่มีการวัดซ้ำไครนผู้ป่วยรายเดียวกัน พบว่า การเพาะเชื้อในวันหลังมีโอกาสพบการปนเปื้อนมากขึ้น 1.17 เท่า ทุกๆ 1 วันที่มีการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI 1.07-1.2, P-value 0.001) ดังตารางที่ 3 และกราฟที่ 1

ตารางที่ 3 โอกาสปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งานแต่ละวันจำแนกตามช่วงเวลา

โอกาสพบเชื้อต่อวัน	โอกาสพบเพิ่ม/วัน	Std. Err.	Z	P> Z	95% CI	
Day	1.167	.054	3.38	0.001	1.067	1.2
_cons	.034	.021	-5.59	0.000	.010	.11

กราฟที่ 1 แสดงโอกาสปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งาน



จากกราฟที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการตรวจพบเชื้อจุลชีพภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ มีโอกาสพบได้มากขึ้นตามจำนวนวันในการใช้ชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการปนเปื้อนในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจรายคู่ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบโอกาสปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้งานแต่ละวันจำแนกตามรายคู่

ระยะเวลา	โอกาสปนเปื้อน	Std. Err.	Z	P> Z	95% CI
Day 7	115.415	459.430	1.19	0.233	.047 282250.7
Day 10	148.390	591.830	1.25	0.210	.060 368371.5
Day 14	197.854	790.716	1.32	0.186	.078 499053.9
_cons	.001	.005	-1.64	0.100	4.42 3.613

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากเชื้อจุลชีพที่ตรวจพบภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจที่ 7 วัน, 10 วัน และ 14 วันพบเป็นเชื้อ *Staphylococcus spp.* และ *Bacillus spp.* มากที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่เชื้อเหล่านี้สามารถตรวจพบได้จากการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมภายในหอผู้ป่วย ดังตารางที่ 5 และจากการเปรียบเทียบกับเชื้อจุลชีพที่ตรวจพบในทางเดินหายใจของผู้ป่วยในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน พบว่าส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับเชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลในทางเดินหายใจของผู้ป่วย

ตารางที่ 5 แสดงผลการตรวจเพาะเชื้อจากสิ่งส่งตรวจภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจจำแนกตามระยะเวลา

ระยะเวลา	เชื้อจุลชีพ	Isolate (ครั้ง)	
7 Days	<i>Staphylococcus spp.</i>	5	MRSE = 4
	<i>Enterobacter cloacae</i>	1	
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	
	<i>Bacillus spp.</i>	1	
10 Days	<i>Staphylococcus spp.</i>	5	MRSE = 1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	MDR = 2
	<i>Micrococcus spp.</i>	1	
	<i>Corynebacterium spp.</i>	1	
	<i>Moraxella spp.</i>	1	

14 Days	<i>Bacillus spp.</i>	4	
	<i>Staphylococcus spp.</i>	3	MRSE = 3
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	MDR = 2
	<i>Serratia marcescens</i>	1	
	<i>Corynebacterium spp.</i>	1	
	<i>Moraxella spp.</i>	1	
	<i>Candida spp.</i>	1	

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า การปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจในแต่ละช่วงเวลาหลังการใช้งาน ณ 7, 10 และ 14 วัน เท่ากับร้อยละ 14.45, 18.70 และ 25.0 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์โอกาสปนเปื้อนภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจในแต่ละช่วงเวลาหลังการใช้งานในแต่ละวันมีโอกาสพบเชื้อเพิ่มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P < .001$  แต่เมื่อเปรียบเทียบการตรวจพบเชื้อในแต่ละช่วงเวลาเป็นรายคู่พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจในแต่ละช่วงเวลาส่วนใหญ่เป็นเชื้อ *Staphylococcus spp.* และ *Bacillus spp.* ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ใช่เชื้อก่อโรคในโรงพยาบาลและไม่สอดคล้องกับเชื้อที่พบในทางเดินหายใจของผู้ป่วย

การปนเปื้อนภายใน water trap ที่ 7 วัน, 10 วัน และ 14 วัน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 14.45 เป็นร้อยละ 18.70 และ 25.0 ตามลำดับ และโอกาสพบการปนเปื้อนมากขึ้น 1.17 เท่า ทุกๆ 1 วัน ที่มีการใช้งานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI 1.07-1.2,  $P$ -value < 0.001) อาจมีสาเหตุจากการปนเปื้อนของเชื้อผ่านมือบุคลากรทางการแพทย์ที่สัมผัสชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหรือระหว่างการทำงานที่ค้างอยู่ภายใน Water trap ออกเพราะกิจกรรมดังกล่าวเป็นการเปิดระบบภายใน

ชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจจากระบบปิดให้เป็นระบบเปิดเป็นครั้งคราว ย่อมก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้ หากบุคลากรไม่เคร่งครัดในหลักปลอดเชื้อ และโอกาสปนเปื้อนย่อมเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งที่บุคลากรปฏิบัติกิจกรรมการเทน้ำที่ค้างภายใน Water trap โดยเชื้อที่ตรวจพบส่วนใหญ่เป็น *Staphylococcus spp.* ซึ่งโดยทั่วไปพบเป็นเชื้อประจำถิ่นในโพรงจมูกส่วนหน้าของบุคคลที่เป็นพาหะหรือพบได้ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป และบ่อยครั้งก็พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus spp.* บนมือบุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วย ดังการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนมือของบุคลากรสุขภาพที่ปฏิบัติกิจกรรมการรักษาพยาบาลต้องสัมผัสทั้งตัวผู้ป่วย อุปกรณ์ และสิ่งแวดล้อมที่พบว่า มีมากถึง 39,000 ถึง 4,600,000 CFU (colony forming unit)<sup>11</sup> และอีกการศึกษาที่พบว่า มีมือบุคลากรที่ปฏิบัติงานมีการปนเปื้อนด้วยเชื้อจุลินทรีย์ได้ถึงร้อยละ 17.4<sup>12</sup> โดยเป็นเชื้อ *Staphylococcus aureus* ถึงร้อยละ 54<sup>13</sup> ส่วนเชื้อ *Bacillus spp.* ก็เป็นเชื้อที่สามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม เช่นกัน<sup>14</sup>

ภายหลังจากทบทวนแนวปฏิบัติเมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องสัมผัสชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ และวิธีปฏิบัติในการเทน้ำที่ค้างอยู่ภายใน Water trap โดยให้ยึดปฏิบัติตามหลักปลอดเชื้อเหมือนขั้นตอนปฏิบัติที่ใช้เก็บตัวอย่างส่งตรวจในงานวิจัยครั้งนี้ อย่างเคร่งครัด และกำหนดให้ยึดระยะเวลาเปลี่ยนชุดสายต่อ

เข้าเครื่องช่วยหายใจ ในโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีจากทุก 7 วัน เป็นทุก 14 วัน และติดตามเฝ้าระวังการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีอย่างต่อเนื่อง พบว่า การติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลไม่ได้สูงขึ้น แต่กลับมีแนวโน้มลดลงจาก 14.68 ครั้ง/1000 vent. days ในปี 2559 เหลือ 8.64 ครั้ง/1000 vent. days ในปี 2560<sup>15,16</sup> แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจที่นานขึ้น ไม่ได้มีผลโดยตรงต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าการยืดระยะเวลาการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจที่นานขึ้น ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ<sup>9,10,17</sup> และสนับสนุนข้อแนะนำของศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคประเทศสหรัฐอเมริกาที่ว่าไม่ควรเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจบ่อยกว่าทุก 48 ชั่วโมง แต่ควรเปลี่ยนเมื่อสกปรกหรือพบการทำงานไม่ปกติ<sup>6</sup> ทั้งนี้แต่ละโรงพยาบาลควรพิจารณากำหนดการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลให้เหมาะสมตามบริบทของโรงพยาบาล

### สรุปผลการวิจัย

การปนเปื้อนของจุลชีพภายในชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจหลังการใช้กับผู้ป่วยที่ระยะเวลา 7, 10 และ 14 วันมีโอกาสพบการปนเปื้อนเชื้อเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้ชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ และส่วนใหญ่พบเป็นเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัยไปใช้ในโรงพยาบาลอื่นนั้น ควรพิจารณากำหนดการเปลี่ยนชุดสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจในโรงพยาบาลให้เหมาะสมตามบริบทโดยต้องยึดหลักปลอดเชื้ออย่างเคร่งครัดในการปฏิบัติงาน และควรคำนึงถึงมาตรฐานการดูแลเพื่อป้องกันปอด

อักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เช่น การหยาเครื่องช่วยหายใจ การป้องกันการสำลักซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ การทำความสะอาดมือก่อนหลังดูแลผู้ป่วย และการดูแลอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ เป็นต้น

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ที่อนุมัติทุนสนับสนุนในการดำเนินโครงการ ศ.ดร.นพ.ชยันตธีร ปทุมานนท์ ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือด้านสถิติวิจัยในการศึกษาวิจัย คุณสุจิตรา มานะกุล หัวหน้างานเทคนิคการแพทย์ ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการเก็บส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ พญ.จินตนา ศรีสมปอง ประธานคณะกรรมการควบคุมการติดเชื้อฯ พญ.อรุณี กลิ่นกล่อม และพญ.นพวรรณพงษ์โสภาคุมารแพทย์ โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี และคุณชลดา ผิวผ่อง หัวหน้ากลุ่มงานการพยาบาลด้านการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี ที่คอยให้กำลังใจ คำแนะนำ เกี่ยวกับการทำวิจัยทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

1. Rosenthal VD, et al. Impact of International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) strategy on central line-associated bloodstream infection rates in the intensive care units of 15 developing countries. *Infection Control Hospital Epidemiology*. 2010; 31(12): 1264-1272.
2. งานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี. รายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล, 2555.

3. งานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี. รายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล, 2556.
4. งานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี. รายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล, 2557.
5. Mayhall, C. G. Hospital epidemiology and infection control (2nd ed.). USA: Williams & Wilkins, 1999.
6. Tablan, O. C., Anderson, L. J., Besser, R., Bridges, C. & Hajjeh, R. Guidelines for Preventing Health-Care--Associated Pneumonia, [online]. 2003. [cited 2017 June 15]. Available from <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm>
7. Dean, H., Edward, B., David, R., Robert, M. K. Weekly ventilator circuit change. Anesthesiology, 1995; 82(4):903-911.
8. Long, M. N., Wickstrom, G., Grimes, A., Benton, C. F., Belcher, B., Stamm, A. M. Prospective randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients with versus three ventilator circuit changes per week. Infection Control and Hospital Epidemiology, 1996; 17(1): 14-9.
9. วันดี ละอองทิพรส, พวงทอง ศิริพานิช, สุวรรณนา ศรยิ่งไกล, เยาวลักษณ์ จุฑารัตน์ และเชิดชัย นพมนี่จรัสเลิศ. ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจทุก 3 วันกับทุก 7 วันต่ออุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและค่าใช้จ่าย ในหออภิบาลการหายใจอายุรกรรม โรงพยาบาลศิริราช. วารสารพยาบาลศิริราช 2552; 3(1): 15-24.
10. อัมพภรณ์เดชธนากร, พรธนิภา สืบสุข, พวงทอง ศิริพานิช และสุรีย์ สมประดีกุล. ภาวะปอดอักเสบติดเชื้อจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและการเปลี่ยนชุดสายต่อเครื่องช่วยหายใจ. เอกสารประกอบการประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากงานประจำสู่งานวิจัย R2R: เพิ่มคุณค่าพัฒนาคนพัฒนาบริการ ครั้งที่ 2, สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข, 2552.
11. Larson, E. L., Hughes, C. A. N., Pyrek, J. D., Sparks, S. M., Cagatay, E. U., & Barkus, J. M. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hand of health care personnel. American Journal of Infection Control, 1998; 26(5): 513-521.
12. Bingham. J., et al. Health care worker hand contamination at critical moments in outpatient care settings. American Journal of Infection Control, 2016; 14(11): 1198-1202.
13. Senthil, S., Hegde, A., Kulkarni, V., & Radhakrishna, M. Bacterial contamination of hands of medical interns and undergraduate students. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 2017; 10(12): 145-149.
14. ภัทรชัย กীরติสิน. Staphylococcus, Bacillus. ในวิทยาแบคทีเรียทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : หจก. วี.เจ. ฟรินดิง, 2551.

15. งานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อใน  
โรงพยาบาลโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี.  
รายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อใน  
โรงพยาบาล, 2559.
16. งานควบคุมและป้องกันการติดเชื้อใน  
โรงพยาบาลโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี.  
รายงานผลการเฝ้าระวังการติดเชื้อใน  
โรงพยาบาล, 2560.
17. Alan, M. S. Ventilator-associated  
pneumonia and frequency of circuit  
changes. American Journal of Infection  
Control, 1998; 26(1): 71-73.

