

Nosocomial Infection: Prevention is the Key

Critcare2016

ผศ. น.พ. กำธร มลาลธรรม

สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี

Major IC issues in critical care

- ▶ Device- and procedure-associated infection
- ▶ Multidrug-resistant organisms
- ▶ HCW health
 - Air-borne diseases
 - Blood/ body fluid-borne diseases

Route of entry



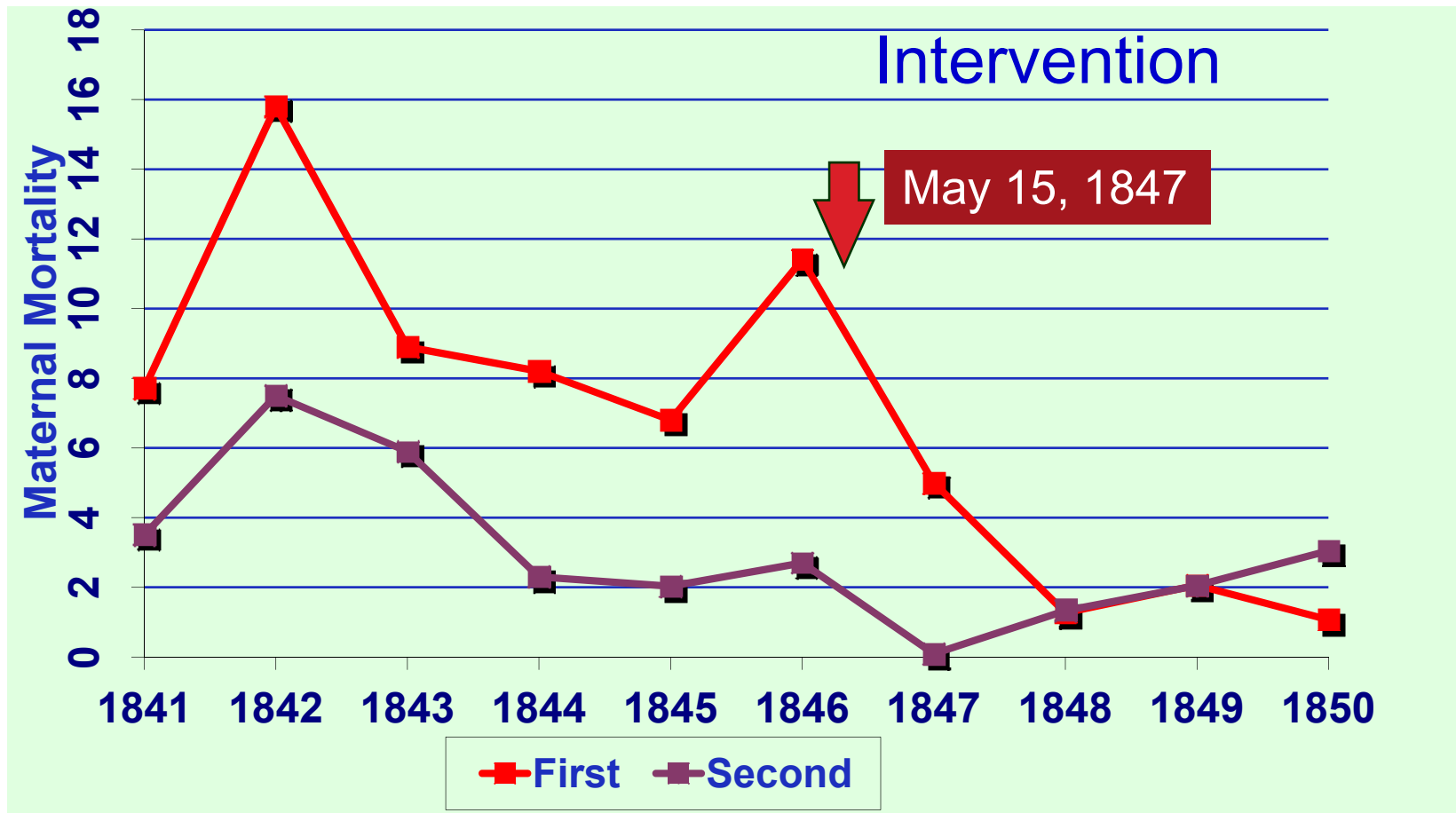
Medical devices

- ▶ Vascular catheters
- ▶ Endotracheal tube
- ▶ Urinary catheter
- ▶ Drains

Procedures

- ▶ Endoscopy
- ▶ Surgery
- ▶ FNA, LP

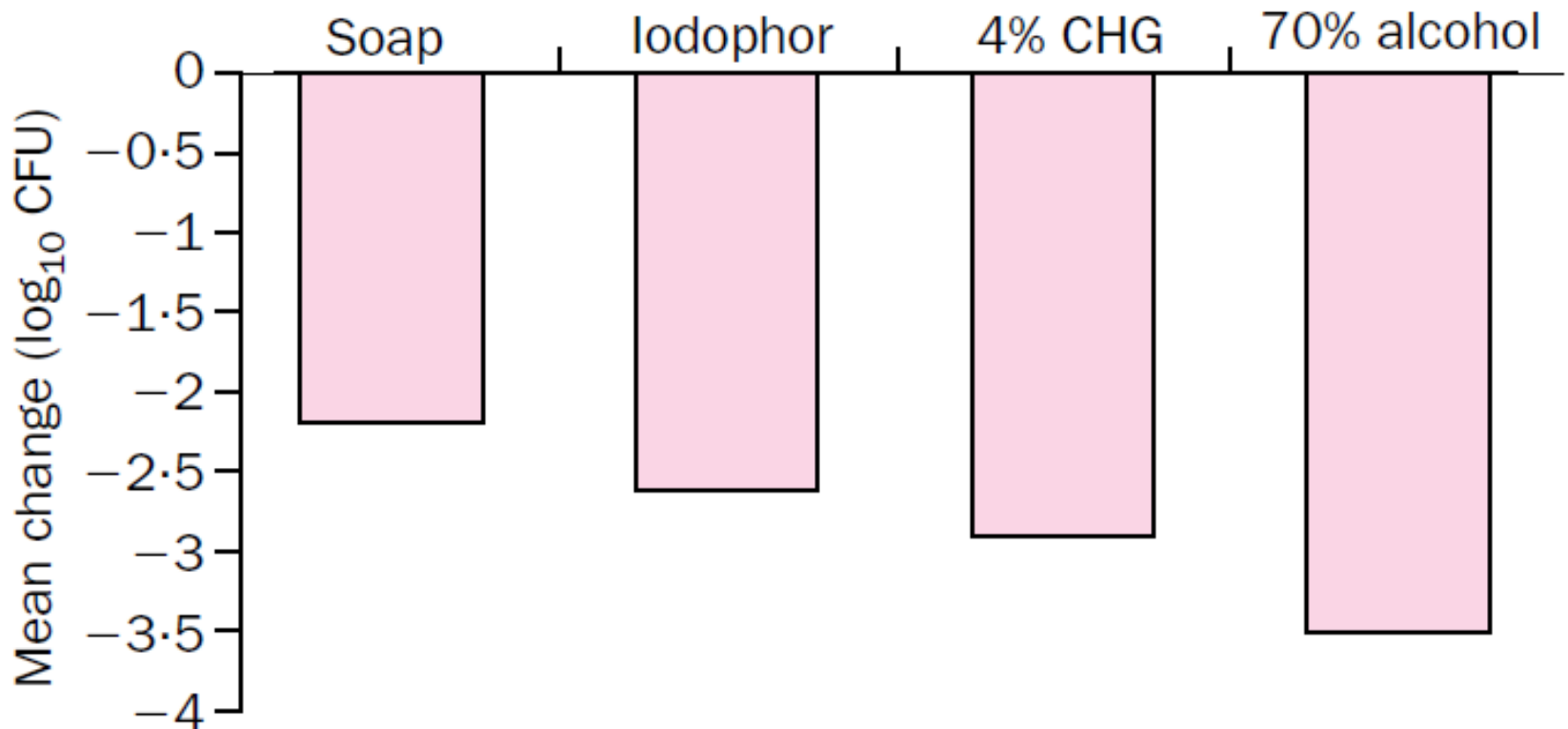
Maternal Mortality at First and Second Obstetrics Clinics, General Hospital Of Vienna, 1841-1850



Semmelweis IP, 1861

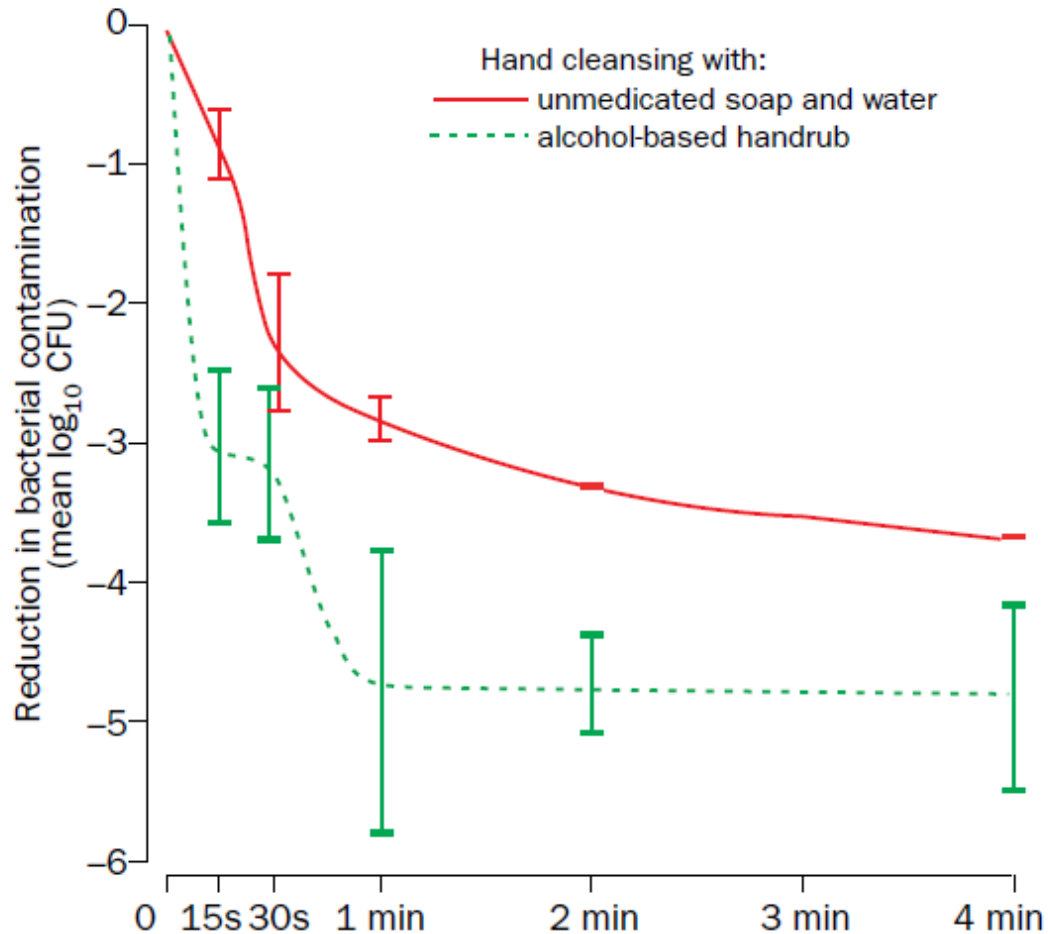
Relative efficacy of solutions for hand hygiene to reduce skin flora

(a)

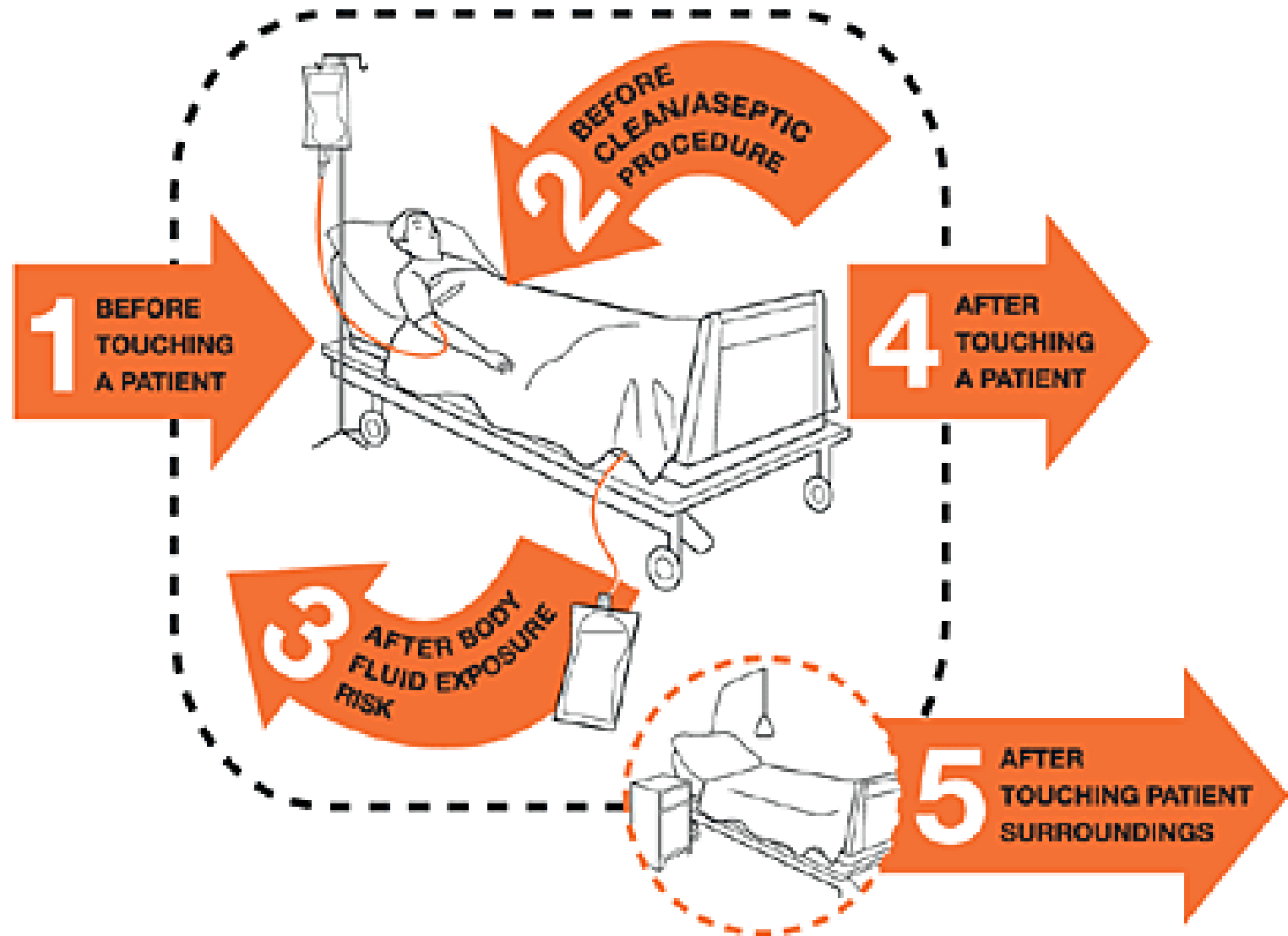


Time-course of efficacy of unmedicated soap and water and alcohol-based handrub in reducing the release of test bacteria from artificially contaminated hands

(b)



จะล้างมือเมื่อใด





Most frequently missed



Frequently missed



Less frequently missed

Organisms found from the sink



- ESBL-producing *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter* sp.
- Carbapenem-resistant *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, and *Enterobacteriaceae*

Hand hygiene: State of the Art

- ▶ Prefer alcohol-based hand rub solution in most circumstances
- ▶ CHG make hand dry, sequential hand washing with antiseptic soap and alcohol is the worst
- ▶ Application of hand cream @ the end of work shift can help keep hands healthy

SHEA RECOMMENDATIONS

Before insertion

- Provide easy access to indication of CVC (III)
- Education (II)
- Bath ICU patients with CHG (I)

At insertion

- Checklist (II)
- Hand hygiene (II)
- Avoid femoral vein (I)
- Use of catheter kits (II)
- Use of MSB (II)
- Use >0.5% alc-CHG (I)

After insertion

- Adequate nurse-to-patient ratio (I)
- Disinfect catheter hub (II)
- Remove non-essential catheter (II)
- Change transparent dressing and performed site care with CHG-based antiseptic q5-7 days (II)
- Use of antibiotic ointment for dialysis catheter (I)
- Perform CLABSI surveillance (I)



Table 2

Comparison of catheter-related local infection incidence densities between different central venous sites

	ID	OR (95% CI)	P-values
Femoral versus jugular	15.83 vs 7.65	2.1 (1.35–3.14)	<0.001
Femoral versus subclavian	15.83 vs 1.57	3.2 (2.29–4.53)	<0.001
Jugular versus subclavian	7.65 vs 1.57	4.8 (2.64–9.60)	<0.001

CI, confidence interval; ID, incidence density defined as number of infections per 1,000 catheter-days. OR, odds ratio.

Table 3**Comparisons of catheter-related bloodstream infection incidence densities between different central venous sites**

	ID	OR (95% CI)	P-values
Femoral versus jugular	8.34 vs 2.99	2.8 (1.46–5.22)	0.002
Femoral versus subclavian	8.34 vs 0.97	2.9 (1.90–4.75)	<0.001
Jugular versus subclavian	2.99 vs 0.97	3.1 (1.34–7.90)	0.005

CI, confidence interval; ID, incidence density defined as number of infections per 1,000 catheter-days. OR, odds ratio.

	Femoral versus subclavian			
	Femoral	Subclavian		
	Number		HR (95%CI)	P value
Catheters	875	878	—	—
Catheter-days	5198	5739	—	—
Primary composite outcome	25	8	3.5 (1.5–7.8)	0.003
BSI	11	4	3.4 (1.0–11.1)	0.048
Symptomatic DVT	15	5	3.4 (1.2–9.3)	0.02
Secondary outcome				
Catheter-tip col.	107	39	3.4 (2.4–5.0)	<0.001
DVT	46	19	3.0 (1.7–5.3)	<0.001
Major mech. complications	6	18	0.3 (0.1–0.8)§	0.03

	Jugular versus subclavian			
	Jugular	Subclavian		
	Number		HR (95%CI)	P value
Catheters	984	981	—	—
Catheter-days	6573	6651	—	—
Primary composite outcome	23	11	2.1 (1.0–4.3)	0.04
BSI	13	6	2.3 (0.8–6.2)	0.11
Symptomatic DVT	10	6	1.8 (0.6–4.9)	0.29
Secondary outcome				
Catheter-tip col.	104	42	2.5 (1.7–3.5)	<0.001
DVT	69	20	3.1 (1.9–5.0)	<0.001
Major mech. complications	12	22	0.5 (0.3–1.1)§	0.09

	Femoral versus jugular			
	Femoral	Jugular		
	Number		HR (95%CI)	P value
Catheters	1140	1145	—	—
Catheter-days	6658	7427	—	—
Primary composite outcome	33	30	1.3 (0.8–2.1)	0.3
BSI	15	21	0.9 (0.5–1.8)	0.81
Symptomatic DVT	20	9	2.4 (1.1–5.4)	0.04
Secondary outcome				
Catheter-tip col.	145	121	1.6 (1.2–2.0)	0.003
DVT	62	78	0.9 (0.7–1.3)	0.68
Major mech. complications	7	13	0.5 (0.2–1.4)§	0.19

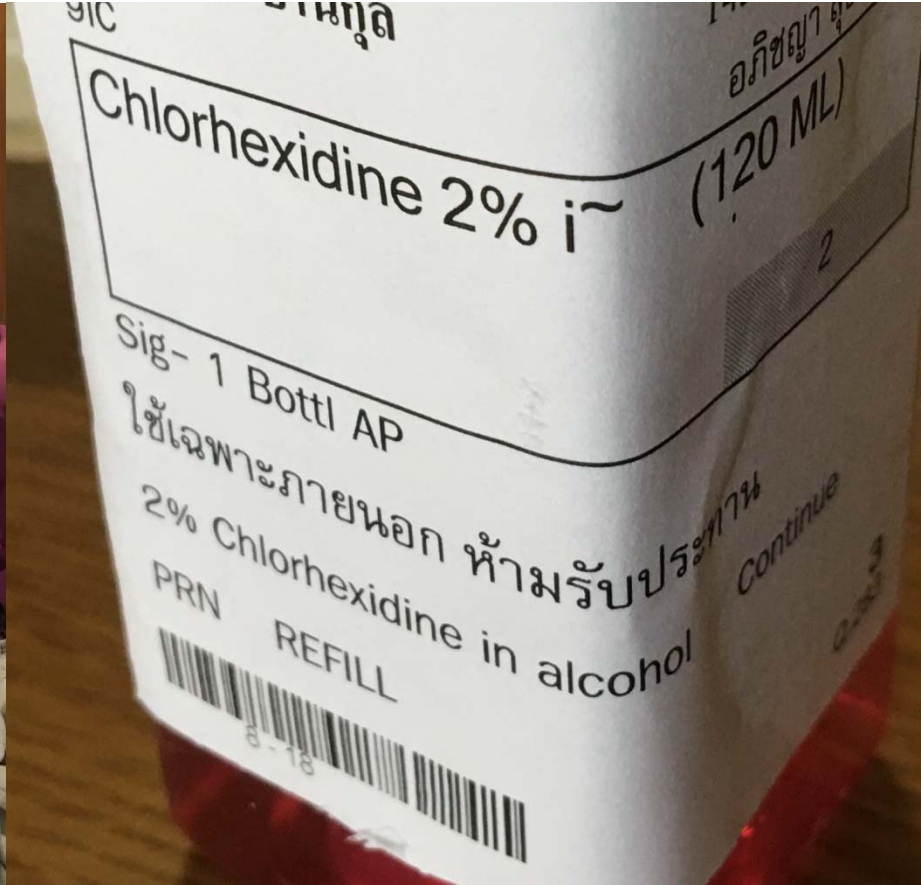
แผลทางเข้าของ internal jugular catheter



การเปลี่ยนผ้าปิดแผล



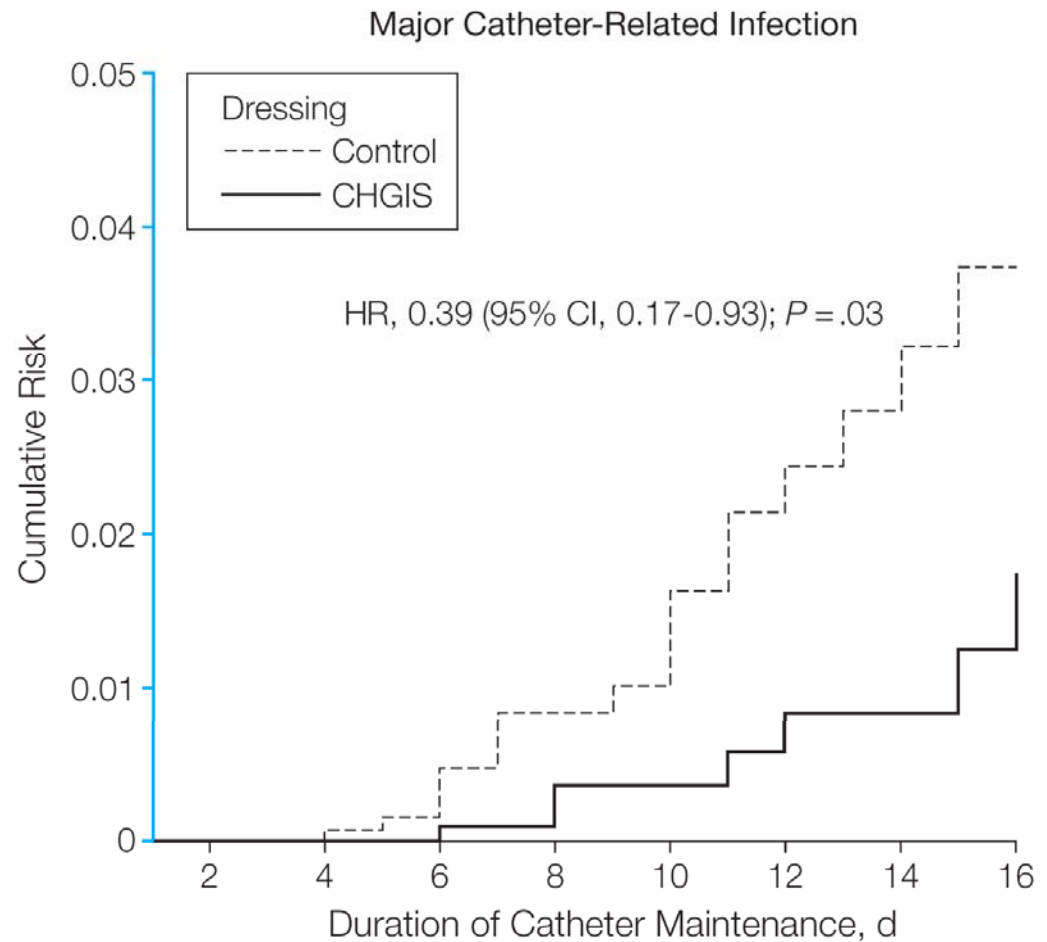
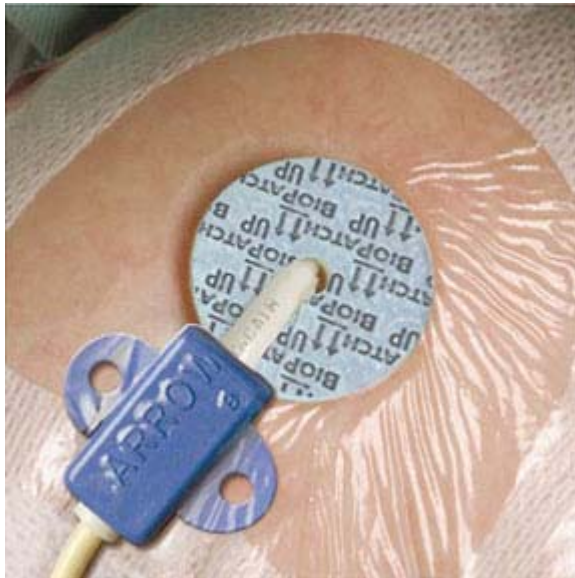
การเปลี่ยนผ้าปิดแผล



Dressing materials



Chlorhexidine-impregnated dressing



No. of catheters at risk

Control	1762	1378	949	678	482	325	228	156
CHGIS	1908	1524	1070	750	538	386	272	200

“Scrub the Hub”

Cleaning Duration and Reduction
in Bacterial Load on Central
Venous Catheters

Scrub the hub with 70% alcohol

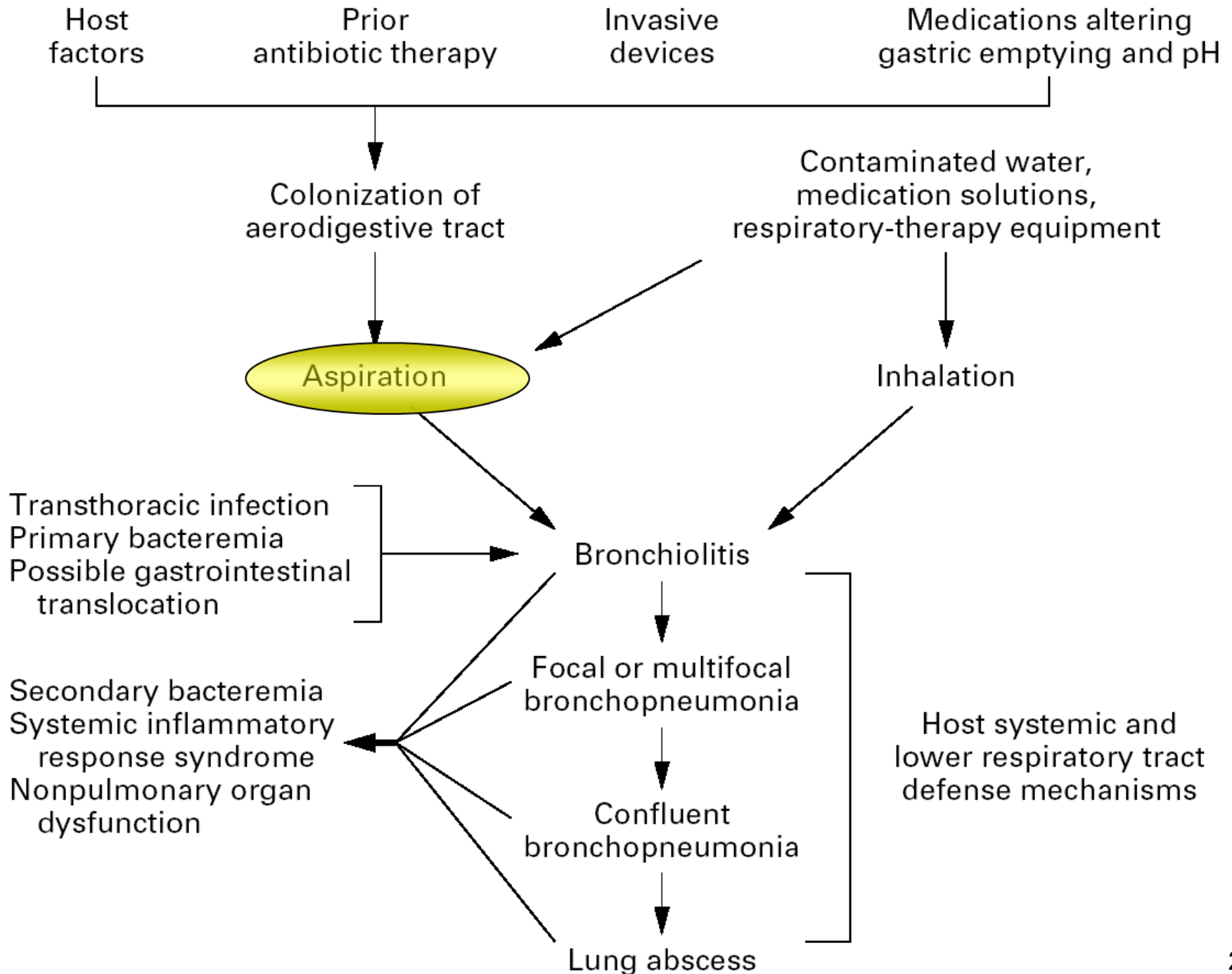
Hub Sets	Average cfu/mL
Negative control	0
Positive control	4912
3 second	118
10 second	28
15 second	6

After insertion, what else to do?

- ▶ All intravascular catheters (CVC, PIV) that were inserted in an emergency situation must be changed once the patient is in a stable condition, or within 48 hours
- ▶ Review the need for intravascular devices

Ventilator-associated Pneumonia



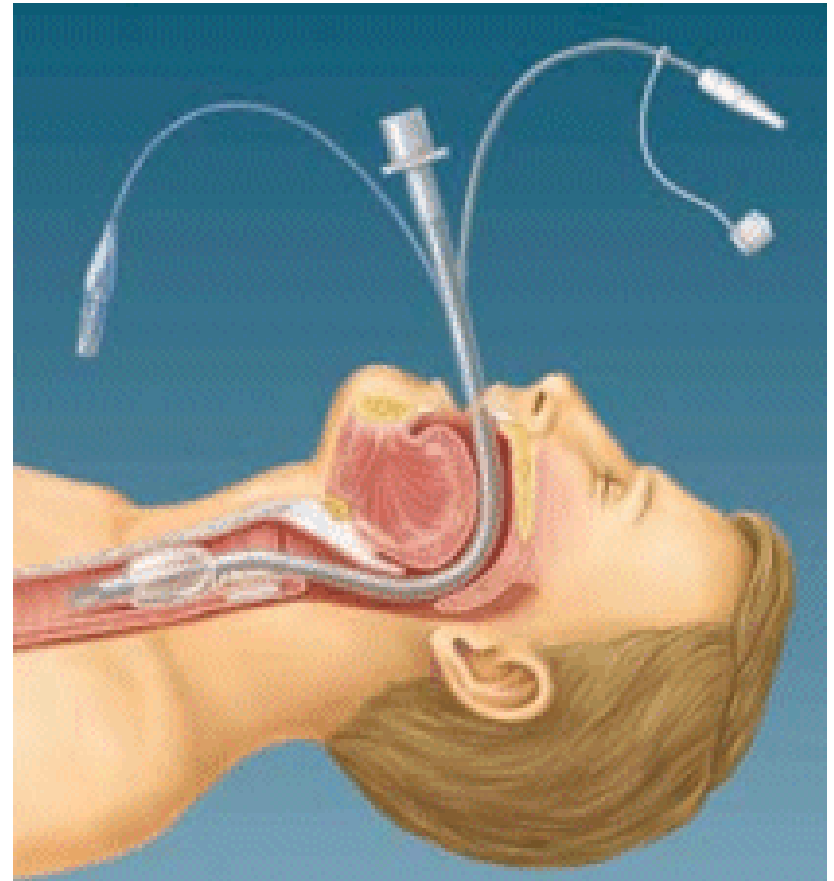


Basic practices to prevent VAP and other VAEs in adult patients

- A. Avoid intubation if possible
- B. Minimize sedation
- C. Maintain and improve physical conditioning
- D. Minimize pooling of secretions above the endotracheal tube cuff
- E. Elevate the head of the bed
- F. Maintain ventilator circuits

Prevention of aspiration

- ▶ Cuffed endotracheal tube
- ▶ Continuous subglottic secretion drainage
- ▶ Monitor gastric residual volume



VAP Bundle "WHAPO"

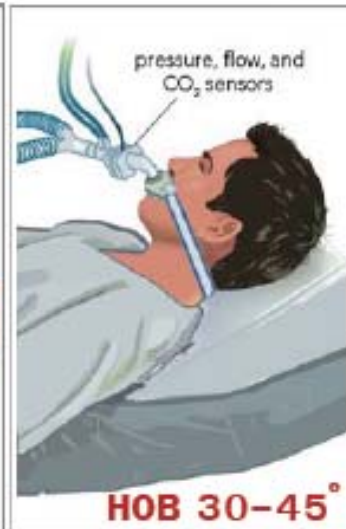
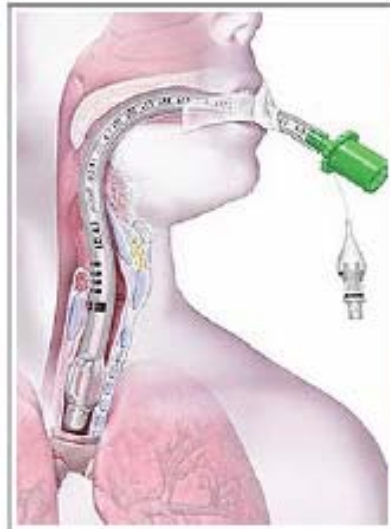
Wean

Hand hygiene

Aspiration precautions

Prevent contamination

Oral care



☑ ประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจของผู้ป่วยทุกวัน

- ☑ ล้างมือ
- ก่อน Suction
 - หลัง Suction
 - ครบ 7 Steps

- ☑ ยกหัวเตียงผู้ป่วยสูงท่ามุม 30 - 45 องศา
- ☑ วัด cuff pressure เวนละ 1 ครั้ง (cuff pressure 20-30 cm H₂O)

- ☑ เปลี่ยน ventilator circuits ตามแนวทางปฏิบัติที่กำหนด
- ☑ เหน้าที่ค้างใน circuit ทิ้ง โดยล้างมือก่อน และหลัง เหน้าทุกครั้ง
- ☑ ปิดเสมหะ เเท่าที่จำเป็น

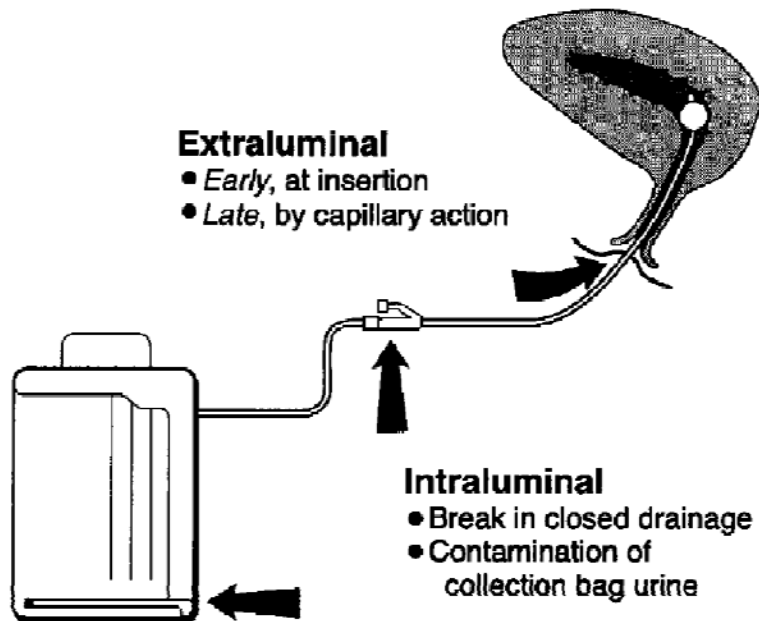
- ☑ เช็ดทำความสะอาดช่องปากและฟันด้วย 0.9% NSS แล้ว เคลือบด้วย 0.12% CHG Mouth wash ทุก 12 ชั่วโมง สลับการแปรงฟันทุก 12 ชั่วโมง

CATHETER-ASSOCIATED URINARY TRACT INFECTION

Catheter-Associated Urinary Tract Infection : Risk

- ▶ Healthcare- associated UTI เกือบทั้งหมดเกี่ยวข้องกับ การคาสายสวน หรือการทำหัตถการที่ระบบทางเดินปัสสาวะ
- ▶ ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ: cystitis, pyelonephritis, gram-negative bacteremia, prostatitis, epididymitis, orchitis in males and, less commonly, endocarditis, vertebral osteomyelitis, septic arthritis, endophthalmitis, and meningitis

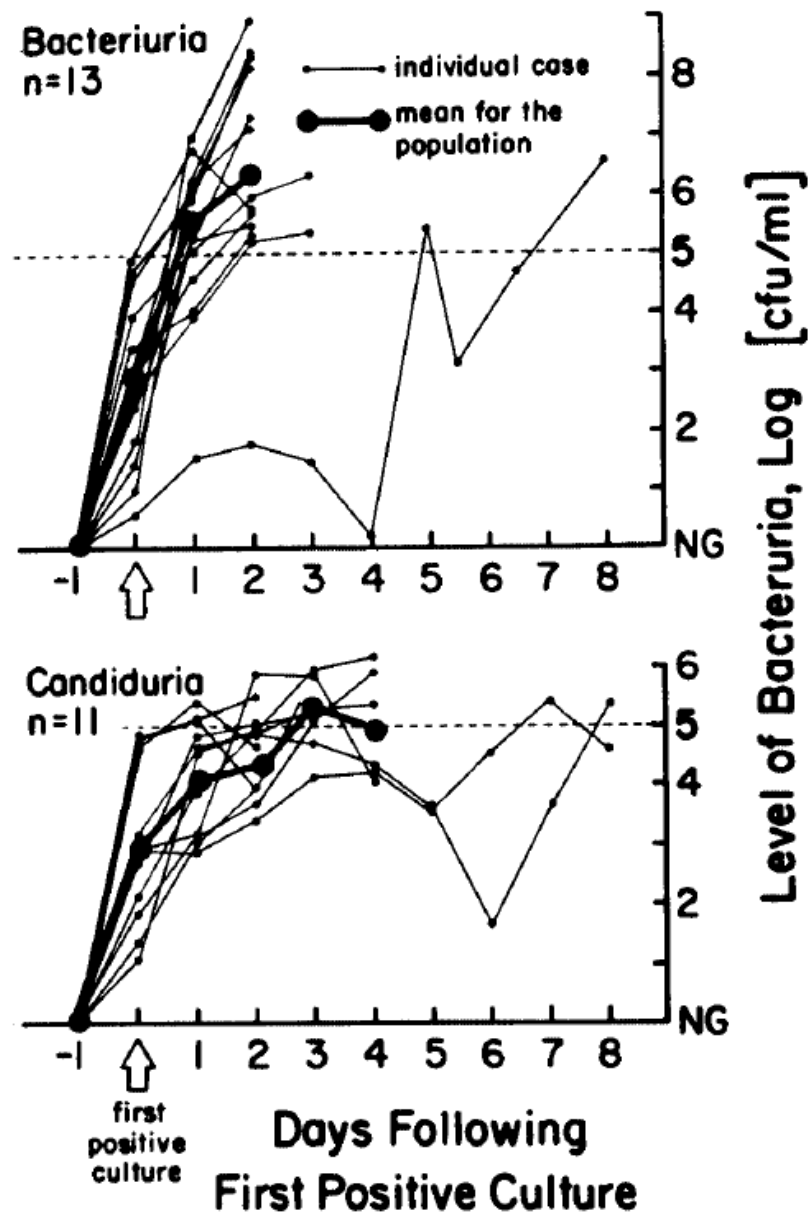
Pathogenesis of CA-UTI



- ▶ **Extraluminal contamination**
 - Early: direct inoculation when the catheter is inserted
 - Late: ascending from the perineum
- ▶ **Intraluminal contamination**
 - Reflux from failure of closed drainage
 - Contamination of urine in the collection bag.

Maki DG., Tambyah PA. Emerg Infect Dis 2001; 7:1-6

- Rate of progression of bacteriuria and candiduria in 25 catheterized patients
- Low-level bacteriuria $>10^5$ organisms/ml in within 2 days.
- Candiduria: a concentration of $>10^5$ organisms/ml within 3 days.



Risk factors for CA-UTI

Factor	Relative risk
Prolonged catheterization >6 days	5.1-6.8
Female gender	2.5-3.7
Catheter insertion outside operating room	2.0-5.3
Urology service	2.0-4.0
Other active sites of infection	2.3-2.4
Diabetes	2.2-2.3
Malnutrition	2.4
Azotemia (creatinine >2.0 mg/dL)	2.1-2.6
Ureteral stent	2.5
Monitoring of urine output	2
Drainage tube below level of bladder and above collection bag	1.9
Antimicrobial-drug therapy	0.1-0.4

How to prevent CA-UTI

- ▶ Appropriate Urinary Catheter Use
- ▶ Proper Techniques for Urinary Catheter Insertion
- ▶ Proper Techniques for Urinary Catheter Maintenance
- ▶ Quality Improvement Programs
- ▶ Administrative Infrastructure
- ▶ Surveillance

Appropriate Urinary Catheter Use

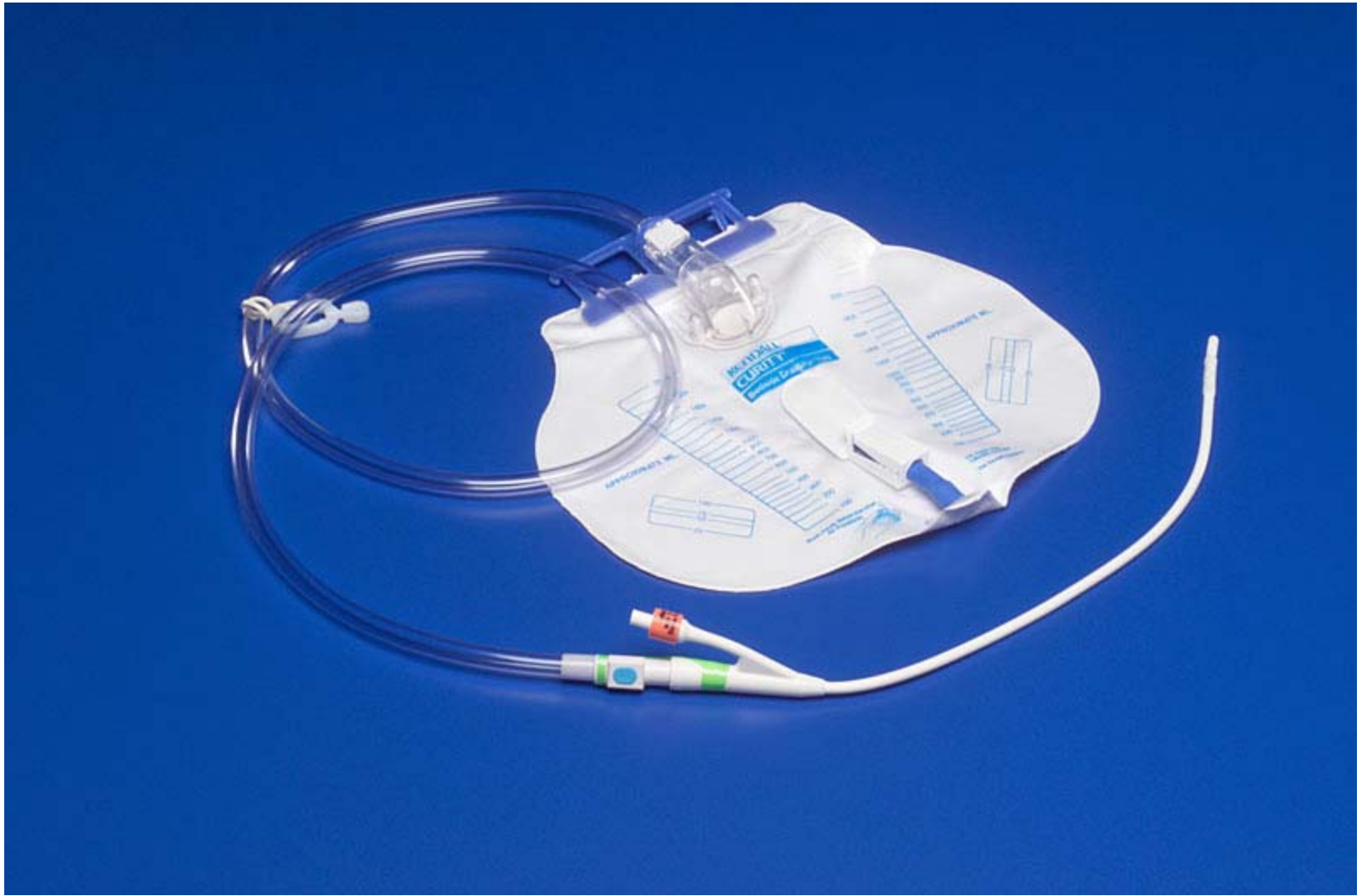
- ▶ Acute urinary retention or bladder outlet obstruction
- ▶ Accurate measurements of urinary output
- ▶ Perioperative use
 - Urologic surgery or other surgery on contiguous structures of the genitourinary tract
 - Anticipated prolonged duration of surgery
 - Anticipated to receive large-volume infusions or diuretics during surgery
 - Intraoperative monitoring of urinary output

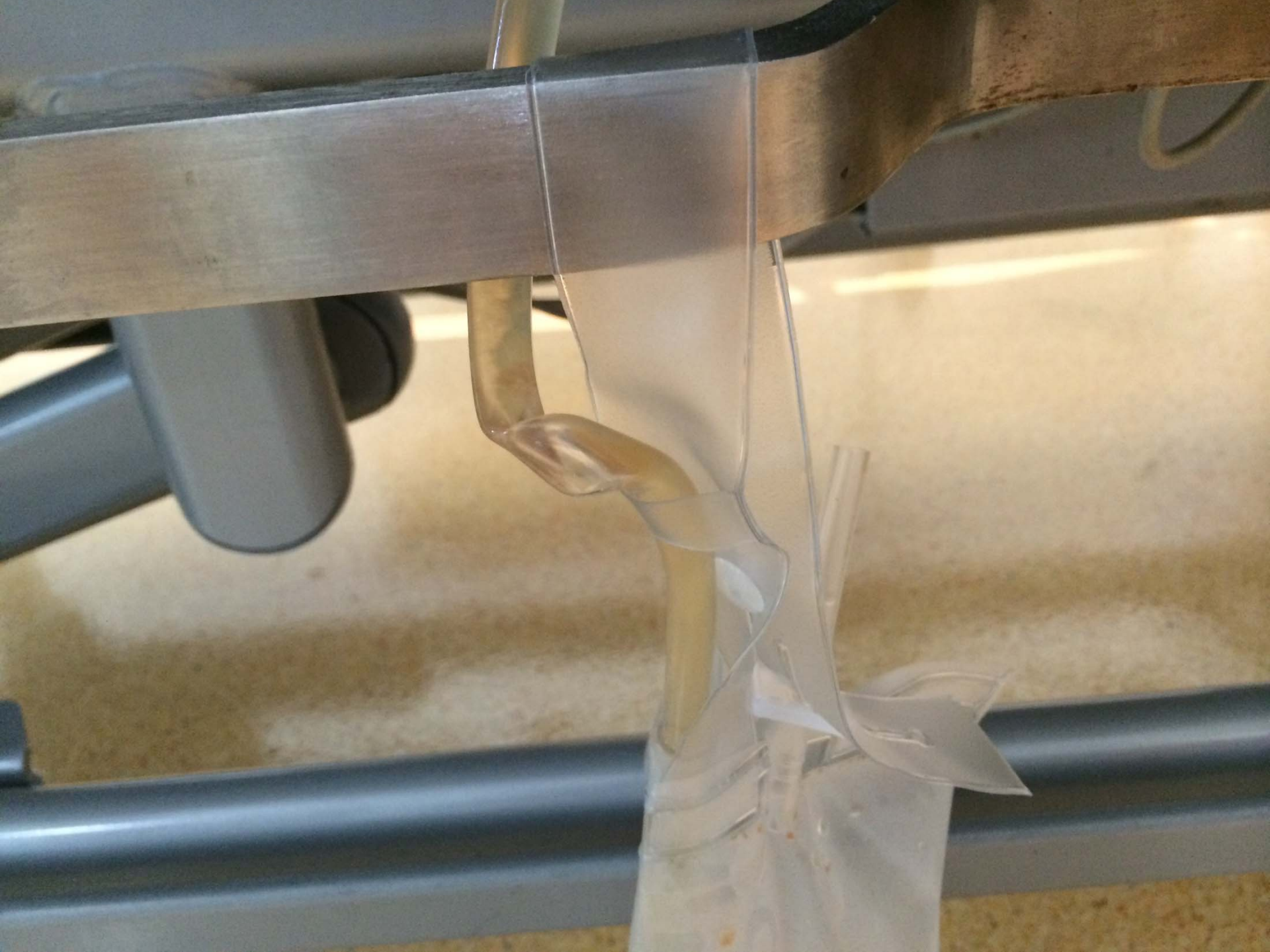
Appropriate Urinary Catheter Use

- ▶ Assist in healing of open sacral or perineal wounds in incontinent patients
- ▶ Prolonged immobilization
- ▶ Improve comfort for end-of-life care

ปัญหาที่พบบ่อยที่สุดเกี่ยวกับการคาสายสวน

- ▶ คาสายโดยไม่มีข้อบ่งชี้ที่ชัดเจน
- ▶ คาสายไว้นานเกินความจำเป็น
 - คนไข้ไม่มีปัสสาวะก็ย้งคาสาย
 - คนไข้ปัสสาวะเองได้ก็คาสาย
- ▶ การดูแลสายสวนไม่เหมาะสม
 - ไม่ทำความสะอาดมือ
 - ไม่ทำความสะอาดข้อต่อ







เชื้อดื้อยาที่สำคัญ

- ▶ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)
- ▶ Vancomycin-resistant enterococci (VRE)
- ▶ Extended-spectrum β -lactamase (ESBL) - producing Gram-negative bacilli
- ▶ Carbapenem-resistant *P. aeruginosa* (CRPA)
- ▶ Carbapenem-resistant *A. baumannii* (CRAB)
- ▶ Carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE)

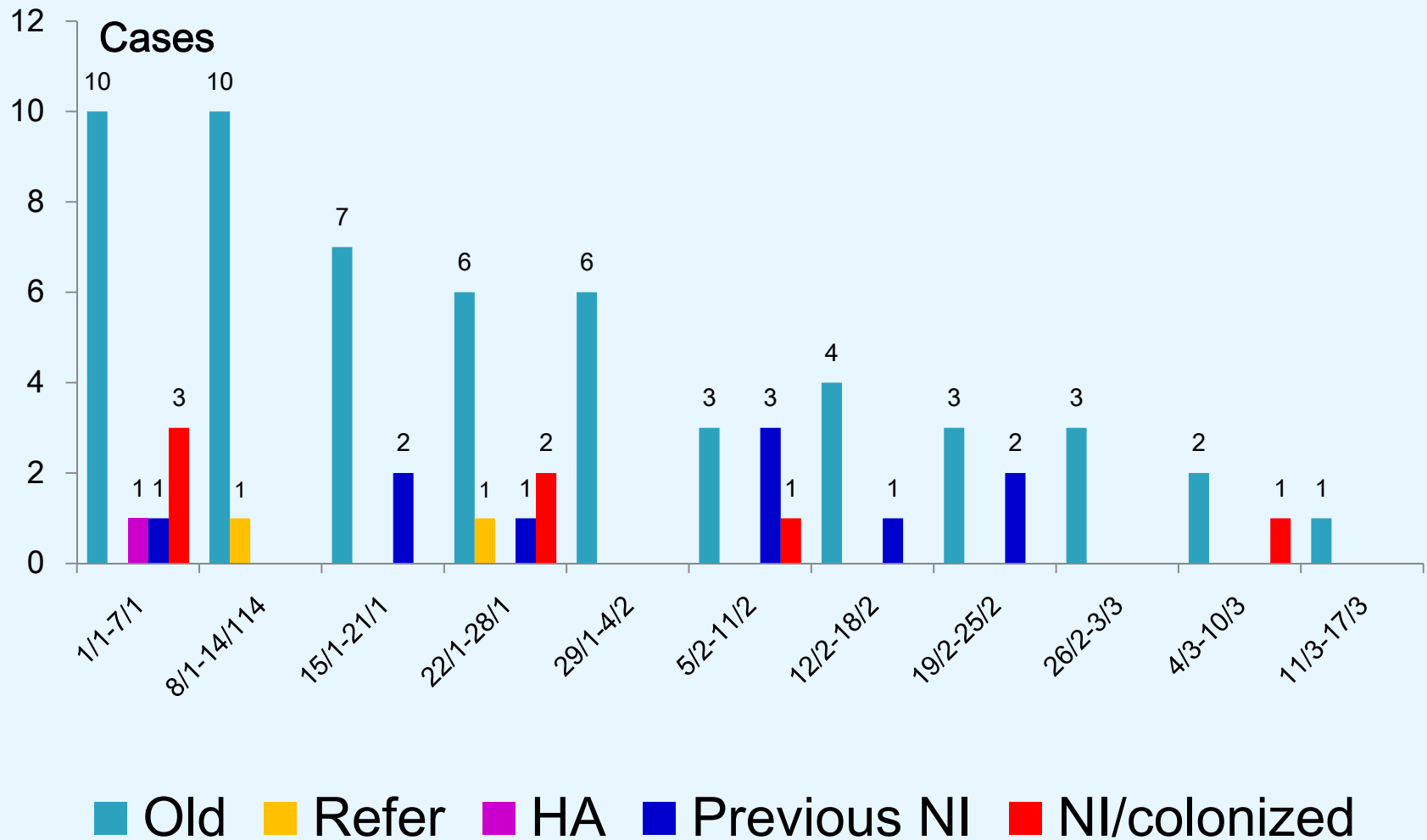
Frequency of Contamination

	No. (% [95% CI]) of observations	
	Patients with MDR <i>A. baumannii</i>	Patients with MDR <i>P. aeruginosa</i>
Source of culture-positive sample	(n=199)	(n=134)
Gloves	72 (36.2 [29.5–42.9])	9 (6.7 [2.5–11.0])
Gown	22 (11.1 [6.7–15.4])	6 (4.5 [1.0–8.0])
Gloves and/or gown	77 (38.7 [31.9–45.5])	11 (8.2 [3.6–12.9])
Hands	9 (4.5 [1.6–7.4])	1 (0.7 [0–2.2])

Protective barrier or personal protective equipment (PPE)



Number of cases with XDR-Ab./week



ผมเคยล้มเหลวในการจัดการซื้อตัวยา
จนคิดว่าเราคงต้องยอมให้มันครองโลก
แต่ด้วยทีมงานที่ดี
และการหาโอกาสในการรुकตลอดเวลา
ในที่สุด ผมก็เรียนรู้ว่า
อาวุธสำคัญที่จะปราบมันได้ คือการล้างมือ
การสวมใส่และถอดเสื้อกาวน์และถอดถุงมือ
อย่างถูกต้อง
ที่ทุกคนสามารถช่วยกันนั่นเอง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ กำธร มาลาธรรม

สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชาอายุรศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล



<http://med.mahidol.ac.th/ic/>



คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ

หน้าหลัก เกี่ยวกับเรา ▶ บริการของเรา ▶ ความรู้ IC สถิติ หนังสือเวียน การศึกษา/อบรม ▶ ดาวน์โหลด Hand hygiene ▶ In English

คัดค้าน
การใช้ยาต้านแบคทีเรีย
โดยไม่มีข้อบ่งชี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ กำธร มาลาธรรม