

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2018.06.009

· 论 著 ·

气管插管全麻术后患者肺部感染危险因素 Meta 分析

谢和宾¹, 曾 鸿², 刘松华¹, 姚小红¹

(1 长沙市中心医院, 湖南 长沙 410004; 2 中南大学湘雅医院生殖中心, 湖南 长沙 410008)

[摘要] **目的** 系统评价气管插管全麻术后患者发生肺部感染的危险因素。**方法** 检索 PubMed、中国期刊全文数据库(CNKI)、中国生物医学文献数据库(CBM)、万方数据库(Wanfang)以及维普信息资源系统(VIP)中建库至 2017 年 9 月 15 日发表的气管插管全麻术后患者发生肺部感染的相关文献。2 名研究员独立按照纳入与排除标准筛选文献、提取资料及质量评价后,采用 RevMan5.3 软件进行 Meta 分析。**结果** 最终纳入文献 19 篇。Meta 分析显示,年龄、吸烟、急诊手术、合并基础疾病、气管导管留置时间、麻醉时间、气管插管方式、插管深度、插管熟练度(是否反复多次插管)、拔管指征、拔管延迟等与气管插管全麻术后患者发生肺部感染相关,各因素分析合并 OR 值及 95%CI 分别为 3.19(2.58~3.95)、2.43(1.55~3.82)、2.45(1.42~4.24)、4.85(2.36~9.94)、4.96(2.08~11.84)、3.33(1.15~9.70)、1.49(1.06~2.09)、4.67(2.74~7.96)、2.52(2.14~2.98)、2.23(1.90~2.61)、3.91(3.18~4.81)。**结论** 应严格把握气管插管全麻的应用指征,规范气管插管和麻醉复苏拔管过程的管理,做好患者准备,把握气管导管拔除时机,降低患者术后感染风险。

[关键词] 肺部感染; 气管插管; 全麻; 危险因素; Meta 分析

[中图分类号] R181.3⁺2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)06-0507-05

Risk factors for pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia: a Meta-analysis

XIE He-bin¹, ZENG Hong², LIU Song-hua¹, YAO Xiao-hong¹ (1 Changsha Central Hospital, Changsha 410004, China; 2 Reproductive Medicine Center of Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

[Abstract] **Objective** To systematically assess risk factors for pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia. **Methods** Literatures published between the establishment of database and September 15, 2017 were retrieved from PubMed, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Chinese Biology Medicine (CBM) database, Wanfang database (Wanfang), and VIP database, data about pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia were collected. Literatures were screened, extracted, and evaluated according to inclusion and exclusion criteria by two reviewers, Meta-analysis was conducted using RevMan 5.3 software. **Results** A total of 19 literatures were included for analysis. Meta-analysis showed that the following factors were associated with occurrence of pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia: age, smoking, emergency surgery, underlying disease, duration of tracheal intubation, duration of general anesthesia, method of intubation, depth of intubation, proficiency of intubation (whether intubation was repeated), indication of extubation, and delay of extubation. The combined OR values and 95%CI of each factor analysis were 3.19(2.58-3.95), 2.43(1.55-3.82), 2.45(1.42-4.24), 4.85(2.36-9.94), 4.96(2.08-11.84), 3.33(1.15-9.70), 1.49(1.06-2.09), 4.67(2.74-7.96), 2.52(2.14-2.98), 2.23(1.90-2.61), and 3.91(3.18-4.81), respectively. **Conclusion** It is important to grasp strictly the indication of general anesthesia for tracheal intubation, standardize management of tracheal intubation and extubation after anesthesia resuscitation, seize the op-

[收稿日期] 2017-10-15

[作者简介] 谢和宾(1984-),男(汉族),湖南省长沙市人,主治医师,主要从事临床流行病学与循证医学。

[通信作者] 姚小红 E-mail:472940981@qq.com

portunity to remove tracheal catheter, and reduce risk of postoperative infection.

[Key words] pulmonary infection; tracheal intubation; general anesthesia; risk factor; Meta-analysis

[Chin J Infect Control, 2018, 17(6): 507-511]

2014 年全国医院感染横断面调查结果显示,肺部感染占全部医院感染的 47.53%^[1],已成为我国最常见的医院感染类型,常导致患者的住院时间延长、治疗费用增加,严重的甚至导致患者死亡。气管插管全麻是临床最常用的全身麻醉方法之一,为外科手术创造了更好的条件,但气管插管作为一项侵入性操作,与医院获得性肺炎密切相关^[2]。近年来,国内学者对气管插管全麻术后患者肺部感染的影响因素进行了大量研究,本研究拟采用 Meta 分析方法,对我国气管插管全麻术后患者肺部感染的危险因素进行综合评价,以期为其预防控制提供依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索 检索 PubMed、中国期刊全文数据库(CNKI)、中国生物医学文献数据库(CBM)、万方数据库(Wanfang Data)以及维普信息资源系统(VIP)中建库至 2017 年 9 月发表的有关气管插管全麻术后患者发生肺部感染危险因素的研究文献。中文检索词为插管、全麻、麻醉、肺部感染、肺炎、下呼吸道感染、危险因素、影响因素、相关因素、相关性,英文检索词为 general anesthesia, inhalation anesthesia, anesthesia, respiratory tract infection, pulmonary infection, lung infection, pneumonia, bronchitis。应用 Endnote 进行文献管理与去重,人工过滤确定可能符合入选标准的文献。

1.2 文献筛选纳入标准 纳入标准:国内外公开发表的关于气管插管全麻术后患者发生肺部感染危险因素的病例对照或横断面研究,医院感染病例的诊断符合 2001 年卫生部颁布的《医院感染诊断标准(试行)》,文献中有相关因素的 OR 值及其 95%CI 或可以计算 OR 值及其 95%CI。排除标准:重复发表文献、综述、病例报告;无法获取危险因素的 OR 值及 95%CI 的文献;限定在特殊患者中的研究,如腹部手术患者等。

1.3 文献资料提取与质量评价 2 名研究者独立地进行文献筛选与资料提取,并对纳入文献采用 Newcastle-Ottawa(NOS)量表^[3]进行质量评价,得分 0~3、4~6、7~9 分分别判定为低、中、高质量。2 名研究者评分意见不一致时,由第三方定夺。

1.4 统计分析 应用 Excel 2010 建立数据库,进行文献数据提取与核对。应用公式 $[ES = \ln OR = \beta, SE = (\ln OR_U - \ln OR_L) / 3.92]$ 进行效应量的转化。应用 RevMan 5.3 和 Stata 14.0 进行统计分析,效应量采用危险因素的 OR 值及其 95%CI 进行描述。采用 I^2 进行各研究间的异质性检验,若 $I^2 > 50\%$ 或 $P < 0.05$,表示研究存在异质性,采用随机效应模型分析;否则采用固定效应模型。采用漏斗图及 Egger's 法估计发表偏倚,应用失安全系数(fail safe number, N_{fs})说明分析结果的稳定性^[4]。本文取 $P = 0.05$,计算公式为: $N_{fs0.05} = (\sum Z / 1.64)^2 - K$,其中 K 为纳入研究个数,Z 为各独立研究的 Z 值。

2 结果

2.1 文献的筛选结果 初步检出 440 篇文献,其中中文 412 篇,英文 28 篇。按照文献纳入与排除标准,最终纳入 19 篇中文文献。文献筛选流程见图 1。

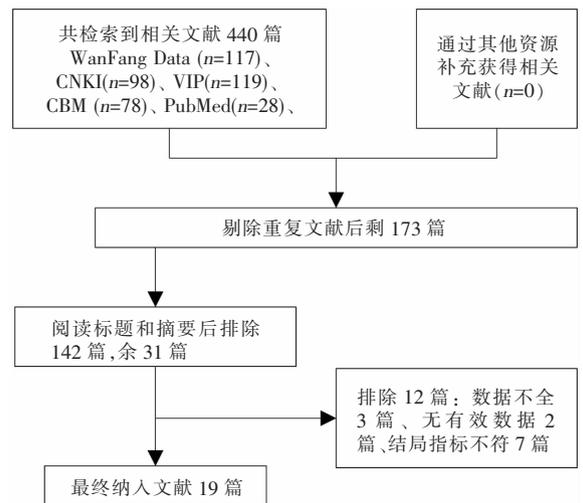


图 1 文献纳入及排除流程图

Figure 1 Flow chart of inclusion and exclusion of literatures

2.2 纳入文献的基本情况及质量评价 纳入文献发表时间跨度为 2002—2017 年,皆为病例对照研究。总纳入研究对象 25 835 例,感染患者 1 636 例。NOS 评分为 4 分的文献 5 篇,5 分的文献 6 篇,6 分的文献 8 篇。文献质量为中等。见表 1、表 2。

表 1 气管插管全麻术后患者肺部感染危险因素 Meta 分析纳入文献基本情况

Table 1 Literatures included for Meta-analysis about risk factors for pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia

作者	年度(年)	研究类型	样本量(例)	病例数	研究因素	NOS 评分
王宝华 ^[5]	2002	病例对照	158	43	1,7	5
包延丽 ^[6]	2003	病例对照	5 846	163	8,9,10,11,12	6
叶丹 ^[7]	2009	病例对照	360	180	3,4,5	6
蔡小晖 ^[8]	2011	病例对照	2 910	121	1,2,3,6,15	6
魏秀凤 ^[9]	2011	病例对照	210	25	1,5,7	4
张希 ^[10]	2012	病例对照	213	49	1,2,8,10,11	5
李红 ^[11]	2013	病例对照	2 430	68	8,9,10,11,12,13	5
王更富 ^[12]	2013	病例对照	889	46	1,3,11,13	6
吴天良 ^[13]	2013	病例对照	760	24	2,3,4,5,7	4
李永强 ^[14]	2014	病例对照	1 325	75	8,9,10,11,12,13	4
朱永锋 ^[15]	2014	病例对照	320	20	1,4,6	5
崔乃荣 ^[16]	2015	病例对照	630	340	8,9,10,11,12,13	4
胡清波 ^[17]	2015	病例对照	96	12	8,9,10,11,12,13	5
唐浩伦 ^[18]	2015	病例对照	347	142	1,3,15	5
王方华 ^[19]	2015	病例对照	675	50	2,3,5,8,9,13	6
王秀清 ^[20]	2015	病例对照	1 200	42	1,2,3,6,15	6
陈静璐 ^[21]	2016	病例对照	2 000	24	1,3,8,10,11,13	6
龙燕 ^[22]	2017	病例对照	300	16	2,3,5,7	4
吴继敏 ^[23]	2017	病例对照	5 166	196	2,13	6

研究因素:1 年龄,2 性别,3 吸烟,4 急诊手术,5 合并基础疾病,6 全麻时间,7 气管导管留置时间,8 插管途径,9 插管方式,10 插管深度,11 插管熟练度,12 拔管指征,13 拔管延迟,14 术后镇痛

表 2 气管插管全麻术后患者肺部感染危险因素 Meta 分析纳入文献的方法学质量评价结果

Table 2 Methodological quality evaluation on literatures included for Meta-analysis about risk factors for pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia

作者	研究人群选择				组间可比性	暴露或结果评价			NOS 得分
	1	2	3	4		5	6	7	
王宝华 ^[5]	★	★		★		★	★		5
包延丽 ^[6]	★	★		★	★	★	★		6
叶丹 ^[7]	★	★		★	★	★	★		6
蔡小晖 ^[8]	★	★		★	★	★	★		6
魏秀凤 ^[9]	★	★		★		★			4
张希 ^[10]	★	★		★		★	★		5
李红 ^[11]		★		★	★	★	★		5
王更富 ^[12]	★	★		★	★	★	★		6
吴天良 ^[13]	★	★		★		★			4
李永强 ^[14]		★		★		★	★		4
朱永锋 ^[15]	★	★		★		★	★		5
崔乃荣 ^[16]		★		★		★	★		4
胡清波 ^[17]	★	★		★		★	★		5
唐浩伦 ^[18]	★	★		★		★	★		5
王方华 ^[19]	★	★		★	★	★	★		6
王秀清 ^[20]	★	★		★	★	★	★		6
陈静璐 ^[21]	★	★		★	★	★	★		6
龙燕 ^[22]		★		★		★	★		4
吴继敏 ^[23]	★	★		★	★	★	★		6

注:采用星级系统半量化原则,满分为 9 星;1 病例确定是否恰当;2 病例代表性;3 对照选择;4 对照的定义;5 设计和统计分析时考虑病例和对照的可比性;6 暴露因素确定;7 采用相同方法确定病例和对照组的暴露因素;8 无应答率

2.3 主要危险因素的 Meta 分析 经异质性检验,年龄、性别、急诊手术、插管方式、插管熟练度、拔管指

征、拔管延迟等因素的一致性较好($P > 0.10$, $I^2 < 50\%$),采用固定效应模型进行效应量合并;吸

烟、合并基础疾病、全麻时间、气管导管留置时间、插管途径、插管深度、术后镇痛等因素存在异质性 ($P < 0.10, I^2 > 50\%$), 采用随机效应模型进行合并。

Meta 分析结果表明, 年龄 ≥ 60 岁 ($OR = 3.19, 95\%CI: 2.58 \sim 3.95$)、吸烟 ($OR = 2.43, 95\%CI: 1.55 \sim 3.82$)、急诊手术 ($OR = 2.45, 95\%CI: 1.42 \sim 4.24$)、合并基础疾病 ($OR = 4.85, 95\%CI: 2.36 \sim 9.94$)、全麻时间 ≥ 4 h ($OR = 3.33, 95\%CI: 1.15 \sim 9.70$)、气管导管留置时间 ≥ 4 h ($OR = 4.96, 95\%$

$CI: 2.08 \sim 11.84$)、插管方式为盲探 ($OR = 1.49, 95\%CI: 1.06 \sim 2.09$)、插管过深 ($OR = 4.67, 95\%CI: 2.74 \sim 7.96$)、插管不熟练 ($OR = 2.52, 95\%CI: 2.14 \sim 2.98$)、拔管指征不完全 ($OR = 2.23, 95\%CI: 1.90 \sim 2.61$)、拔管延迟 ($OR = 3.91, 95\%CI: 3.18 \sim 4.81$) 是气管插管全麻术后患者发生肺部感染的危险因素。性别、插管途径、术后镇痛与患者发生肺部感染未见明显关联。见表 3。

表 3 气管插管全麻术后患者肺部感染危险因素的异质性检验及 Meta 分析

Table 3 Heterogeneity test and Meta-analysis on risk factors for pulmonary infection in patients after tracheal intubation under general anesthesia

危险因素	文献数量	异质性检验		效应模型	OR(95%CI)	Egger's 检验		N _{iso, 05}
		P	I ² (%)			t	P	
年龄(≥ 60 岁 vs < 60 岁)	9	0.26	21	FE	3.19 (2.58~3.95)	0.95	0.372	296
性别(男 vs 女)	7	0.77	0	FE	0.89 (0.74~1.07)	4.39	0.004	2
吸烟(是 vs 否)	9	0.001	69	RE	2.43 (1.55~3.82)	-1.40	0.205	209
急诊手术(是 vs 否)	3	0.90	0	FE	2.45 (1.42~4.24)	7.58	0.017	7
合并基础疾病(是 vs 否)	5	0.02	65	RE	4.85 (2.36~9.94)	3.01	0.057	50
全麻时间(≥ 4 h vs < 4 h)	3	< 0.001	87	RE	3.33 (1.15~9.70)	0.38	0.770	51
气管导管留置时间(≥ 4 h vs < 4 h)	4	0.04	63	RE	4.96 (2.08~11.84)	1.66	0.239	67
插管途径(经鼻 vs 经口)	8	< 0.001	72	RE	1.50 (0.86~2.63)	1.39	0.236	64
插管方式(盲探 vs 明视)	6	0.80	0	FE	1.49 (1.06~2.09)	1.35	0.249	8
插管过深(是 vs 否)	7	0.01	63	RE	4.67 (2.74~7.96)	1.55	0.181	178
插管不熟练(是 vs 否)	8	0.17	31	FE	2.52 (2.14~2.98)	-0.38	0.717	265
拔管指征(不完全 vs 完全)	6	1.00	0	FE	2.23 (1.90~2.61)	0.14	0.892	196
拔管延迟(是 vs 否)	8	0.92	0	FE	3.91 (3.18~4.81)	-1.15	0.295	367
术后镇痛(是 vs 否)	3	< 0.001	94	RE	1.98 (0.67~5.87)	1.08	0.476	38

2.4 发表偏倚评价 性别、急诊手术两个因素存在明显的发表偏倚 (Egger's 检验 $P < 0.05$), 其他因素的研究间存在的发表偏倚较小 (Egger's 检验 $P > 0.05$)。性别、急诊手术以及插管方式的失安全系数较小 ($N_{iso, 05} < 5K + 10$), 其他各因素的失安全系数均较大, 其结论不易被逆转、合并结果可靠。见表 3。

3 讨论

气管插管全麻术后患者发生肺部感染是多因素的综合作用结果。气管插管导致呼吸道被动开放和妨碍会厌关闭, 使鼻腔和口咽部丧失湿化、加温及防御作用, 降低了上呼吸道屏障功能, 同时插管过程中可将口腔或鼻腔的定植菌带入下呼吸道, 加之插管操作较易损伤呼吸道黏膜, 影响纤毛活动等, 易使细菌在肺部生长繁殖, 从而增加肺部感染的概率^[24]。国内针对气管插管全麻术后患者发生肺部感染的危险因素报道较多, 且研究的因素种类以及关联强度

存在不同程度的差异, 尚没有对相关因素进行全面的系统评价。本研究通过 Meta 分析发现, 术后患者发生肺部感染与患者本身的状况、气管插管和麻醉过程中的各项环节密切相关, 但与性别、插管途径 (经鼻或经口插管)、术后是否镇痛等没有明显关联。

3.1 患者本身因素 高龄 (≥ 60 岁)、有吸烟史、合并基础疾病以及急诊手术的患者术后发生肺部感染的风险相对较高。高龄、有基础疾病的患者免疫功能下降, 对侵袭性操作的耐受差, 易发生肺部感染。长期吸烟会降低气道黏膜纤毛运动能力, 肺顺应性与排除分泌物的能力下降, 加重慢性阻塞性肺疾病等疾病, 导致术后肺支气管分泌物滞留而诱发肺部感染^[25-26]。

3.2 气管插管、麻醉相关因素 气管插管不熟练、气管导管留置时间长、盲探插管、插管过深、拔管指征不完全, 以及拔管延迟等导致患者易发生肺部感染。气管插管为侵入性操作, 插管不熟练、盲探插管、插管过深均可对气道黏膜造成损伤, 插管过程中

有更高的概率将细菌带入下呼吸道,增加肺部感染风险。全身麻醉使用肌肉松弛剂,气道自主清污能力下降,发生反流误吸的可能性较大,因此,全麻时间、气管导管留置时间越长,拔管延迟时间越久,则患者感染的风险越大。

本研究存在不足。因本研究纳入的文献均是源自于医院的病例-对照,不同等级的医院、不同地区的患者可能存在差异,部分因素如手术部位、围手术期抗菌药物使用等在各研究中因分类标准不一致,导致无法全部进行效应量合并,损失信息量。纳入研究的文献,高质量的研究较少,提示需要更严谨的设计来控制混杂因素。

综上所述,年龄、吸烟、急诊手术、基础疾病、气管导管留置时间、麻醉时间、气管插管方式、插管深度、插管熟练度、拔管指征、拔管延迟等与气管插管全麻术后患者发生肺部感染相关。应严格把握气管插管全麻的应用指征,规范气管插管和麻醉复苏拔管过程的管理,做好患者术前评估、强化术中管理、恰当把握气管导管拔除时机,降低患者术后感染风险^[27-28]。

[参 考 文 献]

[1] 任南,文细毛,吴安华. 2014年全国医院感染横断面调查报告[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(2):83-87.

[2] Certain C. Infectious Diseases Society of America[M]. Ject Press, 2012.

[3] Shamliyan T, Kane RL, Dickinson S. A systematic review of tools used to assess the quality of observational studies that examine incidence or prevalence and risk factors for diseases [J]. J Clin Epidemiol, 2010, 63(10): 1061-1070.

[4] 麦劲壮,李河,方积乾,等. Meta分析中失安全系数的估计[J]. 循证医学, 2006, 6(5):297-300.

[5] 王宝华. 全麻气管插管后与下呼吸道感染关系探讨[J]. 中华医院感染学杂志, 2002, 12(4):286.

[6] 包延丽,全保敏,贾红轩. 气管插管全麻术后下呼吸道感染的麻醉相关因素分析[J]. 中国感染控制杂志, 2003, 2(2):95-97.

[7] 叶丹,卢次勇,李莲娜,等. 气管插管全麻术后医院内呼吸道感染的影响因素[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(19):2543-2545.

[8] 蔡小晖. 气管插管全麻术后医院内肺部感染的危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(9):1780-1782.

[9] 魏秀凤,王秀华,宋华宁. 气管插管全麻患者术后医院获得性肺炎影响因素及预防措施[J]. 徐州医学院学报, 2011, 31(8):558-559.

[10] 张希,陈红,居来提,等. 全麻气管插管后下呼吸道感染原因分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(24):1651-1654.

[11] 李红,陈永浩. 气管插管全麻术后下呼吸道感染相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(17):4156-4157.

[12] 王更富,刘国泽,张江锋. 气管插管全麻患者术后下呼吸道感染相关因素分析[J]. 江苏医药, 2013, 39(14):1698-1699.

[13] 吴天良. 气管插管全麻患者术后肺部感染的相关因素分析及预防策略[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(7):1584-1585, 1650.

[14] 李永强,崔魁,沈彦波. 气管插管全麻术后下呼吸道感染相关因素分析[J]. 中国药物经济学, 2014(8):80-81.

[15] 朱永锋,王建平,张加强. 气管插管全麻手术患者术后肺部感染的相关因素及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(16):4083-4084.

[16] 崔乃荣,贾珍,王建民. 气管插管全麻术后患者下呼吸道感染的危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(8):1828-1829, 1832.

[17] 胡清波. 气管插管全麻术后发生下呼吸道感染的麻醉相关因素探讨[J]. 临床研究, 2015, 23(6):96-97.

[18] 唐浩伦. 气管插管全身麻醉术后肺部感染的危险因素分析[D]. 昆明:昆明医科大学, 2015.

[19] 王方华,罗军,周林杰. 全麻患者气管插管后下呼吸道感染危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(12):2793-2795.

[20] 王秀清,秦海艳,刘晓婧. 全麻术后下呼吸道感染调查与预防抗菌药物选择研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(21):4876-4878.

[21] 陈静璐,陈琳,赵伟和,等. 气管插管全麻患者术后下呼吸道感染的病原菌分布与预防[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(4):835-837.

[22] 龙燕. 气管插管全麻术后患者肺部感染的相关因素分析[J]. 中国社区医师, 2017, 33(23):140-141.

[23] 吴继敏,胡英,金林飞. 全身麻醉气管插管对患者手术后呼吸道感染的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(4):880-883.

[24] 张慧,黄焜,宗志勇,等. 气管插管全身麻醉术后患者肺部感染现状[J]. 华西医学, 2012, 27(12):1910-1913.

[25] 朱文伟,丁滢燕,陈志华. 老年患者气管插管全麻术后下呼吸道感染相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(7):1586-1587.

[26] Mahfoud F, Beck J, Raabe A. Intracranial pressure pulse amplitude during changes in head elevation: a new parameter for determining optimum cerebral perfusion pressure? [J]. Acta Neurochirurgica, 2010, 152(3):443-450.

[27] 李响. 医院获得性肺炎危险因素及致病菌耐药情况分析[D]. 沈阳:中国医科大学, 2012.

[28] 柴艳红,田革新,薛海丹,等. 气管插管全麻与术后肺部感染相关性研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(22):5718-5720.