An architectural rendering of a modern building complex at sunset. The main building is a tall, white structure with a blue-tinted facade and a grid-like window pattern. To its right is a smaller, circular building with a prominent blue dome. The foreground shows a paved area with a few cars and a road leading away. The sky is filled with vibrant orange and red clouds from the setting sun.

การลดอัตราการติดเชื้อ
ปอดอักเสบจากการใช้
เครื่องช่วยหายใจ

Kreetha Thammakumpee : Chest Unit, PSU

Epidemiology

- **Nosocomial pneumonia (NP) is the leading cause of death from hospital acquired infection**
- **Prevalence of NP = 10-65%**
- **Fatality of NP > 25%**
- **VAP = NP developing in mechanical ventilated patients after intubation, prevalence = 8-28%**

Incidence of VAP

First Author	No. of Patients	Incidence (%)	Diagnosis Criteria
Patients in ICU			
Salata	51	41	Clinical-autopsy
Craven	233	21	Clinical
Langer	724	23	Clinical
Fagon	567	9	PSB
Kerver	39	67	Clinical
Driks	130	18	Clinical
Torres	322	24	Clinical-PSB
Baker	514	5	PSB/BAL
Kollef	277	16	Clinical

Incidence of VAP

First Author	No. of	Incidence	Diagnosis Criteria
		Patients	(%)
Fagon	1,118	28	PSB/BAL
Timsit	387	15	PSB/BAL
Cook	1,014	18	Clinical-PSB/BAL
Tejada Artigas	103	22	PSB
Patients with ARDS			
Sutherland	105	15	PSB/BAL
Delclaux	30	60	PTC/BAL
Chastre	56	55	PSB/BAL
Meduri	94	43	PSB/BAL
Markowicz	134	37	PSB/BAL

Mortality

- **Mortality rate for VAP 20-50%**
- **Mortality independent of the patient's underlying disease or severity of illness at the time of hospital admission**

Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003

Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee

- Category IA. Strongly recommended for implementation and strongly supported by well-designed experimental, clinical, or epidemiologic studies.
Category IB. Strongly recommended for implementation and supported by certain clinical or epidemiologic studies and by strong theoretical rationale.
Category IC. Required for implementation, as mandated by federal or state regulation or standard.
Category II. Suggested for implementation and supported by suggestive clinical or epidemiologic studies or by strong theoretical rationale.
-

Recommendation

- I. Staff Education and Involvement in Infection Prevention
 - II. Infection and Microbiologic Surveillance
 - III. Prevention of Transmission of Microorganisms
 - A. Sterilization or Disinfection and Maintenance of Equipment and Devices
 - B. Prevention of Person-to-Person Transmission of Bacteria
 - IV. Modifying Host Risk for Infection
-

A. Sterilization or Disinfection and Maintenance of Equipment and Devices

1. General measures

- a. Thoroughly clean all equipment and devices
- b. Whenever possible, use steam sterilization (by autoclaving) or high-level disinfection by wet heat pasteurization at >158 F ($>70^{\circ}$ C) for 30 minutes
- c. Preferentially use sterile water for rinsing reusable semicritical respiratory equipment and devices when rinsing is needed after they have been chemically disinfected.
- d. Adhere to provisions in FDA's enforcement document for single-use devices that are reprocessed by third parties (IC) (24,29).

2. Mechanical ventilators

- Do not routinely sterilize or disinfect the internal machinery of mechanical ventilators (II).

3. Breathing circuits, humidifiers, and heat-and-moisture exchangers (HMEs)

a. Breathing circuits with humidifiers

- 1) Do not change routinely. Change the circuit when it is visibly soiled or mechanically malfunctioning (IA)
-

a. Breathing circuits with humidifiers (cont.)

- 2) Breathing-circuit--tubing condensate
 - a) Periodically drain and discard any condensate
 - b) Wear gloves to perform the previous procedure and/or when handling the fluid
 - c) Decontaminate hands with soap and water or with an alcohol-based hand rub after performing the procedure or handling the fluid (IA)
- 3) Humidifier fluids
 - a) Use sterile water to fill bubbling humidifiers (II)

b. Ventilator breathing circuits with HMEs

1) Changing HME

- a) Change an HME that is in use on a patient when it malfunctions mechanically or becomes visibly soiled (II).
- b) Do not routinely change more frequently than every 48 hours an HME that is in use on a patient (II)

2) Do not change routinely (in the absence of gross contamination or malfunction) the breathing circuit attached to an HME while it is in use on a patient (II)

3) Oxygen humidifiers

- a) Follow manufacturers' instructions for use of oxygen humidifiers (II,C)
 - b) Change the humidifier-tubing when it malfunctions or becomes visibly contaminated (II).
-

4) Small-volume medication nebulizers: in-line and hand-held nebulizers

- a) Use only sterile fluid for nebulization, (IA)
- b) Whenever possible, use aerosolized medications in single-dose vials. (IB)

B. Prevention of Person-to-Person Transmission of Bacteria

1. Standard Precautions

- a. Hand hygiene
- b. Gloving
- c. When soiling with respiratory secretions from a patient is anticipated, wear a gown and change it after soiling occurs and before providing care to another patient (IB)

2. Care of patients with tracheostomy

- a. Perform tracheostomy under aseptic conditions (II).
- b. When changing a tracheostomy tube, wear a gown, use aseptic technique, and replace the tube with one that has undergone sterilization or high-level disinfection (IB)

3. Suctioning of respiratory tract secretions

IV. Modifying Host Risk for Infection

A. Increasing Host Defense Against Infection: Administration of immune modulators

1. Pneumococcal vaccination.

B. Precautions for prevention of aspiration

As soon as the clinical indications for their use are resolved, remove devices such as endotracheal, tracheostomy, and/or enteral (i.e., oro- or nasogastric or jejunal) tubes from patients (IB) ensure that secretions are cleared from above the tube cuff (II).

1. Prevention of aspiration associated with endotracheal intubation

- a) Use of noninvasive ventilation (NIV) to reduce the need for and duration of endotracheal intubation
 - b) As much as possible, avoid repeat endotracheal (II)
 - c) perform orotracheal rather than nasotracheal intubation on patients (IB)
 - d) If feasible, use an endotracheal tube with a dorsal lumen above the endotracheal cuff (II)
 - e) Before deflating the cuff of an endotracheal tube in preparation for tube removal, or before moving the tube,
-

2. Prevention of aspiration associated with enteral feeding

- a) Elevate at an angle of 30--45 degrees of the head of the bed (II)
- b) Routinely verify appropriate placement of the feeding tube (IB)

3. Prevention or modulation of oropharyngeal colonization

- a) Oropharyngeal cleaning and decontamination with an antiseptic agent (II)

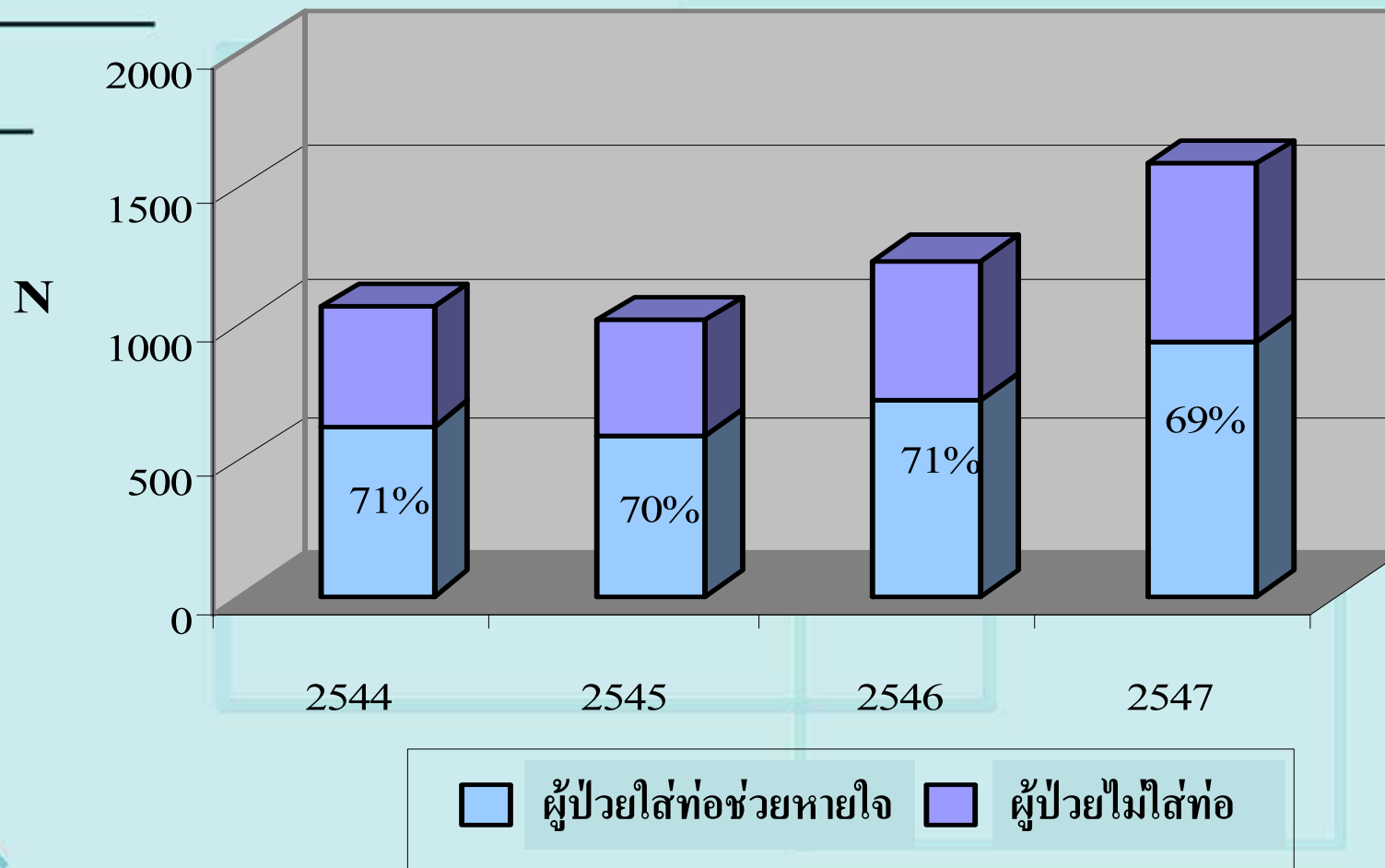
4. Prevention of gastric colonization

- a) No recommendation can be made for the preferential use of sucralfate, H₂-antagonists, and/or antacids for stress-bleeding prophylaxis in patients receiving mechanically assisted ventilation (Unresolved issue)

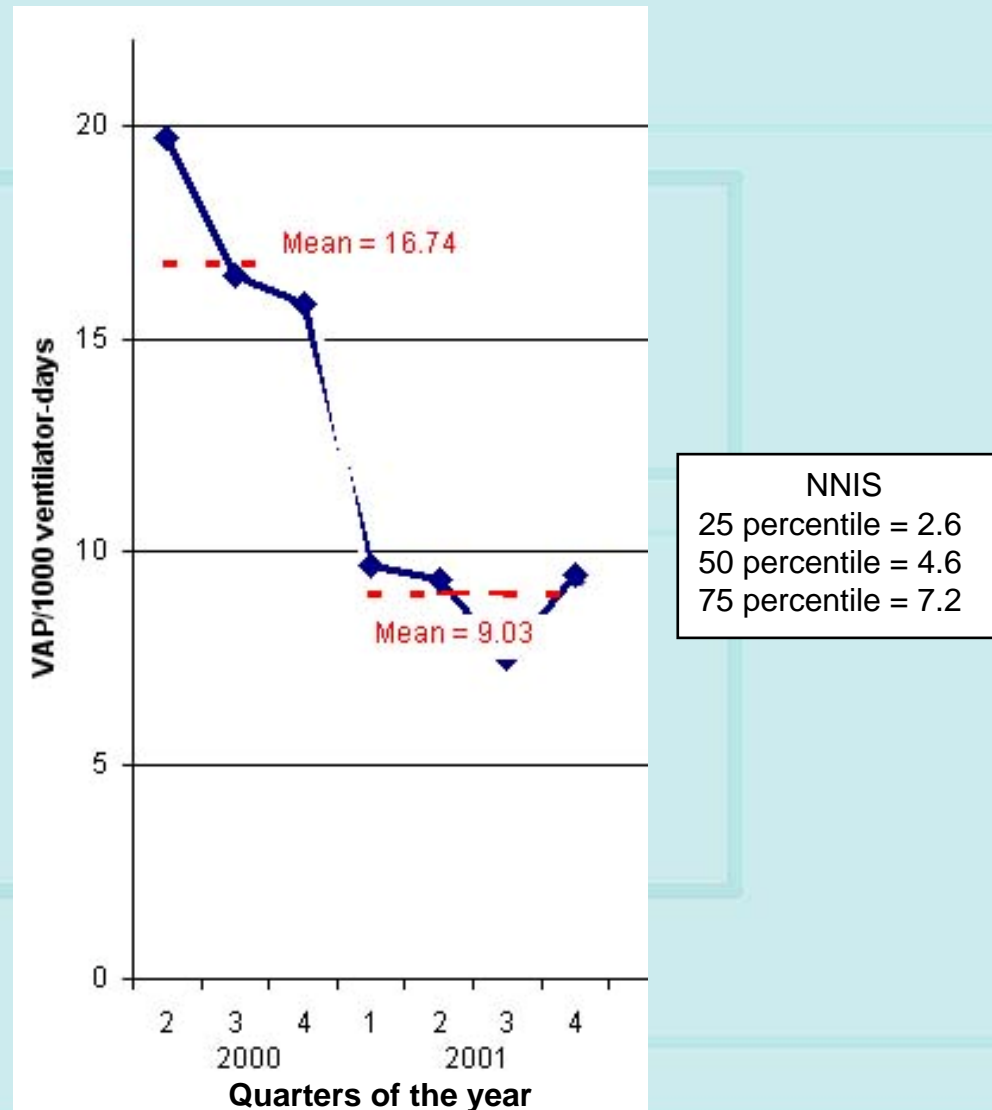
ข้อมูล VAP ใน รพ.สงขลานครินทร์

- เริ่มเก็บในปี 2000
- ทำไมต้องสนใจ VAP ในปี 2002
 - High mortality
 - High rate of VAP (esp. in ICU)
 - 75% of ICU patients were intubated
 - Excellence center

อัตราผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจที่ ICU med



อัตราการติดเชื้อปอดอักเสบในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ



Ventilator-associated pneumonia in ICU

เริ่มคณะกรรมการดำเนินการ

9 สิงหาคม 2545

ประกอบด้วย

- ภาควิชาอายุรศาสตร์
- ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
- ภาควิชาวิสัญญีวิทยา
- หน่วยระบาดวิทยา
- หน่วยควบคุมโรคติดเชื้อ
- หอผู้ป่วย ICU
- หน่วยเครื่องช่วยหายใจ

พันธกิจ

วิธีการ

เป้าหมาย

กลยุทธ์

พันธกิจ

ลดอัตราการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้
เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วย ICU

เป้าหมาย

- ธันวาคม 2545 VAP ใน ICU ลดลง 10%
- สิ้นสุดโครงการ (กันยายน 2546) VAP ใน ICU ลดลง 20%”

กลยุทธ์

“ใช้ CQI” (Continuous Quality Improvement)

วิธีการ

Cross functional team จะมีการ
improve quality อย่างต่อเนื่อง ไปเรื่อยๆ โดย
ใช้ **guideline** ของ **CDC** มาพิจารณา และแต่ละ
กลุ่มจะต้องจัดทำแนวการปฏิบัติ เพื่อลด
VAP

แนวทางการแก้ไขปัญหา

- จัดทำ Guideline ที่ดัดแปลงมาจาก CDC
- บุคลากร : เน้นการล้างมือ
- ผู้ป่วย : ระวัง Atelectasis ให้นักกายภาพบำบัดมาช่วย
- จัดระบบ ventilation ใน ICU โดยให้มีการวัด air exchange เพื่อให้ได้มาตรฐาน
- จัดอบรม : พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล นักการภาพบำบัด เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องช่วยหายใจ และแพทย์ใช้ทุน

Prevention Strategy in ICU

- **Interrupting Transmission of Microorganism**
- **Staff Education and Infection Surveillance**

Interrupting Transmission of Microorganism

- การล้างมือ

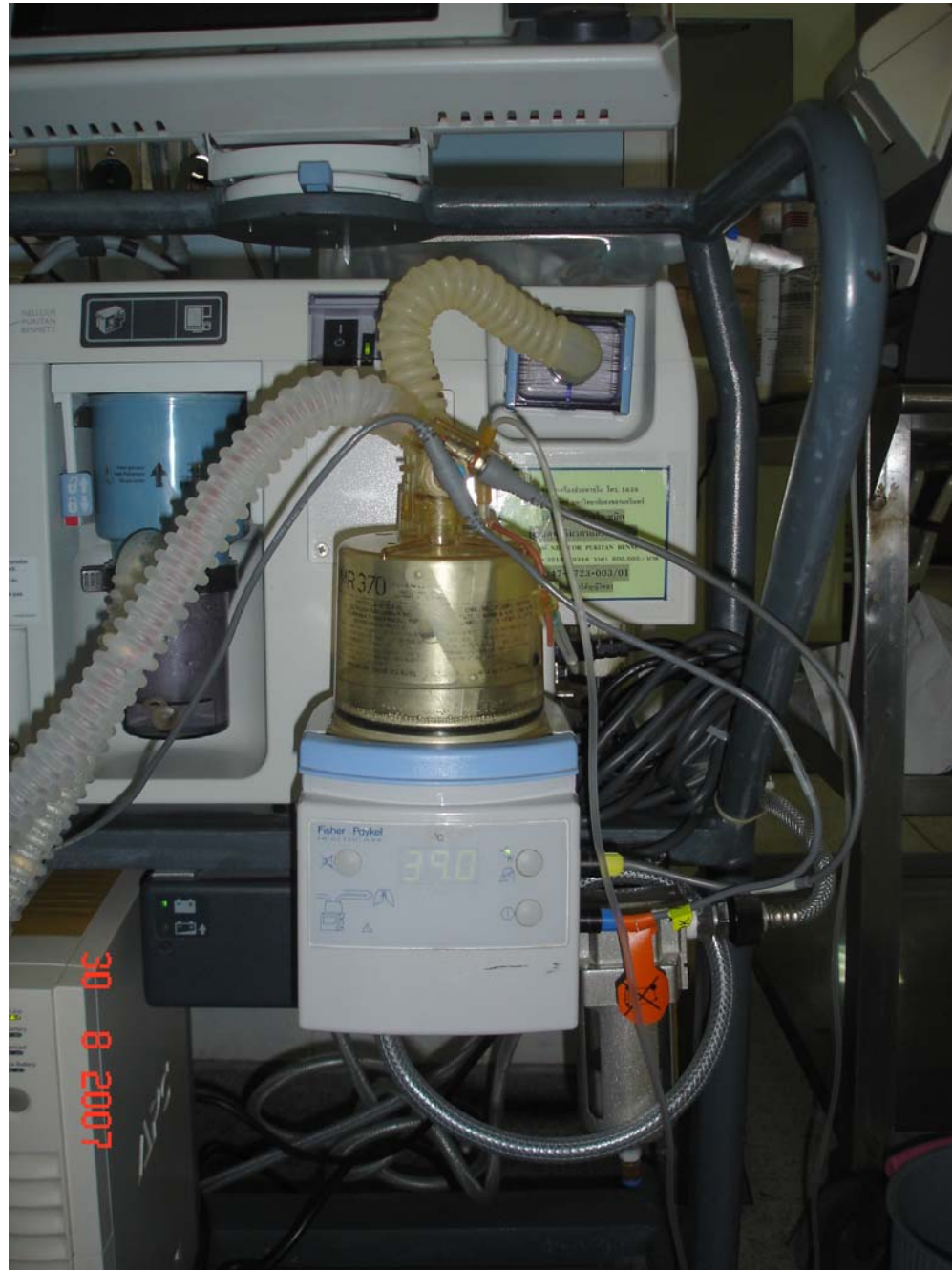
- ล้างมือหลังจากสัมผัสสารคัดหลั่งจากระบบทางเดินหายใจ อุปกรณ์หรือสิ่งของที่ปนเปื้อนสารคัดหลั่งไม่ว่าจะสวมถุงมือหรือไม่ก็ตาม
- ล้างมือก่อนและหลังสัมผัสผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งใช้กับผู้ป่วยแล้วไม่ว่าจะสวมถุงมือหรือไม่ก็ตาม

Interrupting Transmission of Microorganism

- การทำลายเชื้อ และการทำให้อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจปราศจากเชื้อ
 - ทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดอย่างทั่วถึงก่อนการทำลายเชื้อ
 - เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เป็น semicritical item (เป็นอุปกรณ์ที่สัมผัสเยื่อบุทางเดินหายใจทั้งโดยตรง และโดยอ้อม) ต้องผ่านการ sterilization หรือทำลายเชื้อระดับสูง (high level disinfectant) ก่อนนำมาใช้กับผู้ป่วย
 - อุปกรณ์ที่บริษัทผู้ผลิตระบุให้ใช้เพียงครั้งเดียว (single use) การจะนำมาใช้ใหม่ต้องเป็นสิ่งที่มียูในรายการที่กำหนดขึ้นโดย PCT ได้แก่ สาย suction, fingertip, oral airway

Interrupting Transmission of Microorganism

- การทำลายเชื้อ (cont.)
 - อย่าทำลายเชื้อภายในกลไกของเครื่องช่วยหายใจเป็น routine
 - กำหนดให้เปลี่ยน Breathing circuit รวมทั้ง tube, exhalation valve, humidifier เปลี่ยนเมื่อเห็นว่าสกปรก
 - Breathing circuit และ humidifier ต้องผ่านการทำลายเชื้อด้วย high level disinfection ก่อนนำมาใช้กับผู้ป่วย



Interrupting Transmission of Microorganism

- เหน้าที่ค้างอยู่ในท่อที่ต่อเข้ากับเครื่องช่วยหายใจ โดยเทออกเป็นระยะให้ดูปริมาณอย่าให้เกิน 1/3 เเทอย่างระมัดระวัง ไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับเข้าสู่ผู้ป่วย เเทลงในภาชนะมีฝาปิด ห้าม เหน้าลงพื้น หรือถึงที่รองรับขยะ และล้างมือทุกครั้งหลังจาก เหน้าทิ้งแล้ว เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค และควร ปรับอุณหภูมิของขวดทำความชื้นให้เหมาะสมเพื่อไม่ให้น้ำขัง มากเกินไป
- ให้ใช้ sterile water เติมใน humidifier

Interrupting Transmission of Microorganism

- Nebulizer ไม่ควรใช้ แต่ถ้าจะใช้ให้ใช้เครื่องพ่นยาที่ต่อเข้ากับเครื่องช่วยหายใจ ระหว่างการใช้กับผู้ป่วยรายเดียวกัน ทำให้แห้งเก็บไว้ในถุง sterile เปลี่ยนทุก 24 ชั่วโมง แล้วนำไปทำให้ปราศจากเชื้อ เมื่อต้องการใช้เครื่องพ่นยากับผู้ป่วยเป็นครั้งแรกให้ใช้อันใหม่ที่ผ่านการ sterilization หรือ high-level disinfection แล้วเท่านั้น
- อุปกรณ์ต่อไปนี้ต้องได้รับการ sterilization หรือ high-level disinfection ได้แก่ respirometer, oxygen sensor, Ambu bag การวัด tidal volume ด้วย spirometer ต้องเปลี่ยน mouth piece และ spirometer tubing สำหรับคนไข้แต่ละคน

Interrupting Transmission of Microorganism

- สวมถุงมือในกรณีจะต้องสัมผัสกับสารคัดหลั่งจากระบบทางเดินหายใจ
- เปลี่ยนถุงมือ และล้างมือหลังจากดูแลผู้ป่วยแต่ละราย หลังจากหยิบจับหรือสัมผัสอุปกรณ์ที่แปดเปื้อนสารคัดหลั่งผู้ป่วย และก่อนให้การดูแลผู้ป่วยรายต่อไป การดูแลเหมาะสม
- ในการดูแลเหมาะสมผู้ป่วยให้สวมถุงมือ sterile และใช้หลัก sterile technique



Interrupting Transmission of Microorganism

- ใช้สาย suction ที่ปราศจากเชื้อ จุดเสมหะผู้ป่วยและห้ามนำไปใช้กับผู้ป่วยรายอื่นก่อนได้มีการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการอบแกส
- สาย suction ที่ใช้จุดเสมหะ และนำไปล้างในขวดน้ำสะอาดแล้ว ห้ามนำกลับมาใช้อีก
- ไม่ใช่สาย suction, สายต่อจาก suction ไปยังขวดเก็บเสมหะ, ขวดเก็บเสมหะร่วมกันระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย

Interrupting Transmission of Microorganism

- Off สาย enteral-tube (เช่น NG tube, OG tube), endotracheal tube, tracheostomy tube, gastrostomy tube ทันทีที่ไม่มีข้อบ่งชี้ในการใช้
- ให้ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนอนหัวสูง 30-45° ถ้าไม่มีข้อห้าม เช่น อยู่ใน shock, ความดันต่ำ, ผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติของ cord และ spine เป็นต้น
- ปฏิบัติตามคำแนะนำเรื่องการให้อาหารทางสายยาง
- ก่อนการทำให้ cuff แฝบ (deflating cuff of endotracheal tube) ให้ตรวจดูให้แน่ใจก่อนว่าเหนือ cuff ไม่มีเสมหะค้างอยู่



Nebulizer ของ circuit เครื่องช่วยหายใจ

- ได้ทดลองนำน้ำที่ค้างอยู่ใน Nebulizer ไปเพาะเชื้อ จะพบ organism ดังนั้นไม่ควรใช้ Nebulizer ของเครื่องเป็นตัวพ่นยาเพราะมีโอกาสที่จะปนเปื้อนเชื้อได้สูง
- การพ่นยาขยายหลอดลม ขอให้ใช้ ยาพ่น MDI ผ่านทาง ACE โดยเน้นการล้างมือและสวมถุงมือ sterile ขณะปลดสายเครื่องช่วยหายใจเพื่อต่อชุด ACE

Circuit and set ACE

- ไม่ได้เปลี่ยนเป็น routine
- เปลี่ยนเมื่อสายสกปรก หรือ ชำรุด

การทำความสะอาด ambu

ตัว ambu bag ก็มีโอกาสปนเปื้อนเชื้อจากมือบุคลากร เนื่องจากพฤติกรรมการล้างมือของบุคลากรยังไม่ดีพอ ดังนั้นตัว ambu bag ก็ควรมีการทำความสะอาดภายนอกวันละครั้ง (อาจใช้ 70% alcohol)

การใช้สายดูดเสมหะแบบระบบปิด

การใช้สายดูดเสมหะระบบปิดอาจจะคุ้มกว่า

- สะดวกและลดขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำงาน
- ใน case ทั่วไป ๆ ไปที่เสมหะไม่ได้เป็นหนอง หรือเป็นเลือด อาจใช้สายดูดเสมหะระบบปิดเพียง 1 ชุด ในขณะที่ admit
- อาจลด infection



การใช้ Special mouths wash

ใช้ sterile water ในการ mouth care เพื่อลด
การ colonized ของแบคทีเรียในช่องปาก



การปรับปรุงสถานที่

- จัดอ่างล้างมือเพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 4 ที่ต่อ unit



- เปลี่ยนระบบระบายอากาศใน ICU เพื่อให้ได้ air exchange 12 เท่า





การอบรมบุคลากร

- กลุ่มเป้าหมาย : พยาบาล ผู้ช่วยพยาบาล นักกายภาพบำบัด และ
เจ้าหน้าที่หน่วยเครื่องช่วยหายใจ
- จำนวน 2 ครั้ง : วันที่ 12, 18 พฤศจิกายน 2545
- วิทยากร : อาจารย์กริธา ธรรมคำภีร์
- ประเมินผล : pre-test และ post-test
- ผู้เข้าอบรม : จำนวน 60 คน จากกลุ่มเป้าหมาย 69 คน

เริ่มปฏิบัติตาม guideline



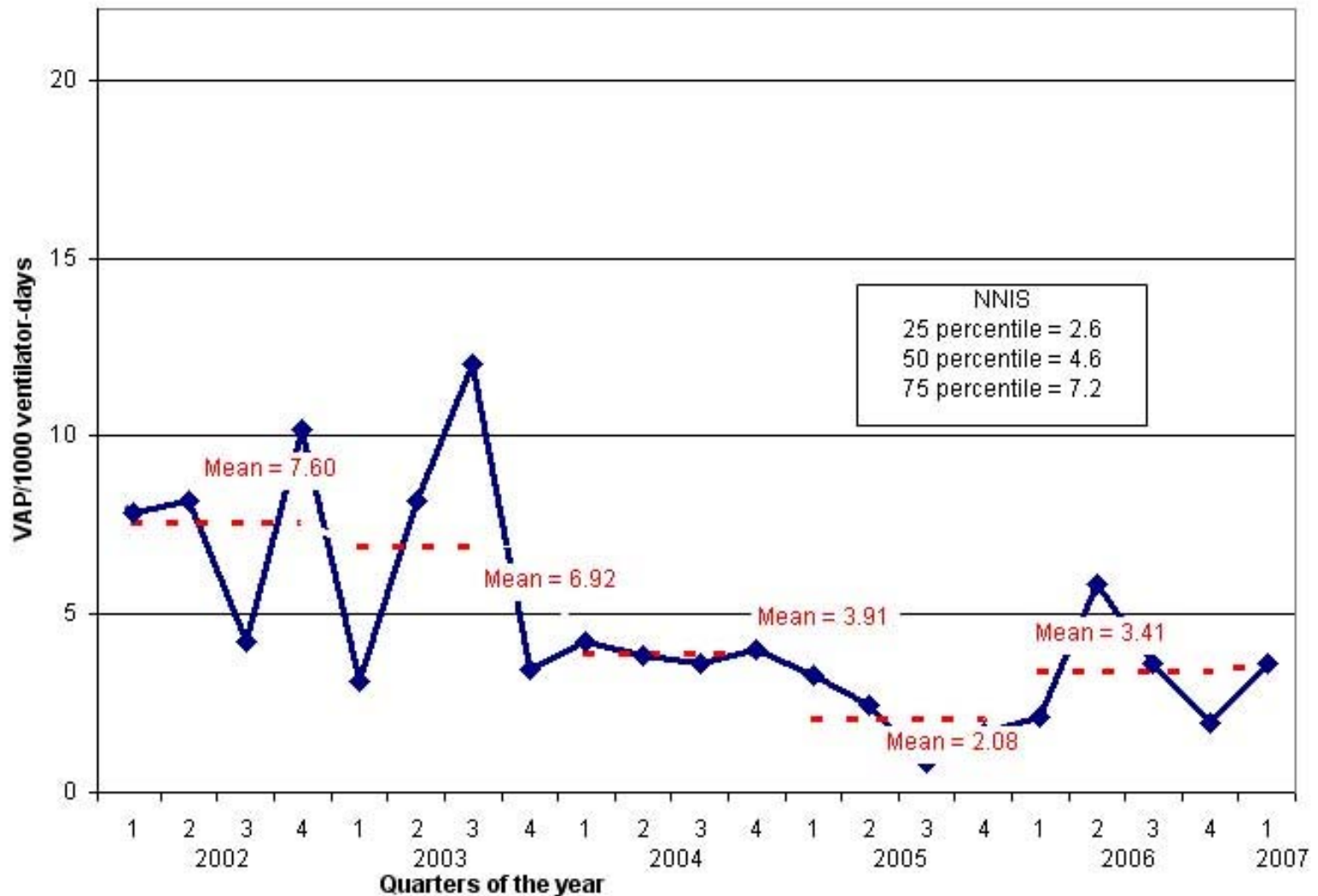
มั่นใจได้อย่างไรว่าทุกคนทำตาม guideline

- 1 สุ่มตรวจ ทุก 3 เดือน ด้วยทีมงานภายใน
- 2 ปฐมนิเทศบุคลากรใหม่/พชท./พจบ. : ทุกครั้งที่เริ่มงาน



Outcome: อัตราการติดเชื้อปอดอักเสบในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ

Ventilator-associated pneumonia in ICU



ตัวอย่างแบบบันทึกการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากใช้เครื่องช่วยหายใจ

Clinical Nursing Practice Guideline for Ventilator Associated Pneumonia (CNPG for VAP)

Intervention	วันที่.....		
	ช	บ	ค
<p>การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ (A)</p> <ol style="list-style-type: none"> ล้างมือก่อน-หลังสัมผัสผู้ป่วยด้วยสบู่หรือ alcohol แห้ง ทั้งแพทย์ พยาบาล และบุคลากรอื่นๆ ถุงมือที่ใช้ในการดูแลหะต้องแยกเป็นรายบุคคล และเมื่อปฏิบัติกิจกรรมกับผู้ป่วยรายใหม่ให้เปลี่ยนถุงมือใหม่ แยกอุปกรณ์ของใช้ของผู้ป่วยเป็นรายบุคคล ได้แก่ ถุงมือ, ชุด suction, stethoscope สวม Mask ทุกครั้งเมื่อดูแลหะ กรณีผู้ป่วยมีเชื้อคือยาปฏิชีวนะ ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการป้องกันการติดเชื้อ เช่น การสวม mask, gown, gloves, การล้างมือ, การแยกของใช้, การแยกผู้ป่วย เคียนบุคลากรไม่ให้วาง chart, flow chart หรืออุปกรณ์อื่นๆ บนเตียงผู้ป่วย หลีกเลี่ยงการใช้แปรงฟันหรือวางคอกไม้บริเวณเตียงผู้ป่วย โดยอาจใช้โถชั้นทาบริเวณหัวผู้ป่วยแทน <p>การป้องกันการอุดตันของผู้ป่วย (A)</p> <ol style="list-style-type: none"> การใส่ Tube <ol style="list-style-type: none"> การใส่ Endotracheal tube ทางปาก (oral-Endotracheal tube) วัด cuff pressure เวนละ 1 ครั้ง ค่าไม่ควรเกิน 20-25 mmHg ป้องกันผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจ (self extubation tube) 			

Intregation

- เข้าสู่ PCT อายุรศาสตร์
- เผยแพร่ guideline ทุกหอผู้ป่วย
- ทำเป็น best practice
- จัดอบรมให้บุคลากรภายนอกทุกปี

New Approach

- $N \text{ of VAP} = \text{incidence} \times \text{ventilator days}$
- Incidence at present – stable
- Ventilator days – ? should be modified

Decrease Ventilator Days

- Promote non-invasive ventilator
- Early weaning and used BiPAP for weaning
- Monitor NIV/IV ventilator
- Monitor N of VAP/ICU admission



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION