

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20244370

· 论 著 ·

## 一所三级综合教学医院外科科室手术后肺炎风险评估

姚 尧, 查筑红, 罗光英, 林 丹, 曾 妮

(贵州医科大学附属医院医院感染管理科, 贵州 贵阳 550001)

**[摘要]** **目的** 利用基于层次分析法(AHP)-风险矩阵构建的外科科室手术后肺炎(POP)风险评估模型开展风险评估分析研究,评价模型应用效果。**方法** 以一所三级综合教学医院为例,对 15 个外科科室 2022 年 POP 发生情况开展风险评估,评价基于 AHP-风险矩阵构建的外科科室 POP 风险评估模型应用效果,确定外科科室 POP 风险等级。**结果** 通过应用风险评估模型,外科科室 POP 风险等级被划分为 5 级,分别为极高风险(3 个)、高风险(1 个)、中风险(5 个)、低风险(4 个)、极低风险(2 个)。**结论** 基于 AHP-风险矩阵法的外科 POP 风险评估模型应用效果良好,实现医院感染风险定量化评估,为进一步采取针对性的风险控制提供数据基础和支撑。

**[关键词]** 风险矩阵; 风险评估; 医院感染; 手术后肺炎

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 R619<sup>+</sup>.3

## Risk assessment on postoperative pneumonia in the surgical department of a tertiary comprehensive teaching hospital

YAO Yao, ZHA Zhu-hong, LUO Guang-ying, LIN Dan, ZENG Ni (Department of Healthcare-associated Infection Management, The Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang 550001, China)

**[Abstract]** **Objective** To conduct risk assessment analysis through risk assessment model for postoperative pneumonia (POP) in surgical departments constructed according to analytic hierarchy process (AHP)-risk matrix, and evaluate the application effectiveness of the model. **Methods** Taking a tertiary comprehensive teaching hospital as an example, a risk assessment was conducted on the occurrence of POP in 15 surgical departments in 2022. The application effect of POP risk assessment model for the surgical departments constructed based on the AHP-risk matrix was evaluated, and the POP risk level of the surgical departments was determined. **Results** Through application of risk assessment model, the POP risk level of the surgical departments was divided into 5 levels, namely extremely high risk ( $n=3$ ), high risk ( $n=1$ ), medium risk ( $n=5$ ), low risk ( $n=4$ ), and extremely low risk ( $n=2$ ). **Conclusion** The application effect of the surgical POP risk assessment model based on AHP-risk matrix method is good, achieving quantitative assessment of healthcare-associated infection risk, and providing data basis and support for further targeted risk control.

**[Key words]** risk matrix; risk assessment; healthcare-associated infection; postoperative pneumonia

在医院精细化管理背景下,开展感染预防与控制风险评估工作已成为重点。为优化感染预防与控制管理体系,提升管理效能,2019 年国家发布《医疗机构感染预防与控制基本制度(试行)》<sup>[1]</sup>,其中第四

条为感染控制风险评估制度,制度中提及医院感染风险评估的种类包括病种感染风险评估、科室感染风险评估等,同时目前国内缺少针对某一医院感染类型开展医院感染风险评估的研究,多以科室或部

[收稿日期] 2023-04-19

[基金项目] 贵州省科技厅科学技术基金项目(黔科合支撑[2021]一般 031);“感·动中国”医疗机构感染预防与控制科研项目(GY2023052)

[作者简介] 姚尧(1993-),女(汉族),贵州省遵义市人,主管技师,主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 查筑红 E-mail: zhazhy@163.com

门为评估对象<sup>[2-3]</sup>,评价科室医院感染风险等级。根据《三级综合医院评审标准实施细则(2022年版)》要求<sup>[4]</sup>,医院应对感染较高风险的科室与感染控制情况进行风险评估,并根据风险评估结果对医院感染高风险科室进行干预。目前形成一套系统科学的医疗机构感染风险评估方法学体系、评估工具和操作指南,是实现精准化、科学化感染预防与控制的前提。

手术后肺炎(postoperative pneumonia, POP)是外科手术患者常见的医院感染类型<sup>[5]</sup>,研究<sup>[6-10]</sup>报道 POP 将会导致一系列严重后果,包括增加患者原有疾病治疗难度,影响患者预后,甚至导致患者死亡。同时 POP 将会增加患者住院相关费用,延长住院日数。因此,课题组已基于层次分析法(AHP)-风险矩阵构建 POP 风险评估模型,对开展病种风险评估和评估模型应用效果具有重大意义。国内已有基于风险矩阵开展医院感染管理风险评估的研究<sup>[2, 11-12]</sup>,姚尧等<sup>[11]</sup>利用构建的多定量指标评价体系开展风险评估。本研究以一所大型三级综合教学医院为例,对 15 个外科科室 2022 年住院患者 POP 发生情况开展风险评估,评价基于 AHP-风险矩阵构建的外科科室 POP 风险评估模型的应用效果,确定外科科室 POP 风险等级,进而确定高风险科室的干预优先顺序,为进一步采取针对性的风险控制提供基础和数据支撑。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象及数据来源

以一所大型三级综合教学医院 15 个外科科室手术后患者为研究对象。选择发生 POP 的患者为病例组,病例纳入标准为 2022 年外科科室中在外科手术前不存在、也不处于感染潜伏期,而在手术后直至出院期间获得肺炎的患者。按照 1:1 配对方法选择同科室、同性别、年龄相差  $\pm 5$  岁、术前疾病主要诊断相同、术后未发生肺炎的患者为对照组。病例组与对照组均排除术前发生肺炎及术后住院不足 48 h 的患者。数据来源于 2022 年外科科室 POP 发生可能性和后果严重程度定量指标体系数据。

### 1.2 调查方法及质量控制

采用医院感染实时监测系统对全院外科科室进行全面综合性监测,每日由医院感染管理科外科组专职人员和临床医务人员查看实时监测系统预警信息,根据病例临床症状、影像学检查、实验室检验结果、抗菌药物使用情况等结果综合判断患者是否发生医院感染。该院制定了

POP 的院内制度,医院感染管理科专职人员对临床科室进行内科、外科、妇科、儿科、重症监护病房(ICU)网格化管理,外科组 5 名成员均经过专门统一的培训,包括诊断标准、病历查看方法及实时监测系统预警信息处理等内容。监测数据由实时监测系统提取,外科组成员对数据进行整理和分析。

### 1.3 风险识别

风险识别是指发现、确认和描述风险<sup>[13]</sup>,风险事件为发生 POP,评估风险项为发生 POP 的外科系统各临床科室,共 15 个外科科室。

### 1.4 风险分析

风险分析是指理解风险性质、确定风险等级的过程<sup>[14]</sup>。按后果严重程度(风险影响)和发生可能性(风险概率)特点划分为相对的等级,形成风险矩阵(risk matrix),确定风险等级<sup>[13]</sup>。风险发生可能性以 2022 年 POP 发病率进行定量划分,基于构建的 POP 发生后果严重程度评价定量指标体系,计算后果严重程度得分,进行定量划分,均采用五分位数( $P_{20}$ ,  $P_{40}$ ,  $P_{60}$ ,  $P_{80}$ )进行等级划分。根据已有研究建立的风险矩阵表,数字表示等级量化,文字表示等级描述<sup>[15-17]</sup>。将发生可能性和后果严重程度等级代入表 1 确定风险等级。

表 1 风险等级对照表

Table 1 Risk level comparison table

发生可能性	后果				
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
1 级	0.5/极低	1/极低	1.5/低	2.5/中	3/中
2 级	1/极低	1.5/低	2/低	2.5/中	3.5/高
3 级	1.5/低	1.5/低	3/中	3/中	4/高
4 级	2.5/中	3/中	3/中	3.5/高	4.5/极高
5 级	3/中	3.5/高	4/高	4.5/极高	5/极高

### 1.5 指标选取及计算方式

课题组建立的 POP 后果严重程度定量指标体系包括 7 个定量指标,因各指标量纲不一样,为消除数据的不一致性采取归一化法。经过标准化处理后,原始数据转化为无量纲化标准值。计算公式为后果严重程度 = 机械通气时间延长\*  $\times 0.069$  + 呼吸机依赖\*  $\times 0.078$  + 住院时间延长\*  $\times 0.064$  + POP 预后\*  $\times 0.163$  + POP 病死率\*  $\times 0.468$  + 增加 ICU 接诊量\*  $\times 0.087$  + 增加患者医疗费用\*  $\times 0.072$ ,“\*”代表无量纲化标准值。由于患者住院费用、住院时间等计量资料不符合正态分布,采用中位数( $M$ )描述。见表 2。

### 1.6 统计学分析

应用 EpiData V 3.1 进行问卷双人录入,建立数据库,应用 SPSS 22.0 对数据进行统计分析。

表 2 后果严重程度定量指标计算方式

Table 2 Calculation method of quantitative index of severity level of outcome

序号	指标	计算方式
1	机械通气时间延长	比较 POP 病例组与对照组患者的机械通气时间,计算平均延长的机械通气的时长,机械通气时间延长 = $M_{\text{病例组}} - M_{\text{对照组}}$
2	呼吸机依赖发生率	POP 病例组中呼吸机依赖患者占比。呼吸机依赖症判断标准 <sup>[18]</sup> :(1)连续使用呼吸机超过 3 d;(2)脱机后自主呼吸频率、心率升高,动脉血气长时间失常,患者血压不断升高;(3)脱机 1 h 内出现缺氧和呼吸劳累,拒绝拔管;停机 72 h 内因病情恶化再次插管;(4)脱机后可伴胸闷躁动,汗液增多等症状
3	住院时间延长	比较 POP 病例组与对照组患者的住院时间,计算平均延长的住院时长。住院时间延长 = $M_{\text{病例组}} - M_{\text{对照组}}$
4	POP 预后	病例组患者预后分为治愈、好转、有效、无效、死亡,根据每例患者预后情况进行赋值(1、2、3、4、5) <sup>[11]</sup> ,预后得分为加权平均数
5	POP 病死率	POP 病例组中死亡的患者占比
6	增加 ICU 接诊率	POP 病例组中因 POP 导致病情复杂,治疗难度增高,转诊至 ICU 的患者占比
7	增加患者医疗费用	比较 POP 病例组与对照组患者的住院费用,计算平均延长的住院费用。住院费用增加 = $M_{\text{病例组}} - M_{\text{对照组}}$

## 2 结果

2.1 发生可能性 2022 年,15 个外科科室 20 352 例患者手术后发生 POP 118 例,POP 发病率为 0.58%,其中,心脏外科发病率最高,为 2.91%。外科科室 2022 年 POP 发生情况见表 3。

表 3 外科科室 2022 年 POP 发生情况

Table 3 Occurrence of POP in surgical departments in 2022

序号	科室	手术患者例数	POP 例数	POP 发病率(%)	HAP 总例数	比率(%) <sup>#</sup>
1	心脏外科	687	20	2.91	21	95.24
2	神经外科	1 355	35	2.58	42	83.33
3	胃肠外科	689	9	1.31	12	75.00
4	胆胰病区	1 249	16	1.28	16	100
5	肝脏病区	1 098	8	0.73	12	66.67
6	移植科	166	1	0.60	2	50.00
7	急诊骨科	880	5	0.57	5	100
8	关节创伤	2 023	6	0.30	7	85.71
9	脊柱创伤	1 173	3	0.26	4	75.00
10	急诊多发伤	467	1	0.21	1	100
11	胸外科	1 614	3	0.19	6	50.00
12	急诊骨胸科	560	1	0.18	1	100
13	泌尿外科	2 861	5	0.17	9	55.56
14	肛肠外科	2 075	3	0.14	3	100
15	耳鼻喉科	3 455	2	0.06	2	100

注:HAP 为医院获得性肺炎;# 为 POP 在 HAP 总例数中所占比率。

2.2 后果严重程度 15 个外科科室 2022 年 POP 后果严重程度定量化结果见表 4,因 7 个定量指标量纲不一致,故先采取归一化方法消除量纲的影响,用于计算最终后果严重程度,见表 5。

2.3 后果和发生可能性指标等级划分 发生可能性指标为 2022 年医院感染发病率,后果严重程度最终得分为权重×各项定量指标,采用五分位数( $P_{20}$ ,  $P_{40}$ ,  $P_{60}$ ,  $P_{80}$ )进行等级划分,15 个科室 POP 发生可能性和后果严重程度等级划分结果见表 6、7。

表 4 外科科室后果严重程度定量指标结果

Table 4 Results of quantitative index of severity level of outcome in surgical departments

科室	指标 1 (d)	指标 2 (%)	指标 3 (d)	指标 4	指标 5 (%)	指标 6 (%)	指标 7 (元)
1	7	60.00	11.0	1.60	0	55.00	132 008.55
2	5	31.43	11.0	2.91	5.71	34.29	152 309.83
3	17	22.22	19.0	3.89	33.33	44.44	11 757.49
4	0	0	13.5	1.44	6.25	6.25	80 797.44
5	0	0	0.5	1.25	0	0	28 278.40
6	0	0	10.0	2.00	0	0	13 551.77
7	2	20.00	6.0	2.00	0	60.00	38 269.18
8	12	16.67	3.5	2.00	0	16.67	23 745.66
9	3	0	13.0	2.67	0	33.33	102 233.56
10	0	0	3.0	1.00	0	0	17 469.44
11	5	0	13.0	1.67	0	33.33	49 937.78
12	0	0	2.0	2.00	0	0	11 802.07
13	0	0	9.0	2.00	0	0	8 769.95
14	3	0	4.0	2.33	0	33.33	25 008.09
15	0	0	12.5	0	0	0	13 899.99

**表 5** 外科科室后果严重程度定量指标平方和归一化结果

**Table 5** Results of square and normalization of quantitative index of severity level of outcome in surgical departments

科室	指标 1	指标 2	指标 3	指标 4	指标 5	指标 6	指标 7	最终加权得分
1	0.41	1.00	0.57	0.41	0	0.92	0.86	0.35
2	0.29	0.52	0.57	0.75	0.17	0.57	1.00	0.42
3	1.00	0.37	1.00	1.00	1.00	0.74	0.02	0.86
4	0	0	0.70	0.37	0.19	0.10	0.50	0.24
5	0	0	0	0.32	0	0	0.14	0.06
6	0	0	0.51	0.51	0	0	0.03	0.12
7	0.12	0.33	0.30	0.51	0	1.00	0.21	0.24
8	0.71	0.28	0.16	0.51	0	0.28	0.10	0.20
9	0.18	0	0.68	0.69	0	0.56	0.65	0.26
10	0	0	0.14	0.26	0	0	0.06	0.05
11	0.29	0	0.68	0.43	0	0.56	0.29	0.20
12	0	0	0.08	0.51	0	0	0.02	0.09
13	0	0	0.46	0.51	0	0	0	0.11
14	0.18	0	0.19	0.60	0	0.56	0.11	0.18
15	0	0	0.65	0	0	0	0.04	0.04

**表 6** POP 发生可能性等级划分

**Table 6** Gradation of likelihood of occurrence of POP

等级	发生可能性	等级划分标准	科室
1	几乎不会发生	>0~0.172	科室 1、科室 2、科室 3
2	不太可能发生	>0.172~0.230	科室 4、科室 5、科室 6
3	可能发生	>0.230~0.588	科室 7、科室 8、科室 9
4	很可能发生	>0.588~1.304	科室 10、科室 11、科室 12、科室 13
5	几乎肯定发生	>1.304	科室 14、科室 15

**表 7** POP 后果严重程度等级划分

**Table 7** Gradation of severity level of outcome of POP

等级	后果严重程度	等级划分标准	科室
1	极轻	>0~0.066	科室 5、科室 10、科室 15
2	轻	>0.066~0.144	科室 6、科室 12、科室 13
3	中	>0.144~0.224	科室 8、科室 11、科室 14
4	重	>0.224~0.332	科室 4、科室 7、科室 9
5	极重	>0.332	科室 1、科室 2、科室 3

2.4 风险评估结果 根据 POP 发生可能性和后果严重程度等级结果(表 6、7),对照表 1 的风险值,风险值可作为风险评价中被评价对象的权重系数,对

照表 1 文字描述得出风险评估结果,极高风险的科室为科室 1、2、3,见表 8。

**表 8** 外科科室 POP 风险评估结果

**Table 8** Risk assessment result of POP of surgical departments

风险等级	科室及风险值
极高	科室 1 = 科室 2 = 科室 3(风险值 5)
高	科室 4(风险值 3.5)
中	科室 7 = 科室 9 = 科室 6 = 科室 8(风险值 3) > 科室 5(风险值 2.5)
低	科室 11(风险值 2) > 科室 14 = 科室 12 = 科室 13(风险值 1.5)
极低	科室 10(风险值 1) > 科室 15(风险值 0.5)

### 3 讨论

风险评估工具已被广泛应用于医院感染管理工作中,风险矩阵法和 AHP 都是非常适用于风险分析的常用方法<sup>[19]</sup>,本研究基于 AHP-风险矩阵构建的医院感染风险评估模型,利用德尔菲法和 AHP 建立风险严重程度定量指标体系,同时建立指标权重体系,优化了之前研究报道的风险评估模型<sup>[11]</sup>。另外,本研究与尹丽霞等<sup>[2]</sup>基于风险矩阵的风险评估模型不同,风险概率和风险严重程度均做到全过程定量评价,避免定性评价产生的主观偏差。

本研究发现外科科室中 POP 在全部 HAP 病例中占 50%~100%,与国外报告的结果一致<sup>[5]</sup>。国内外相关研究数据证明 POP 常见于胸部和上腹部大手术后患者<sup>[20-22]</sup>,本研究中,POP 高发科室集中于心脏外科、神经外科、胃肠外科和肝胆外科。但是本研究报道的 POP 发病率远低于国内外报告的发病率数据,本研究神经外科 POP 发病率为 2.58%,远低于国外报道的 16.8%~27.2%<sup>[20, 23]</sup>,肝脏手术 POP 发病率为 0.73%,远低于国内外报道的 8.2%~22.7%<sup>[24-25]</sup>。POP 产生后果严重程度,包括增加患者相关费用,延长住院时长、延长机械通气时间,加重疾病治疗难度,甚至导致患者死亡。本研究发现,各科 POP 患者机械通气延长时间为 2~17 d,各科 POP 患者延长住院时间为 0.5~19 d。陈家劲等<sup>[10]</sup>报道的骨科手术 POP 患者延长住院时间 9 d,本研究结果与此相差不大,但是本研究将关节创伤骨科和脊柱创伤骨科分开统计,关节骨科延长 3.5 d,脊柱骨科延长 13 d,考虑与关节创伤外科手术创面大,

愈合性差有关。本研究报道的胃肠外科 POP 患者病死率为 33.33%，远高于周嘉祥等<sup>[22]</sup>的 17.62%，考虑与本研究胃肠外科中 9 例 POP 患者中有 6 例恶性胃癌老年患者有关。通过以上研究得知发生 POP 的群体具有一定特点，不同科室、不同手术操作的患者发生 POP 的风险程度存在差异。因此开展 POP 群体风险评估，确定高风险群体，对高风险群体开展针对性医院感染防控措施具有一定意义。

风险分析研究结果发现，在风险产生后果等级划分中，科室 3 术后 POP 患者增加的机械通气时长、住院时长最久，患者预后差，病死率最高，加权后的后果严重程度值最高为 0.86，但是科室 3 在 2022 年仅发生 9 例 POP，在风险概率排序中居第三位。同样科室 1 在风险概率排序中居首位，风险发生可能性最高，但是加权后风险产生后果严重程度值为 0.35，居第三位，单从风险概率或风险后果角度来评价，科室 1 和科室 3 都是最高位，但是结合风险概率和风险后果进行综合评价，无法评估科室 1 和科室 3 的风险等级，此时引入风险矩阵工具<sup>[17]</sup>，根据风险概率和风险后果的特点进行等级划分，科室 1 和科室 3 均被划分入风险概率和风险后果的最高等级，对应风险矩阵标准表，两者均是极高风险科室。因此通过风险评估得知，POP 发病率不是最高的科室，其 POP 后果却最严重，同样，POP 后果最严重，发病率却不是最高。故基于该模型可以综合客观评价科室发生 POP 后的风险等级，应用效果良好。该模型可以推广至各级、各类医院，评估群体可以是某个科室的手术后患者，也可以是开展某类外科手术操作的患者，通过开展 POP 风险评估，可确定 POP 高风险群体，对其采取具有针对性的 POP 医院感染预防与控制措施，做到有限的资源利用在高风险群体和环节，实现医院感染资源有效利用最大化。

本研究主要是从结果角度评价医疗机构 POP 风险分析，缺乏从过程角度即 POP 预防与控制措施开展风险评价，下一步研究将从过程和结果角度对高风险科室的应对风险能力进行综合评价，确定风险应对策略的优先顺序，进一步促进医院感染预防与控制精准化、科学化发展。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

## [参考文献]

[1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 国家卫生

健康委办公厅关于进一步加强医疗机构感染预防与控制工作的通知：国卫办医函〔2019〕480 号〔EB/OL〕. (2019-05-23) [2023-03-31]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7659/201905/d831719a5ebf450f991ce47baf944829.shtml>.

Medical Administration Bureau of the National Health Commission of the People's Republic of China. Notice of the General Office of the National Health Commission on further strengthening the work of infection prevention and control in medical institution: state health office medical letter [2019] No. 480〔EB/OL〕. (2019-05-23)[2023-03-31]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7659/201905/d831719a5ebf450f991ce47baf944829.shtml>.

- [2] 尹丽霞, 余治君, 陈宝敏. 基于风险矩阵及排序赋值法的肿瘤专科医院感染风险评估[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2023, 15(1): 55-60.  
Yin LX, Yu ZJ, Chen BM. Risk assessment of hospital-acquired infections in cancer hospital based on risk matrix and ranking assignment method[J]. Chinese Journal of the Frontiers of Medical Science(Electronic Version), 2023, 15(1): 55-60.
- [3] 苏晴晴, 刘玲, 袁洪兰. 基于失效模式与效应分析法的三管风险评估与管理在 ICU 医院感染控制中的效果评价研究[J]. 医药高职教育与现代护理, 2023, 6(1): 52-55.  
Su QQ, Liu L, Yuan HL. Study on the effect of three tubes risk assessment and management based on failure mode and effect analysis in nosocomial infection control in ICU[J]. Medical Higher Vocational Education and Modern Nursing, 2023, 6(1): 52-55.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 卫生部办公厅关于印发《三级综合医院评审标准实施细则(2011 年版)》的通知：卫办医管发〔2011〕148 号〔EB/OL〕. (2011-12-23)[2023-04-09]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/201304/0404f9cd71764ab29b2365e069cfbf2d.shtml>.  
Ministry of Health of the People's Republic of China. Notice of the General Office of the Ministry of Health on issuing the implementation rules for the evaluation standards of third level comprehensive hospitals (2011 edition): health office medical management document [2011] No. 148〔EB/OL〕. (2011-12-23)[2023-04-09]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/201304/0404f9cd71764ab29b2365e069cfbf2d.shtml>.
- [5] Fujita T, Sakurai K. Multivariate analysis of risk factors for postoperative pneumonia[J]. Am J Surg, 1995, 169(3): 304-307.
- [6] Sabaté S, Mazo V, Canet J. Predicting postoperative pulmonary complications: implications for outcomes and costs[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2014, 27(2): 201-209.
- [7] Andalib A, Ramana-Kumar AV, Bartlett G, et al. Influence of postoperative infectious complications on long-term survival of lung cancer patients: a population-based cohort study[J]. J Thorac Oncol, 2013, 8(5): 554-561.
- [8] Xiang BB, Jiao SL, Si YY, et al. Risk factors for postoperative pneumonia: a case-control study[J]. Front Public Health,

- 2022, 10: 913897.
- [9] 向兵兵. 术后肺部感染的临床特征及危险因素分析[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2021.  
Xiang BB. Analysis of clinical features and risk factors for postoperative pulmonary infection[D]. Kunming: Kunming Medical University, 2021.
- [10] 陈家劲, 凌玲, 王瑞亭, 等. 骨科老年患者术后肺炎直接经济损失分析[J]. 中国社会医学杂志, 2022, 39(3): 356-359.  
Chen JJ, Ling L, Wang RT, et al. Direct economic loss due to postoperative pneumonia in elderly patients of orthopedics department[J]. Chinese Journal of Social Medicine, 2022, 39(3): 356-359.
- [11] 姚尧, 查筑红, 李凌竹, 等. 基于风险矩阵的医院感染管理系统风险评估[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(24): 3806-3811.  
Yao Y, Zha ZH, Li LZ, et al. Risk assessment system of health care-associated infection in hospital based on risk matrix[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(24): 3806-3811.
- [12] 张利, 梅浙川, 潘传波, 等. 基于风险矩阵法的方舱医院感染风险防控管理效果评估[J]. 重庆医学, 2023, 52(7): 1109-1112.  
Zhang L, Mei ZC, Pan CB, et al. Evaluation of risk control and management effect of makeshift hospital infection based on risk matrix method[J]. Chongqing Medicine, 2023, 52(7): 1109-1112.
- [13] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 风险管理指南: GB/T 24353—2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.  
State Administration for Market Regulation, National Standardization Administration. Risk management-guidelines: GB/T 24353-2022[S]. Beijing: Standards Press of China, 2022.
- [14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 风险管理 术语: GB/T 23694—2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.  
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of China. Risk management-vocabulary: GB/T 23694-2013[S]. Beijing: Standards Press of China, 2013.
- [15] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 信息安全技术 信息安全风险评估方法: GB/T 20984—2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.  
State Administration for Market Regulation, National Standardization Administration. Information security technology-risk assessment method for information security: GB/T 20984-2022[S]. Beijing: Standards Press of China, 2022.
- [16] Tipton HF, Krause M. 信息安全管理手册—卷 I[M]. 王卫卫, 杨波, 译. 北京: 电子工业出版社, 2004.  
Tipton HF, Krause M. Information security management handbook: volume I[M]. Translated by Wang WW, Yang B. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2004.
- [17] 张骏, 慕德俊, 任帅, 等. 一种基于风险矩阵法的信息安全风险评估模型[J]. 计算机工程与应用, 2010, 46(5): 93-95.  
Zhang T, Mu DJ, Ren S, et al. Risk assessment model of information security based on risk matrix[J]. Computer Engineering and Applications, 2010, 46(5): 93-95.
- [18] 张金峰, 王爱民. 呼吸机依赖患者呼吸康复锻炼的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2011, 46(10): 1034-1037.  
Zhang JF, Wang AM. Research progress of respiratory rehabilitation exercise for ventilator-dependent patients[J]. Chinese Journal of Nursing, 2011, 46(10): 1034-1037.
- [19] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 风险管理 风险评估技术: GB/T 27921—2023[S]. 北京: 中国标准出版社, 2023.  
State Administration for Market Regulation, National Standardization Administration. Risk management-risk assessment techniques: GB/T 27921-2023[S]. Beijing: Standards Press of China, 2023.
- [20] Gallo O, Deganello A, Gitti G, et al. Prognostic role of pneumonia in supracricoid and supraglottic laryngectomies[J]. Oral Oncol, 2009, 45(1): 30-38.
- [21] Sandri A, Papagiannopoulos K, Milton R, et al. Major morbidity after video-assisted thoracic surgery lung resections; a comparison between the European Society of Thoracic Surgeons definition and the thoracic morbidity and mortality system[J]. J Thorac Dis, 2015, 7(7): 1174-1180.
- [22] 周嘉祥, 贾建侠, 赵秀莉, 等. 某三级甲等综合性医院外科术后肺炎流行病学调查[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(5): 451-456.  
Zhou JX, Jia JX, Zhao XL, et al. Epidemiological investigation on postoperative pneumonia in a tertiary first-class hospital[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(5): 451-456.
- [23] Savardekar A, Gyurmey T, Agarwal R, et al. Incidence, risk factors, and outcome of postoperative pneumonia after microsurgical clipping of ruptured intracranial aneurysms[J]. Surg Neurol Int, 2013, 4: 24.
- [24] Sakamoto K, Tamesa T, Tokuhisa Y, et al. Perioperative microbiologic monitoring of sputum on postoperative day one as a predictor of pneumonia after hepatectomy[J]. J Gastrointest Surg, 2015, 19(9): 1662-1667.
- [25] Levesque E, Hoti E, Azoulay D, et al. Pulmonary complications after elective liver transplantation-incidence, risk factors, and outcome[J]. Transplantation, 2012, 94(5): 532-538.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**姚尧, 查筑红, 罗光英, 等. 一所三级综合教学医院外科科室手术后肺炎风险评估[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(2): 214-219. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20244370.

**Cite this article as:** YAO Yao, ZHA Zhu-hong, LUO Guang-ying, et al. Risk assessment on postoperative pneumonia in the surgical department of a tertiary comprehensive teaching hospital [J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(2): 214-219. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20244370.