



呼吸机相关性肺炎的感染预防与控制

——《美国SHEA预防急症医院的呼吸机相关性肺炎
(2022年)》指南的解读

培训时间：2023年5月20日

培训人：南京鼓楼医院 医院感染管理办公室 孔懿

第一部分

呼吸机相关性肺炎 (VAP)





定义

呼吸机相关肺炎 (ventilator-associated pneumonia, VAP)

- 建立人工气道（气管插管或气管切开）并接受机械通气时所发生的肺炎，包括发生肺炎**48h**内曾经使用人工气道进行机械通气者。

美国CDC-NHSN 2013版的定义

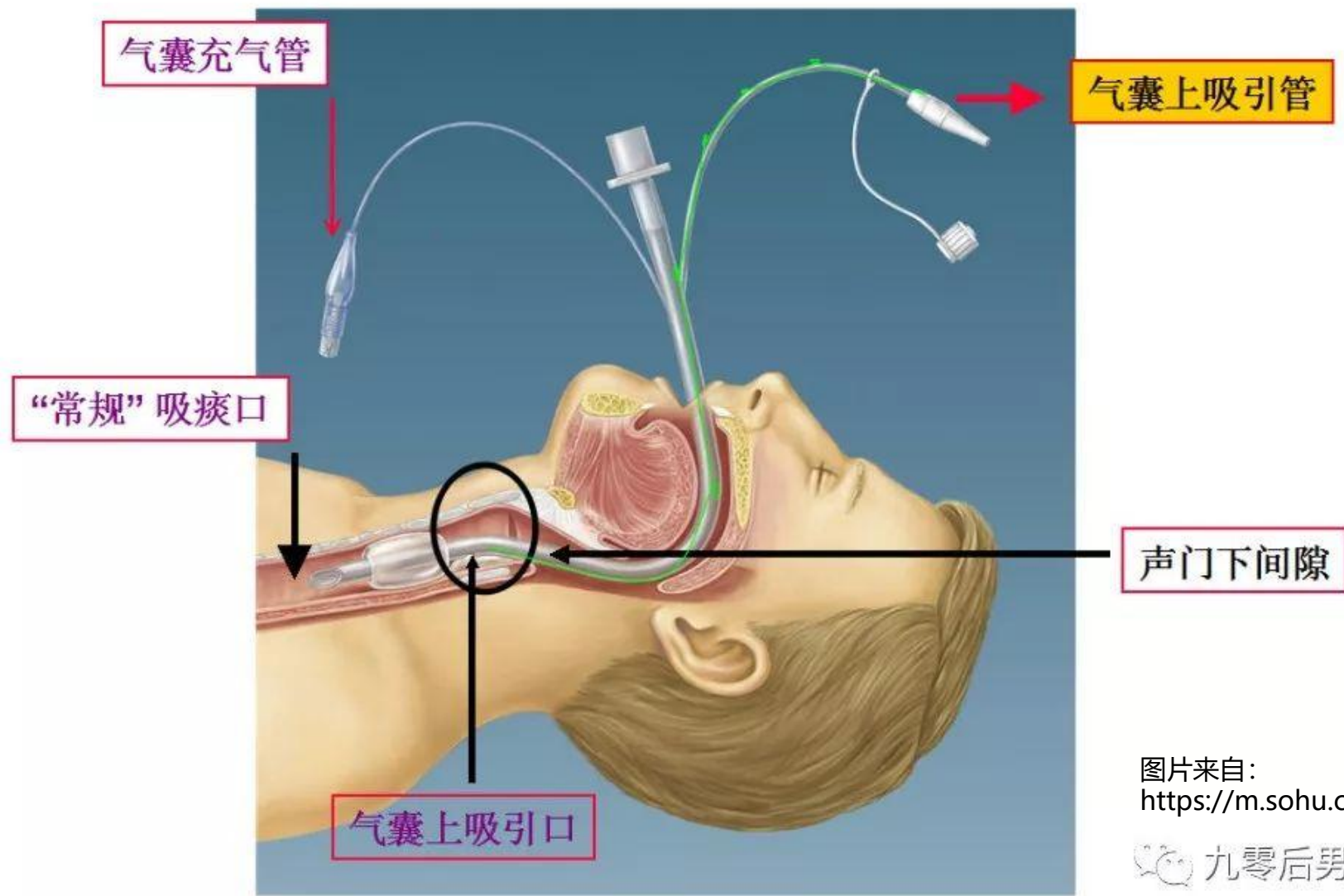
- 气管插管或气管切开患者在接受机械通气**2天后**发生的肺炎，且发生肺炎当天或之前一天呼吸机呈留置状态，机械通气开始当天为第1天（天为日历日，即0-24h，不足24h仍记为1天）。



VAP的疾病负担

- 国际上VAP的发病率为 **(1.3-20.2) /1000**机械通气日，病死率为13.0%-25.2%。我国一项研究显示，VAP的发病率为**8.9/1000**机械通气日。
- VAP导致器械通气时间延长**5.4d-21.8d**，ICU滞留时间延长6.1d-20.5d，住院时间延长**11.0d-32.6d**。
- 在美国因发生VAP而导致**每例**患者的平均住院费用增加**4万**美元。

VAP的发病机制



图片来自：
https://m.sohu.com/a/370828583_656657/

九零后男护士



VAP的发病机制

- 气管插管使得原来相对**无菌**的下呼吸道直接暴露于外界，同时增加口腔清洁的困难，**口咽部**定植菌大量繁殖，含有大量定植菌的口腔**分泌物**在各种因素（套囊放气或压力不足、体位变动等）作用下通过套囊与气管壁之间的**缝隙**进入下呼吸道；
- 气管插管的存在使得患者**无法**进行有效咳嗽，干扰了纤毛的清除功能，降低了气道保护能力，使得VAP发生风险明显增高；
- 气管插管内外表面容易形成**生物被膜**，各种原因（如吸痰等）导致形成的生物被膜脱落，引起小气道的阻塞，导致VAP。



VAP常见细菌的分离率

表1 我国VAP患者常见细菌的分离率 (%)

菌种	>=18岁	>=65岁
鲍曼不动杆菌	12.1 ~ 50.5	10.3 ~ 18.5
铜绿假单胞菌	12.5 ~ 27.5	27.7 ~ 34.6
肺炎克雷伯菌	9.0 ~ 16.1	5.1 ~ 13.9
金黄色葡萄球菌	6.9 ~ 21.4	5.8 ~ 15.4
大肠埃希菌	4.0 ~ 11.5	1.3 ~ 6.2
阴沟肠杆菌	2.0 ~ 3.4	3.1
嗜麦芽窄食单胞菌	1.8 ~ 8.6	4.6~ 9.6

参考《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南（2018年版）》



VAP诊断标准

- 满足医院获得性肺炎的诊断，且感染发生于启动机械通气48小时后，或停止使用48小时内。
- 医院获得性肺炎（成人）的诊断标准如下：同时满足以下A、B、C三条。

表 2. VAP 诊断标准

诊断条件（同时满足以下 A、B、C 三条）	
A. 至少行两次胸片检查（对无心、肺基础疾病，如呼吸窘迫综合征、支气管肺发育不良、肺水肿或慢性阻塞性肺病的患者，可行一次胸片检查），并至少符合以下一项：	a) 新出现或进行性发展且持续存在的肺部浸润阴影；
	b) 实变；
	c) 空洞形成。
B. 至少符合以下一项：	a) 发热（体温 $>38^{\circ}\text{C}$ ），且无其他明确原因；
	b) 外周血 WBC $>12\times10^9/\text{L}$ 或 $<4\times10^9/\text{L}$ ；
	c) 年龄 ≥ 70 岁的老年人，没有其他明确原因而出现神智改变。
C. 至少符合以下两项：	a) 新出现的浓痰，或者痰的性状发生变化，或者呼吸道分泌物增多，或者需要吸痰次数增多；
	b) 新出现的咳嗽、呼吸困难或呼吸频率加快，或原有的咳嗽、呼吸困难或呼吸急促加重；
	c) 肺部啰音或支气管呼吸音；
	d) 气体交换情况恶化，氧需求量增加或需要机械通气支持。



VAP监测

$$\text{呼吸机使用率 (\%)} = \frac{\text{呼吸机总日数}}{\text{患者总住院日数}} \times 100\%$$

$$\text{VAP发病率 (\%)} = \frac{\text{呼吸机相关肺炎病例数}}{\text{使用呼吸机总日数}} \times 1000\%$$

$$\text{干预效果 (\%)} = \frac{(\text{干预前发病率} - \text{干预后发病率})}{\text{干预前发病率}} \times 100\%$$

$$\text{床头抬高率 (\%)} = \frac{\text{呼吸机患者床头抬高} (\geq 30^\circ) \text{ 的日数}}{\text{患者使用呼吸机总日数}} \times 100\%$$

预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

Infection Control & Hospital Epidemiology (2022), 1–27

doi:[10.1017/ice.2022.88](https://doi.org/10.1017/ice.2022.88)



SHEA/IDSA/APIC Practice Recommendation

Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update

Michael Klompas MD, MPH^{1,2} , Richard Branson MSc, RRT³ , Kelly Cawcutt MD, MS⁴ , Matthew Crist MD⁵ ,
Eric C. Eichenwald MD^{6,7}, Linda R. Greene RN, MPS, CIC⁸, Grace Lee MD⁹, Lisa L. Maragakis MD, MPH¹⁰,
Krista Powell MD, MPH⁵ , Gregory P. Priebe MD¹¹ , Kathleen Speck MPH¹², Deborah S. Yokoe MD, MPH¹³ and
Sean M. Berenholtz MD, MHS^{12,14,15}



预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

- 本指南的目的是强调可操作的建议，从而协助急症医院去强调和实施预防针对成人、儿童和新生儿的呼吸机相关性肺炎（ventilator-associated pneumonia, VAP）、呼吸机相关性事件（ventilator-associated events, VAE），和非呼吸机的医院获得性肺炎（non-ventilator hospital-acquired pneumonia, NV-HAP）。
- 该指南是对2014年发布的预防急症医院呼吸机相关性肺炎策略的更新。
- 该指南的编撰得到美国医疗保健流行病学协会（the Society for Healthcare Epidemiology, SHEA）的资助，同时是多个权威机构共同努力的成果，其中包括美国传染病学会（the Infectious Diseases Society of America）、美国医院协会（the American Hospital Association）、美国感染控制和流行病学专业协会（the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology）和美国联合委员会（The Joint Commission），并获得许多来自专业机构和学术协会的专家们的建议。



主要变化

- 所有建议被分为两类：“**重要实践**（essential practices）”和“**其他方法**（additional approaches）”。
- **重要实践**：指所有急症医院都应该实施的策略。在2014版的指南中他们被称为“基本实践（basic practices）”，重新命名是为了强调它们作为医院预防医源性感染的基石的重要性。
- **其他方法**：是指在某些地区和/或医院内的某种特殊人群中已实施了“重要实践”的情况下，仍未能有效控制HAI时，被采用的建议。2014版中被称为“特殊方法（special approaches）”。



重要实践 (essential practices)

- **增加**了高流量鼻氧或无创正压通气的建议，从而避免插管，最大程度地减少插管时间，同时防止重新插管。
- **增加**了对自发觉醒试验或镇静方案的建议，作为减少成年人镇静的有效策略
- 将通过气管导管实施声门下分泌物吸引的建议重新归类，由原来的“重要实践” **转移**至“其他方法”
- **增加**了日常刷牙的建议



其他方法 (additional approaches)

- 将采用声门下分泌物吸引的气管导管的建议划分为“其他方法”，而不再作为成人和年龄较大的儿童的“重要实践”。
- **增加了**考虑早期气管切开的建议
- **增加了**一项建议，针对误吸风险较高的患者，考虑延长肠胃营养的时间，而非积极的采用肠内营养。



不推荐的建议

- 采用氯己定进行口腔护理
- 益生菌
- 超薄聚氨酯气管导管套囊
- 锥形气管导管套囊
- 自动控制气管导管套囊压力
- 频繁地对气管内套囊进行压力监测



预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

**预防成人患者VAP和/或VAE
的重要实践**



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

1. 安全可行时，合理应用高流量经鼻氧疗或无创正压通气(NIPPV)（证据质量：高）

- a. 与传统氧疗相比，高流量经鼻氧疗有助于避免低氧性呼吸衰竭患者的插管，预防重症患者和术后患者拔管后的再插管⁹¹⁻⁹⁴。高流量经鼻氧疗也可降低低氧性呼吸衰竭患者发生医院获得性肺炎的趋势⁹⁵。
- b. 与传统氧疗相比，NIPPV可降低急性高碳酸血症或低氧性呼吸衰竭患者的插管率、再插管率、VAP和死亡率⁹⁶⁻¹⁰⁰。在管理意识障碍、急性肺损伤、急性呼吸窘迫综合征、重度低氧血症、严重酸中毒的患者，或持续使用NIPPV后，呼吸仍困难，气体交换未快速改善的患者时，应谨慎使用NIPPV。头盔式通气可能比面罩通气的结局更好^{99,101}。
- c. 高流量经鼻氧疗和NIPPV在预防插管、再插管和拔管后呼吸衰竭方面的作用相似。荟萃分析表明，与NIPPV相比高流量经鼻导管可减少ICU和总住院时间，其它指标无差别^{92,102}。
- d. 与单独使用高流量经鼻氧疗相比，拔管后立即联用高流量经鼻氧疗和NIPPV可进一步降低患者（存在撤机失败风险）的再插管风险¹⁰³。



高流量经鼻氧疗

- 氧疗：1890年，报道用以改善肺炎患者呼吸困难，其主要原理为增加患者吸入气体的氧气浓度以提高吸入气体氧分压，从而纠正低氧血症。
- 氧疗包括：有创机械通气 & 无创通气
- 有创机械通气：通过行气管插管或气管切开的有创操作给予呼吸机通气支持。
- 无创通气：经口鼻、面罩或鼻导管连接呼吸机进行呼吸通气支持。
- 传统氧疗的不足：气体浓度有限、气体干燥、可导致患者鼻黏膜出血、痰液引流障碍、患者耐受性差等。
- 经鼻高流量氧疗：很好地改变了氧疗的这一现状，并且使氧疗的临床应用出现了新的契机。

高流量经鼻氧疗 (HFNC)

- 经鼻高流量氧疗(high-flow nasal cannulae oxygen therapy, HFNC) 是通过空氧混合器提供相对精确的吸氧浓度 (21%~100%) 和储氧式鼻塞提供高达 15~60 L/min 的流量以及 37 °C相对湿度为 100% 的气体。
- 国内自2014年正式引入, 逐渐开始广泛使用。

传统鼻导管吸氧的氧流量一般为 0.5 -4.0 L /min, 最高流速可达15 L /min, 但当普通鼻导管吸氧流量 > 6 L /min 时, 未经加温的高流速气体很难在气泡湿化器内被充分湿化, 未予充分湿化的干冷高流量气体会给患者带来不适, 包括额窦疼痛及鼻黏膜干燥甚至出血。



高流量经鼻氧疗 (HFNC)

- HFNC由空氧混合器、加热湿化装置和送气加热管路组成，并通过不同口径的鼻导管连接患者。
- **空氧混合器**：是高流量的输出装置，外接氧源、气源，可调节氧浓度和流量，能提供恒定的浓度氧(21%--100%)，输送气体最高流量达 60 L /min，因输送流量大于一般患者的吸气峰流量，从而保证了 FiO_2 的相对恒定。
- **加温湿化装置**：能保证持续提供 37°C 、44 mgH₂O/L (100% 相对湿度) 的理想吸入气体。湿化气体能改善患者气道干燥的不适感。
- **加热管路**：可减少气体在管路中凝聚，降低了感染机会。





高流量经鼻氧疗 (HFNC)

提供稳定的 FiO_2

- 传统氧疗提供的氧流量远低于患者的吸气峰流量，因此 FiO_2 除与输出氧流量相关外，还受潮气量、呼吸频率、吸气时间、吸气流速、吸气形态等影响。
- HFNC可以提供高达到**60L/min**的流量，大于患者的吸气峰流量，从而保证 FiO_2 的恒定。

良好的加温湿化利于保护气道

- HFNC 能提供 37°C 、100% 湿度的高流量气体，良好的温湿化气体有利于保护纤毛正常功能、稀释痰液、促进气道分泌物排除、减少患者鼻咽部干燥症状，以及减少肺不张、改善通气/血流比例和氧合。



高流量经鼻氧疗 (HFNC)

冲洗鼻咽部无效腔

- 鼻、口腔及咽部的解剖无效腔不能进行气体交换，每次呼吸时气体可残留于此，形成一定程度的呼吸阻力。每分钟肺泡通气量 = (潮气量 - 无效腔气量) × 呼吸频率。
- HFNC通过非密闭式鼻导管提供高速新鲜气流，超过患者自身呼吸所产生的气体流速，将呼出的废气从气道中驱出。
- HFNC在增加患者肺泡通气量的同时降低生理无效腔的通气量，并改善高碳酸血症。

呼气末正压效应(PEEP)

- PEEP 效应可产生肺扩张压，使肺泡复张，防止肺泡塌陷和闭塞；还可使肺泡内压力和容积保持稳定，降低跨肺压，增加呼气末肺容积，减少肺不张的发生。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

1. 安全可行时，合理应用高流量经鼻氧疗或无创正压通气(NIPPV)（证据质量：高）

- a. 与传统氧疗相比，高流量经鼻氧疗有助于避免低氧性呼吸衰竭患者的插管，预防重症患者和术后患者拔管后的再插管⁹¹⁻⁹⁴。高流量经鼻氧疗也可降低低氧性呼吸衰竭患者发生医院获得性肺炎的趋势⁹⁵。
- b. 与传统氧疗相比，NIPPV可降低急性高碳酸血症或低氧性呼吸衰竭患者的插管率、再插管率、VAP和死亡率⁹⁶⁻¹⁰⁰。在管理意识障碍、急性肺损伤、急性呼吸窘迫综合征、重度低氧血症、严重酸中毒的患者，或持续使用NIPPV后，呼吸仍困难，气体交换未快速改善的患者时，应谨慎使用NIPPV。头盔式通气可能比面罩通气的结局更好^{99,101}。
- c. 高流量经鼻氧疗和NIPPV在预防插管、再插管和拔管后呼吸衰竭方面的作用相似。荟萃分析表明，与NIPPV相比高流量经鼻导管可减少ICU和总住院时间，其它指标无差别^{92,102}。
- d. 与单独使用高流量经鼻氧疗相比，拔管后立即联用高流量经鼻氧疗和NIPPV可进一步降低患者（存在撤机失败风险）的再插管风险¹⁰³。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

2.尽可能减少对通气患者的镇静（证据质量：高）。

3.优先使用多模式策略和苯二氮卓类以外的药物来控制躁动（证据质量：高）。

- 如，用于镇痛的止痛药，缓解焦虑的安神药，抗精神病药药物，控制躁动的右美托咪定和/或异丙酚¹⁰⁶。
- 与苯二氮卓类药物相比，右美托咪定和异丙酚可缩短机械通气时间和ICU住院时间¹⁰⁷。
- 一项随机试验表明，轻度镇静使用右美托咪定与异丙酚相比，在脱机时间或死亡率方面均无差异¹⁰⁸。右美托咪定可降低无创通气患者的插管需求¹⁰⁹。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

4.利用一种方案来尽量减少镇静（证据质量：高）。

- a.减少镇静的潜在策略包括针对无禁忌症的患者进行有针对性的轻度镇静和每日镇静中断（即自发觉醒试验）的护士驱动方案^{106,110}。
- b.一项纳入了6个随机试验的荟萃分析表明，与未实施减少镇静的方案相比，实施减少镇静方案可显著缩短ICU的住院时间¹¹⁰。使用最小化镇静方案与机械通气时间、短期死亡率无显著相关。没有足够证据表明应优先推荐其中任何一种方案。
- c.一项小规模、单中心、随机试验表明，与使用丙泊酚或咪达唑仑的患者相比，无镇静（但可按需使用吗啡）患者拔管更早，ICU住院时间更短。但随后的多中心随机试验表明，无镇静与轻度镇静（每日镇静中断）相比，脱机天数、非ICU天数或90天死亡率无差异¹¹²。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

5. 实施呼吸机脱机方案（证据质量：高）

- a.每日评估无禁忌症患者的拔管准备情况（实施自主呼吸试验）
114-117
- b.与无脱机方案的患者相比，采用呼吸机脱机方案的患者平均早拔管1天¹¹³。
- c.尽量减少镇静、鼓励患者活动，并尽早结束机械通气的方案可能具有协同作用^{118, 119}。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

6. 提供早期锻炼和活动（证据质量：中等）。

- a. 早期锻炼和活动可缩短机械通气时间、缩短ICU住院时间、降低VAP发生率，增加独立功能恢复的比率^{113,120-123}。早期活动与住院时间或死亡率之间没有一致的相关性。
- b. 财务模型表明，早期运动项目可能会节约医疗费用^{119,124}。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

7. 抬高床头30°-45°（证据质量：低）。

- 纳入8项随机试验的荟萃分析表明，抬高床头可显著降低VAP发生率，但并不改善机械通气持续时间或死亡率¹²⁵。
- 然而，VAP以外的临床结局数据很少（合并样本量<500例患者）；因此，抬高床头对临床结局的影响尚不确定。
- 考虑到这一干预的简便性、普遍性、最小风险、医疗花费较低和潜在益处，我们仍将其归类为一种基本实践，同时我们等待进一步的数据。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

8.每日通过刷牙进行口腔护理，但不使用氯己定（证据质量：中等）。

- a. 每日刷牙可显著降低VAP发生率，缩短机械通气时间和ICU住院时间^{126、127}。
- b. 随机试验和观察性研究的荟萃分析表明，使用氯己定口腔护理可能增加死亡率^{75,128-130}。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

9. 尽早提供肠内营养而非肠外（证据质量：高）。

- 与早期肠外营养相比，早期肠内营养可降低医院获得性肺炎的风险，缩短ICU住院时间，和总住院时间¹³¹。



预防成人患者VAP和/或VAE的重要实践

10. 仅在明显污渍或出现故障时才更换呼吸机管路（证据质量：高）。

- 根据需要而不是固定计划更换呼吸机管路，因为其对VAP发生率或患者结局无影响，但会降低医疗成本¹³²。
- 如果与本推荐不同，请遵照制造商的使用说明书。
- 遵照CDC/医疗保健感染控制实践咨询委员会指南和制造商说明书对呼吸设备进行灭菌和消毒¹³³。。



预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

**预防成人患者VAP和/或VAE
的其他方法**



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

1. 在耐药菌流行率较低的ICU，可以考虑使用口咽和消化道的选择性去定植的方法，以降低微生物带来的负担^{128, 134, 135}。抗菌药物去定植的方法在耐药菌流行率高的国家、地区及ICU中，不推荐使用¹³⁶。（证据质量：高）。

- a. 一项关于6组随机试验（均在抗生素耐药水平较低的国家）的荟萃分析表明，局部外用抗生素对口咽去定植可以使住院死亡率降低16%，联合局部外用、口服、注射的方法使用抗生素去除口咽、消化道的定植菌可以使住院死亡率降低18%。消化道选择性去定植比单纯口腔的选择性去定植更有效（医院死亡的OR值：0.90；95%CI：0.82-0.97）¹³⁵。
- 一项更广泛的荟萃分析，其包括大量异质性较强的研究，也得出类似的结论¹³⁷。

注：该干预措施可能会降低某些人群的机械通气时间、住院时间和/或死亡率，但在其他人群中则不能，并且可能会带来一定的损害风险。



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

1. 在耐药菌流行率较低的ICU，可以考虑使用口咽和消化道的选择性去定植的方法，以降低微生物带来的负担^{128, 134, 135}。抗菌药物去定植的方法在耐药菌流行率高的国家、地区及ICU中，不推荐使用¹³⁶。（证据质量：高）。

- I. 用于消化道去定植的口服药：多粘菌素E、妥布霉素和两性霉素B；注射类抗生素包括头孢噻肟。
- II. 实施这一做法的ICU应积极监测其抗生素利用率、抗生素耐药性和艰难梭状芽孢杆菌感染的影响。
- III. 对于什么是“低水平抗生素耐药性”尚未达成共识，但其他指南和随机试验已经使用的一个人为设定的阈值，即产超广谱 β -内酰胺酶的肠杆菌引起的血流感染低于5%。



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

1. 在耐药菌流行率较低的ICU，可以考虑使用口咽和消化道的选择性去定植的方法，以降低微生物带来的负担^{128, 134, 135}。抗菌药物去定植的方法在耐药菌流行率高的国家、地区及ICU中，不推荐使用¹³⁶。（证据质量：高）。

- b. 一组随机试验中，将选择性消化道去定植（不使用注射用抗生素）、选择性口腔去定植、2%氯己定口腔护理和对抗生素耐药水平高的ICU（产超广谱 β -内酰胺酶引起的血流感染 $\geq 5\%$ ）的常规护理进行比较，发现ICU获得性血流感染或28天死亡率在研究组之间没有差异¹³⁶。
- 因此，在抗生素耐药性基线水平较高的情况下，不建议使用抗生素进行选择性的口腔和消化道去定植。



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

注：以下干预措施可能会降低VAP发生率，但目前的数据不足以证明它们对机械通气时间、住院时间和死亡率的影响。

2. 对于可能插管时间 > 48-72小时的患者，可考虑使用带声门下分泌物吸引的气管导管，以减少气管导管套囊上方的分泌物聚集（证据质量:中等）。

- a. 至少有20项随机对照试验对声门下分泌物间断吸引和持续吸引进行了研究。
- 一项荟萃分析显示，使用可以声门下吸引的气管导管可使VAP发生率降低44%¹³⁹。然而，声门下分泌物吸引与机械通气时间、ICU住院时间或住院时间没有相关性。
- 一项荟萃分析表明使用可声门下吸引的气管导管对死亡率有的显著影响，但该分析对一项大型研究的数据摘取了两次^{139, 140}。在去除重复研究后，其对死亡率的影响不再显著（OR值：0.92；95%CI：0.83-1.02）。
- 一项将VAE作为临床结果的大型试验发现声门下分泌物吸引与VAE发生率之间没有关联¹⁴⁰。
- 一些研究报道声门下分泌物吸引与抗生素使用率减少有关，但其他研究并无报道¹⁴⁰⁻¹⁴²。



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

注：以下干预措施可能会降低VAP发生率，但目前的数据不足以证明它们对机械通气时间、住院时间和死亡率的影响。

2. 对于可能插管时间 > 48-72小时的患者，可考虑使用带声门下分泌物吸引的气管导管，以减少气管导管套囊上方的分泌物聚集（证据质量:中等）。

- b.通过声门下分泌物吸引减少机械通气持续时间似乎仅限于预计需要使用机械通气 > 48-72小时的患者¹⁴³。
- 因此，对于可能需要插管 > 48-72小时的患者，应保留带声门下分泌物吸引的气管导管。带声门下吸引的气管导管是医院内紧急插管的患者和术前预计有延长机械通气风险的患者的合理选择。
- c. 不建议拔管后立即重新插管，以将传统气管导管更换为带声门下分泌物吸引的气管导管。



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

注：以下干预措施可能会降低VAP发生率，但目前的数据不足以证明它们对机械通气时间、住院时间和死亡率的影响。

3.考虑早期气管切开术（证据质量:中等）。

- a.一项17个随机试验的荟萃分析表明，早期气管切开（插管后7天内）可能与VAP发生率降低40%、机械通气时间和ICU住院天数缩短有关，但患者死亡率无明显差异¹⁴⁴。
- b.决策者在决定是否以及何时进行气管切开时，应该根据每位患者接受气管切开的价值和主观意愿，综合考虑其潜在获益。



预防成人患者VAP和/或VAE的其他方法

注：以下干预措施可能会降低VAP发生率，但目前的数据不足以证明它们对机械通气时间、住院时间和死亡率的影响。

4. 对于胃部进食不耐受、发生误吸风险高的患者，考虑幽门后喂养（证据质量:中等）。

- a.与胃管进食相比，幽门后置管更少发生误吸和肺炎。许多荟萃分析的结果对以下内容的相关存在差异，即幽门后置管与减少呼吸机使用时间、ICU停留时间和/或住院时间的相关性^{146,147}。
- b.幽门后置管需要特殊的专业知识，这不是所有中心都能完成，可能导致置管延迟。幽门后喂养比鼻胃管喂养的生理功能性更差¹³¹。
- c.营养协会指南详细指出胃部进食不耐受的患者和存在高误吸风险的患者应保留幽门后喂养^{131、148、149}。



预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

**不应作为成年患者常规预防VAP和
/或VAE的措施**

以下干预措施不认为与降低VAP发生率相关，对机械通气时间、住院时间、死亡率没有影响或存在负面影响。



不应采纳的方法

1. 氯己定口腔护理（证据质量:中等）

- a. 多个随机对照研究对氯己定口腔护理的效果进行了探讨¹⁵⁰。
- 氯己定口腔护理对肺炎发病率的影响尚不清楚。多个荟萃分析显示氯己定口腔护理可以使VAP发生率显著降低，但这一结果是在非盲法研究中得出的。当严格采取双盲研究时，氯己定口腔护理与降低VAP发生率之间没有相关性¹²⁹。
- 双盲和非盲研究的荟萃分析都显示氯己定口腔护理对机械持续通气时间和ICU住院时间没有影响^{129, 150}。
- 一项关于采用-非采用氯己定与常规护理的大型随机试验证明氯己定对VAP、机械通气持续时间和ICU住院时间没有影响¹⁵¹。



不应采纳的方法

1. 氯己定口腔护理（证据质量:中等）

- b. 一些随机试验和观察性研究的荟萃分析表明氯己定口腔护理与患者的死亡率增加存在相关性^{75, 128-130}。
- 但是，死亡率的信号是不确定的，因为其他荟萃分析没有发现更高的死亡率，在一项大型的采用-非采用氯己定的随机试验中没有观察到死亡率的变化，而且观察性研究可能存在残留混杂因素^{126, 151, 152}。
- 尽管如此，考虑到氯己定对VAP发生率的影响不明确且可能存在损害，不推荐常规使用氯己定进行口腔护理。但是，不使用氯己定的刷牙等口腔护理是必要的。



不应采纳的方法

2. 益生菌（证据质量:中等）

- a.对随机对照试验的多项荟萃分析表明，益生菌和降低VAP发生率之间的可能存在相关性，但这些分析中包含了许多由于未采用盲法而存在较高偏倚风险的研究¹⁵³⁻¹⁵⁶。
- 当将分析限制在双盲研究时，益生菌和VAP之间没有相关性¹⁵⁵。
- 这一结果也反映在最新荟萃分析后进行的一项大型的、严谨的、多中心的随机试验中¹⁵⁷。这项试验和荟萃分析都没有发现益生菌对ICU住院时间、住院时间和死亡率有显著影响。



不应采纳的方法

2. 益生菌（证据质量:中等）

- b. 益生菌不应用于免疫系统受损或患有增加肠道易位风险的胃肠道疾病的患者。
- 在使用益生菌的患者中有多例真菌血症或菌血症的报告，也有益生菌通过气溶胶在ICU内传播的案例¹⁵⁸⁻¹⁶⁴。



不应采纳的方法

3.超薄聚氨酯套囊的气管导管（证据质量:中等）

- a.超薄聚氨酯套囊更均匀地密封在气管壁上，因此可以减少分泌物渗出套囊周围和进入肺部。
- 两项小型随机试验发现使用超薄聚氨酯套囊的患者VAP的发生率更低^{165, 166}。
- 但一项更大、更严谨的研究表明VAP发生率、气管插管时间或ICU住院时间没有差异¹⁶⁷。
- 同样的，荟萃分析结果也显示，聚氨酯套囊与VAP发生率、机械通气时间、ICU住院时间和死亡率之间无显著相关性¹⁶⁸。



不应采纳的方法

4. 锥形套囊的气管导管（证据质量:中等）

- a. 一项对5个锥形与圆锥形套囊的气管导管的随机试验研究的荟萃分析发现，VAP发生率、机械通气时间、ICU住院时间、住院时间和死亡率均无差异。



不应采纳的方法

5. 自动控制气（套）囊压力的气管导管（证据质量:中等）

- a.在2个小型试验中，自动控制气管内套管套囊压力与降低VAP发生率相关，但这一现象尚未在其他试验中得到证实¹⁷⁰⁻¹⁷⁴。
- 确实，两项关于套囊压力自动调节与每日三次手动套囊压力评估的大型的、多中心的随机试验发现，两组之间在VAP、VAE、抗生素使用、机械通气时间、ICU住院时间和死亡率方面没有差异^{174, 175}。



不应采纳的方法

6. 可频繁监测气（套）囊压力的气管导管（证据质量:中等）

- a. 一项单中心前瞻性试验发现，频繁监测套囊压力和不频繁监测套囊压力相比没有优势¹⁷⁶。
- 至少有一项实验室调查表明，手动测量套囊压力可能导致套囊压力损失和套囊周围液体渗漏¹⁷⁷。



不应采纳的方法

7. 镀银的气管导管（证据质量:中等）

- a. 一项大型的、多中心的、随机对照试验发现，镀银气管导管可以使VAP发生率降低36%。
- 然而，与VAP相关的微生物包括非致病性定植菌，对平均机械通气时间、住院时间和死亡率没有影响¹⁷⁸⁻¹⁷⁹。



不应采纳的方法

8.运动床（连续侧方旋转治疗和振动治疗）（证据质量：中等）

- a.一个包含15项随机对照试验的荟萃分析发现，运动床的使用可以使VAP发生率显著降低，但对机械通气时间和死亡率没有影响¹⁸⁰。
- 该荟萃分析研究人员提醒，观察到VAP发生率下降可能是由于研究的设计和存在人为缺陷。



不应采纳的方法

9. 俯卧位（证据质量: 中度）

- a. 俯卧位与降低中重度ARDS患者的死亡率相关，但该现象似乎与VAP的改善无关。除VAP预防外，俯卧位也可用于其他原因¹⁸¹⁻¹⁸³。



不应采纳的方法

10. 氯己定沐浴（证据质量:中度）

- 观察性研究表明氯己定沐浴可降低发生VAP的风险，但这一发现尚未在随机试验中得到证实¹⁸⁴⁻¹⁸⁶。
- 然而，氯己定沐浴对预防其他医疗相关感染是有益的¹⁸⁷。



预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

明确不推荐用于VAP或VAE预防的措施

高质量的证据表明，以下干预措施既不能降低VAP/VAE的发生率，也不能减少机械通气的持续时间、住院时间或死亡率。



明确不推荐的方法

1. 预防应激性溃疡（证据质量：中等）

- a. 预防应激性溃疡可以降低胃肠道出血的风险，但一项随机试验的荟萃分析表明，预防应激性溃疡对医院内肺炎的发生、住院时间和死亡率没有影响¹⁸⁸⁻¹⁹²。
- 一项针的大型的、多中心的随机试验表明，泮托拉唑与安慰剂在ICU患者的肺炎发病率和死亡率上没有差异¹⁹³。
- b. 相对于VAP，预防应激性溃疡的措施可能更适用于其他原因。



明确不推荐的方法

2. 监测胃残余容量（证据质量:中度）

- a.就VAP发生率、机械通气时间和死亡率而言，只监测患者的反流和呕吐与监测患者的反流、呕吐和残胃容量的效果一样¹⁹⁴。

3. 早期和晚期肠外营养（证据质量:中度）

- 与晚期肠外营养（进入ICU第8天或之后）相比，早期肠外营养（进入ICU的48小时内）与患者死亡率和医院感染增加有关。



预防急症医院的呼吸机相关性肺炎、呼吸机相关性事件、以及非呼吸机的医院获得肺炎的策略：2022年

**对于成人患者VAP的预防既不推荐
也不鼓励的方法**

这些干预措施对VAP的发生和或患者的预后没有影响，对费用的影响也不清楚。



不推荐也不鼓励的方法

1.密闭式气管内吸痰系统（证据质量:中等）

- a.一项对开放式和闭式气管内吸痰系统的随机试验的荟萃分析发现，患者在VAP发生率、机械通气时间、ICU住院时间和死亡率方面没有差异¹⁹⁶⁻¹⁹⁸。
- 一项在4个ICU中进行的交叉试验发现，革兰氏阴性病原体在开放式吸痰和密闭式吸痰患者间的传播没有差异。成本不同的试验得出了不同的结论^{197, 200, 201}。

总结

类别	依据	2014年		2022年	
		干预	证据质量	干预	证据质量
重要实践	良好的证据表明，该干预措施可减少机械通气的平均持续时间，减少住院时间，降低死亡率和/或医疗费用。好处明显大于风险。	在选定的人群中使用无创正压通气	高	在安全可行的情况下，合理应用 高流量吸氧 或无创正压通气（NIPPV） ^{91-93,96,99}	高
		尽可能地管理病人，不使用镇静剂	中等	尽量减少镇静 ^{105,106}	中等
		每天中断镇静	高	•避免使用苯二氮卓类药物，尽量选用其他药物 ¹⁰⁶	
		评估每天进行拔管的准备情况	高	•利用一种方案来尽量减少镇静 ¹¹⁰	
		关闭镇静剂，进行自主呼吸试验	高	•实施呼吸机脱机方案 ¹¹³	
		促进早期（下床）运动	中等	维护和改善身体状况 ^{113,388-390}	中等
		使用带声门下分泌物吸引的气管插管 预计需要超过48或72小时机械通气的患者	中等	口腔护理采用刷牙而非氯己定 ^{126,127}	中等
				尽早提供肠内营养而非肠外	高
		抬高床头30-45°	低 ^a	抬高床头30-45°	低 ^a
		只有存在明显污染或发生故障时（才更换呼吸机回路	高	只有存在明显污染或发生故障时（或根据制造商的说明）才更换呼吸机回路 ³⁹¹⁻³⁹⁴	高



总结

类别	依据	2014年		2022年	
		干预	证据质量	干预	证据质量
其他方法	良好的证据表明，该干预措施可改善某些人群的预后，但可能会给其他人带来一些风险。	选择性口腔或消化道去定植	高	在抗生素耐药菌流行率较低的国家ICU中使用选择性口腔或消化道去定植 ^{128,134,135}	高 ^a
	可能会降低VAP率，但没有足够的数据来确定对机械通气时间、住院时间或死亡率的影响	氯己定口腔护理	中等	为预计需要超过48–72小时机械通气的患者使用带声门下分泌物吸引的气管插管 ³⁹⁵	中等
		预防性益生菌	中等	考虑早期气管切开术 ¹⁴⁴	中等
		超薄聚氨酯气管导管套囊	低 ^a	对于胃不耐受或误吸风险高的患者，考虑幽门后喂养而非鼻胃管喂养 ^{131,147}	中等
		自动控制气管导管套囊压力	低		
		在气管吸引前注入生理盐水	低		
		机械刷牙	低		



总结

类别	依据	2014年		2022年	
		干预	证据质量	干预	证据质量
一般不推荐	与降低VAP发生率无关,且对机械通气持续时间、住院时间或死亡率无影响或存在负面影响。	镀银气管插管	中等	镀银气管导管 ¹⁷⁸	中等
		动力床	中等	动力床 ¹⁸⁰	中等
		俯卧位	中等	俯卧位 ^{181,183,a}	中等
				氯己定口腔护理 ^{75,128-130,150}	中等
				益生菌 ¹⁵³⁻¹⁵⁶	中等
				超薄聚氨酯气管导管套囊 ¹⁶⁵⁻¹⁶⁷	中等
				锥形气管导管管套囊 ¹⁶⁹	中等
				自动控制气管导管套囊压力 ^{170,171,174,175}	中等
				频繁地对气管内套囊进行压力监测 ⁷⁶	中等
				洗必泰浴 ^{184-186,a}	中等
	对VAP发生率、平均机械通气时间、住院时间或死亡率无影响。a	预防应激性溃疡	中等	预防应激性溃疡 ^{190,191,193}	中等
		早期气管切开术	高		
		监测残余胃容量	中等	监测残余胃容量 ¹⁹⁴	中等
		早期胃肠外营养	中等	早期胃肠外营养 ¹⁹⁵	中等
不推荐	对VAP率或其他患者预后无影响,对成本的影响尚不清楚。	封闭的气管内吸引系统	中等	封闭的气管内吸引系统 ¹⁹⁷⁻¹⁹⁹	中等



医生培训 / 护士培训 / 岗前教育

感谢您的聆听