

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบระบายอากาศกับปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศของโรงพยาบาลกระทำโดยใช้การวัดอัตราการถ่ายเทอากาศด้วยเครื่องมือตรวจวัดก๊าซ SF<sub>6</sub> และวัดความเร็วลมเพื่อสำรวจจุดอับอากาศในจุดต่างๆของห้องรวมกับการเก็บตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen Impactor โดยเลือกหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดระยะวิกฤติ (New born Intensive Care Unit: NICU) และหอผู้ป่วยเด็กระยะวิกฤติ (Pediatric Intensive Care Unit: PICU) เพื่อเป็นตัวแทนของเครื่องปรับอากาศชนิดเดี่ยว และหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรม (Intensive Care Unit: ICU) และหอผู้ป่วยไฟไหม้น้ำร้อนลวก (Burn Unit) เพื่อเป็นตัวแทนของเครื่องปรับอากาศชนิดรวม โดยทำการศึกษานาน 5 เดือน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนกรกฎาคม 2549

ผลการศึกษาพบว่าอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศทั้ง 4 ห้องใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 2.1-2.4 Air changes/hour ส่วนอัตราการระบายอากาศต่อคนของห้อง NICU และ PICU พบอยู่ในช่วง 0.42-0.73 ลูกบาศก์เมตรต่อคนที่ต่อคน ห้อง ICU และ Burn Unit พบอยู่ในช่วง 0.70-0.92 ลูกบาศก์เมตรต่อคนที่ต่อคน โดยระยะเวลาการใช้งานของแผ่นกรองอากาศในห้อง NICU และ PICU พบว่าจุด Breakpoint อยู่ในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ของแต่ละเดือน ซึ่งมีเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น 2-12 เท่า โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดพบเกินค่ามาตรฐานที่ WHO กำหนด (100 CFU/m<sup>3</sup>) ส่วนการศึกษาจุดอับอากาศในห้อง NICU และ PICU พบว่าจุดที่มีความเร็วลมสูงสุดนั้นอยู่กึ่งกลางห้อง มีความเร็วลมเฉลี่ย 0.54 m/s ส่วนบริเวณจุดอับอากาศพบอยู่ที่บริเวณใต้เครื่องปรับอากาศและบริเวณท้ายห้องที่ไกลไปจากเครื่องปรับอากาศ มีความเร็วลมเฉลี่ย 0.14 m/s สำหรับห้อง ICU และ Burn Unit จุดที่มีความเร็วลมสูงสุดอยู่ที่จุดปล่อยลมท่อส่งจากเครื่องปรับอากาศโดยตรง มีความเร็วลมเฉลี่ย 0.65 m/s ส่วนบริเวณจุดอับอากาศพบอยู่ที่บริเวณมุมห้อง ความเร็วลมเฉลี่ย 0.18 m/s

เมื่อเปรียบเทียบถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการระบายอากาศต่อคนกับปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศ พบว่าห้อง NICU และ PICU อัตราการระบายอากาศต่อคนจะแปรผกผันกับปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ส่วนห้อง ICU และ Burn Unit ความสัมพันธ์นั้นไม่ชัดเจน แต่พบว่าปริมาณเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่น้อยกว่าห้อง NICU และ PICU อย่างเห็นได้ชัด สันนิษฐานว่า การใช้ HEPA filter ในระบบเครื่องปรับอากาศชนิดรวม จะช่วยลดปริมาณฝุ่นและเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับฝุ่นละอองได้มีประสิทธิภาพกว่าห้องที่ใช้เครื่องปรับอากาศชนิดเดี่ยวที่ไม่ได้ใช้ HEPA filter

Relationship between ventilation performance and airborne microbes in a hospital were studied by using a tracer gas ( $\text{SF}_6$ ) technique, together with measuring wind velocity, and airborne microbe sampling in the various points in New born Intensive Care Unit (NICU), Pediatric Intensive Care Unit (PICU), Intensive Care Unit (ICU) and Burn unit. The first two units were selected to represent the single air unit system, while the latter two units were aimed to represent the central air unit system, respectively. The investigation was performed within 5 months, from February 2006 to July 2006.

The results found that the air-change rates in all four units were quite close, 2.1 – 2.4 air changes/hour. The ventilation rates in NICU and PICU were in a range of 0.42-0.73  $\text{m}^3/\text{min}/\text{person}$ , whereas those in the ICU and Burn Unit were in a range of 0.70-0.92  $\text{m}^3/\text{min}/\text{person}$ . In term of suitable filtration time in the single air unit system, the breakpoint was found at the third or fourth week in each month, with the increasing rate of microbes around 2 -12 folds. Total bacteria was exceeded the WHO standard (100 CFU /  $\text{m}^3$ ) in some month. For wind velocity study, it was revealed that there was no uniformity of the wind pattern in the NICU and PICU, where the highest wind speed was located at the center of the rooms with the average of 0.54 m/s. The lowest wind speeds were found under the air conditioner and at the back of the room that far from the air conditioner with the average of 0.14 m/s. In the ICU and Burn Unit, the highest wind speeds were found at the air grill or at the wind discharge points with the average of 0.65 m/s. The lowest points were located at the corner of the rooms, with the average of 0.18 m/s.

When the ventilation rates were compared with the quantities of microbes, it was found that the single air unit system showed the reverse relationship between those two factors, while the relationship was unclear in the central air unit system. However, the numbers of airborne microbes in the central air system were lower than those in the single air system, which could be assumed that the HEPA filter in the central air system was the main factor.