

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2018.05.011

· 论 著 ·

基于秩和比法的不同临床科室医院感染风险评估

甘泳江, 陆芸芸, 梁丹燕

(广西医科大学第三附属医院, 广西 南宁 530031)

[摘要] **目的** 通过运用秩和比法对某三级甲等综合性医院临床科室进行风险评估, 筛选出医院感染高风险的科室, 为制定医院感染控制策略提供依据。**方法** 运用秩和比法, 选择 7 项指标对某院 2016 年临床部门的医院感染控制进行风险评估, 划分出高度、中度、低度风险的界定线。**结果** 2016 年 28 个临床科室各评价指标完成情况中未出现全优或全差的现象。秩和值与概率单位存在高度相关性(相关系数 $r = 0.944, P < 0.01$, 直线回归方程 $RSR = -0.022 + 0.106Y$)。对各科室的 RSR 值进行频数分析, 结果符合正态分布(K-S 检验, $P = 0.873$), 大部分科室处于中度风险, 只有少数科室处于高度或低度风险。处于高度风险的 6 个科室及 RSR 值分别为神经内科(0.7165)、重症医学科(0.6763)、创伤手外科(0.6652)、神经外科(0.6406)、关节外科(0.6317)和呼吸内科(0.6205)。**结论** 运用秩和比法可以真实、客观、科学地评估医院感染风险, 明确医院感染防控工作的重点, 提高高风险科室的资源配置, 降低医院感染的发生。

[关键词] 医院感染; 风险评估; 秩和比法

[中图分类号] R181.3⁺2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2018)05-0418-05

Risk assessment on healthcare-associated infection in different clinical departments based on rank-sum ratio method

GAN Yong-jiang, LU Yun-yun, LIANG Dan-yan (The Third Hospital Affiliated to Guangxi Medical University, Nanning 530031, China)

[Abstract] **Objective** To conduct risk assessment on clinical departments in a tertiary first-class general hospital using rank-sum ratio(RSR) method, screen out high-risk departments of healthcare-associated infection(HAI), and provide basis for developing HAI control strategies. **Methods** RSR method was used to select 7 indexes for conducting a risk assessment on HAI control in clinical departments of a hospital in 2016, a high, medium and low risk rating was defined. **Results** In 2016, neither complete good nor complete bad results appeared in the completion of each assessed index in 28 clinical departments. There was a high correlation between rank-sum value and probability units(correlation coefficient $r = 0.944, P < 0.01$, Linear regression equation $RSR = -0.022 + 0.106Y$). Frequency analysis on RSR values in each department showed that results conformed to normal distribution (K-S test, $P = 0.873$), most departments were at moderate risk, and only a few departments were at high or low risk. Six departments at high risk were neurology, intensive care unit, trauma hand surgery, neurosurgery, joint surgery, and respiratory medicine, RSR values were 0.7165, 0.6763, 0.6652, 0.6406, 0.6317, and 0.6205 respectively. **Conclusion** RSR method can be used to assess the risk of HAI in a real, objective, and scientific way, define key points of HAI prevention and control, improve resource allocation of high risk departments, and reduce incidence of HAI.

[Key words] healthcare-associated infection; risk assessment; rank-sum ratio method

[Chin J Infect Control, 2018, 17(5): 418-422]

[收稿日期] 2017-06-25

[作者简介] 甘泳江(1971-), 男(壮族), 广西隆安县人, 副主任医师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 陆芸芸 E-mail: 243602297@qq.com

2003 年起,国外开始尝试将风险评估从金融保险业和制造业引入医疗行业^[1],对医院感染高风险部门和环节进行及时地识别、评估和干预。2012 年卫生部制定的《突发事件公共卫生风险评估管理办法》^[2]和中国疾病预防控制中心发布的《突发事件公共卫生风险评估技术方案(试行)》^[3]从法规和技术层面确立了风险评估在公共卫生管理中的作用和实施路径,医院感染管理也迅速引进了这个管理工具。医院感染的风险评估一般分为全院层面和部门层面^[4],目前使用广泛的是美国感染控制与流行病学专业协会(APIC)提供的感染控制风险评估表,通过对危险因素的频率、严重程度和目前体系进行综合评分,从而计算出风险等级^[5]。在国内,李六亿等专家分别采用风险指标加权和赋值、FMEA 法、风险评估量化表等对医院感染风险评估进行了有益地尝试^[6-9]。从目前的研究中,通过对全院多部门、多指标进行综合评估,获得各科室的风险等级的方法并不多,较为全面的如徐艳等^[10]通过系统评分得到了外科系统各科室的风险等级。大部分方法在综合评价和等级划分中使用统计学工具较少,影响了评估的可比性。

秩和比法(rank-sum ratio, RSR)可以对不同单位的多个指标进行综合评价^[11],甚至可以进行不同区域、不同年度的对比^[12]。本次研究采用秩和比法对 2016 年临床科室进行全院层面的医院感染风险评估,划分风险等级分档线,以确定医院感染高风险科室,为制定 2017 年医院感染管理计划时对高风险科室采取针对性控制策略提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 某三级甲等综合教学医院,实际开放床位数 1 000 张,28 个临床科室,研究数据截取时间为 2016 年 1—12 月。

1.2 风险指标 共分为三类风险指标,管理风险指标包括消毒隔离检查评分(满分 15 分)、抗菌药物使用强度(千日 DDDs);过程风险指标包括手卫生依从率,速干手消毒剂平均消耗量,手术、呼吸机、留置

中心静脉导管和导尿管等高风险操作的例数;结果风险指标包括医院感染日发病率、多重耐药菌(MDRO)感染日发病率、医院感染超限次数。各指标均为可量化指标,其中消毒隔离检查评分和手卫生依从率为医院感染专职人员每月现场检查所得,其余指标来源于医院感染管理信息系统,各项率的计算方法参照《医院感染监测基本数据集及质量控制指标集实施指南》^[13]。

1.3 秩和比值和回归方程计算 将上述指标分别按高优指标和低优指标进行编秩,并计算秩和比值(RSR 值),
$$RSR \text{ 值} = \sum_{r=1}^n \frac{R}{m \times n}$$
,并通过《百分率与概率单位对照表》获得各 RSR 值的概率单位,建立秩和比值与概率单位直线回归方程^[14]。

1.4 风险等级分档 根据各科室 RSR 值分布,采用最佳分档原则将风险等级划分为高、中、低三档^[11],通过查表从《Probit 界值表》获得各档次的概率单位值 Y,然后从回归方程计算出 RSR 值分档线。

1.5 统计分析 应用统计软件 SPSS 20.0 进行数据分析,采用 RSR 值计算以及直线回归方程分析。

2 结果

2.1 各项指标完成情况 2016 年 28 个临床科室各评价指标完成情况见表 1,从表中可以看出各科室不同指标完成错综复杂,并没有科室出现全优或全差的现象。

2.2 秩和值计算和回归方程计算 对表 1 的各项指标排序,并通过计算和查表获得各科室的秩和值、概率单位、回归方程。结果显示秩和值与概率单位存在高度相关性(相关系数 $r = 0.944, P < 0.01$, 直线回归方程 $RSR = -0.022 + 0.106Y$)。各项指标秩次及计算值见表 2。

2.3 风险等级分档 从 Probit 界值表查得各档次的概率单位 Y,使用直线回归方程从 Y 计算出各档次的 RSR 值,各风险等级分档的概率单位 Y 与 RSR 值的分档线见表 3。将各科室按其 RSR 值所处的分档区划分风险等级,具体等级见表 3。

表 1 28 个临床科室 2016 年各评价指标结果

Table 1 Results of each assement index of 28 clinical departments in 2016

| 科室 | 消毒隔离评分 | 抗菌药物 AUD | 手卫生依从率(%) | 快速手消毒剂平均消耗量 (mL/人·天) | 高风险操作次数 | 医院感染日发病率(‰) | MDRO 感染日发病率(‰) | 医院感染超限次数 |
|-------|--------|----------|-----------|----------------------|---------|-------------|----------------|----------|
| 呼吸内科 | 14.58 | 1 142.0 | 56.17 | 8.20 | 1 335 | 0.52 | 0.15 | 0 |
| 消化内科 | 14.80 | 318.1 | 62.41 | 5.21 | 938 | 1.88 | 0.00 | 0 |
| 神经内科 | 14.65 | 238.7 | 56.76 | 10.01 | 2 588 | 5.06 | 0.06 | 3 |
| 心血管一区 | 14.77 | 226.1 | 61.07 | 2.74 | 459 | 0.91 | 0.00 | 0 |
| 心血管二区 | 14.73 | 167.6 | 64.05 | 5.61 | 1 267 | 0.54 | 0.01 | 0 |
| 老年病科 | 14.80 | 195.8 | 72.92 | 12.98 | 303 | 0.79 | 0.01 | 0 |
| 肿瘤科 | 14.68 | 134.5 | 66.41 | 5.82 | 4 659 | 1.75 | 0.01 | 1 |
| 肾内科 | 14.66 | 296.1 | 64.47 | 9.36 | 840 | 2.95 | 0.04 | 2 |
| 内分泌科 | 14.75 | 328.0 | 74.74 | 3.92 | 148 | 1.58 | 0.01 | 0 |
| 胸心外科 | 14.73 | 297.6 | 63.75 | 15.66 | 219 | 3.12 | 0.02 | 4 |
| 乳腺外科 | 14.83 | 60.5 | 53.16 | 5.50 | 848 | 1.84 | 0.01 | 0 |
| 胃肠外科 | 14.80 | 658.3 | 53.16 | 5.87 | 3 437 | 0.67 | 0.00 | 0 |
| 肝胆外科 | 14.75 | 680.2 | 63.75 | 6.68 | 1 131 | 1.11 | 0.00 | 1 |
| 泌尿外科 | 14.83 | 287.5 | 61.64 | 2.09 | 1 531 | 1.84 | 0.02 | 0 |
| 关节外科 | 14.63 | 238.0 | 55.26 | 5.43 | 1 259 | 1.19 | 0.02 | 1 |
| 脊柱外科 | 14.69 | 202.4 | 62.58 | 3.27 | 1 564 | 1.73 | 0.00 | 0 |
| 创伤手外科 | 14.66 | 375.8 | 61.54 | 3.56 | 1 405 | 0.73 | 0.02 | 1 |
| 烧伤整形科 | 14.79 | 468.6 | 49.68 | 3.52 | 112 | 0.70 | 0.06 | 0 |
| 神经外科 | 14.54 | 713.9 | 72.11 | 13.80 | 4 520 | 1.44 | 0.20 | 0 |
| 妇科 | 14.80 | 332.2 | 66.88 | 4.09 | 2 596 | 0.84 | 0.01 | 0 |
| 产科 | 14.68 | 266.9 | 63.19 | 6.52 | 4 389 | 0.21 | 0.00 | 0 |
| 口腔科 | 14.83 | 340.3 | 49.68 | 3.52 | 268 | 3.22 | 0.00 | 1 |
| 眼科 | 14.92 | 180.7 | 61.64 | 19.22 | 287 | 0.00 | 0.00 | 0 |
| 耳鼻喉科 | 14.76 | 322.8 | 49.68 | 3.52 | 256 | 1.18 | 0.01 | 1 |
| 中医科 | 14.83 | 96.0 | 72.22 | 3.71 | 582 | 1.11 | 0.01 | 0 |
| 儿科 | 14.79 | 511.4 | 76.40 | 5.37 | 126 | 1.43 | 0.03 | 3 |
| 新生儿科 | 14.81 | 334.8 | 87.64 | 6.96 | 1 921 | 1.76 | 0.07 | 1 |
| 重症医学科 | 14.74 | 1 544.9 | 85.38 | 25.25 | 2 775 | 9.52 | 0.23 | 2 |

2.4 各科室风险评估值的分布分析 对各科室的 RSR 值进行频数分析,结果符合正态分布(K-S 检验, $P = 0.873$),大部分科室处于中度风险,只有少数科室处于高度或低度风险。

2.5 高度风险科室风险因素分析 处于高度风险的 6 个科室分别是神经内科、重症医学科、创伤手外科、神经外科、关节外科和呼吸内科。这些科室风险指标的特点各不相同,但均有秩次低的指标,如神经外科、关节外科、呼吸内科和神经内科的消毒隔离检查评分在 28 个科室中排 25~28 位。

3 讨论

秩和比法是综合效应的量化指标,也是非参数统计与参数统计相互融通的接口、切入点,在统计管理与统计研究中兼有描述性与推断性^[14]。该方法依赖于第一手资料,不需要作任何变换,能迅速反映出考核指标在评价中的作用,可以很快地完成多指标的综合评价^[15],因此,适合应用于需要进行多个科室、多个指标的全院性风险评估,而且既可以用于

表 2 28 个临床科室指标秩次与 RSR 值

Table 2 Rank order and RSR values of 28 clinical departments

| 科室 | 消毒隔离评分秩次 | AUD 秩次 | 手卫生依从率秩次 | 快速手消毒剂消耗量秩次 | 高危操作秩次 | 医院感染日发病率秩次 | MDRO 感染日发病率秩次 | 医院感染超限次秩次 | RSR 值 | 概率单位 | 风险等级 |
|-------|----------|--------|----------|-------------|--------|------------|---------------|-----------|--------|------|------|
| 眼科 | 1.0 | 5 | 17.0 | 2 | 7 | 1 | 4.5 | 8.5 | 0.2054 | 3.25 | 低度风险 |
| 老年病科 | 8.5 | 6 | 5.0 | 5 | 8 | 8 | 12.5 | 8.5 | 0.2746 | 3.52 | 低度风险 |
| 中医科 | 3.5 | 2 | 6.0 | 21 | 10 | 11 | 12.5 | 8.5 | 0.3326 | 3.72 | 低度风险 |
| 心血管二区 | 18.5 | 4 | 11.0 | 14 | 16 | 4 | 12.5 | 8.5 | 0.3951 | 3.92 | 低度风险 |
| 内分泌科 | 15.5 | 17 | 4.0 | 20 | 3 | 17 | 12.5 | 8.5 | 0.4353 | 4.08 | 中度风险 |
| 乳腺外科 | 3.5 | 1 | 24.5 | 15 | 12 | 21 | 12.5 | 8.5 | 0.4375 | 4.19 | 中度风险 |
| 产科 | 21.5 | 11 | 14.0 | 11 | 26 | 2 | 4.5 | 8.5 | 0.4397 | 4.33 | 中度风险 |
| 心血管一区 | 13.0 | 8 | 20.0 | 27 | 9 | 10 | 4.5 | 8.5 | 0.4464 | 4.45 | 中度风险 |
| 消化内科 | 8.5 | 15 | 16.0 | 18 | 13 | 23 | 4.5 | 8.5 | 0.4754 | 4.53 | 中度风险 |
| 妇科 | 8.5 | 18 | 8.0 | 19 | 23 | 9 | 12.5 | 8.5 | 0.4864 | 4.64 | 中度风险 |
| 胃肠外科 | 8.5 | 24 | 24.5 | 12 | 25 | 5 | 4.5 | 8.5 | 0.5000 | 4.72 | 中度风险 |
| 肝胆外科 | 15.5 | 25 | 13.0 | 10 | 14 | 12 | 4.5 | 20.0 | 0.5089 | 4.82 | 中度风险 |
| 儿科 | 11.5 | 23 | 3.0 | 17 | 2 | 15 | 21.0 | 26.0 | 0.5290 | 4.90 | 中度风险 |
| 脊柱外科 | 20.0 | 7 | 15.0 | 26 | 20 | 18 | 4.5 | 8.5 | 0.5313 | 5.00 | 中度风险 |
| 新生儿科 | 6.0 | 19 | 1.0 | 9 | 21 | 20 | 25.0 | 20.0 | 0.5402 | 5.10 | 中度风险 |
| 胸心外科 | 18.5 | 14 | 12.0 | 3 | 4 | 25 | 18.5 | 28.0 | 0.5491 | 5.18 | 中度风险 |
| 烧伤整形科 | 11.5 | 22 | 27.0 | 24 | 1 | 6 | 23.5 | 8.5 | 0.5513 | 5.28 | 中度风险 |
| 肿瘤科 | 21.5 | 3 | 9.0 | 13 | 28 | 19 | 12.5 | 20.0 | 0.5625 | 5.36 | 中度风险 |
| 泌尿外科 | 3.5 | 12 | 18.0 | 28 | 19 | 22 | 18.5 | 8.5 | 0.5781 | 5.47 | 中度风险 |
| 口腔科 | 3.5 | 20 | 27.0 | 24 | 6 | 26 | 4.5 | 20.0 | 0.5848 | 5.55 | 中度风险 |
| 耳鼻喉科 | 14.0 | 16 | 27.0 | 24 | 5 | 13 | 12.5 | 20.0 | 0.5871 | 5.67 | 中度风险 |
| 肾内科 | 23.5 | 13 | 10.0 | 7 | 11 | 24 | 22.0 | 23.5 | 0.5982 | 5.81 | 中度风险 |
| 呼吸内科 | 27.0 | 27 | 22.0 | 8 | 17 | 3 | 26.0 | 9.0 | 0.6205 | 5.92 | 高度风险 |
| 关节外科 | 26.0 | 9 | 23.0 | 16 | 15 | 14 | 18.5 | 20.0 | 0.6317 | 6.08 | 高度风险 |
| 神经外科 | 28.0 | 26 | 7.0 | 4 | 27 | 16 | 27.0 | 8.5 | 0.6406 | 6.23 | 高度风险 |
| 创伤手外科 | 23.5 | 21 | 19.0 | 22 | 18 | 7 | 18.5 | 20.0 | 0.6652 | 6.48 | 高度风险 |
| 重症医学科 | 17.0 | 28 | 2.0 | 1 | 24 | 28 | 28.0 | 23.5 | 0.6763 | 6.75 | 高度风险 |
| 神经内科 | 25.0 | 10 | 21.0 | 6 | 22 | 27 | 23.5 | 26.0 | 0.7165 | 8.09 | 高度风险 |

表 3 各风险等级分档概率单位与 RSR 值

Table 3 Probability units and RSR values of each risk grade

| 分档 | 概率单位 Y 分档线 | RSR 值分档线 |
|------|------------|-------------|
| 低度风险 | <4 | <0.402 |
| 中度风险 | 4~6 | 0.402~0.614 |
| 高度风险 | >6 | >0.614 |

某一年度的横向比较,也可用于多个时间单位的纵向比较^[16]。

本次医院感染风险评估的结果符合正态分布,说明大部分科室处于中度风险的状态,仅神经内科、重症医学科、创伤手外科、神经外科、关节外科和呼吸内科是高风险科室。通过风险评估,还获得了这些科室的高危指标或薄弱环节,如神经内科的消毒隔离检查评分、医院感染发病率和医院感染超限次数;重症医学科的抗菌药物应用和 MDRO 感染;创伤手外科和关节外科的消毒隔离检查评分、手卫生;神经外科和呼吸内科的抗菌药物使用、MDRO 感染

和医院感染发病率等,尽管也有表现优异的指标如重症医学科和神经外科的手卫生依从率及速干手消毒剂消耗量,但综合评估的结果仍不能抵消高风险因素的影响。我们可以根据这个评估结果对上述科室采取针对性措施,发扬其做得好的方面,对薄弱环节进行干预,并通过评估和干预的不断循环,降低发生医院感染的风险。

本次评估还发现部分科室如新生儿科、肿瘤科等并没有预想的高风险,主要原因是这些科室在手卫生或者消毒隔离等方面完成较好,降低了整体的分值。说明本次风险评估采用的方法和结果比医院感染专职人员按印象打分的方法更为客观,同时也说明只要加强医院感染的环节管理,医院感染高风险是可以控制和降低的。

利用秩和比法,通过使用数据证明风险评估结果,具有循证依据,使评估结果具有客观、可比性、可持续性 & 科学性。可以据此积极主动地改善管理,通

过不断的再评估、再干预,促使医院感染管理逐步走上规范化、科学化的轨道。医院感染风险评估的方法还在不断探索中,本次评估所采用的指标还不能完整地反映医院感染的所有方面,如何对主观指标和客观指标进行综合评价,以及如何使用指标权重系数和多个因素相互影响等方面都需要进一步研究。

[参 考 文 献]

- [1] DeJohn P. Risk assessment and remedial action required to curb infections[J]. *OR manager*, 2015, 31(10): 37 - 39.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 突发事件公共卫生风险评估管理办法[S]. 北京, 2012.
- [3] 中国疾病预防控制中心. 突发事件公共卫生风险评估技术方案[S]. 北京, 2012.
- [4] 李六亿, 徐艳. 医院感染管理的风险评估[J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15(7): 441 - 446.
- [5] Rausand M. Risk assessment theory, methods, and applications[M]. John Wiley & Sons, Inc, 2011: 1 - 10.
- [6] 李六亿, 徐艳, 贾建侠, 等. 医院感染管理的风险评估分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(11): 2607 - 2610.
- [7] 周春莲, 陈惠清, 王世英, 等. 某三级医院医院感染风险评估[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(2): 360 - 362.
- [8] 黄菊, 杨坚娥, 肖瑜, 等. 基于 FMEA 法的医院感染预防与控制风险评估[J]. *中国医药导报*, 2016, 13(4): 156 - 159.
- [9] 赵霞, 王力红, 张京利, 等. ICU 医院感染风险评估[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 23(20): 5016 - 5017, 5053.
- [10] 徐艳, 杨怀, 张曼, 等. 外科系统医院感染管理的风险评估研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(8): 1890 - 1892.
- [11] 曾程慧, 陈才寿, 张敏. 利用秩和比法评价医院综合效益的思考和探讨[J]. *中国卫生质量管理*, 2014, 21(4): 99 - 101.
- [12] 宋险峰, 孙爱峰. 秩和比法在医院医疗质量综合评价和因素分析中的应用[J]. *中国卫生统计*, 2006, 23(4): 354.
- [13] 付强, 刘运喜. 医院感染监测基本数据集及质量控制指标集实施指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 8.
- [14] 田凤调. 秩和比法的应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 2.
- [15] 范书山, 张书广. 医院感染管理质量评价方法的探讨[J]. *中华医院感染学杂志*, 1998, 8(1): 42 - 43.
- [16] 谭礼萍, 赵卉生. 用秩和比法纵向与横向结合评价临床科室的探讨[J]. *中国卫生统计*, 2007, 24(5): 547 - 548.

(本文编辑:付陈超、陈玉华)