临床护理 · DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.001389

呼吸过滤器在无创机械通气患者中的应用研究

洪跃玲，杨相梅

（重庆医科大学附属第一医院呼吸内科，重庆 400016）

【摘 要】**目的**：探讨呼吸过滤器（breathing filter，BF）在无创机械通气中应用的安全性、必要性和有效性，为临床合理使用提供参考依据。**方法**：首先选取 2015 年 5 月至 2015 年 6 月进行无创机械通气的 30 例患者，在 BF 分别使用 24 h、48 h 后，在过滤膜两侧采样并进行细菌检测以评价滤菌效果；再将 2015 年 7 月至 2016 年 8 月进行无创机械通气的 450 例患者随机分为 A 组（未使用 BF）、B 组（使用 BF 且每 24 小时更换）、C 组（使用 BF 且每 48 h 更换），比较 3 组患者 ICU 住院时间、无创机械通气时间、医院获得性肺炎（hospital acquired pneumonia，HAP）感染率、疾病转归以及舒适度。**结果**：BF 使用 24 h、48 h 后的过滤膜呼吸机侧（P=0.480）、患者侧（P=0.480）细菌检测结果差异无统计学意义；3 组患者 ICU 住院时间[A 组（10.604 ± 9.354）d，B 组（8.319 ± 5.077）d，C 组（9.793 ± 6.807）d，P=0.113]、无创机械通气时间[A 组（6.712 ± 5.414）d，B 组（6.418 ± 3.996）d，C 组（6.980 ± 5.225）d，P=0.599]、HAP 感染率（A 组 4.76%，B 组 3.47%，C 组 4.11%，P=0.858）以及疾病转归（好转率、死亡率以及放弃治疗后死亡率分别为 A 组 74.8%、16.3%、7.4%，B 组 74.3%、12.5%、9.7%，C 组 80.8%、15.7%、2.0%，P=0.080），差异无统计学意义；B、C 两组患者与 A 组患者舒适度差异有统计学意义（A 组 5.99 ± 1.37，B 组 7.35 ± 1.21，C 组 7.30 ± 1.20，P=0.000）。**结论**：BF 在无创机械通气中使用 48 h 后亦具有良好的细菌滤过功能；使用 BF 对无创机械通气患者的住院时间、机械通气时间、HAP 感染率、预后等无影响，但能增加患者舒适度，建议在患者知情同意下可使用，使用时可每 48 小时更换 1 次，不必每天更换。

【关键词】呼吸过滤器；无创机械通气；感染

【中图分类号】R446.11+1 【文献标志码】A 【收稿日期】2016-09-27

作者介绍：洪跃玲，Email：523364785@qq.com，研究方向：呼吸系统疾病临床护理。

通信作者：杨相梅，Email：Numei@126.com。

基金项目：重庆医科大学附属第一医院护理科研课题资助项目（编号：HLJJ2015-16）。

优先出版：http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20170707.1544.006.html（2017-07-07）

“人文关怀”，提升患者满意度；同时降低了 CT 室医护人员血液污染及职业暴露风险。由于该方法需要用到胶布，对胶布过敏者容易导致局部皮肤发痒、皮疹及不适；皮肤水肿患者局部皮肤张力增加，表皮变薄易破，在取胶布时容易发生皮肤破损，因此推广时需要加以注意。

参 考 文 献

[1] Power SP，Moloney F，Twomey M，et al. Computed tomography and patient risk：facts，perceptions and uncertainties[J]. World J Radiol，2016，28(12)：902-915.

[2] 蒋萍娟，张晓君，肖菊芳. 静脉采血后两种拔针按压方法效果比较[J]. 齐鲁护理杂志，2012，18(10)：38-39.

[3] Chien CW，Bagraith KS，Khan A，et al. Comparative responsiveness of verbal and numerical rating scales to measure pain intensity in patients with chronic pain[J]. J Pain，2013，14(12)：1653-1662.

[4] 冯 静. 不同按压方法对静脉输液拔针后患者局部反应的影响[J]. 齐齐哈尔医学院学报，2011，32 (10)：1697-1698.

[5] 陈 丹. 2 种按压方法对预防静脉输液拔针后皮下淤血的效果观察[J]. 当代护士，2010，18(3)：113-114.

[6] 潘 菲. 重症肝炎患者静脉采血后按压方法效果的比较与分析[J]. 中国医药指南，2014，12(33)：47-48.

[7] 赵卫琴，闵卫朵，樊素芹. 不同静脉输液拔针按压方法在老年患者中的应用[J]. 基层医学论坛，2015，19(6)：830-831.

[8] 韩 洁，刘欣梅. 血液磁极化静脉采血致皮下淤血原因分析及防护[J]. 护理学杂志，2004，19(3)：49.

[9] 李银荣，闫现玲. 护患协作式按压方法在老年静脉输液患者中的应用[J]. 中国医药指南，2014，12(4)：23-24.

[10] 陈小燕，洪秋李，吴素英. 静脉留置针针眼按压止血探讨[J]. 当代护士，2016，24(4)：136-137.

（责任编辑：冉明会）

Application of respiratory filter in patients with noninvasive mechanical ventilation

Hong Yueling, Yang Xiangmei

(*Department of Respiratory Medicine, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University*)

【Abstract】***Objective***: To investigate the safety, necessity and effectiveness of filter breathing(BF) in patients with noninvasive mechanical ventilation, and to provide reference for clinical use. ***Methods***: Thirty cases of noninvasive mechanical ventilation were involved. After the BF being used for 24 hours or 48 hours, bacterial culture sample was collected on both sides of the filter membrane to evaluate the filtration effect. Then 450 cases of noninvasive mechanical ventilation were randomly divided into group A(non BF used), group B(using BF and replaced every 24 hours), and group C(using BF and replaced every 48 hours). ICU stay time, noninvasive mechanical ventilation time, the infection rate of hospital acquired pneumonia, prognosis of the disease and the degree of comfort of three groups were compared. ***Results***: There was no significant difference between the ventilator side(P=0.480) and the patient side(P=0.480) in the filter membrane after BF being used 24 hours or 48 hours. And there was still no significant significant difference in the ICU stay time(P=0.113), noninvasive mechanical ventilation time(P=0.599), the infection rate of HAP(P=0.858) and the prognosis of the disease(P=0.080) among three groups. However, the statistic difference of the degree of comfort of three groups was significant (P=0.000). ***Conclusion***: After being used for 48 hours, BF still has good bacteria filtration function; using BF can improve the degree of comfort and may be replaced every 48 hours.

【Key words】breathing filter; non-invasive mechanical ventilation; infection

呼吸过滤器是一类在呼吸环路中使用的过滤器，具有生物滤过功能。合理使用呼吸过滤器能减少机械通气后呼吸道感染，并可以降低呼吸回路微生物污染，减少院内感染，在有创机械通气以及全身麻醉手术中的应用价值得到肯定[1]。国内外已将呼吸过滤器用于有创机械通气患者中已预防呼吸机相关肺炎的发生以及预防医院交叉感染的发生。但呼吸过滤器在无创机械通气中应用的安全性、必要性和有效性尚未有相关报道，本研究就复合型呼吸过滤器进行初步探讨，为临床规范使用提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

首先选择某三甲医院呼吸内科重症监护室 2015 年 5 月至 2015 年 6 月进行无创机械通气>48 h 的患者 30 例用于呼吸过滤器的细菌采样，其中女性 8 例，男性 22 例，年龄(70.23±11.79)岁。其次选择 2015 年 7 月至 2016 年 8 月进行无创机械通气的 450 例患者，其中女性 123 例，男性 327 例，年龄(68.79±13.97)岁，随机分为 A、B、C 3 组。纳入标准：无创机械通气患者。排除标准：年龄未满 18 周岁的患者；有创机械通气撤机后行无创机械通气序贯治疗的患者。剔除标准：无创机械通气时间<48 h。有 13 例患者因无创机械通气时间<48 h 被剔除，最终 A 组 147 例、B 组 144 例、C 组146 例，共 437 例患者资料纳入统计分析，其年龄、性别、急性生理与慢性健康评分-Ⅱ(acute physiology and chronic health evaluation-Ⅱ, APACHEⅡ)评分等方面差异无统计学意义(P<0.05)，见表 1。

1.2 方法

2015 年 5 月至 2015 年 6 月进行无创机械通气的 30 例患者，呼吸回路中连接呼吸过滤器(DAR352/5805 型)，在 BF 分别使用 24 h、48 h 后，对 BF 过滤膜两侧采样并进行细菌检测，采样方法及流程参照原卫生部颁发的《医疗机构消毒技术规范》(2012 年版)执行，采样后立即送检验科进行细菌检测。

将 2015 年 7 月至 2016 年 8 月符合纳入、排除标准的患者 450 例采用随机数字表法进行随机分为 3 组，A 组 150 例(未使用呼吸过滤器)、B 组 150 例(使用呼吸过滤器且每 24 h 更换)、C 组 150 例(使用呼吸过滤器且每 48 h 更换)，所有患者均签署知情同意书。收集记录 3 组患者的性别、年龄、疾病诊断、APACHEⅡ评分等基本资料以及 ICU 住院时间、无创机械通气时间、是否发生 HAP 感染、疾病转归、舒适度等评价指标。

1.3 评价标准

HAP 诊断标准参照 2005 年美国提出的 HAP 的诊断标准[2]，即肺部出现新的或者进展性的浸润影加上体温>38 ℃，白细胞升高或者降低，气道有脓性分泌物这 3 项临床表现中的 2 项。患者的舒适度评价采用 Brown-Saltzman K 评分[3]，其中 0.0~1.9 分为非常不舒适，2.0~3.9 分为较不舒适，4.0~5.9 分为不舒适，6.0~7.9 分为较舒适，8.0~10.0 分舒适。

1.4 统计分析

数据采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。计数资料用频

率、百分率等表示，比较采用卡方检验、校正的 McNemar 检验或 Fisher 精确检验；计量资料采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，比较采用 Kruskal-Wallis 检验。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 BF 使用 24 h、48 h 后滤菌效能比较

BF 使用 24 h 后，过滤膜呼吸机侧细菌培养阳性 26 例，患者侧细菌培养阳性 0 例，滤菌率 100%；BF 使用 48 h 后，过滤膜呼吸机侧细菌培养阳性 28 例，患者侧细菌培养阳性2例，滤菌率 92.8%。将 24 h、48 h 呼吸机侧、患者侧细菌培养结果分别进行比较，差异无统计学意义，见表 2。

2.2 3 组患者各项评价指标比较

BF 的使用以及定期更换未降低患者 ICU 住院时间、无创机械通气时间、HAP 感染率以及疾病转归，3 组患者这 4 项指标比较差异无统计学意义；但 B、C 两组使用 BF 患者的舒适度得分高于 A 组未使用组，比较差异有统计学意义，见表 3。

表 1 3 组患者的基线资料

Tab.1 Basic information of three groups

基线资料	A 组	B 组	C 组	χ^2/H 值	P 值
总例数（n）	147	144	146		
性别（n） 男	110	103	104	0.586[a]	0.745
女	37	41	42		
年龄（岁）	70.204 ± 13.686	68.576 ± 13.523	67.575 ± 14.638	2.570[b]	0.276
APACHE Ⅱ 评分	14.789 ± 3.967	15.680 ± 6.425	15.157 ± 3.935	1.538[b]	0.463
使用激素（n） 是	118	115	120	0.290[a]	0.865
否	29	29	26		
使用抗生素（n） 是	134	132	132	0.142[a]	0.142
否	13	13	14		
合并免疫缺陷疾病（n） 是	31	32	36	0.555[a]	0.757
否	116	112	42		

注：a，表示采用卡方检验的统计值；b：表示采用 Kruskal-Wallis 检验的统计值

表 2 BF 过滤膜两侧细菌培养结果

Tab.2 Bacterial culture results of both sides of the filter membrane

	例数	使用 24 h 后		使用 48 h 后		χ^2 值	P 值
		阳性	阴性	阳性	阴性		
呼吸机侧	30	26	4	28	2	0.500	0.480
患者侧	30	0	30	2	28	0.500	0.480

表 3 A、B、C 3 组患者各项评价指标比较

Tab.3 Comparison of evaluation indexes of three groups

	A组	B组	C组	χ^2 值/ H 值	P 值
总例数（n）	147	144	146		
无创通气时间（d）	6.712 ± 5.414	6.418 ± 3.996	6.980 ± 5.225	1.025[c]	0.598
ICU 住院时间（d）	10.604 ± 9.354	8.319 ± 5.077	9.793 ± 6.807	4.353[c]	0.113
舒适度评分	5.99 ± 1.37	7.35 ± 1.21	7.30 ± 1.20	113.706[c]	0.000
HAP 感染（n） 是	7	5	6	0.306[b]	0.858
否	140	139	140		
疾病转归（n）					
好转转出 ICU	110	107	118	-	0.079[a]
救治无效死亡	24	18	23		
拒绝插管或自动放弃治疗后死亡	11	14	3		
预后不详	2	5	2		

注：a，表示采用 Fisher 精确检验的统计值；b：表示采用卡方检验的统计值；c：表示采用 Kruskal-Wallis 检验的统计值

3 讨 论

3.1 BF 的作用以及在有创机械通气中的应用

BF 由特殊的滤膜组成，能够有效滤除病毒、细菌、粉尘等，还可以减少对呼吸道的刺激；同时能够防止呼吸道病菌对麻醉机、呼吸机的污染，从而减少院内交叉感染的发生。20 世纪 80 年代曾有研究表明，在麻醉手术中或有创机械通气中，BF 的使用并不能降低呼吸道相关性感染的发生[4-5]。但近年来，随着过滤膜生产技术的提高，BF 的滤菌功能增强，越来越多的研究证实，BF 能够有效预防呼吸道感染，如张秀丽等[6]将一次性细菌过滤器用于老年患者气管插管全麻手术中，观察组呼吸道感染率明显低于对照组，这和其他研究结果一致[1,7-8]。另一方面，未进行雾化治疗时，在呼吸回路中使用 BF 并不增加气道阻力以及患者的呼吸做功[9-10]，所以 BF 已广泛应用于机械通气患者，尤其是全麻插管的手术患者。

3.2 BF 在无创机械通气中的作用

目前 BF 在无创机械通气患者中的应用尚无确切证据。本研究围绕 BF 在无创通气中的滤菌效能以及使用的必要性和时间展开，结果显示，在 BF 使用 24 h 后，滤菌率为 100%，使用 48 h 后，滤菌率有所下降，为 92.8%。下降的原因在于呼吸回路中对气体进行了加温加湿，随着使用时间的增加，部分水蒸气会积聚在呼吸回路中，使 BF 处于湿性环境下，滤菌效果受到影响[11]。根据表 1 结果，虽然 48 h 后 BF 滤菌功能有所下降，但将 24 h、48 h 滤过膜两侧的细菌培养结果进行比较发现并无统计学差异，这和龚爱萍等的研究结果一致[12]，说明 BF 可以使用 48 h，不需要每天更换。

由于无创机械通气患者呼吸道的生理解剖结构是完整的，BF 的这种滤菌功能是否对患者具有保护作用、有无临床应用价值值得探讨。根据表 2 的结果，本研究中的 3 组患者在 ICU 住院时间、无创机械通气时间、HAP 感染率以及疾病转归方面差异无统计学意义。无创机械通气是不进行气管插管的，进入患者肺泡的气体需经过呼吸道，而呼吸道自身具有对吸入气体加温、润湿、过滤、清洁和防御反射等保护功能，对肺组织具有重要的保护作用。并且与有创机械通气不同，无创机械通气是单回路通气，患者呼出气体污染呼吸机、引起交叉感染的可能性小，所以对于无创机械通气患者，即使不使用 BF，患者发生 HAP 感染的概率并未增加，从而住院时间、通气时间以及最后的转归都未受到影响。但 BF 具有保湿、滤过灰尘等作用，增加了患者的舒适度，B、C 两组使用 BF 的患者舒适度评分高于 A 组，差异具有统计学意义。

BF 在无创机械通气中的滤菌作用是肯定的，但这种细菌滤过作用最终并未降低患者 HAP 感染率、ICU 住院时间、无创机械通气时间以及改善患者预后，基于 BF 的使用增加了患者的舒适度，所以建议在患者知情同意且经济许可的情况下，可以使用 BF，但不是必须使用。即便使用 BF，也不必每天更换，可使用 48 h 后再更换。本研究仅选择了意大利生产的 DAR352/5805 型 BF 进行实验，未与其他类型过滤器进行比较，且患者舒适度这一评价指标为患者主观评分，存在一定的局限性，待以后的研究中进一步改进。

参 考 文 献

[1] 吴亚辉，吕红杰，刘艳萍. 气管插管全麻术中预防气道感染的临床研究[J]. 中华医院感染学杂志，2014，24(19)：4864-4868.

[2] American Thoracic Society，Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired，ventilator-associated，and healthcare-associated pneumonia[J]. Am J Resp Crit Care Med，2005，171(4)：388-416.

[3] Brown-Saltzman K，Upadhya D，Lamer L，et al. An intervention to improve expiratory therapists comfort with end-of-life care[J]. Respir Care，2010，55(7)：858-865.

[4] Lorente L，Lecuona M，Malaga J，et al. Bacterial filters in respiratory circuits：an unnecessary cost[J]. Crit Care Med，2003，31(8)：2126-2130.

[5] Garibaldi RA，Britt MR，Webster C，et al. Failure of bacterial filters to reduce the incidence of pneumonia after inhalation anesthesia[J]. Anesthesiology，1981，54(5)：364-368.

[6] 张秀丽，刘德杰，管丽丽，等. 老年患者气管插管全麻术中预防呼吸道感染的临床分析[J]. 中华医院感染学杂志，2015，25(19)：4505-4506.

[7] Vézina DP，Trépanier CA，Lessard MR，et al. Anesthesia breathing circuits protected by the DAR Barrierbac S breathing filter have a low bacterial contamination rate[J]. Can J Anaesth，2001，48(8)：748-754.

[8] 陈永花，吴美华，梁效安. 呼吸过滤器对全麻术中呼吸道感染预防作用的观察[J]. 中华医院感染学杂志，2010，20(6)：801-802.

[9] 冷艳娜，宫静萍，尹利华，等. 呼吸机回路细菌过滤器对呼吸力学的影响[J]. 医疗卫生装备，2011，32(6)：95-96.

[10] Isaacs RJ，Debelak K，Norris PR，et al. Non-invasive detection of pulmonary pathogens in ventilator-circuit filters by PCR[J]. Am J Transl Res，2012，4(1)：72-82.

[11] Scott DH，Fraser S，Willson P，et al. Passage of pathogenic microorganisms through breathing system filters used in anaesthesia and intensive care[J].Anaesthesia，2010，65(7)：670-673.

[12] 龚爱萍，周 红，曾 丽，等. 机械通气病人呼吸过滤器更换时间的临床研究[J]. 护理研究，2014，28(6)：2096-2097.

（责任编辑：方 济）