

การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศ ในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน Ambient Microbial Contamination in Different Hospital Scales

ศิริพร ศรีเทวิน (Siriporn Srithewin)* กาญจนา นาคะพินธุ (Ganjana Nathapindhu)**

บทคัดย่อ

การศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศที่ก่อโรคในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน เก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศจากจุดเก็บตัวอย่าง 4 จุด คือ คลินิกวัณโรค, หอผู้ป่วยนอก, ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน และห้องทำงานบริหารงานทั่วไป จากโรงพยาบาลชุมชน 3 แห่งที่มีขนาดแตกต่างกัน ด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด คือ Biosampler และ Open plate พบชนิดของเชื้อ แบคทีเรียในโรงพยาบาลชุมชนที่ทำการศึกษารวม 8 ชนิด จำแนกเชื้อ ได้เป็น 2 กลุ่ม คือเชื้อที่สามารถก่อโรคได้ 1 ชนิด คือ *Acinetobacter spp.* และเชื้อชนิดไม่ก่อโรค 7 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Diphtheroid spp.*, *Micrococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.* และ *Fusarium spp.* ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยสูงที่สุดพบที่โรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง รองลงมาคือโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียงและโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง พบ 456.11 CFU/m³, 437.42 CFU/m³ และ 392.97 CFU/m³ ตามลำดับ เชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุดเหมือนกันทั้ง 3 โรงพยาบาลคือ *Bacillus spp.* โดยโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง พบร้อยละ 24.64 , 42.60 และ 43.61 ตามลำดับและเชื้อรา ที่พบมากที่สุดเหมือนกันทั้ง 3 โรงพยาบาลคือ *Aspergillus spp.* โดยโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง พบร้อยละ 62.66, 28.18 และ 21.07 ตามลำดับ จุดที่พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุดที่โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และ 120 เตียง คือ หอผู้ป่วยนอก ส่วนโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุดที่ คลินิกวัณโรค จากผลการศึกษารังนี้พบว่า ในจุดที่เก็บตัวอย่างจะพบเชื้อรา *Aspergillus spp.* มากที่สุด ซึ่งเป็นเชื้อฉวยโอกาส ซึ่งอาจก่อโรคกับผู้ที่ร่างกายอ่อนแอได้

ABSTRACT

This study has investigated the ambient microbial contamination in different hospital scales. The airborne microorganisms from 3 hospitals in Udon Thani province were sampled at 4 locations in each hospital : outpatient department (OPD), tuberculosis clinic (TB clinic), emergency room (ER) and administration. Samples were obtained using both biosampler and open plate and samples were tested for types and number of pathogens. Eight types of germs

* มหาบัณฑิต หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

could be identified, namely : 1 potential pathogen (*Acinetobacter* spp.) and 7 non-pathogenic organisms (*Aspergillus* spp., *Staphylococcus* spp., *Diphtheroid* spp., *Micrococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp. and *Fusarium* spp.). The average amount of bacteria was found to be highest in the large district hospital, followed by the small and medium district hospitals concentrations which were 456.11 CFU/m³, 437.42 CFU/m³ and 392.97 CFU/m³, respectively. Among hospitals, that were studied the most prevalent type of bacteria found was *Bacillus* spp.; concentrations of this bacteria in the small, medium and large district hospitals which were 24.64 % , 42.60 % and 43.61 % respectively. For fungi, *Aspergillus* spp. was the most prevalent type found and concentration in the small, medium and large district hospitals were 62.66%, 28.18% and 21.07% respectively. Of the 4 locations tested in each hospital, OPD had the highest concentration of microorganisms in the large and medium district hospitals and the TB clinic had the highest levels of microorganisms in the small hospital. The most prevalent fungi in the samples were *Aspergillus* spp. Which was the opportunistic infection which may be pathogenic to susceptible people.

คำสำคัญ : การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ บรรยากาศ โรงพยาบาล

Key Words : Microbial contamination, Airborne, Hospital

บทนำ

โรงพยาบาลเป็นสถานบริการทางสาธารณสุขที่เป็นแหล่งรวมของผู้รับบริการทั้งที่เป็นผู้ป่วยและญาติผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้รับบริการที่เจ็บป่วยที่ต้องเข้ารับการรักษาด่วนในโรงพยาบาลนั้นเป็นโรคต่าง ๆ มากมายทั้งโรคติดเชื้อและโรคไม่ติดเชื้อ เชื้อจะกระจายในลักษณะเป็นละอองเล็กๆ ลอยไปในอากาศ และเมื่อผู้ป่วยสูดหายใจเข้าไปหรือตกในบาดแผลก็จะทำให้เกิดโรค ผู้ป่วยที่ติดเชื้อแทรกซ้อนหลายโรคจะมีอัตราการเสียชีวิตมากขึ้น และมีผลทำให้โรคเดิมของผู้ป่วยหายช้าลงหรือทำให้ผลการรักษาไม่ดีเท่าที่ควร การแพร่กระจายเชื้อของเชื้อก่อโรคแต่ละวิธีทาง มีความสำคัญในการระบาดของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งสามารถเกิดขึ้นในทุกะบบของร่างกาย

จุลินทรีย์ในอากาศนั้นสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อทั้งจากเชื้อที่สามารถติดต่อจากคนสู่คนทางระบบทางเดินหายใจ (communicable respiratory

pathogens) และเชื้อฉวยโอกาสที่ปกติจะไม่ติดต่อกัน แต่บุคคลจะอยู่ในสภาพที่อ่อนแอ (primary nosocomial) การติดต่อของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลเกิดขึ้นได้ง่ายเนื่องจากในอากาศจะมีเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆปนเปื้อนอยู่ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัสต่างๆ มากมาย [1] โดยมาจากโรคระบบทางเดินหายใจมากที่สุด การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจนับว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขสำคัญ ปัญหาหนึ่ง อัตราการเกิดโรคมักมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยตลอด เชื้อบางชนิดเมื่อเข้าสู่ปอดแล้วยังไม่ทำให้เกิดอันตรายแก่เนื้อปอดทันที เพียงแต่แฝงตัวหลบรอจนกระทั่งร่างกายของผู้นั้นอ่อนแอลง การติดต่อของโรคส่วนมากเกิดจากการหายใจเอาฝอยละอองไอจากหรือที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ ซึ่งการไอจามของผู้ป่วยในหนึ่งครั้งนั้น สามารถปล่อยอนุภาคออกมาได้มากกว่า 1,000 และ 10,000 อนุภาคตามลำดับ [2] และบางครั้งอาจพบเชื้ออยู่ในลำคอได้นานถึง 4 เดือนหรือมากกว่า และนอกจากนี้ เชื้อโรคเหล่านี้ยัง

ฟุ้งกระจายไปกับระบบหมุนเวียนอากาศภายในอาคาร และมีศักยภาพเพียงพอที่จะก่อให้เกิดโรคแก่บุคคลที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของบรรยากาศนั้นๆ แม้จะไม่ได้สัมผัสกับผู้ป่วยเป็นวัณโรคโดยตรงก็ตาม จากรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของจังหวัดอุดรธานี ปี 2551, 2552 และ 2553 พบว่า วัณโรคปอด จัดเป็น 1 ใน 10 โรคที่ต้องเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของจังหวัดอุดรธานี คิดเป็นอัตราป่วยเท่ากับ 30.99, 55.93 และ 37.52 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ ส่วนกลุ่มโรคที่เป็นสาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกอันดับ 1 ของจังหวัดอุดรธานี ปี 2552 และ 2553 คือ โรคระบบทางเดินหายใจ มีอัตราการป่วยสูงที่สุด เท่ากับ 372.93 และ 380.40 ต่อประชากรพันคน ตามลำดับ

การติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุขที่เกิดขึ้นได้เสมอในโรงพยาบาล ทั้งนี้เนื่องจากโรงพยาบาลเป็นแหล่งรวมของผู้ป่วยด้วยโรคต่างๆ มีการรักษาพยาบาลที่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยชีวิต หรือแก้ไขความผิดปกติของร่างกายผู้ป่วย ได้แก่ การสอดใส่วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ เข้าสู่ร่างกาย การผ่าตัด การให้อาหารและสารน้ำทางหลอดเลือดดำ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อโรคและเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้ง่ายขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาชนิดและปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน
2. ศึกษาชนิดและปริมาณเชื้อราในอากาศในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน

เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่าง
 - 1.1 Biosampler รุ่น Micro Flow Alpha 90
 - 1.2 Open plate
2. สารอาหารที่ใช้วิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์

2.1 สารอาหาร Blood Agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย

2.2 สารอาหาร SDA Agar ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อรา

วิธีการเก็บตัวอย่าง

1. เปิดตั้งเครื่อง Biosampler ที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อบรรจุอยู่ภายใน ด้วยอัตราดูดอากาศ 30 ลิตรต่อนาที นาน 20 นาที นำจานเพาะเชื้อที่ได้ไปอบ อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และพิสูจน์เชื้อจุลินทรีย์ คำนวณและรายงานผลเป็น CFU/ลูกบาศก์เมตร

2. Open plate เปิด plate ซึ่งวางสูงจากพื้น 1.2 เมตร ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง อบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง พิสูจน์เชื้อ คำนวณและรายงานผลเป็น CFU/ตารางฟุต ทั้งนี้การอ่านผลที่ 48 ชั่วโมงนั้น เนื่องจากหลังจาก 48 ชั่วโมง ไปแล้วเชื้อราในบรรยากาศที่พบนั้นเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปกคลุมไปทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อ จนไม่สามารถอ่านผลได้

เก็บตัวอย่างในวันจันทร์เวลา 9.00 – 13.30 น. เก็บตัวอย่าง 3 จุด รวม Control (ห้องบริหารงานทั่วไป) โดยเก็บจุดละ 3 ครั้ง รวมจำนวน 486 plates ในช่วงเดือน ธันวาคม 2553 – เดือนกุมภาพันธ์ 2554

วิธีการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey Study)

การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) วิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลเป็นการจัดกลุ่ม ค่าเฉลี่ย ร้อยละ เพื่ออธิบายชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในอากาศภายในโรงพยาบาล

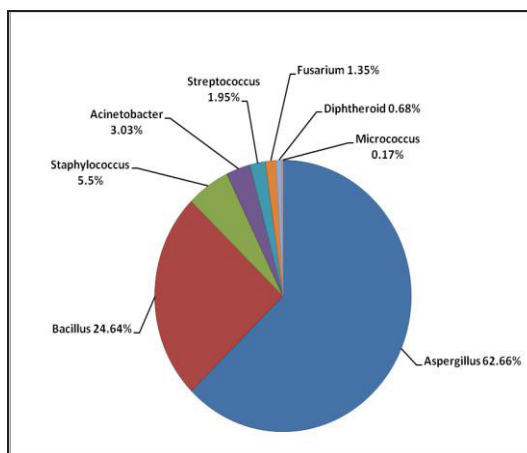
ผลการศึกษา

1. ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์

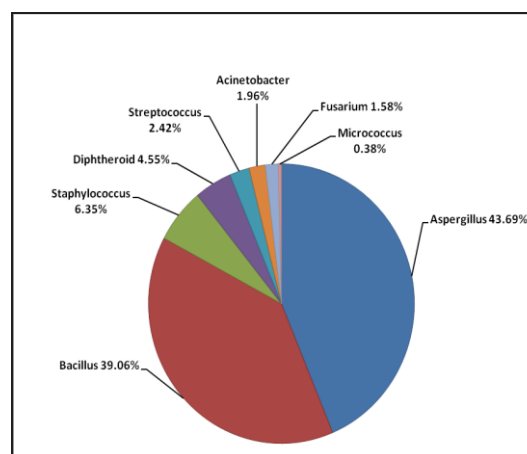
1.1 ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในบรรยากาศของโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง

เชื้อจุลินทรีย์ที่พบในการเก็บตัวอย่าง ณ จุดต่างๆ ในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง เก็บตัวอย่างโดยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Biosampler ในทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง เฉลี่ยแล้วพบ *Aspergillus spp.* มากที่สุด ร้อยละ 62.66 (274.08 CFU/m^3) รองลงมาคือ *Bacillus spp.* ร้อยละ 24.64 (107.78 CFU/m^3), *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 5.50 (24.08 CFU/m^3), *Acinetobacter spp.* ร้อยละ 3.05 (13.33 CFU/m^3), *Streptococcus spp.* ร้อยละ 1.95 (8.52 CFU/m^3), *Fusarium spp.* ร้อยละ 1.35 (5.92 CFU/m^3), *Diphtheroid spp.* ร้อยละ 0.68 (2.97 CFU/m^3) และ *Micrococcus spp.* พบน้อยที่สุด ร้อยละ 0.17 (0.74 CFU/m^3) ตามลำดับ ดังภาพที่ 1

สำหรับวิธี Open Plate ในทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง เฉลี่ยแล้วพบ *Aspergillus spp.* มากที่สุด ร้อยละ 43.69 (258.02 CFU/ft^2) รองลงมาคือ *Bacillus spp.* ร้อยละ 39.06 (230.72 CFU/ft^2), *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 6.35 (37.52 CFU/ft^2), *Diphtheroid spp.* ร้อยละ 4.55 (26.86 CFU/ft^2), *Streptococcus spp.* ร้อยละ 2.42 (14.31 CFU/ft^2), *Acinetobacter spp.* ร้อยละ 1.96 (11.60 CFU/ft^2), *Fusarium spp.* ร้อยละ 1.58 (9.36 CFU/ft^2) และ *Micrococcus spp.* พบน้อยที่สุด ร้อยละ 0.38 (2.22 CFU/ft^2) ตามลำดับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ร้อยละของเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยจากจุดที่เก็บตัวอย่างในโรงพยาบาลขนาด 30 เตียง โดยใช้ Biosampler



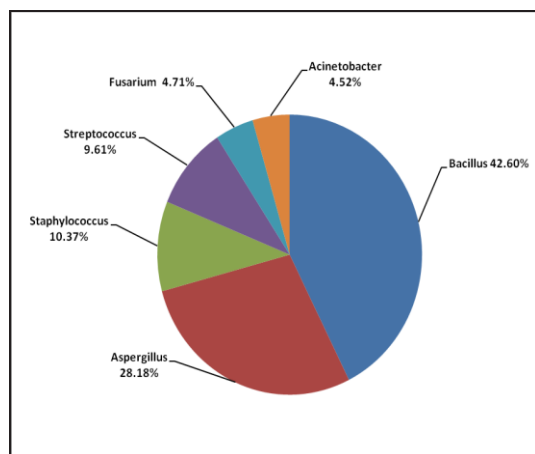
ภาพที่ 2 ร้อยละของเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยจากจุดที่เก็บตัวอย่างในโรงพยาบาลขนาด 30 เตียง โดยวิธี Open Plate

1.2 ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในบรรยากาศของโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 90 เตียง

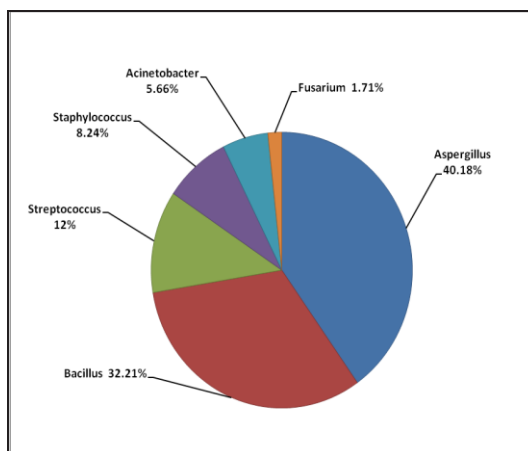
เชื้อจุลินทรีย์ที่พบในการเก็บตัวอย่าง ณ จุดต่างๆ ในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง เก็บตัวอย่างโดยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Biosampler

ในทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง เจลี่ยแล้วพบ *Bacillus spp.* มากที่สุด ร้อยละ 42.60 (167.41 CFU/m^3) รองลงมาคือ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 28.18 (110.74 CFU/m^3), *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 10.37 (40.74 CFU/m^3), *Streptococcus spp.* ร้อยละ 9.61 (37.78 CFU/m^3), *Fusarium spp.* ร้อยละ 4.71 (18.52 CFU/m^3) และ *Acinetobacter* พบน้อยที่สุด ร้อยละ 4.52 (17.7 CFU/m^3) ตามลำดับ ดังภาพที่ 3

สำหรับวิธี Open Plate ในทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง เจลี่ยแล้วพบ *Aspergillus spp.* มากที่สุด ร้อยละ 40.19 (290.92 CFU/ft^2) รองลงมาคือ *Bacillus spp.* ร้อยละ 32.21 (233.13 CFU/ft^2), *Streptococcus spp.* ร้อยละ 12.00 (86.84 CFU/ft^2), *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 8.24 (59.61 CFU/ft^2), *Acinetobacter spp.* ร้อยละ 5.66 (40.98 CFU/ft^2) และ *Fusarium spp.* พบน้อยที่สุด ร้อยละ 1.71 (12.40 CFU/ft^2) ตามลำดับ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 3 ร้อยละของเชื้อจุลินทรีย์เจลี่ยจากจุดที่เก็บตัวอย่างในโรงพยาบาลขนาด 90 เตียง โดยใช้ Biosampler



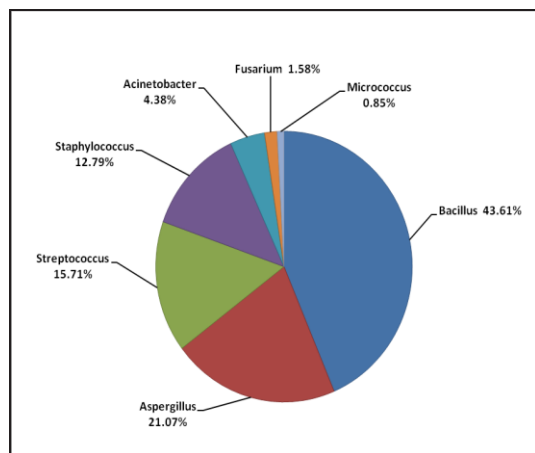
ภาพที่ 4 ร้อยละของเชื้อจุลินทรีย์เจลี่ยจากจุดที่เก็บตัวอย่างในโรงพยาบาลขนาด 90 เตียง โดยวิธี Open Plate

1.3 ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในบรรยากาศของโรงพยาบาลชุมชน ขนาด 120 เตียง

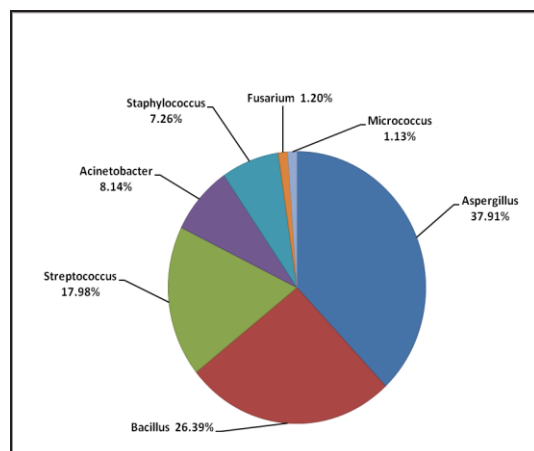
เชื้อจุลินทรีย์ที่พบในการเก็บตัวอย่าง ณ จุดต่างๆ ในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง เก็บตัวอย่างโดยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Biosampler ในทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง เจลี่ยแล้วพบ *Bacillus spp.* มากที่สุด ร้อยละ 43.61 (198.89 CFU/m^3) รองลงมาคือ *Aspergillus spp.* ร้อยละ 21.07 (96.11 CFU/m^3), *Streptococcus spp.* ร้อยละ 15.71 (71.67 CFU/m^3), *Staphylococcus spp.* ร้อยละ 12.79 (58.33 CFU/m^3), *Acinetobacter spp.* ร้อยละ 4.38 (20.00 CFU/m^3), *Fusarium spp.* ร้อยละ 1.58 (7.22 CFU/m^3) และ *Micrococcus spp.* พบน้อยที่สุด ร้อยละ 0.85 (3.89 CFU/m^3) ตามลำดับ ดังภาพที่ 5

สำหรับวิธี Open Plate ในทุกจุดที่เก็บตัวอย่าง เจลี่ยแล้วพบ *Aspergillus spp.* มากที่สุด ร้อยละ 37.91 (383.88 CFU/ft^2) รองลงมาคือ *Bacillus spp.* ร้อยละ 26.39 (267.21 CFU/ft^2), *Streptococcus spp.* ร้อยละ 17.98 (182.03 CFU/ft^2)

ft²), *Acinetobacter* spp. ร้อยละ 8.14 (82.40 CFU/ft²), *Staphylococcus* spp. ร้อยละ 7.26 (73.50 CFU/ft²), *Fusarium* spp. ร้อยละ 1.20 (12.13 CFU/ft²) และ *Micrococcus* spp. พบน้อยที่สุด ร้อยละ 1.13 (11.48 CFU/ft²) ตามลำดับ ดังภาพที่ 6

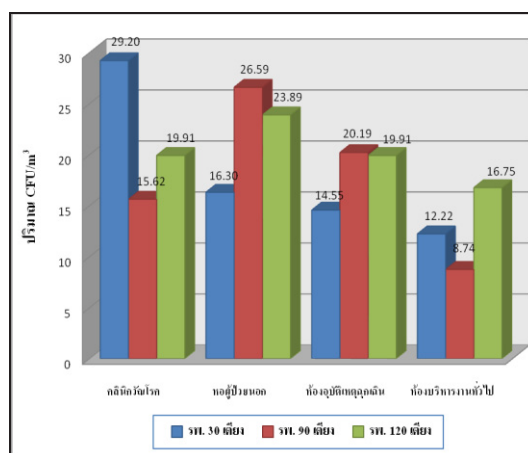


ภาพที่ 5 ร้อยละของเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยจากจุดที่เก็บตัวอย่างในโรงพยาบาลขนาด 120 เตียง โดยใช้ Biosampler



ภาพที่ 6 ร้อยละของเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยจากจุดที่เก็บตัวอย่างในโรงพยาบาลขนาด 120 เตียง โดยวิธี Open Plate

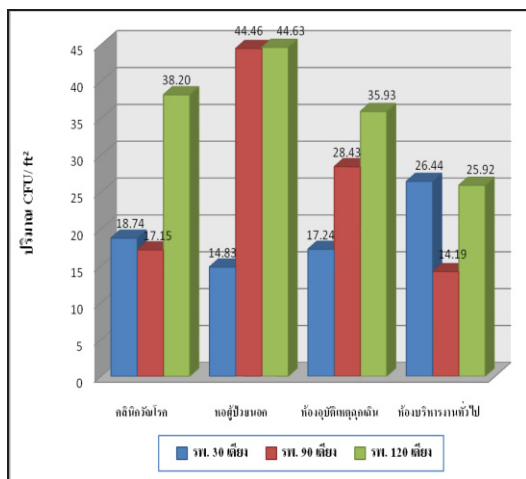
2. ชนิดและปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศที่พบในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โดยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Biosampler เก็บตัวอย่างที่คลินิกวัณโรค พบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศมากที่สุด 29.20 CFU/m³ รองลงมาคือ หอผู้ป่วยนอก พบ 16.30 CFU/m³ ส่วนโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง พบมากที่สุดที่หอผู้ป่วยนอก 26.59 CFU/m³ รองลงมาคือ ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉินพบ 20.19 CFU/m³ และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง พบมากที่สุดที่หอผู้ป่วยนอก 23.89 CFU/m³ รองลงมาคือ คลินิกวัณโรคพบ 19.91 CFU/m³ และ ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน 19.91 CFU/m³ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยในแต่ละสถานที่เก็บตัวอย่างของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษา โดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Biosampler

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศที่พบในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โดยวิธี Open Plate พบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศที่ห้องทำงานบริหารงานทั่วไปมากที่สุด 26.44 CFU/ft² รองลงมาคือ คลินิกวัณโรคพบ 18.74 CFU/ft² ส่วนโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง พบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศมากที่สุดที่

หอผู้ป่วยนอก 44.46 CFU/ft² รองลงมาคือ ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉินพบ 28.43 CFU/ft² และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง พบปริมาณเฉลี่ยของเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศมากที่สุดที่หอผู้ป่วยนอก 44.63 CFU/ft² รองลงมาคือ คลินิกทันตกรรมพบ 38.20 CFU/ft² ดังภาพที่ 8



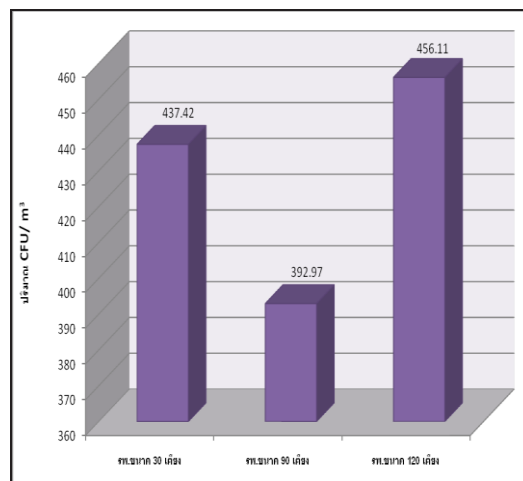
ภาพที่ 8 ปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยในแต่ละสถานที่เก็บตัวอย่าง ของโรงพยาบาลที่ทำการศึกษ โดยวิธี Open Plate

3. เปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของโรงพยาบาล ทั้งสามแห่ง

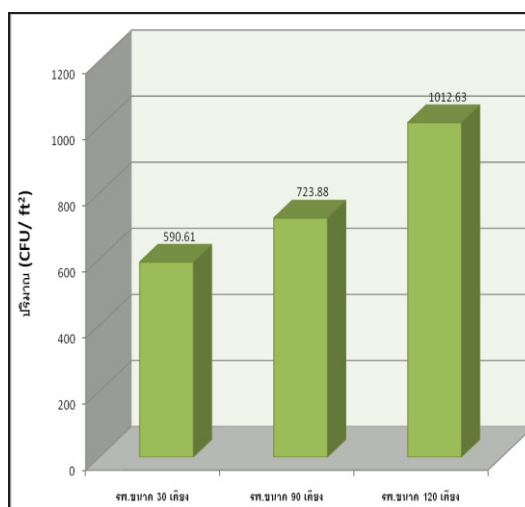
ผลการศึกษา การเก็บตัวอย่างโดยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Bisampler พบจุลินทรีย์ในอากาศภายในของโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง เฉลี่ย 456.11 CFU/m³ โรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง ปริมาณเฉลี่ย 437.42 CFU/m³ และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง ปริมาณเฉลี่ย 392.97 CFU/m³ ตามลำดับ ดังภาพที่ 9

การเก็บตัวอย่างโดยวิธี Open Plate พบจุลินทรีย์ในอากาศภายในของโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง โดยมีปริมาณเฉลี่ย 1012.63 CFU/ft² โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง ปริมาณเฉลี่ย 723.88 CFU/ft² และโรงพยาบาลชุมชนขนาด

30 เตียง ปริมาณเฉลี่ย 590.61 CFU/ft² ตามลำดับ ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 9 ปริมาณจุลินทรีย์ในโรงพยาบาลที่ทำการศึกษขนาดที่แตกต่างกัน โดยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Bisampler



ภาพที่ 10 ปริมาณจุลินทรีย์ในโรงพยาบาลที่ทำการศึกษขนาดที่แตกต่างกัน โดยวิธี Open Plate

อภิปรายผลการวิจัย

การเก็บตัวอย่างอากาศในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 ในช่วงเดือนธันวาคม 2553 ถึง กุมภาพันธ์ 2554 ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว แต่สภาวะอากาศในช่วงนี้ค่อนข้างแปรปรวน มีทั้งอากาศร้อน และอากาศหนาวในช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง ทำให้อุณหภูมิและความชื้นมีความแตกต่างกันไปในแต่ละครั้งที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งอุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ อุณหภูมิขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างอยู่ในช่วง 20.8 – 31.5 องศาเซลเซียส อากาศค่อนข้างแห้งคือมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 43 – 68% เชื้อจุลินทรีย์ที่พบส่วนมากเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้เหมาะสมในช่วงอุณหภูมิ มีโซฟายล์ (Mesophile) ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส จากการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกเชื้อได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เชื้อชนิดไม่ก่อโรค (Non-pathogenic organisms) ได้แก่ *Aspergillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Diphtheroid spp.*, *Micrococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.* และ *Fusarium spp.* ซึ่งเชื้อเหล่านี้เป็นเชื้อประจำถิ่น (Normal flora) ที่สามารถพบได้ตามผิวหนังของร่างกายตามปกติทั่วไป ซึ่งจะไม่ก่อโรคในคนปกติ แต่จะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มียาภูมิคุ้มกันโรคต่ำเท่านั้น และเชื้อที่สามารถก่อโรคได้ (Pathogenic organisms) ได้แก่ *Acinetobacter spp.* ซึ่งสามารถเกิดได้ทั้งในคนปกติและคนที่ภูมิคุ้มกันบกพร่องหรือคนที่มียาภูมิคุ้มกัน

เชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศที่พบในสถานที่เก็บตัวอย่างของโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง พบเชื้อแบคทีเรียจำนวน 6 ชนิด คือ *Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Acinetobacter spp.*, และ *Diphtheroid spp.*

โดยพบเชื้อ *Bacillus spp.* มากที่สุด รองลงมาคือ *Staphylococcus spp.* ส่วนเชื้อราพบจำนวน 2 ชนิด คือ *Aspergillus spp.* และ *Fusarium spp.* โดยพบเชื้อรา *Aspergillus spp.* มากที่สุด เนื่องจากเชื้อราในสกุล *Aspergillus* นั้นพบได้ทั่วไปทุกแห่ง เช่น ในดิน น้ำหรือพืชพรรณธัญญาหาร บริเวณที่พบเชื้อมากได้แก่ บริเวณที่อุ่น ชื้น ซึ่งจุดที่เก็บตัวอย่างที่พบเชื้อรา *Aspergillus spp.* มากนั้น เนื่องจากว่าจุดที่เก็บตัวอย่างอยู่ในมุมอับที่จะทำให้เกิดความชื้นขึ้นได้ ประกอบกับแสงแดดอาจส่องไม่ถึง ทำให้เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ดี โคนิเดียมของ *Aspergillus* มีขนาดเล็กกว่า 5 μm ปลิวตามลมได้ดี ผ่านทางเดินหายใจส่วนต้นเข้าไปถึงส่วนปลายที่ปอดได้ จากการศึกษาของ Tighe และ Warden [3] ที่ศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาล พบว่ามีการปนเปื้อนเชื้อรา ส่วนใหญ่ ได้แก่ *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* และ *Cladosporium spp.* และพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ *Staphylococcus spp.* และ *Micrococcus spp.* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกฤษณียา [4] ที่ศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคในโรงพยาบาล พบเชื้อแบคทีเรียที่เหมือนคือ *Staphylococcus* และ *Micrococcus* ส่วนเชื้อราคือ *Aspergillus* และบางส่วนสอดคล้องกับการศึกษาของ Adebolu [5] ซึ่งสำรวจเชื้อจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบเชื้อราที่เหมือนคือ *Aspergillus* ส่วนแบคทีเรียที่พบมากที่สุดคือ *Staphylococcus* รองลงมาคือ *Streptococcus* และ *Bacillus* ตามลำดับ

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในสถานที่เก็บตัวอย่างของโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียงนั้น พบที่คลินิกโรคมากที่สุด ซึ่งถือว่าเป็นจุดเสี่ยงต่อการเกิดโรคฉวยโอกาสได้ง่าย เนื่องจากว่าผู้ป่วยที่เป็นวัณโรคนั้นมีภูมิคุ้มกันต้านต่อเชื้อโรคต่ำอยู่แล้วมีโอกาสรับเชื้อต่างๆ ได้ง่าย ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการดูแลรักษาความสะอาด แสงแดดและการระบายอากาศ ในห้องนี้ ในส่วนของโรงพยาบาล

ชุมชนขนาด 90 และ 120 เตียงนั้น พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุดที่หอผู้ป่วยนอก เนื่องจากปริมาณผู้มารับบริการที่มีจำนวนมากในแต่ละวัน อุณหภูมิขณะที่ทำการศึกษาอยู่ในช่วง 20.8 – 31.5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อและเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลนั้นมักเป็นเชื้อที่ดื้อยา ทำให้การรักษาผู้ป่วยให้ได้ผลนั้นทำได้ยาก ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญกับการดูแลรักษาความสะอาด และการระบายอากาศ เพื่อลดและป้องกันการเกิดเชื้อโรคในโรงพยาบาลต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานิตและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน คือ โรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง พบเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศในโรงพยาบาลชุมชนที่ทำการศึกษาทั้งหมด 8 ชนิด คือ เชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด ได้แก่ *Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Acinetobacter spp.*, และ *Diphtheroid spp.* และเชื้อรา 2 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus spp.* และ *Fusarium spp.* เชื้อเหล่านี้เป็นเชื้อที่พบได้ตามธรรมชาติ และเป็นเชื้อฉวยโอกาสซึ่งจะไม่ก่อโรคในคนปกติ แต่จะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มีความอ่อนแอ มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำเท่านั้นซึ่งการก่อให้เกิดโรคนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของเชื้อที่ได้รับ ภูมิคุ้มกันของร่างกายของแต่ละคน วิธีการได้รับ และแต่ละชนิดของเชื้อก็จะก่อให้เกิดโรคที่แตกต่างกันไป เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ที่พบในบรรยากาศโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณเฉลี่ยของจุลินทรีย์สูงสุดพบที่โรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง 456.11 CFU/m³ รองลงมาคือโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง 437.42 CFU/m³ และโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง พบน้อยที่สุด คือ 392.97 CFU/m³ ซึ่งมีหลายปัจจัยที่

สัมพันธ์กับปริมาณของเชื้อที่พบ เช่น จำนวนผู้มารับบริการ สภาพแวดล้อม การระบายอากาศ แสงแดด การทำความสะอาด รวมไปถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการให้บริการ และเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคาร โดย Indoor Air Quality Management Group ของ Hong Kong Special Administrative Region มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค < 500 CFU/m³ และคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ดีของสถานที่ทำงานโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมของสิงคโปร์ จัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการศึกษาพบว่าที่หอผู้ป่วยนอกและคลินิกโรคพบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด โรงพยาบาลควรมีการดูแลเรื่องความสะอาดภายในอาคารโดยเพิ่มความถี่ในการทำความสะอาดวันละ 2 ครั้งขึ้นไป รวมถึงระบบระบายอากาศ ลดปัจจัยที่ก่อให้เกิดความชื้น เช่น กระดาษ เอกสารเก่า และพรมเช็ดเท้า เป็นต้น เพื่อลดและป้องกันการเกิดเชื้อโรคในโรงพยาบาล

2. การศึกษานี้พบเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus spp.* และเชื้อรา *Aspergillus spp.* มากที่สุด ซึ่งเป็นเชื้อฉวยโอกาส (Opportunistic) โดยจะทำให้เกิดโรคได้ในผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอ ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องในโรงพยาบาล ควรทำการประเมินความเสี่ยงด้านจุลินทรีย์ในแต่ละจุดให้บริการ หาดปัจจัยที่ก่อให้เกิดความชื้น เช่น กระดาษ เอกสารเก่า และพรมเช็ดเท้า เป็นต้น พร้อมทั้งจัดกิจกรรม 5 ส. อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาประเมินสภาวะสุขภาพของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานที่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงต่อโรคทางเดินหายใจทุกราย

เอกสารอ้างอิง

1. Nongluck Suwannapinit. 1998. General Biology. 2nd edition. Bangkok: Chulalongkorn University Press. Thai.
2. Kowalski, WJ., and Bahnfleth, W. 1998. Airborne respiratory diseases and mechanical systems for control of microbes. Journal of Heating / Piping/ Air conditioning Engineering 70:34-52.
3. Tighe, SW., and Warder, PS. 1995. An investigation of microbials in hospital air environments. Retrieved November 12, 2010, from <http://www.analyticalservices.com/hospital.html>
4. Krisaneeya Sungkajuntranon. 2005. Airborne bacteria and fungi in the hospital and the sampling method comparison. Thailand Journal of Health Promotion and Environmental. 29(4), 113-124. Thai.
5. Adebolu. 2005. Survey of the microbial flora of a hospital environment in South-Western Nigeria. J. Food Agric. Environ. 3:11-12.