

呼吸机相关肺炎诊断和预防

首都儿科研究所 宋国维



呼吸机相关肺炎 (VAP)

- 定义

院内感染

机械通气**48h**

肺炎

- 发病率

成人 **9%~70%**

儿童 **3%~10%**

VAP的影响

- **PICU**抗生素用量 **50%**
- 住院时间延长 **50%**
- 机械通气延长 **100%**
- 病死率（成人） **50%**
- 费用 **30000美元**

VAP发病机制

- 上呼吸道功能受损
- 基础疾病
- 误吸
- 胃肠道菌移位
- 呼吸机管路污染
- 医源性感染

VAP诊断依据

- 气管插管
- 临床表现
- 微生物检测
- 胸部X线

VAP诊断 ($\geq 13y$)

- 通气**48**小时
- 发热 ($>38^{\circ}\text{C}$)
- **WBC** $< 4000/\text{mm}^3$ 或 $\geq 12000/\text{mm}^3$ 或明显增加
- 符合**2**项
 - 脓痰或痰增多
 - 咳嗽，呼吸困难，呼吸急促
 - 水泡音或支气管呼吸音
 - 换气功能恶化
 - 实验室检测支持**VAP**诊断
- 连续查胸片
 - 新浸润灶或实变或空洞

VAP诊断 (1~12y)

- 通气**48**小时
- 符合**3**项
 - 发热 ($\geq 38.5^{\circ}\text{C}$) 或低体温 ($< 37^{\circ}\text{C}$)
 - 白细胞 $< 4000/\text{mm}^3$ 或 $\geq 15000/\text{mm}^3$ 或明显增加
 - 新脓痰或痰性状改变或分泌物增加
 - 新咳嗽, 呼吸困难, 呼吸急促或症状加重
 - 水泡音或支气管呼吸音
 - 换气功能恶化
- 连续胸部**X**线检查 符合**1**项
 - 新的或持续加重的肺部浸润灶
 - 实变
 - 空洞

VAP诊断 (<12m)

- 通气**48**小时
- 换气功能恶化
- 符合**3**项
 - 排除其他原因引起的体温不稳定
 - 白细胞 **< 4000/mm³或≥15000/mm³** 及杆状核白细胞 **> 10%**
 - 新脓痰或痰性状改变或分泌物增加
 - 呼吸暂停，呼吸急促，鼻扇伴有胸凹陷，或呻吟
 - 哮鸣音，水泡音或干罗音
 - 咳嗽
 - 心率**<100次/min，或 > 170次/min**
- 胸部**X**线，符合**1**项
 - (1) 新的或持续加重的肺部浸润灶 (2) 实变 (3) 空洞或肺大泡

微生物检测

- 确定病原 明确诊断，指导治疗
- 方法不统一
- 多为成人资料



标本种类

- 咽拭子
- **EA endotracheal aspirate** 气管吸出物
- **BBS Blind Bronchial Sampling** 盲法
支气管标本
- **BAL bronchoalveolar lavage** 支气管肺泡
灌洗液
- **Blind BAL(NBBAL) BBAL**
- **PSB protected specimen brush** 经支气管镜
防污染毛刷
- **ICB intracellular bacteria** 细胞内细菌
- 金标准 肺活检

研究报告 (Pediatr Crit Care Med 2010)

方法	敏感性 (%)	特异性 (%)	准确性 (%)
TA	84	77	80
BBS	88	82	87
Blind-BAL	96	80	90

* 参照标准 **BBAL** (支气管镜支气管肺泡灌洗液)

Table 2. Microbiology of ventilator-associated pneumonia

Pediatric Studies With "TA/BAL or Both	Bacteria (%) → (in the Order of Decreasing Predominance)						
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Enterobacter</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Serratia</i>	<i>Haemophilus</i>
Bigham et al, 2009	19	14.3		7.1		9.5	9.5
Srinivasan et al, 2009	2.6	23.1		7.7	10.3	5.1	10.3
Almuneef et al, 2004	56.8	18.9	10.8	2.7			
Gaynes et al, 2003	10	27.8	7.2	18.1	5.0	4.7	
Grohskopf et al, 2002	10	30	10	10	5	5	
Elward et al, 2002	29.4	11.8	14.7	5.9	2.9	2.9	8.8
Raymond and Aujard, 2000	35.6	18.6	6.7	2.5		6.7	
Richards et al, 1999	21.8	16.9	5.3	9.3	3.6	3.6	10.2
Labenne et al, 1999	27.5	37.9	6.0		3.4		

Table 2.—Continued

Bacteria (%) → (in the Order of Decreasing Predominance)						
<i>Streptococcus</i>	<i>CONS</i>	<i>Stenotrophomonas</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Acinetobacter</i>	<i>Candida</i>	Other Fungi
4.8		2.4			2.4	
2.6	5.1					2.6
2.7		5.4		5.4		
	1.8		1.3	6.9		
5.9		2.9	5.9		8.8	
	7.6				11.9	
3.4	0.9		1.0	3.1	2.0	0.5
13.0	6.0	3.4			3.4	

VAP病原（多→少）

绿脓 → 金葡 → 克雷伯 → 肠细菌 →
大肠 → 沙雷氏 → 嗜血 → 链球菌 →
凝固酶阴性葡萄球菌 → 寡养单胞菌 →
肠球菌 → 不动杆菌 → 念珠菌 → 其他真菌

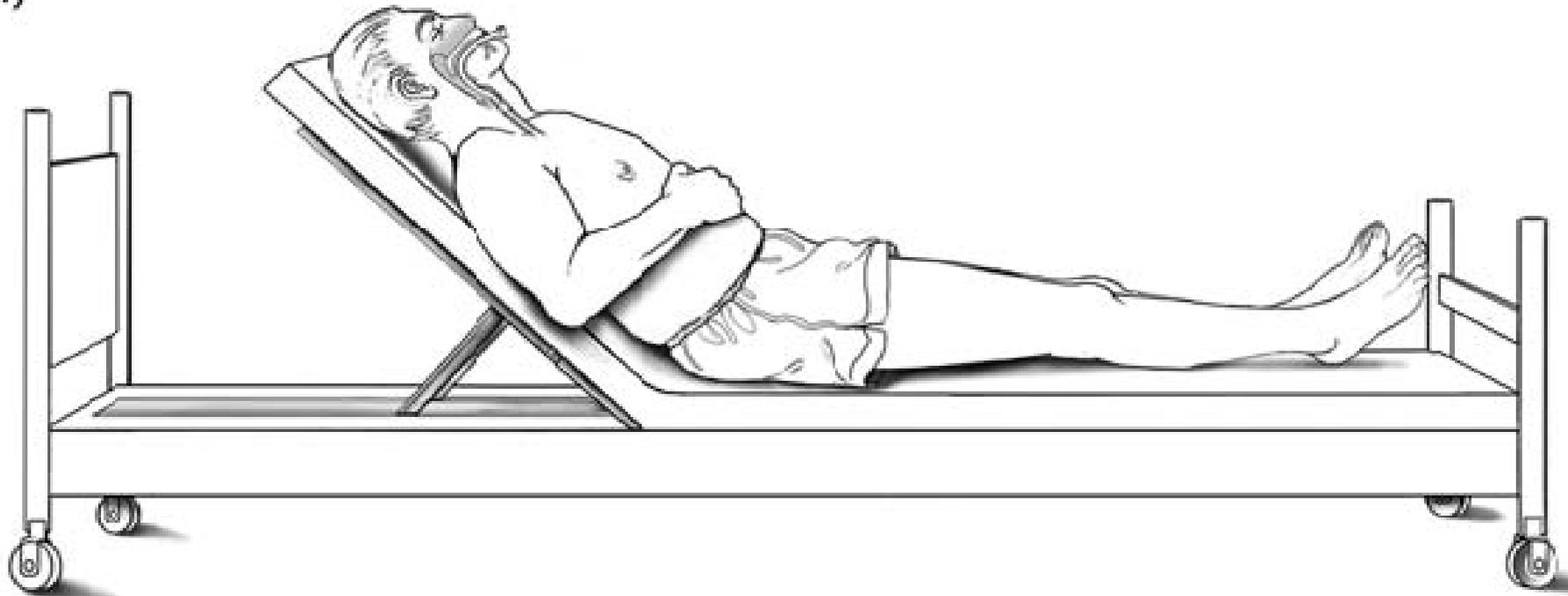
VAP预防

- 洗手
- 环境清洁、消毒
- 预防措施

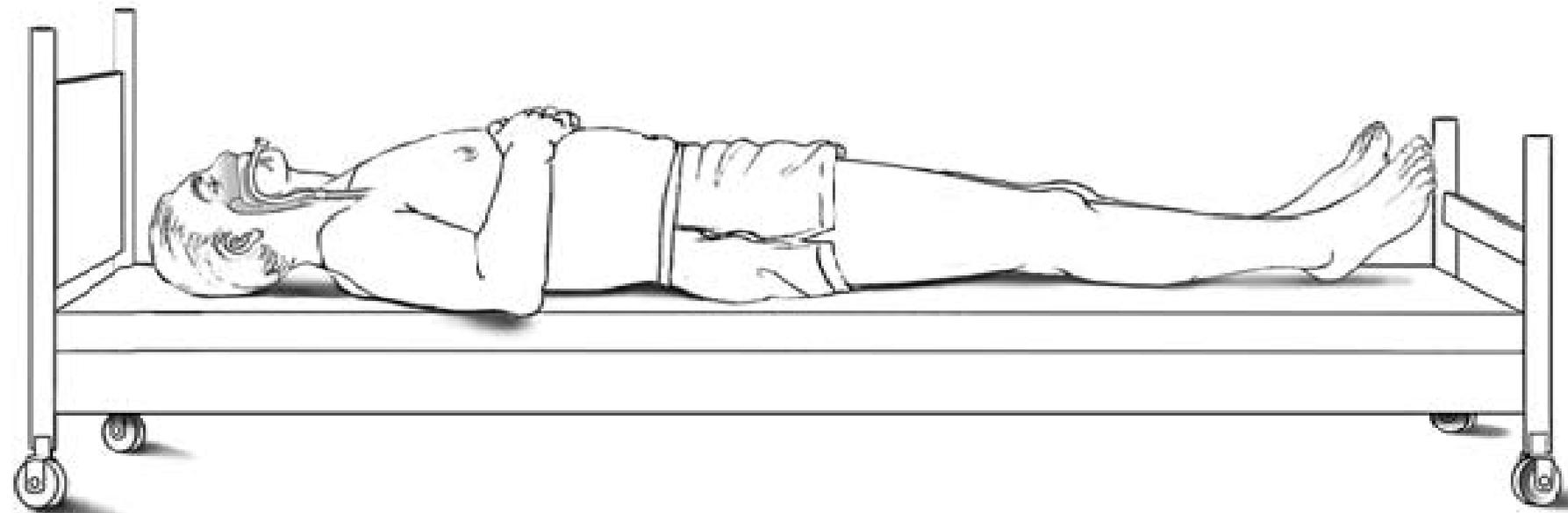
预防措施

- 抬高床头
减少返流及误吸
风险小
角度？（ 30° - 45° ）
婴儿肠道内营养，幽门后导管喂饲
- 镇静剂
镇静剂假期
儿童：清醒、安静、自主呼吸

(a)

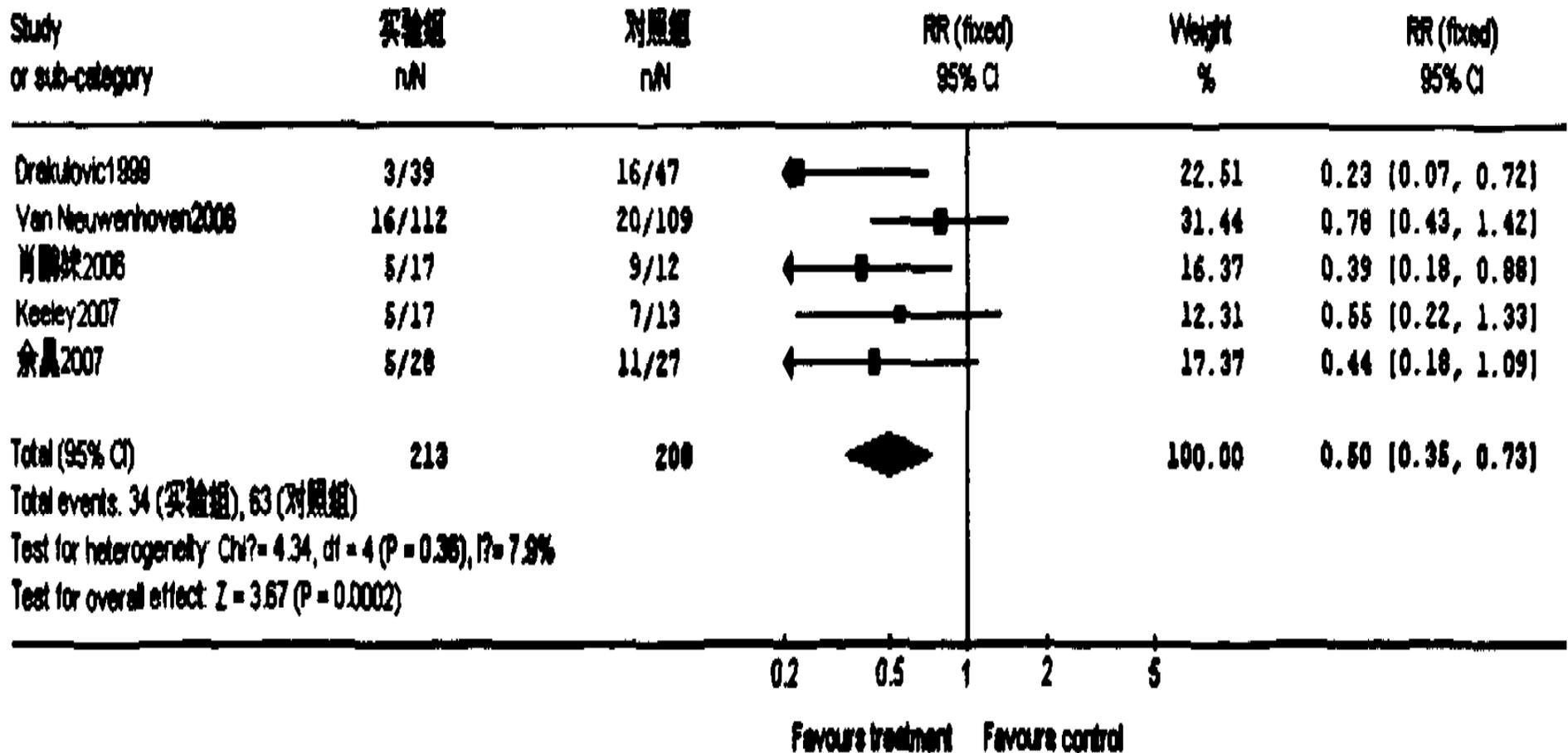


(b)



半卧位对VAP发生率的影响

Review: 体位对呼吸机相关性肺炎的影响
 Comparison: 01 45°半坐(侧)卧位和仰卧位
 Outcome: 01 体位对VAP发生率的影响



Meta分析结果

- **RR=0.5 95%CI: 0.35—0.73**
P<0.05

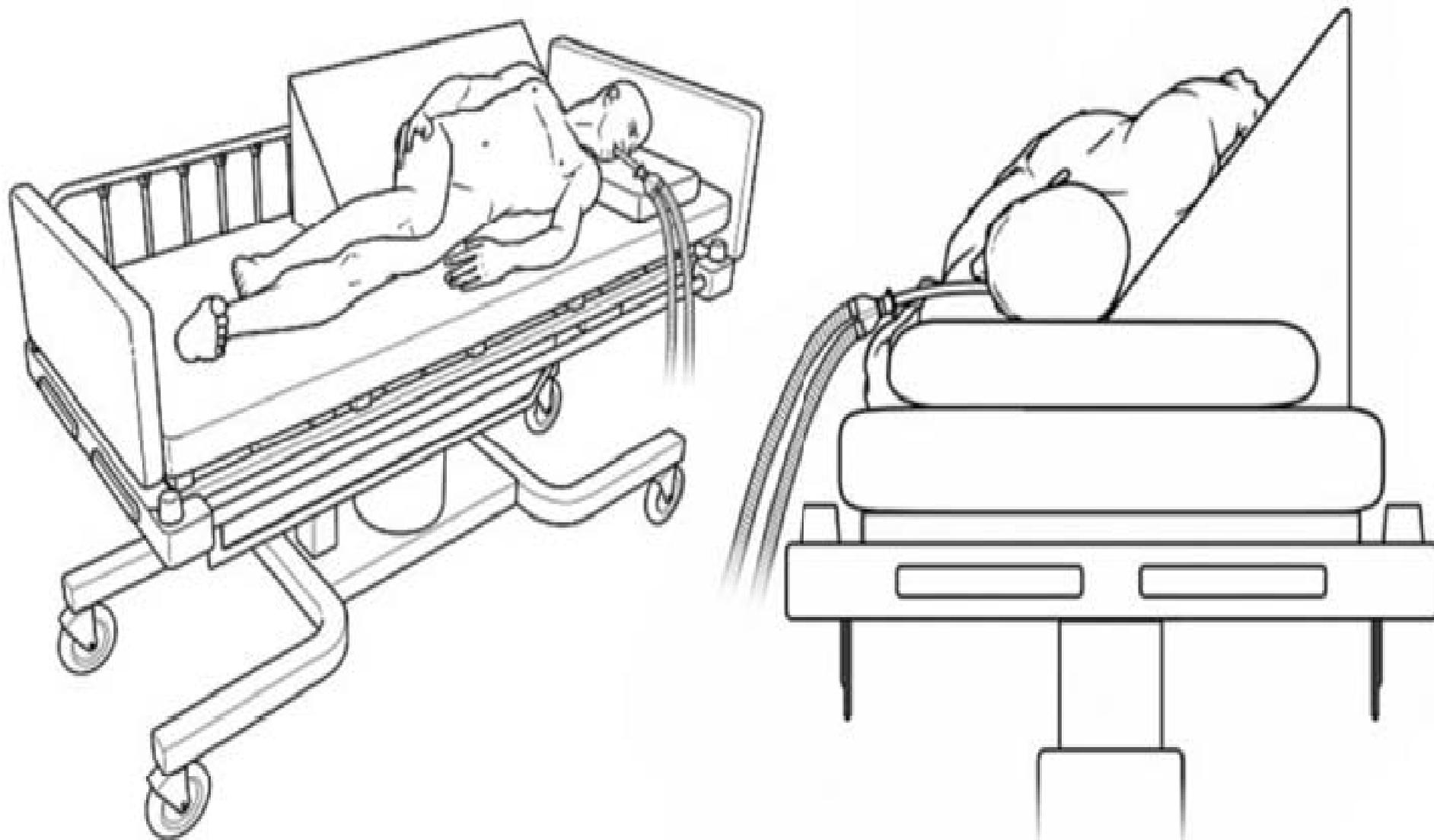
- 即半卧位与仰卧位在降低**VAP**发生率方面有统计学意义

- 其他体位
- 胸部物理治疗





半侧卧位



机械通气时胸部物理治疗

	治疗组	对照组	P
病人 (n)	50	51	
成功撤机 (%)	62	31	0.007
评分减少	3.4	1.9	0.001
病死率 (%)	24	49	0.007

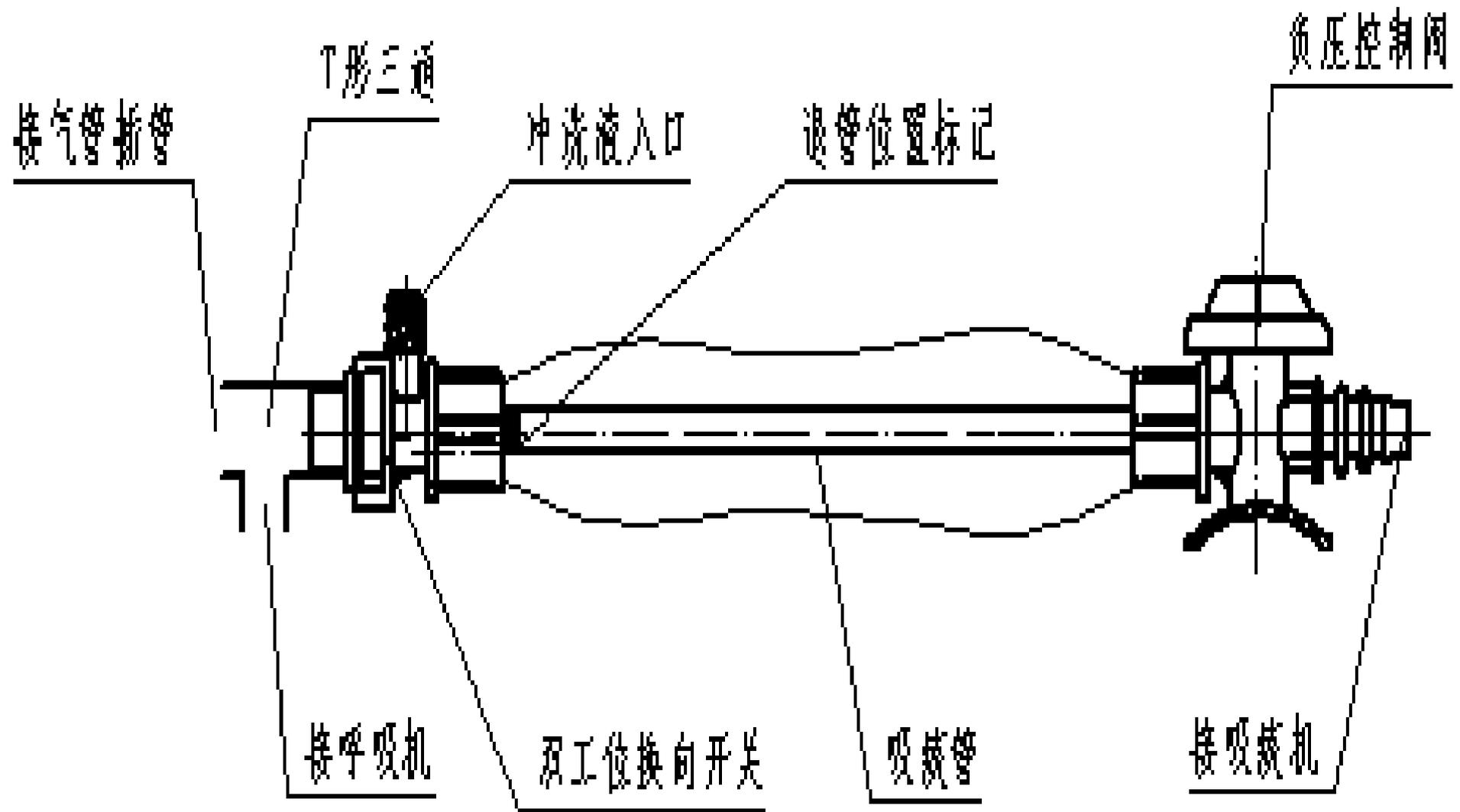
预防措施

- 口腔卫生
牙斑，病菌定植点
清洁口腔，减少**VAP**
- 密闭式气管内吸引装置

国产密闭吸痰管



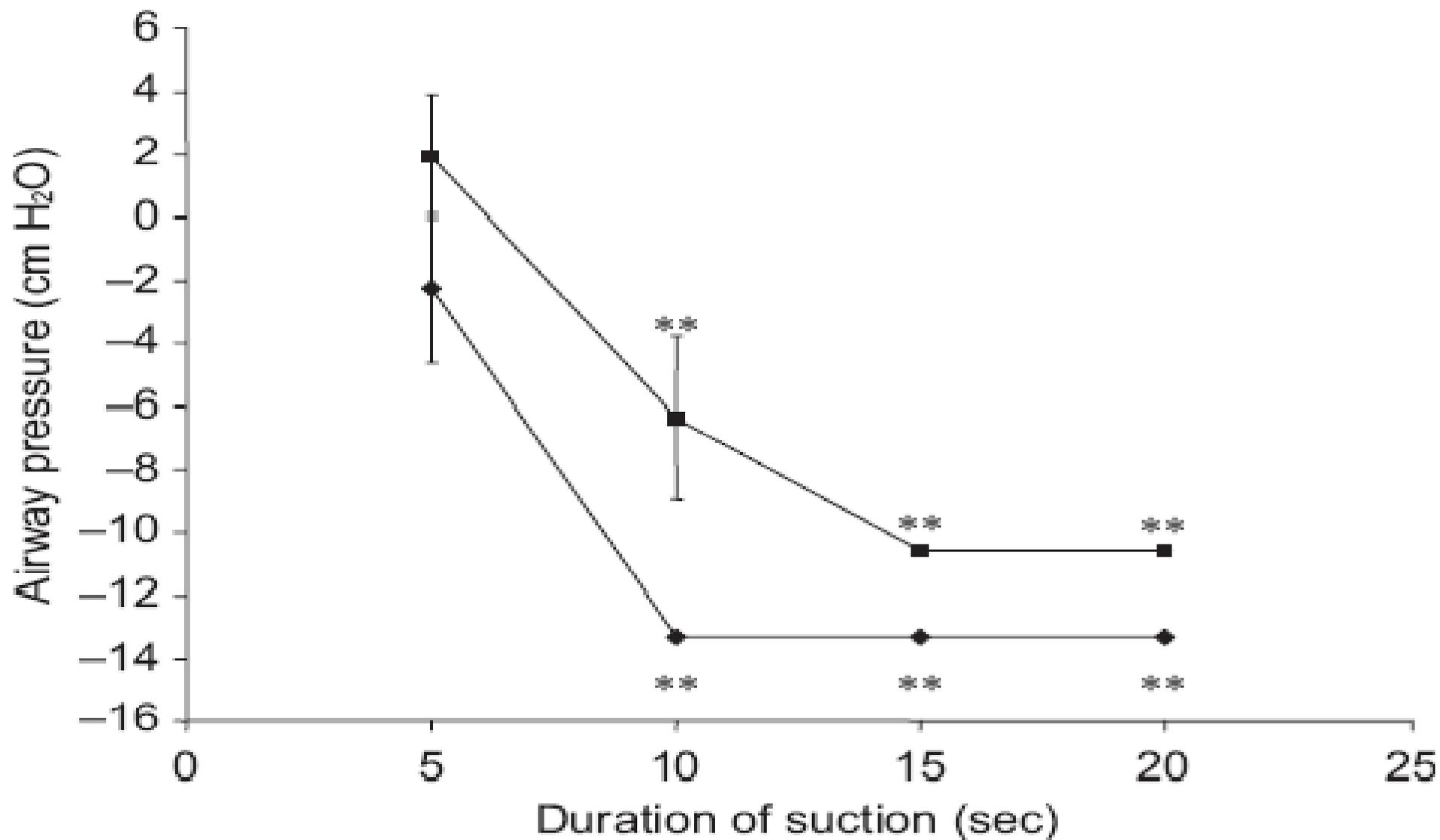
密闭吸痰管工作原理



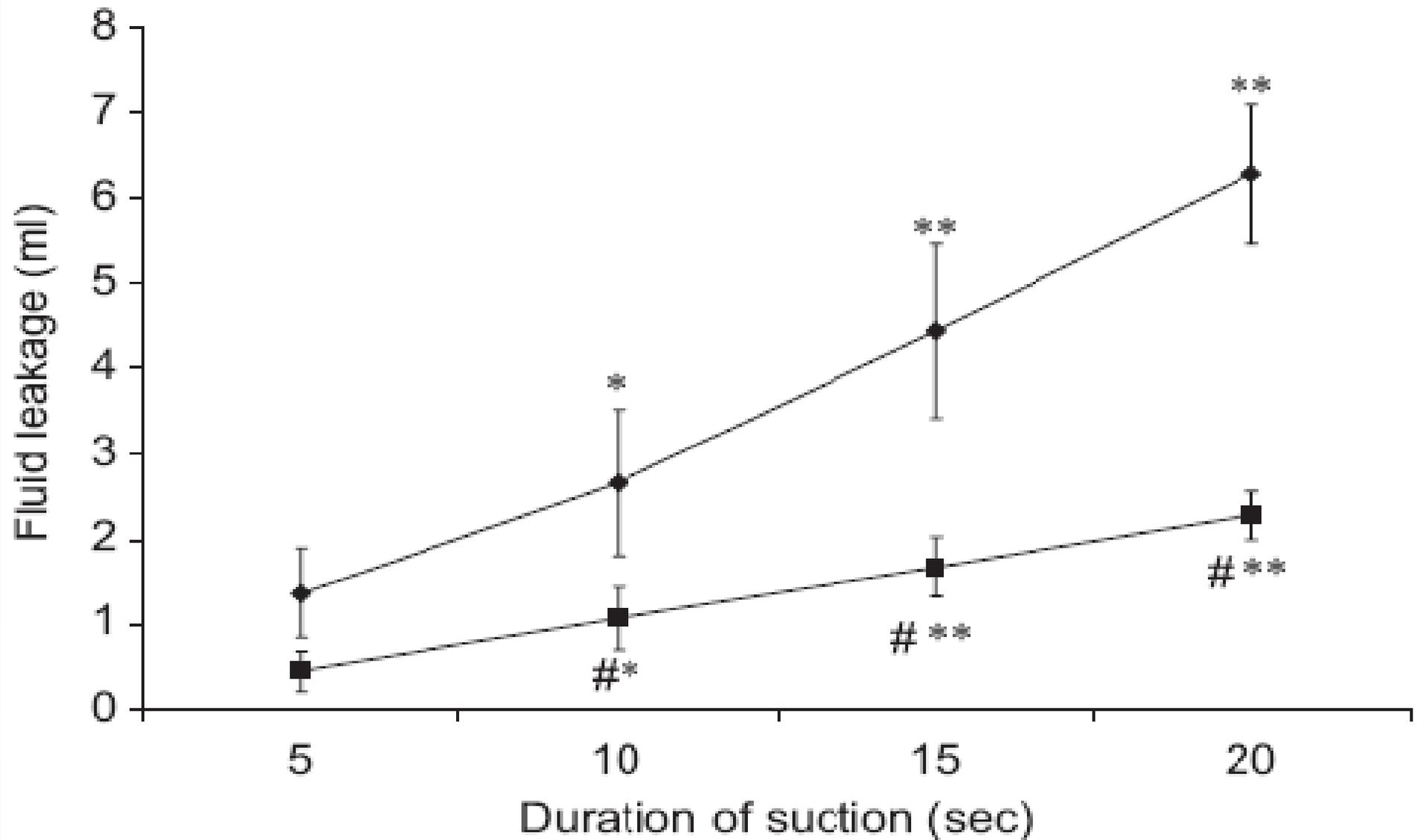
问 题

- 密闭式吸痰是否可减少**VAP**?
优点 减少环境污染
风险?

局部产生负压



负压引起液漏



吸痰法比较 (Pediatr Crit Care Med 2012)

	密闭式 (n=83)	开放式 (n=180)	P
年龄 (月)	3.5	4.2	0.5
PICU (天)	7.0	7.0	0.7
呼吸机 (天)	6.0	6.0	0.4
VAP(%)	20.5	23.3	0.6
病死率 (%)	13.3	16.1	0.9

建 议

- 进一步研究
- 根据实际情况选用吸痰法

预防措施

- 气管插管方式

经鼻

鼻窦炎 VAP

易固定

经口

气道损伤 误吸 脱管

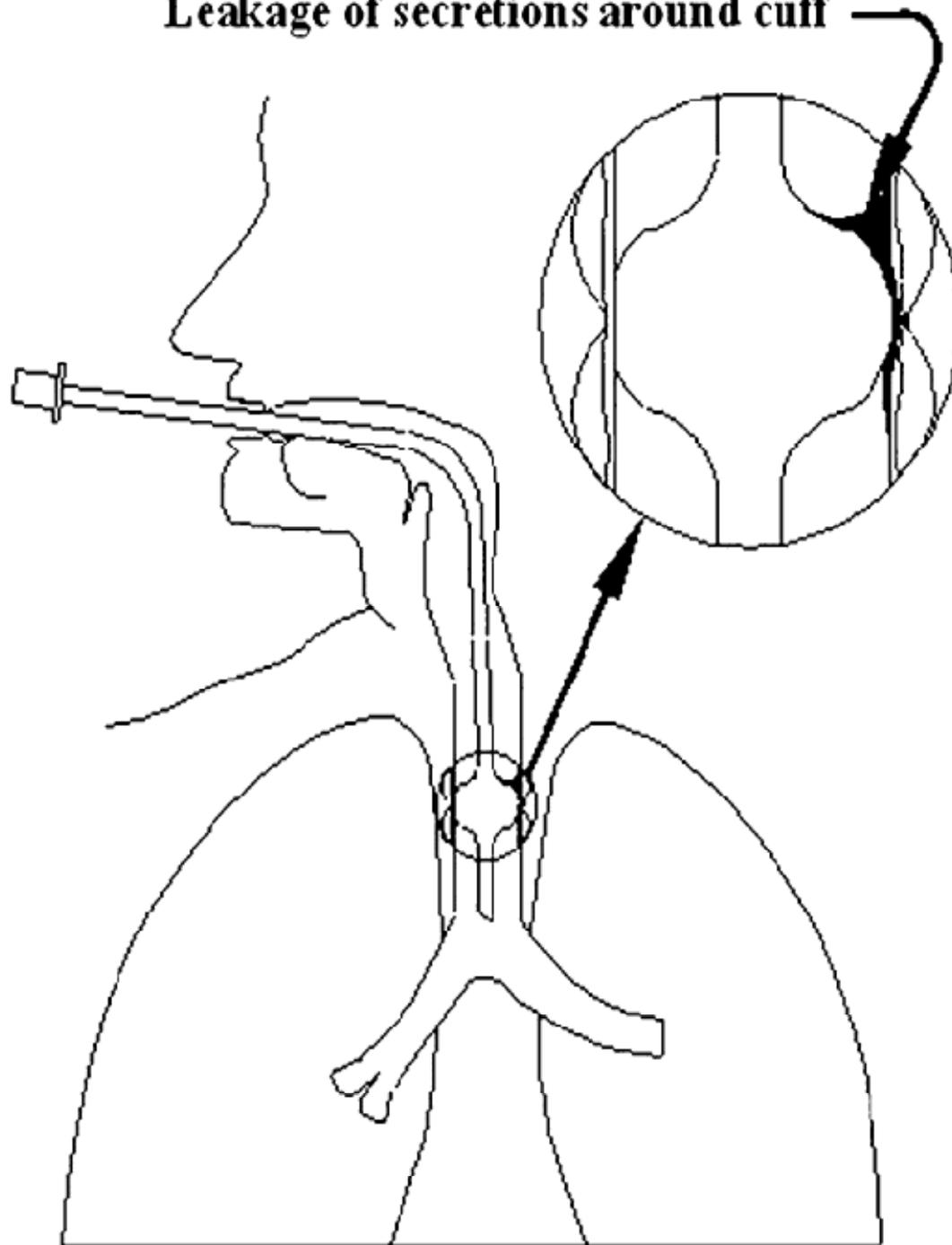
鼻窦炎

- 各有利弊，灵活选择

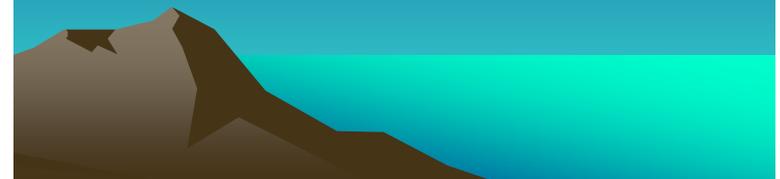
预防措施

- 声门下分泌物引流
- 选择性消化道去污染
- 呼吸机管道更换

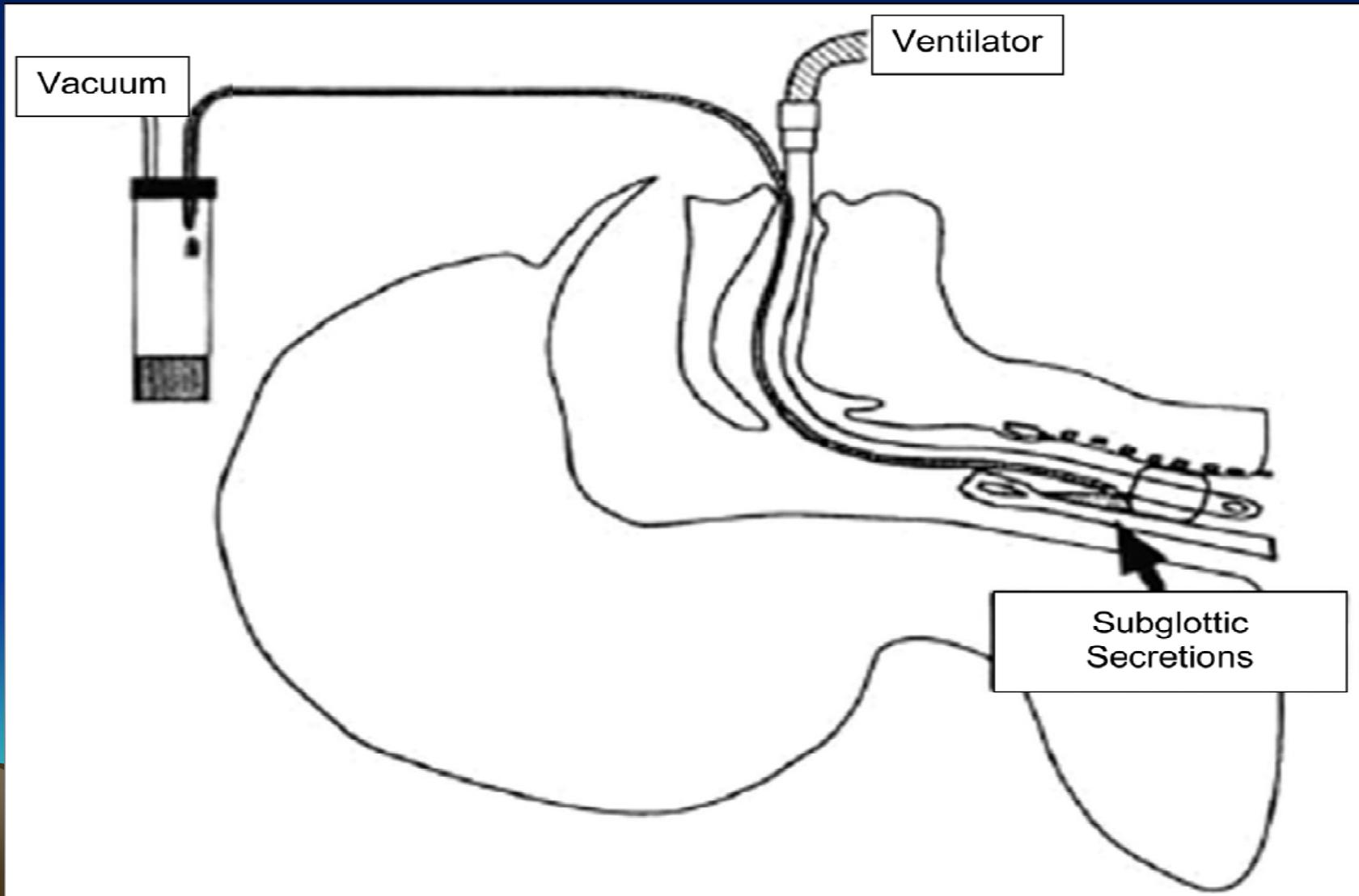
Leakage of secretions around cuff



声门下分泌物
漏下



声门下分泌物引流



ETT with Suction Lumen



帶套囊上吸引管
的气管插管

声门下分泌物引流 (meta分析)

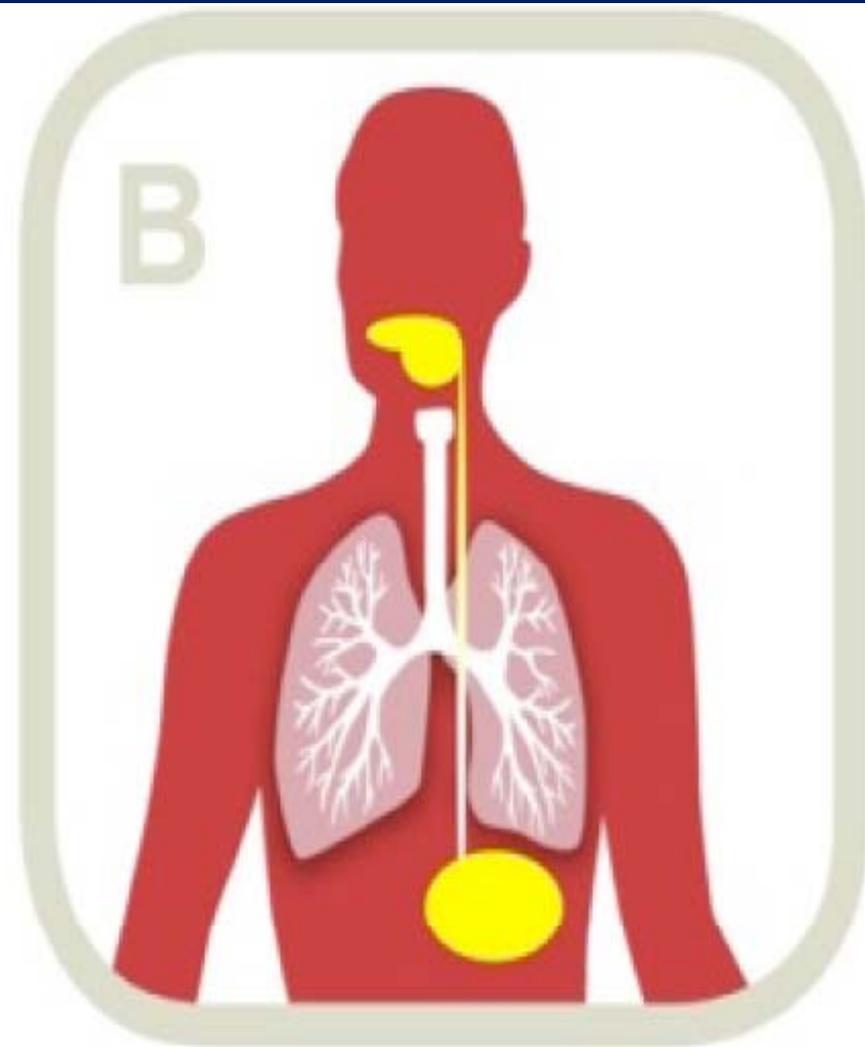
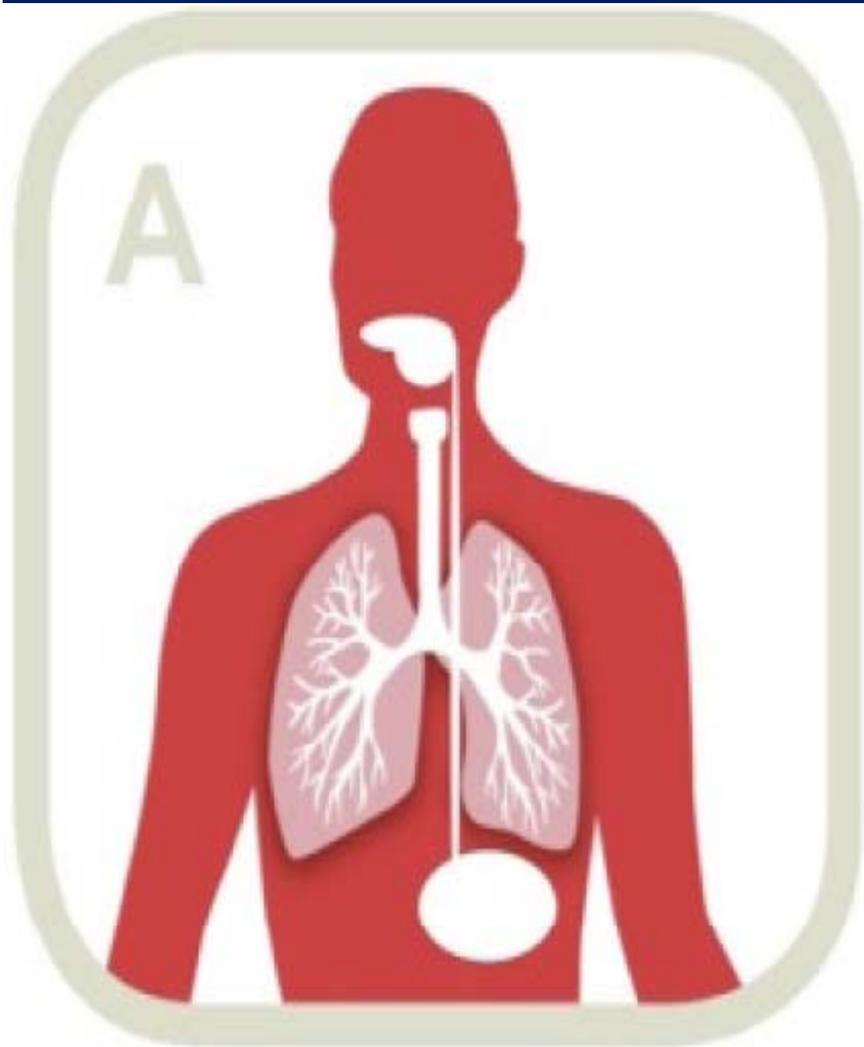
- **VAP**风险 **0.55 (0.46- 0.66)**
 P <0.00001

- **ICU**住院 (天) **-1.52 (-2.94- -0.11)**
 P=0.03

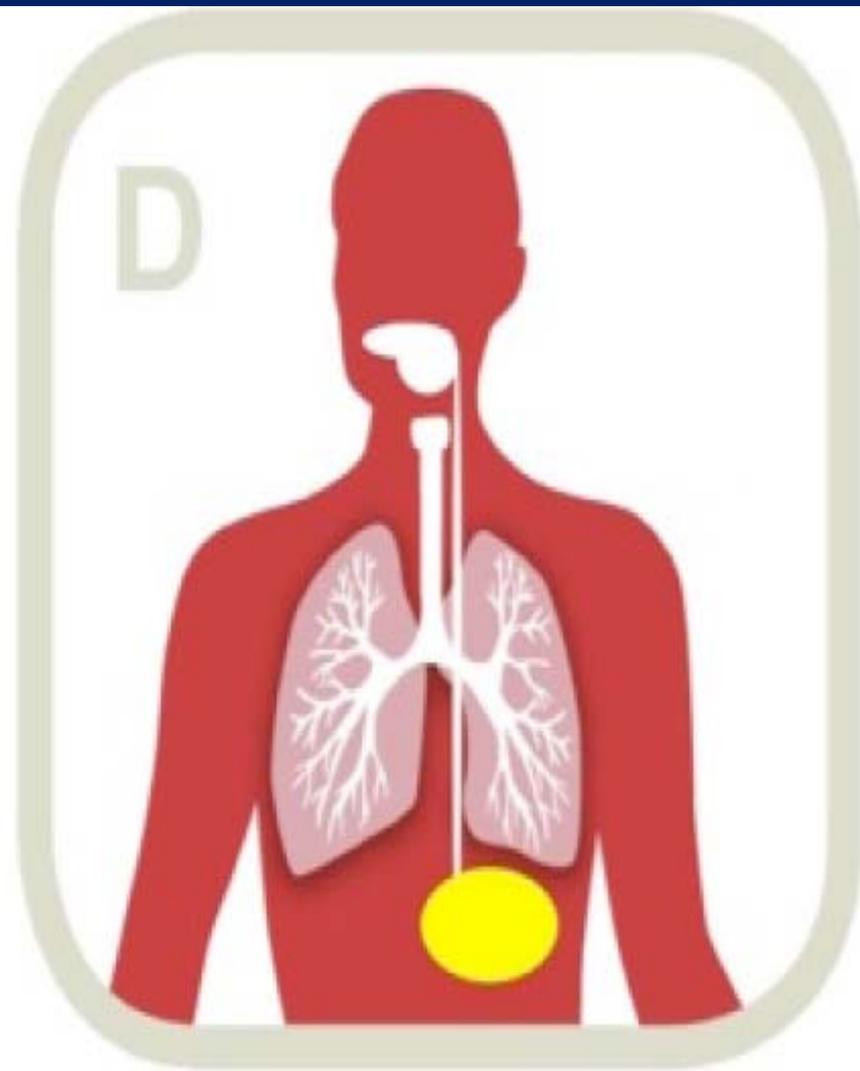
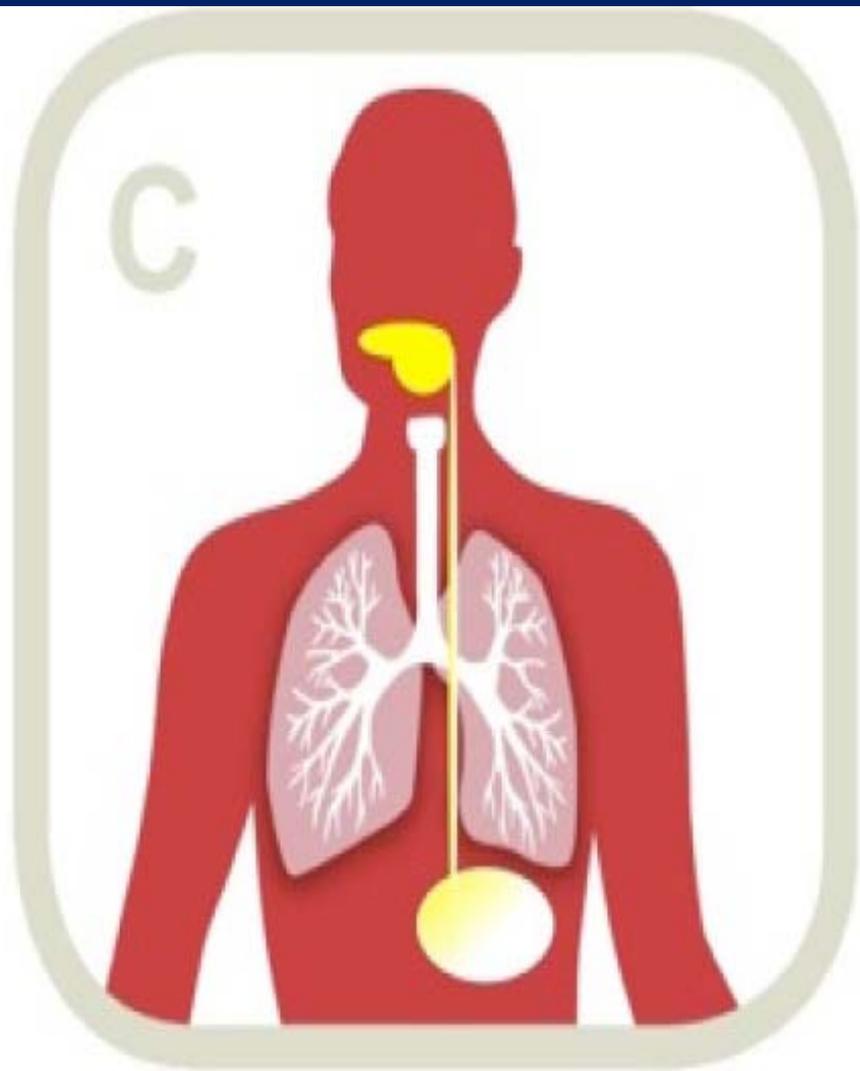
- **机械通气** (天) **-1.08 (-2.04- -0.12)**
 P=0.03



选择性消化道去污染

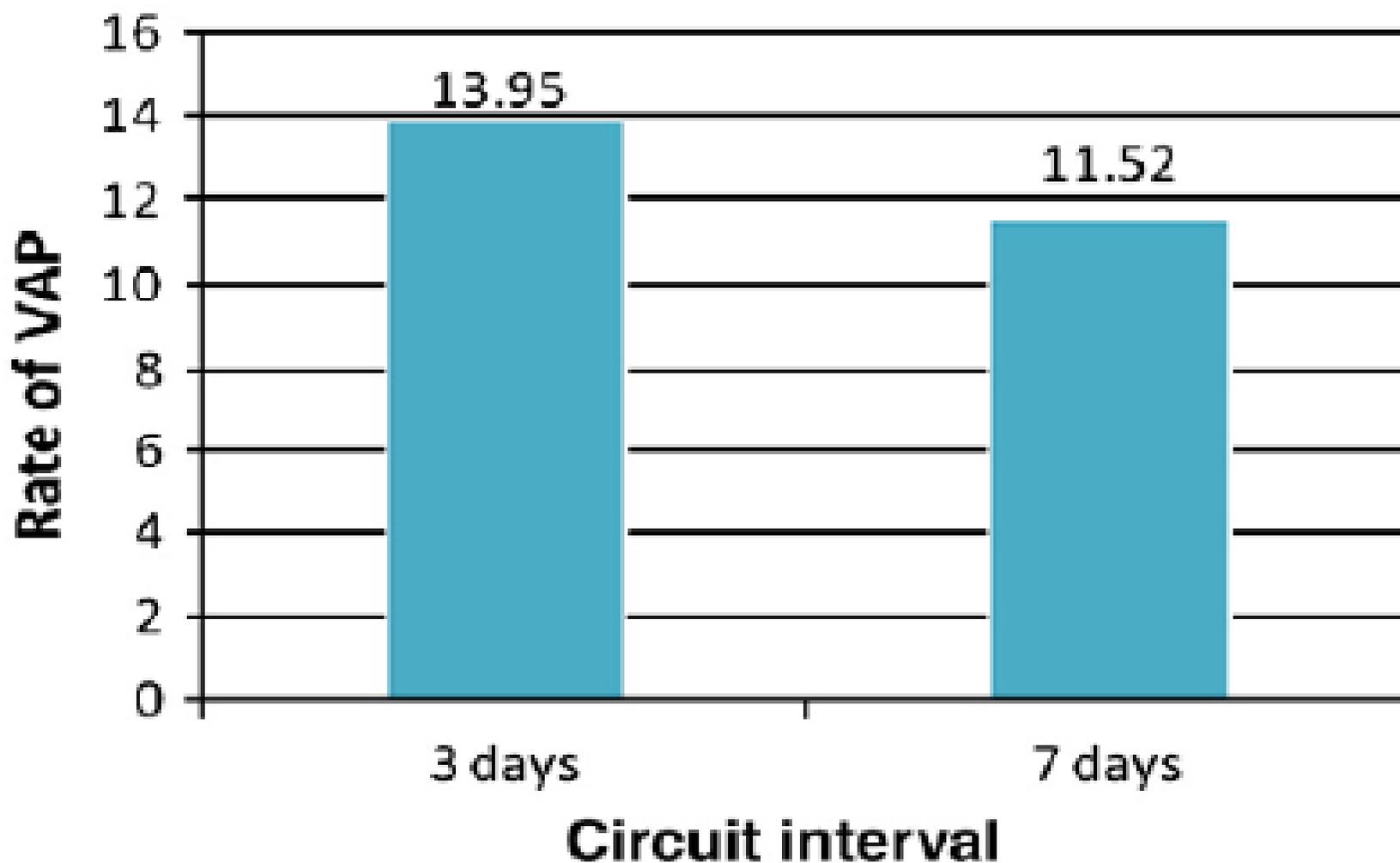


选择性口咽去污染及使用益生菌

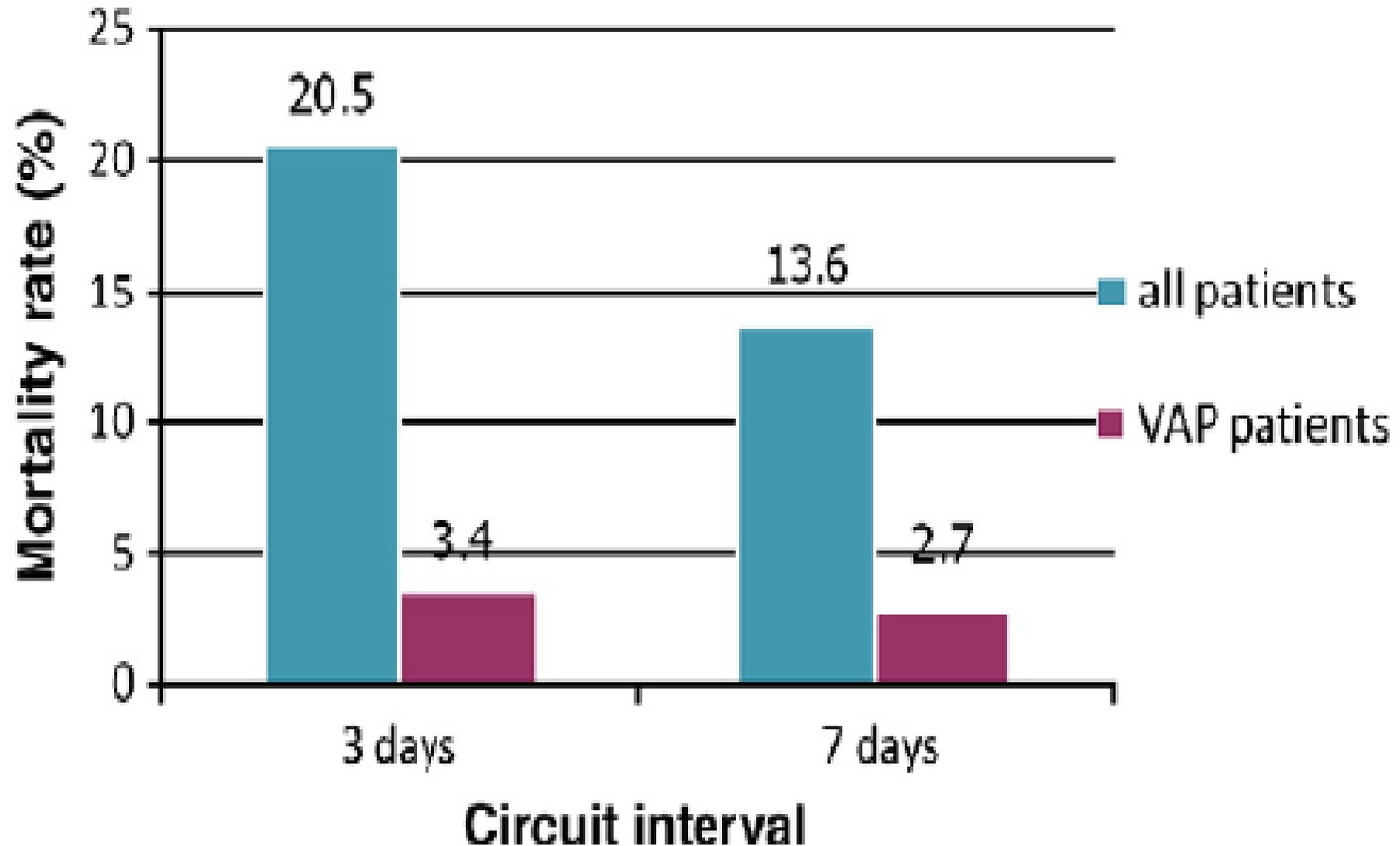


呼吸机管道更换1 (P=0.6)

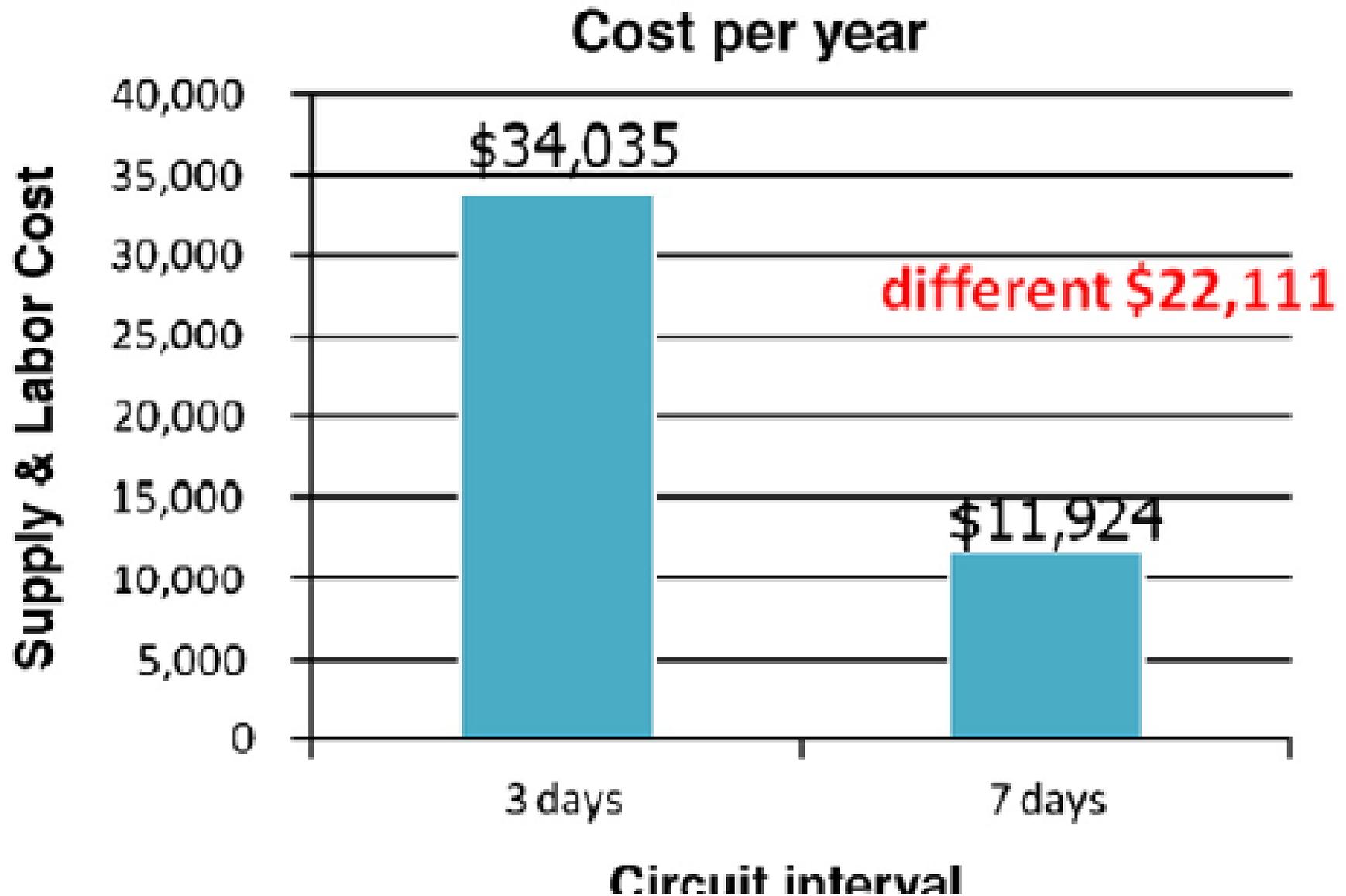
Rate of VAP /1000 ventilator days



呼吸机管道更换2



呼吸机管道更换3

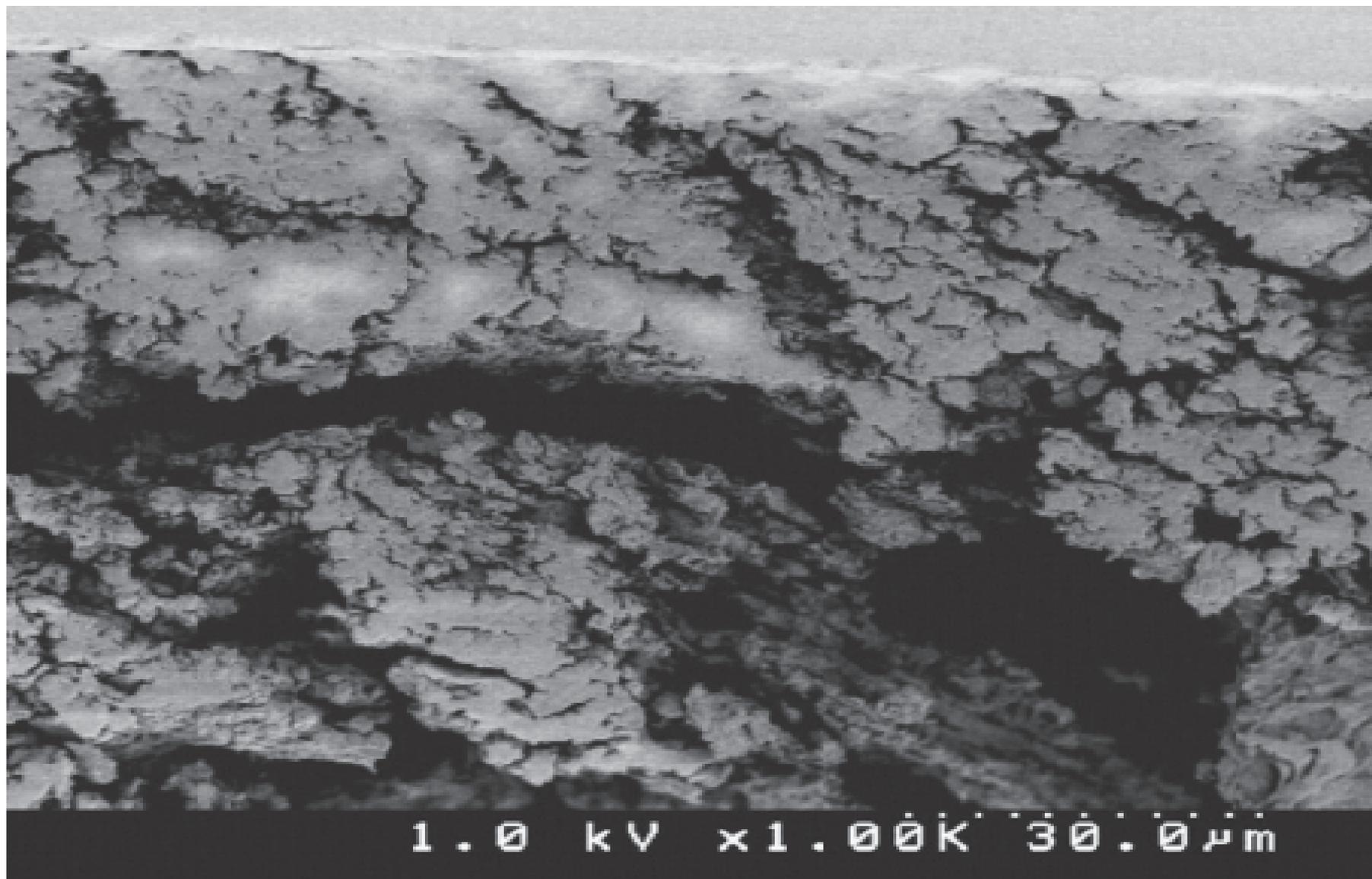


新型气管插管

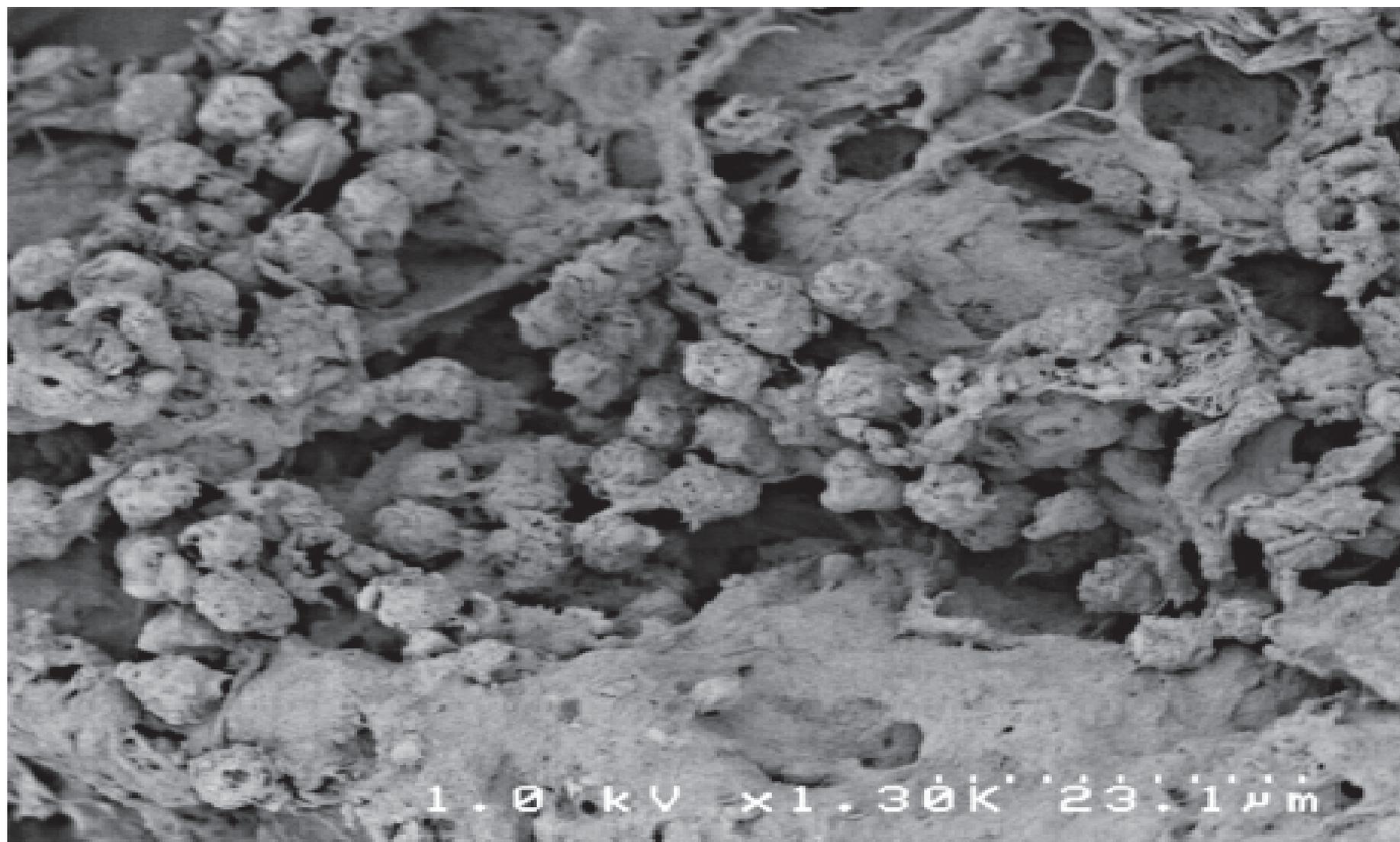
- 插管表面裹银
- 插管表面裹银-磺胺嘧啶
- 插管表面裹抗生素（托普霉素、庆大霉素
利福平）
- 插管表面包裹氧化铁或硒

作用 防生物膜形成

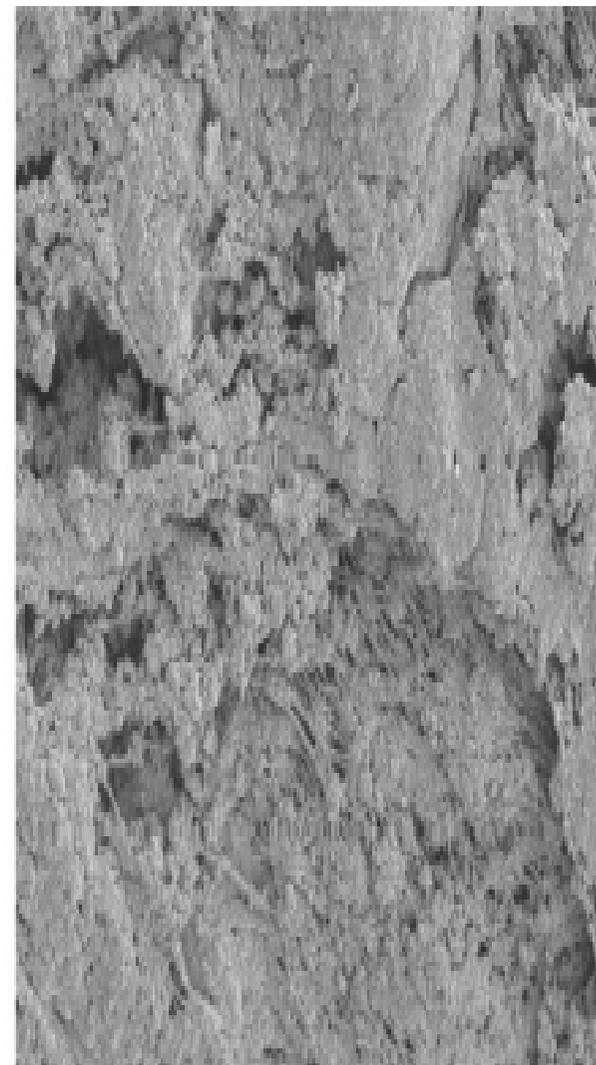
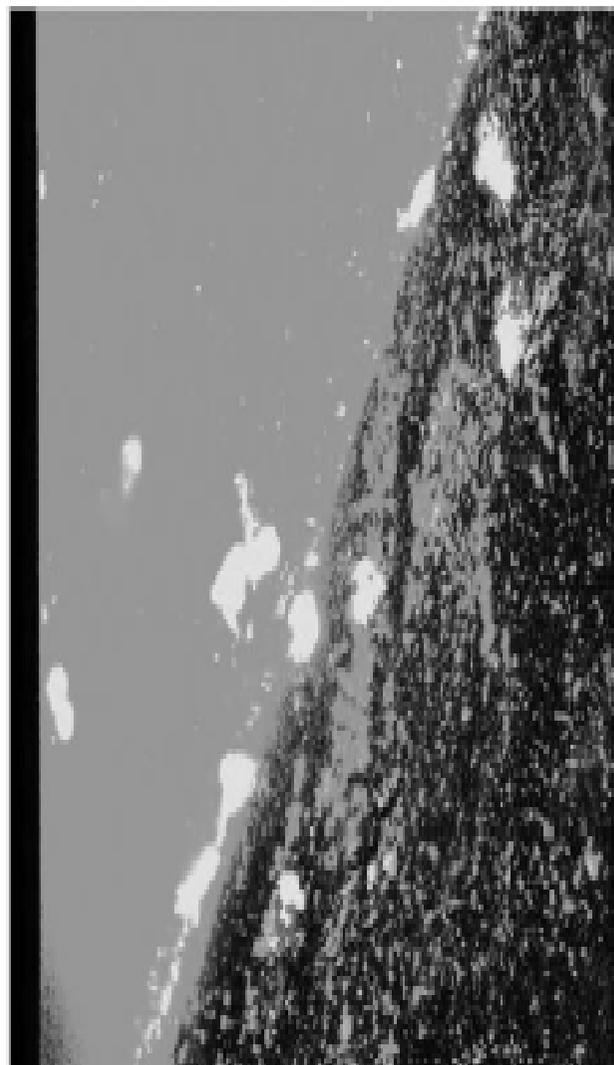
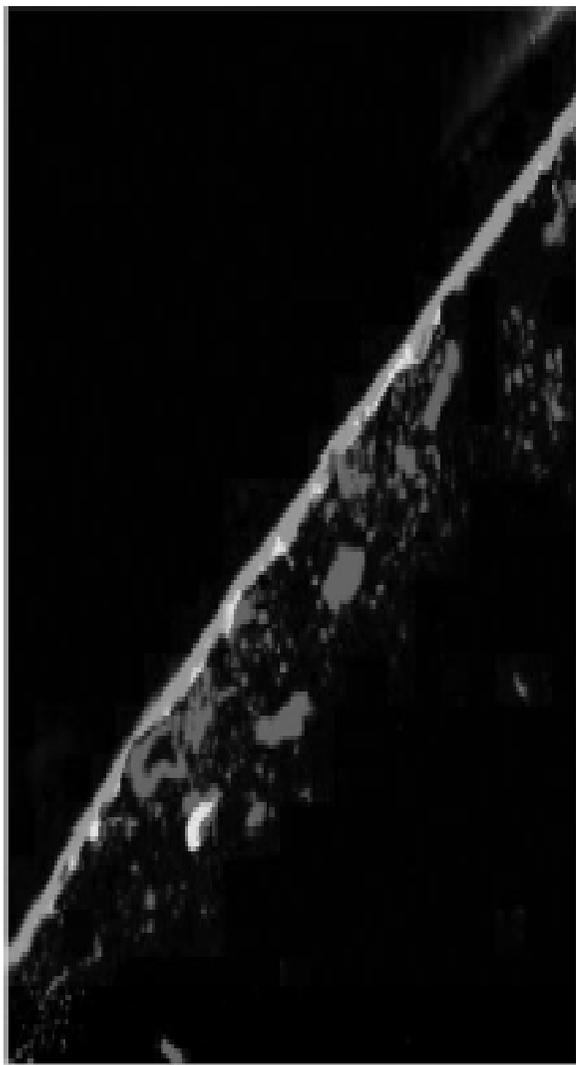
气管插管表面生物膜



气管插管表面生物膜



表面包银插管

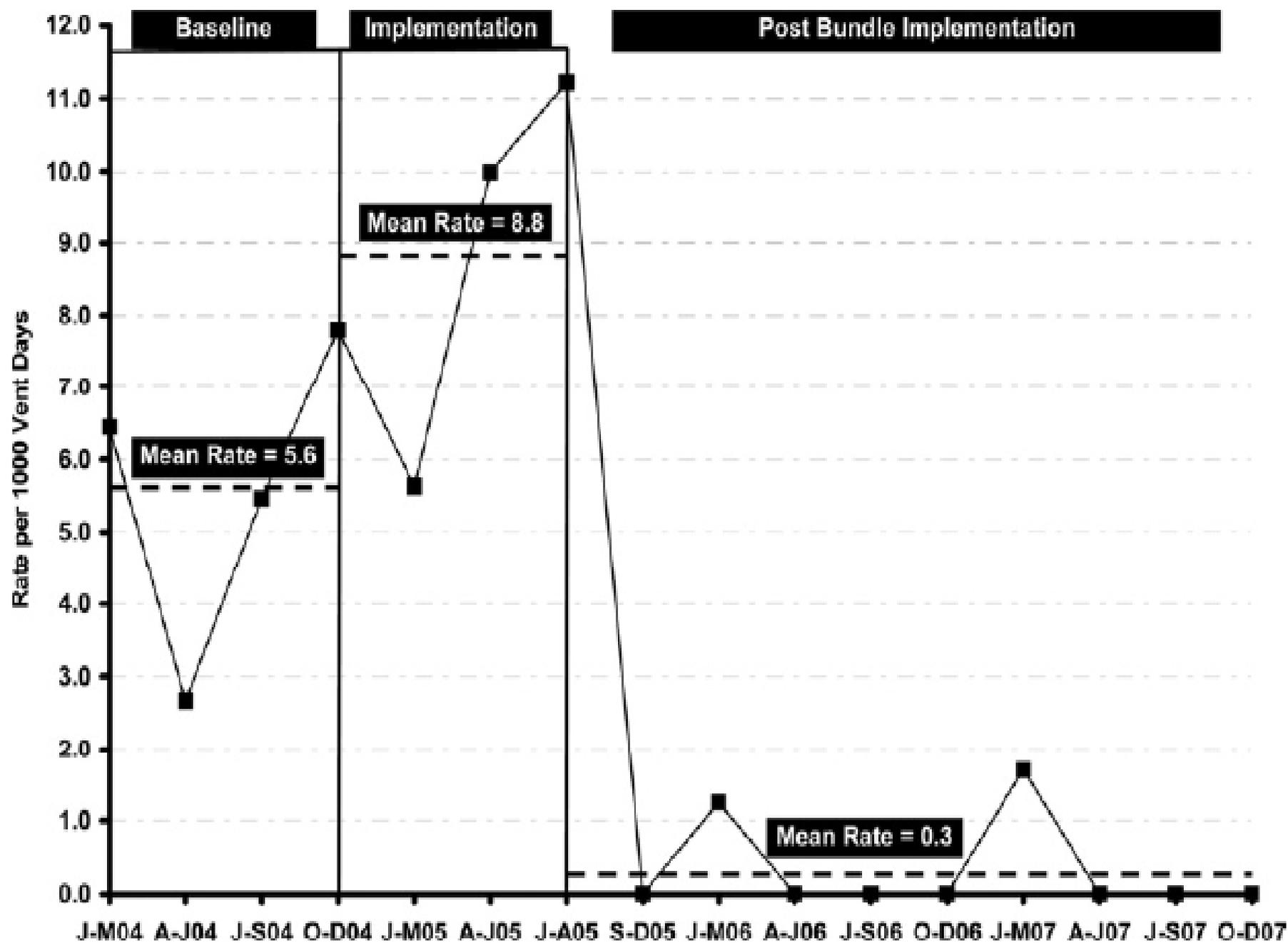


组合预防措施1

- 预防口咽、胃、鼻窦细菌定植
 - 1 仅当有可见污染时更换呼吸机管道及联机吸引管
 - 2 至少每**2-4**小时清理管道凝水
 - 3 口腔吸引管用后冲洗，放在床旁不密封塑料袋内
 - 4 接触呼吸机管道前后洗手
 - 5 有可能被患者分泌物污染时，戴手套
 - 6 每**2-4**小时常规清洁口腔

组合预防措施2

- 预防吸入污染分泌物
 - 1 抬高床头 30° - 45° ，有禁忌证除外
 - 2 变换患儿体位前，清理管道凝水
 - 3 12岁以上患儿使用声门下分泌物引流



小 结

- 组合预防可有效预防**VAP**
- 关键是措施落实到位
- 费用高的预防措施不一定有效



谢谢！