

# 人工鼻预防呼吸机相关性肺炎的临床研究进展

## Advances in artificial nose for preventing ventilator-associated pneumonia

田春梅(TIAN Chun-mei)<sup>1</sup> 综述 吴安华(WU An-hua)<sup>2</sup> 审校

(1 焦作市人民医院, 河南 焦作 454000; 2 中南大学湘雅医院, 湖南 长沙 410008)

(1 The People's Hospital of Jiaozuo, Jiaozuo 454000, China; 2 Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

【关键词】 人工鼻; 呼吸机相关性肺炎; 机械通气; 医院感染

【中图分类号】 R181.3<sup>+</sup>2 【文献标识码】 A 【文章编号】 1671-9638(2010)05-0383-03

随着呼吸机功能研究的不断完善及呼吸机的推广应用, 机械通气(MV)已成为临床抢救急危重症患者呼吸功能障碍的重要手段。但气管切开插管破坏了患者上呼吸道的正常生理功能, 是导致呼吸机相关性肺炎(VAP)的高危因素之一, 同时呼吸机治疗造成的气道干燥、吸痰困难等原因常导致人工气道阻塞<sup>[1]</sup>。人工鼻的加温、湿化及过滤功能在一定程度上弥补了人工气道的缺陷, 并可减少呼吸机内外环路的污染, 能控制 VAP 的发生<sup>[2]</sup>。目前人工鼻以其高效的加温湿化作用在欧美国家得到广泛应用<sup>[3-4]</sup>, 国内处于待普及状态。本文就近年来有关人工鼻的定义, 预防 VAP 作用机制、效果与护理的研究进展及发展方向综述如下。

### 1 定义

人工鼻又称温-湿交换器(heat and moisture exchanger, HME), 是由数层吸水材料及亲水化合物制成的细孔网纱的过滤装置, 可模拟鼻功能, 将呼出气体中的热和水气收集并保存下来, 以温热和湿化吸入的气体; 吸气时气体经过 HME, 热量和水分被带入气道内, 保证气道内获得有效、适当的湿化, 同时对细菌还有一定的过滤作用, 降低管路被细菌污染的危险性<sup>[5]</sup>。

### 2 预防 VAP 作用机制与效果

#### 2.1 预防 VAP 机制相关文献 目前国内外许多

研究证实 HME 在预防 VAP 方面有意义。如吴乃君等<sup>[2]</sup>将研究对象随机分为实验组与对照组(每组 30 例), 对照组应用呼吸机的加温湿化、雾化装置及气道湿化液的滴入进行气道护理, 实验组在对照组基础上, 于气管切开导管端及呼吸机送气端连接 HME(Tyco 医疗器材公司提供), 并观察两处 HME 4 个面细菌培养结果, 比较两组患者气道湿化情况及预后; 结果实验组 HME 的近患者面与近机器面细菌培养株数差异有显著性, 实验组患者气道阻塞发生率及 VAP 发生率均较对照组低。应瑛<sup>[6]</sup>采用美国专用气管切开 HME 对气管切开患者进行气道管理, 发现 HME 具有提供适宜温、湿度, 有效过滤, 减少并发症及医院感染, 减少护理时数等作用。叶蝶莲等<sup>[5]</sup>将重症监护室(ICU)80 例建立人工气道呼吸机支持的患者随机分为 HME 组与对照组, 观察并对比治疗效果; 结果显示, 在建立人工气道后, 使用 HME 能有效保证呼吸道湿度、温度, 防止或减少外部细菌侵入, 提高呼吸道管理质量, 发现 HME 有维持气道湿化、过滤吸入气体的作用, 并增加了呼吸道防御功能。另有学者报道<sup>[7]</sup>, 基础疾病多、机械通气时间长、未用 HME 湿化的患者 VAP 发生率显著增高( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ); 而缩短机械通气时间, 采用合适的湿化方式, 加强呼吸道管理以及进行肺部物理治疗可以降低 VAP 的发生率。还有学者<sup>[7]</sup>发现新型细菌/病毒过滤膜型 HME, 除具有加湿、加温功能外, 还具有抗菌、抗病毒效果。

关于 HME 预防 VAP 的作用, 国内外研究结果

【收稿日期】 2009-04-25

【作者简介】 田春梅(1963-), 女(汉族), 河南省济源市人, 副主任护师, 主要从事医院感染管理研究。

【通讯作者】 吴安华 E-mail: dr-wuanhua@sina.com

有所不同。国内学者的研究普遍认为使用 HME 后,患者气道阻塞及 VAP 发生率低于未使用 HME 患者。而法国 Lacherade<sup>[8]</sup>则认为加热湿化过滤与 HME 降低 VAP 发生的效果相当。他们进行的一项大样本多中心随机研究显示,目前临床常用的 2 种加热湿化过滤器和 HME 对 VAP 发生的影响差异无显著性。国外另有学者报道<sup>[9-10]</sup>,VAP 的发生与气管导管内表面细菌生物被膜的形成有关。机械通气期间,气管内的导管不仅削弱了咽部反射,减低了上呼吸道的过滤及防御功能,而且利于细菌定植于管腔,形成生物被膜,可能是 VAP 发病机制中又一重要因素。HME 解决了呼吸机管路和人工气道内细菌(导管所致生物被膜中的耐药菌)既不受宿主免疫机制的作用,又不被抗生素杀灭<sup>[11]</sup>的难题。

## 2.2 预防 VAP 作用及效果

### 2.2.1 加温湿化作用

HME 是模拟人体解剖湿化系统的机制,具有加温湿化作用,优于临床各种常规气道加温湿化措施。印春明等<sup>[12]</sup>使用温湿度仪监测吸入气体温度,温度探头监测气管内温度,与基础值相比,对照组温度随机械通气时间延长逐渐降低,HME 组则明显升高,说明在机械通气管插管时,HME 对吸入的冷空气有较好加温作用。美国呼吸护理协会加温、加湿标准<sup>[13]</sup>:适宜的加温温度为 $(33 \pm 2)^\circ\text{C}$ ,适宜的加湿绝对湿度为 29~32 mg/L。印春明等<sup>[12]</sup>研究证明,应用 HME 可使气道内温度基本保持在 $29^\circ\text{C} \sim 32^\circ\text{C}$ ,绝对湿度保持在 29~32 mg/L 的较高范围。在吴乃君等<sup>[2]</sup>研究中,两组患者均接受了同样的气道湿化、雾化及吸痰操作,但实验组应用 HME 后有效减少了气道阻塞的发生,可见应用 HME 的加温湿化功能优于各种常规加温湿化护理措施,弥补了人工气道湿化方面的缺陷。HME 过滤网可以吸收并保持患者呼出气体的水分和湿度,对吸入气体有加温、加湿作用,对呼吸道无刺激,且更接近生理状态,可使痰液分泌量显著减少<sup>[14-15]</sup>。

### 2.2.2 过滤细菌作用

对于呼吸机内部环路,至今尚缺乏可靠、科学的消毒方法。章红萍<sup>[16]</sup>报道 HME 的结构为双层瓦楞纸样,能充分地过滤吸入气体中的灰尘、细菌,防止肺部感染。与吴乃君等<sup>[2]</sup>提出的“HME 可截留人工气道和呼吸机内外管路中的细菌”观点相一致。应用 HME,既可截留机械通气患者下呼吸道的细菌和分泌物,避免其进入呼吸机管路,又可防止通过呼吸循环过程将呼吸机管路细菌再次带入患者的下呼吸道,起双重保护作用,切断了呼吸机内外管路细菌导致 VAP 发生的途径。

## 3 使用 HME 的护理措施及其优点

### 3.1 HME 的使用与更换时间

HME 是利用患者呼出的气体来温热和湿化吸入气体,并不是额外提供热量和水分,因此在通气量大、低温、脱水患者会影响效果。分泌物过多或患者对 HME 有憋闷等不适感时不宜使用。须严格执行无菌操作,HME 应每 24 h 更换。使用 HME 48 h 以上,应对 HME 内、外口进行细菌培养,若 HME 被分泌物污染则应及时更换。密切观察气道分泌物的性质、量,及时清除分泌物,以免痰液黏附在滤过膜上引起气道堵塞。HME 不能重复应用,因其一旦经过清洁、消毒处理,其中的氯化锂海绵将失去湿化、温化和滤过作用<sup>[16]</sup>。

### 3.2 保证有效通气与脱机锻炼

HME 只增加气道死腔 12~54 mL<sup>[17]</sup>,不会增加无效通气。通过 HME 吸氧,明显增加肺内氧合作用。HME 组患者在病情稳定期间查血气分析,其指标均在正常范围内。除此之外,HME 能协助患者顺利进行呼吸机脱机锻炼,对患者尽早康复起到积极的作用。

### 3.3 保持气道相对密闭

在人工气道上接 HME 可使气道密封,减少感染机会<sup>[18]</sup>。HME 克服了脱机后需常规在导管口覆盖无菌纱布,减少了肺部感染的机会。HME 与密闭式吸痰管连接吸痰,还能使患者气道回路处于相对密闭状态,可避免因多次暴露气道口吸痰而增加肺部感染机会。

### 3.4 具有良好的性价比

对于行机械通气的重症患者,虽然 HME 的价格比较昂贵,但却能显著地提高人工气道的管理效能,从而减轻 ICU 护士的工作强度和减少相应的护理时数,且可大大降低肺部感染的发生率,患者人工气道的管理和发生 VAP 所承受的费用亦显著减少,具有良好的性价比<sup>[19]</sup>。国外学者报道<sup>[20]</sup>,VAP 能延长患者的住院时间,增加医疗费用,而 HME 则能防止 VAP 的发生,避免相关费用,同时减轻患者的痛苦。因此,护理人员要对家属做好宣教工作,让家属明白使用 HME 的意义,以促进 HME 的应用。

## 4 发展方向

国内外学者主要从湿化、过滤细菌,预防 VAP,性价比等方面研究 HME 应用于临床的优势。但由于人们对 HME 的性价比认识不足,临床使用时,不能完全做到每 24 h 更换 1 次,影响了过滤细菌与湿化的作用。护理人员在更换 HME 或接吸痰管时,

未铺无菌盘,容易造成二次污染。过滤出细菌的种类与患者痰液的相关性,感染与非感染患者 HME 更换时间等问题,需要进一步作临床观察。HME 的使用期限是个难点,对于新型冠状病毒能否阻挡有待进一步证实,并且要克服临床应用障碍<sup>[21]</sup>。

## [参考文献]

- [1] 李莉,张素秋.人工气道阻塞的护理干预[J].中国实用护理杂志,2005,21(9):73-75.
- [2] 吴乃君,李君歆,迟红丽,等.人工鼻预防呼吸机相关性肺炎效果的研究[J].中华护理杂志,2006,43(8):707-708.
- [3] Heyland D K, Cook D J, Dodek P M. Prevention of ventilator-associated pneumonia: current practice in Canadian intensive care units[J]. CritcareMed, 2002, 17(3):161-167.
- [4] Boyer A, Thiery G. Long-term mechanical ventilation with hygroscopic heat and moisture exchangers used for 48 hours: a prospective clinical, hygrometric, and bacteriologic study[J]. Crit Care Med, 2003, 31(3):823-829.
- [5] 叶蝶莲,韩月明,赖慧晶,等.人工鼻在人工气道患者中的应用与护理[J].岭南急诊医学杂志,2006,11(2):66-67.
- [6] 应瑛.人工鼻在气管切开患者湿化中的应用[J].浙江临床医学,2007,9(4):533-534.
- [7] 蒋文,曾群丽.呼吸机相关性肺炎的影响因素及护理对策[J].护理学杂志,2007,22(23):21-22.
- [8] Lacherade. 加热湿化过滤与人工鼻降低 VAP 发生的效果相当[N].中国医药报,2006(03).
- [9] Cash H A, Woods D E, McCullough B, et al. A rat model of chronic respiratory infection with *Pseudomonas aeruginosa*

- [J]. Am Rev Respir Dis, 1979, 119(3): 453-459.
- [10] Koerner R J. Contribution of endotracheal tubes to the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia [J]. J Hosp Infect, 1997, 35(2): 83-89.
- [11] 徐莉莉,王辰,杜小玲,等.机械通气患者气管内导管生物被膜的观察[J].中华医院感染学杂志,2004,14(9):979-981.
- [12] 印春明,王俊科,赵芸德,等.人工鼻和气体流量设置对吸人气温和湿度的影响[J].中华麻醉学杂志,2003,23(3):227-228.
- [13] 谢仙萍.人工呼吸器的临床应用及管理[J].国外医学护理学分册,2003,22(5):204-207.
- [14] 侯丽,王玲.人工鼻吸氧在气管切开患者中应用的效果观察[J].实用全科医学,2008,6(1):67.
- [15] 秦英智,陈颖,李唯绪,等.人工鼻的临床应用[J].中国危重病急救医学,1996,8(5):297.
- [16] 章红萍.人工鼻在气管切开患者气道管理中的应用和效果分析[J].天津护理,2006,14(1):10-11.
- [17] 何义芬,廖燕.人工鼻在气管切开中的应用及护理[J].华西医学,2001,16(2):240.
- [18] 曲冬梅,陈嘉.人工鼻在建立人工气道患者中的应用及护理[J].国际护理学杂志,2007,26(11):1192-1193.
- [19] 黎梅芳,彭婉仪,林雪霞,等.人工鼻在机械通气病人中应用的性价比调查[J].中国实用护理杂志,2004,20(12):1.
- [20] Fagon J Y, Chester J, Hance A J, et al. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay[J]. AM J Med, 1993, 94(3):281-288.
- [21] 朱慧,朱瀛,颜航群.人工鼻的应用护理现状[J].上海护理,2008,8(4):63-65.

(上接第 382 页)

- [11] Regensteiner J G, Hiatt W R, Coll J R, et al. The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the peripheral arterial disease awareness, risk, and treatment: New resources for survival (PARTNERS) program[J]. Vasc Med, 2008, 13(1):15-24.
- [12] Andrew J M, David G, Stephen F, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: A report of the task force of the foot care interest group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists[J]. Diabetes Care, 2008, 31(8):1679-1685.
- [13] Pineda C, Vargas A, Rodriguez A V. Imaging of osteomyelitis: current concepts[J]. Infect Dis Clin North Am, 2006, 20(4):789-825.
- [14] Termaat M F, Raijmakers P G, Scholten H J, et al. The accuracy of diagnostic imaging for the assessment of chronic osteomyelitis: a systematic review and meta-analysis[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(11):2464-2471.
- [15] Kapoor A, Page S, Lavalley M, et al. Magnetic resonance im-

- aging for diagnosing foot osteomyelitis: a meta-analysis[J]. Arch Intern Med, 2007, 167(2):125-132.
- [16] Nelson E A, O'Meara S, Golder S, et al. Steering Group. Systematic review of antimicrobial treatments for diabetic foot ulcers[J]. Diabet Med, 2006, 23(4):348-359.
- [17] Armstrong D G, Lavery L A. Diabetic foot study consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial[J]. Lancet, 2005, 366(9498):1704-1710.
- [18] Faglia E, Clerici G, Caminiti M, et al. The role of early surgical debridement and revascularization in patients with diabetes and deep foot space abscess: retrospective review of 106 patients with diabetes[J]. J Foot Ankle Surg, 2006, 45(4):220-226.
- [19] Dorresteijn J A, Kriegsman D M, Valk G D, et al. Complex interventions for preventing diabetic foot ulceration[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, 20(1):CD007610.
- [20] Singh N, Armstrong D G, Lipsky B A. Preventing foot ulcers in patients with diabetes[J]. JAMA, 2005, 293(2):217-228.