呼吸危重症 DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.001117

# 无创机械通气患者医院获得性肺炎相关危险因素分析

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**：探讨无创机械通气患者发生医院获得性肺炎（hospital acquired pneumonia，HAP）的相关危险因素，从而为临床实施干预提供参考依据。**方法**：回顾性分析某三甲医院 2014 年 12 月至 2016 年 2 月呼吸内科重症监护室 440 例无创机械通气患者的临床资料，采用 logistic 回归分析发生 HAP 的高危因素。**结果**：440 例无创机械通气患者中发生 HAP15 例，感染发生率为 3.41%；单因素分析结果显示，合并糖尿病、APACHE Ⅱ 评分>18 分、ICU 住院天数>10 d、无创机械通气时间>7 d、血清白蛋白水平低于 25 g/L、留置胃管、呼吸机管路使用时间>7 d 以及人工吸痰都与无创机械通气患者发生 HAP 具有相关性（$P<0.05$）；多因素分析结果显示，APACHE Ⅱ 评分>18 分（$OR=4.665$，95%$CI=1.2\sim18.134$，$P=0.026$）、ICU 住院天数>10 d（$OR=11.261$，95%$CI=2.234\sim56.757$，$P=0.003$）以及人工吸痰（$OR=12.561$，95%$CI=2.846\sim55.441$，$P=0.000$）是无创机械通气患者发生 HAP 的独立危险因素。**结论**：病情危重、ICU 住院时间较长（>10 d）以及患者自主排痰能力较差需人工吸痰的无创机械通气患者发生 HAP 的感染率较高，如果患者存在以上危险因素，应加强对 HAP 的预防。

【关键词】无创机械通气；医院获得性肺炎；高危因素

【中国分类号】R446.11+1 【文献标志码】A 【收稿日期】2016-06-12

# Risk factors for hospital acquired pneumonia in patients with non-invasive mechanical ventilation

*Hong Yueling, Yang Xiangmei*

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

【Abstract】***Objective***: To explore the risk factors for hospital acquired pneumonia (HAP) in patients with non-invasive mechanical ventilation so as to provide some guidance for clinical intervention. ***Methods***: The clinical data of patients with non-invasive mechanical ventilation were retrospectively analyzed. ***Results***: HAP occured in fifteen patients (out of 440 patients ) with non-invasive ventilation acquired pneumonia with the infection rate being 3.41%. The results of univariate analysis showed that the incidence of HAP in patients with noninvasive mechanical ventilation was associated with diabetes mellitus, APACHE Ⅱ score >18 points, ICU stay >10 days, duration of noninvasive ventilation >7 days, serum albumin lower than 25 g/mL, indwelling gastric tube and artificial sputum suction ($P<0.05$); the multivariate logistic regression analysis showed that APACHE Ⅱ score >18 points ($OR=4.665$, 95%$CI=1.2$ to $18.134$, $P=0.026$), ICU stays >10 days ($OR=11.261$, 95%$CI=2.234$ to $56.757$, $P=0.003$) and repeated artificial sputum ($OR=12.561$, 95%$CI=2.846$ to $55.441$, $P=0.000$) were the independent risk factors for the hospital acquired pneumonia in patients ($P<0.05$). ***Conclusion***: More attention should be paid to the patients with non-invasive mechanical ventilation when they are in critical condition, staying in ICU for a long time (>10 days) and needing sputum suction to prevent HAP.

【Key words】non-invasive mechanical ventilation; hospital acquired pneumonia; risk factor

**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://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20161215.1700.100.html（2016-12-15）

无创机械通气作为轻中度呼吸衰竭的有效治疗手段，在临床应用广泛，如用于慢性阻塞性肺疾病急性发作、心源性肺水肿、辅助撤机、急性呼吸衰竭等[1-2]。尽管无创机械通气无须建立有创人工气道，但仍会发生医院获得性肺炎（hospital acquired pneumonia，HAP）。研究显示，无创机械通气患者发生 HAP 将延长患者住院时间，增加有创插管率、死亡率，影响预后[3]。本研究回顾性分析了 440 例无创机械通气患者临床资料，以探寻发生 HAP 的高危因素，为临床干预提供依据，现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

某三甲医院 2014 年 12 月至 2016 年 2 月呼吸内科重症监护室进行无创机械通气的患者 440 例，纳入标准[3]：无创机械通气时间>48 h；排除标准：年龄未满 18 周岁；有创机械通气撤机后行无创机械通气序贯治疗的患者。其中男性 320 例，女性 120 例，年龄 18~100 岁，平均（69.15 ± 13.38）岁。

### 1.2 诊断标准

HAP 的诊断依据 2005 年美国提出的 HAP 诊断标准[4]，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。

### 1.3 方法

对入选时间段内的 440 例患者病历资料进行回顾，对患者相关资料进行收集记录，包括患者年龄、性别、病情严重程度、抗菌药物的应用、是否应用糖皮质激素和抑酸剂、是否留置胃管、无创机械通气时间等指标，根据患者是否发生 HAP 可以分为感染 HAP 组和未感染组，将患者相关资料进行统计分析。

### 1.4 统计分析

采用 SAS 9.3 软件进行统计分析，计量资料采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，计数资料用频数表示；单因素分析时，计量资料转换为计数资料，用频数表示，采用 logistic 回归分析；多因素分析时，将单因素分析中 $P<0.01$ 的变量纳入 logistic 回归分析；均应用 Firth 法[5]对 logistic 回归结果进行校正，检验水准 $\alpha=0.05$。

## 2 结 果

### 2.1 医院感染率

440 例重症监护室无创机械通气患者住院期间发生 HAP15 例，感染率为 3.41%。感染 HAP 组与未感染组基本资料见表 1。

### 2.2 Logistic 单因素回归分析

合并糖尿病、急性生理与慢性健康评分-Ⅱ（acute physiology and chronic health evaluation-Ⅱ，APACHEⅡ）评分>18 分、ICU 住院天数>10 d、无创机械通气时间>7 d、血清白蛋白水平低于 25 g/L、留置胃管、呼吸机管路使用时间>7 d 以及人工吸痰都与无创机械通气患者发生 HAP 具有相关性（$P<0.05$），见表 2。

### 2.3 Logistic 多因素回归分析

APACHEⅡ评分>18 分、ICU 住院天数>10 d 以及人工吸痰是无创机械通气患者发生 HAP 的独立危险因素（$P<0.05$），见表 3。

## 3 讨 论

### 3.1 无创机械通气与 HAP 感染

HAP 是一种常见的医院感染，针对所有住院患者而言，其发生率为 0.85%[6]，但对于重症患者或者有创机械通气患者，其发生率高达 50%[7]。HAP 的发生不仅增加了住院费用，同时使死亡率增加 1.6 倍，住院时间延长[8-9]，增加患者痛苦的同时也加重其经济负担，甚至存在医疗纠纷隐患。为了减少医院感染以及 HAP 的发生，不少学者进行了其相关危险因素的研究[10]，在其预防以及诊治方面也有相关指南。

对于无创机械通气患者，因其呼吸道正常的生理结构未被破坏，与有创机械通气患者相比，呼吸机相关肺炎的发生率较低[11-12]，但仍存在感染的发生[3,13-14]。在本研究中，共有 440 例无创机械通气患

**表 1 440 例无创机械通气患者基本资料**

Tab.1 Basic information of 440 cases

| 组别 | 年龄（岁） | APACHEⅡ（分） | 住院时间（d） | 无创机械通气时间（d） |
|---|---|---|---|---|
| 感染 HAP 组（$n$=15） | 71.73 ± 10.99 | 18.73 ± 4.18 | 14.77 ± 3.85 | 13.25 ± 2.83 |
| 未感染组（$n$=425） | 69.06 ± 13.46 | 14.82 ± 3.65 | 7.44 ± 4.23 | 5.65 ± 2.97 |
| $Z$ 值 | 0.816 | 3.357 | 5.519 | 5.991 |
| $P$ 值 | 0.414 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |

表 2 无创机械通气患者发生 HAP 高危因素单因素分析结果

Tab.2 The results of univariate analysis of risk factor of HAP in patients with non-invasive ventilation

| 危险因素 | | 频数 | 百分比(%) | 回归系数 | Wald $\chi^2$ 值 | *P* 值 | 标准差 | 标准化回归系数 | *OR* 值 | 95% *CI* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 性别 | 男[a] | 320 | 72.73 | 0.342 | 0.403 | 0.525 | 0.539 | 0.084 | 1.000 | |
| | 女 | 120 | 27.27 | | | | | | 1.408 | 0.489~4.053 |
| 年龄 | ≤60[a] | 91 | 20.68 | | | | | | 1.000 | |
| | >60 且 <75 | 181 | 41.14 | 0.109 | 0.019 | 0.888 | 0.777 | 0.029 | 1.116 | 0.243~5.119 |
| | ≥75 | 168 | 38.18 | 0.639 | 0.757 | 0.384 | 0.735 | 0.171 | 1.896 | 0.449~8.008 |
| 合并糖尿病 | 是 | 362 | 82.65 | 1.922 | 13.325 | 0.000 | 0.526 | 0.416 | 6.836 | 2.436~19.188 |
| | 否[a] | 78 | 17.35 | | | | | | 1.000 | |
| 合并高血压 | 是 | 146 | 33.49 | 0.640 | 1.245 | 0.264 | 0.573 | 0.133 | 1.897 | 0.616~5.840 |
| | 否[a] | 294 | 66.51 | | | | | | 1.000 | |
| 合并冠心病 | 是 | 354 | 81.01 | 0.264 | 0.217 | 0.640 | 0.567 | 0.068 | 1.303 | 0.429~3.960 |
| | 否[a] | 86 | 18.99 | | | | | | 1.000 | |
| 合并其他疾病 | 是 | 48 | 10.91 | 0.193 | 0.048 | 0.826 | 0.879 | 0.033 | 1.213 | 0.216~6.805 |
| | 否[a] | 392 | 89.09 | | | | | | 1.000 | |
| APACHEⅡ | <18[a] | 343 | 77.95 | | | | | | 1.000 | |
| | 18~ | 95 | 21.59 | 1.618 | 9.101 | 0.002 | 0.536 | 0.367 | 5.044 | 1.763~14.432 |
| | 25~ | 2 | 0.45 | 3.949 | 7.230 | 0.007 | 1.468 | 0.146 | 51.899 | 2.917~923.360 |
| ICU 住院时间 | >10 d | 343 | 77.95 | 3.680 | 17.978 | 0.000 | 0.867 | 0.842 | 39.649 | 7.235~217.270 |
| | ≤10 d[a] | 97 | 22.05 | | | | | | 1.000 | |
| 无创通气时间 | >7 d | 314 | 71.36 | 3.293 | 14.454 | 0.000 | 0.866 | 0.821 | 26.938 | 4.931~147.140 |
| | ≤7 d[a] | 126 | 28.64 | | | | | | 1.000 | |
| 抗生素使用 | 1 种[a] | 249 | 56.59 | | | | | | 1.000 | |
| | 2 种联合 | 164 | 37.27 | 0.431 | 0.668 | 0.413 | 0.527 | 0.115 | 1.540 | 0.547~4.331 |
| | 3 种联合 | 27 | 6.14 | 0.604 | 0.421 | 0.516 | 0.931 | 0.080 | 1.831 | 0.295~11.370 |
| 血清白蛋白(g/L) | 35~[a] | 32 | 7.27 | | | | | | 1.000 | |
| | 25~ | 275 | 62.50 | 2.451 | 2.844 | 0.091 | 1.453 | 0.655 | 11.602 | 0.672~200.30 |
| | <25 | 133 | 30.23 | 3.740 | 6.119 | 0.013 | 1.512 | 0.536 | 42.134 | 2.175~816.240 |
| 使用激素 | 是 | 187 | 42.50 | 0.442 | 0.747 | 0.387 | 0.511 | 0.120 | 1.577 | 0.571~4.243 |
| | 否[a] | 253 | 57.50 | | | | | | 1.000 | |
| 使用抑酸剂 | 是 | 198 | 45.00 | 0.077 | 0.022 | 0.879 | 0.511 | 0.021 | 1.08 | 0.396~2.945 |
| | 否[a] | 242 | 55.00 | | | | | | 1.000 | |
| 留置胃管 | 是 | 123 | 27.95 | 1.380 | 6.992 | 0.008 | 0.522 | 0.341 | 3.976 | 1.429~11.061 |
| | 否[a] | 317 | 72.05 | | | | | | 1.000 | |
| 呼吸回路使用时间 | >7 d | 310 | 70.45 | 2.226 | 13.079 | 0.000 | 0.615 | 0.560 | 9.267 | 2.773~30.974 |
| | ≤7 d[a] | 130 | 29.55 | | | | | | 1.000 | |
| 人工吸痰 | 是 | 53 | 12.05 | 2.248 | 18.154 | 0.000 | 0.527 | 0.404 | 9.477 | 3.368~26.665 |
| | 否[a] | 387 | 87.95 | | | | | | 1.000 | |

注：a 表示参照组

者，其中 15 例发生 HAP，其感染率为 3.41%。无创机械通气患者大多数合并严重的基础疾病，本身病情严重，发生 HAP 感染后，治疗难度大，预后差，因此预防无创机械通气患者 HAP 的发生显得十分重要。

近年来对医院感染和呼吸机相关性肺炎（ventilator associated pneumonia，VAP）发生的高危因素研究较多[15-16]，VAP 是 HAP 的重要类型，但所针对的是有创机械通气的患者，而针对无创机械通气患者发生 HAP 的相关高危因素研究暂未见报道。本研究对 440 例患者的资料进行回顾性分析发现，APACHEⅡ评分 >18 分、ICU 住院天数 >10 d 以及人工吸痰是无创机械通气患者发生 HAP 的独立危

表 3 无创机械通气患者发生 HAP 高危因素多因素分析结果

Tab.3 Results of multivariate logistic regression analysis of risk factor of HAP in patients with non-invasive ventilation

| 危险因素 | | 频数 | 百分比(%) | 回归系数 | Wald$\chi^2$值 | $P$值 | 标准差 | 标准化回归系数 | $OR$值 | 95% $CI$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 合并糖尿病 | 是 | 362 | 82.65 | 0.104 | 0.019 | 0.889 | 0.747 | 0.022 | 1.110 | 0.257~4.802 |
| | 否[a] | 78 | 17.35 | | | | | | 1.000 | |
| APACHEⅡ | <18[a] | 343 | 77.95 | | | | | | 1.000 | |
| | 18~ | 95 | 21.60 | 1.540 | 4.942 | 0.026 | 0.692 | 0.349 | 4.665 | 1.200~18.134 |
| | 25~ | 2 | 0.45 | 6.737 | 6.300 | 0.012 | 2.684 | 0.251 | 843.14 | 4.377~>999.999 |
| 血清白蛋白(g/L) | 35~[a] | 32 | 7.27 | | | | | | 1.000 | |
| | 25~ | 275 | 62.5 | 1.292 | 1.052 | 0.304 | 1.259 | 0.345 | 3.642 | 0.308~42.990 |
| | <25 | 133 | 30.23 | 2.560 | 3.423 | 0.064 | 1.383 | 0.368 | 12.941 | 0.859~194.939 |
| ICU 住院时间 | >10 d | 343 | 77.95 | 2.421 | 8.609 | 0.003 | 0.825 | 0.553 | 11.261 | 2.234~56.757 |
| | ≤10 d[a] | 97 | 22.05 | | | | | | 1.000 | |
| 无创通气时间 | >7 d | 314 | 71.36 | 0.906 | 0.600 | 0.438 | 1.169 | 0.226 | 2.475 | 0.250~24.515 |
| | ≤7 d[a] | 126 | 28.64 | | | | | | 1.000 | |
| 留置胃管 | 是 | 123 | 27.95 | 0.192 | 0.083 | 0.772 | 0.665 | 0.047 | 1.212 | 0.329~4.469 |
| | 否[a] | 317 | 72.05 | | | | | | 1.000 | |
| 呼吸回路使用时间 | >7 d | 310 | 70.45 | 0.618 | 0.353 | 0.551 | 1.039 | 0.156 | 1.856 | 0.242~14.240 |
| | ≤7 d[a] | 130 | 29.55 | | | | | | 1.000 | |
| 人工吸痰 | 是 | 53 | 12.05 | 2.530 | 11.159 | 0.000 | 0.757 | 0.456 | 12.561 | 2.846~55.441 |
| | 否[a] | 387 | 87.95 | | | | | | 1.000 | |

注：a 表示参照组

险因素。

### 3.2 无创机械通气患者发生 HAP 高危因素分析

APACHEⅡ评分是用于评估患者疾病严重程度的评分系统，在临床已广泛使用，对于呼吸系统疾病患者的病情严重程度评估以及病死率的预测也是有价值的[17]，其分值与病死率之间存在明显的正相关关系。本研究以 APACHEⅡ评分 18 分为界，结果显示 APACHEⅡ评分>18 分的无创机械通气患者比 APACHEⅡ评分≤18 分的患者更容易发生HAP。APACHEⅡ评分包括急性生理、年龄以及慢性健康三项评分，其分值越高，病情越危重。患者自身免疫以及抵抗力水平较差，更容易受到致病菌侵袭，导致感染的发生。

对于无创机械通气患者而言，保持呼吸道通畅是十分重要的。有效地咳嗽咳痰，促进痰液引流是措施之一。如果无创机械通气患者咳嗽咳痰无力，不能自行排痰，必要时会使用开放式人工吸痰的方式以避免痰液引起的窒息。多次的人工吸痰，可因无菌操作不严格或操作不熟练致使外界的致病菌或上呼吸道的菌群带入下呼吸道成为致病菌而引起感染，导致 HAP 的发生。因此，对于无创机械通气患者而言，最适宜的是采取有效措施协助患者自行排痰，尽量避免人工吸痰。同时，ICU 住院时间越长，发生院内交叉感染的概率越大，为了减少无创机械通气患者 HAP 的发生，应尽量缩短 ICU 住院时间。

本研究还分析了患者年龄、性别、合并症、无创机械通气时间、血清白蛋白水平、留置胃管、呼吸管路更换时间、抗菌药物、激素以及抑酸剂的使用情况等因素，从表 2 中可看出，合并糖尿病、无创机械通气时间 >7 d、血清白蛋白水平<25 g/L、留置胃管、呼吸机管路使用时间 >7 d 等与无创机械通气患者发生 HAP 具有相关性，但不构成独立危险因素，而患者的年龄、性别、抗菌药物、激素以及抑酸剂的使用则与 HAP 的发生关系不密切，这与某些关于医院感染的研究报道结果有差别。在一项关于 VAP 发生的高危因素研究中，发现高龄、抗生素的延长使用都与 VAP 的发生有关[18]。这可能是因为本研究中的所有患者都使用了抗生素，统计分析时只是单纯比较了患者使用一种或联用两种或三种抗生素之间的区别，与样本量的局限性有关系；另一方面，由于抗生素的耐药问题，临床医师对于抗生素的使用更

加规范，减少了耐药的发生，对感染的预防以及治疗更有效。而对于合并糖尿病、低蛋白血症这些涉及患者免疫能力的因素，单独而言还不足以成为无创机械通气患者发生 HAP 的独立危险因素，但 APACHEⅡ评分中包含了这些项目，而 APACHEⅡ评分却是与患者 HAP 的发生密切相关。本研究纳入的是无创机械通气患者，与有创机械通气患者相比，其气道生理结构未受破坏，与普通住院患者相比，又多了机械通气这一治疗措施，在 HAP 感染发生方面危险因素也不完全一致，这也是本研究的意义所在。

本研究 HAP 感染组与非感染组样本量相差较大，且均来自某三甲医院呼吸内科重症监护室，存在一定的局限性，但本研究的研究结果仍为临床实践提供了参考价值。结果显示，病情危重、ICU 住院时间长以及咳痰能力差需进行人工吸痰是无创机械通气患者发生 HAP 的主要原因。因此，采取及时有效的治疗措施、缩短 ICU 住院时间以及促进患者自身有效排痰是预防无创机械通气患者发生 HAP 的关键环节。

## 参 考 文 献


[1] Antonelli M, Conti G, Rocco M, et al. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patents with acute respiratory failure[J]. N Engl J Med, 1998, 339(7): 429-435.

[2] Girou E, Brun-Buisson C, Taillé S, et al. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema[J]. JAMA, 2003, 290(22): 2985-2991.

[3] Zhang Z, Duan J. Nosocomial pneumonia in non-invasive ventilation patients: incidence, characteristics, and outcomes[J]. J Hosp Infect, 2015, 91(2): 153-157.

[4] 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 Respir Crit Care Med, 2005, 171(4): 388-416.

[5] Bull SB, Mak C, Greenwood CMT. A modified score function estimator for multinomial logistic regression in small samples[J]. Computational Statistics & Data Analysis, 2002, 39(1): 57-74.

[6] Magill SS, Edwards JR, Bamberg W, et al. Multistate point prevalence survey of health care-associated infections[J]. N Engl J Med 2014, 370(13): 1198-1208.

[7] Yesilbağ Z, Karadeniz A, Basaran S, et al. Nosocomial infections and risk factors in intensive care unit of a university hospital[J]. Journal of Clinical and Experimental Investigations, 2015, 6(3): 233-239.

[8] Guzmán-Herrador B, Molina CD, Allam MF, et al. Underlying illness severity and outcome of nosocomial pneumonia: prospective cohort study in intensive care unit[J]. J Hosp Infect, 2014, 86(1): 53-56.

[9] Divani AA, Hevesi M, Pulivarthi S, et al. Predictors of nosocomial pneumonia in intracerebral hemorrhage patients: a multi-center observational study[J]. Neurocrit Care, 2015, 22(2): 234-242.

[10] Dasgupta S, Das S, Chawan NS, et al. Nosocomial infections in the intensive care unit: incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India[J]. Indian J Crit Care Med, 2015, 19(1): 14-20.

[11] Nourdine K, Combes P, Carton MJ, et al. Does noninvasive ventilation reduce the ICU nosocomial infection risk? A prospective clinical survey[J]. Intensive Care Med, 1999, 25(6): 567-573.

[12] Girou, Emmanuelle. Noninvasive mechanical ventilation and prevention of nosocomial infection[J]. Clin Pulm Med, 2001, 8(6): 340-345.

[13] Kohlenberg A, Schwab F, Behnke M, et al. Pneumonia associated with invasive and noninvasive ventilation: an analysis of the German nosocomial infection surveillance system database[J]. Intensive Care Med, 2010, 36(6): 971-978.

[14] Riviere S, Monconduit J, Zarka V, et al. Failure of noninvasive ventilation after lung surgery: a comprehensive analysis of incidence and possible risk factors[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2011, 39(5): 769-776.

[15] Lahoorpour F, Delpisheh A, Afkhamzadeh A. Risk factors for acquisition of ventilator-associated pneumonia in adult intensive care units[J]. Pak J Med Sci, 2013, 29(5): 1105-1107.

[16] Sahlol NY, Madkour LA, Soliman YM. Ventilator associated pneumonia in a tertiary care hospital: incidence, risk factors and etiological agents[J]. British Microbiology Research Journal, 2016, 13(1): 1-10.

[17] Velayati AA, Mehrabi Y, Radmand G, et al. Modification of acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ score through recalibration of risk prediction model in critical care patients of a respiratory disease referral center[J]. Int J Crit Illn Inj Sci, 2013, 3(1): 40-45.

[18] Badawy MS, Omar HM, Mohamdien HA. Evaluation of risk factors of ventilator associated pneumonia on outcome of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis, 2015, 64(4): 799-803.


（责任编辑：张辉洁）