

基于Logistic回归分析的风险评估 对医院感染的预防作用

张泽波 陈莉华

【摘要】目的 探讨基于Logistic回归分析的风险评估对医院感染的预防作用。**方法** 回顾性分析本院2008年1月至2014年12月武汉科技大学附属孝感市中心医院1 626例住院患者的临床资料,根据患者住院期间是否发生医院感染分为感染组(520例)和对照组(1 106例)。通过Logistic回归分析确定医院感染危险因素并形成风险评估量表,对2015年1月至2016年2月收治的352例住院患者进行医院感染风险评估。**结果** 住院时间> 15 d、使用三联抗菌药物、使用呼吸机、留置导尿管、全身麻醉、合并肝病、合并血液性疾病、合并糖尿病、激素治疗、放疗或化疗、手术时间> 3 h以及侵入性操作均为医院感染的独立危险因素(P 均< 0.05)。建立风险评估量表后医院感染发生率为25.00%,低于评估量表建立前的31.98% ($\chi^2 = 6.622$, $P < 0.05$)。**结论** 基于Logistic回归分析的风险评估模型可有效评估患者感染风险,为医院感染的预防提供依据,并可有效降低医院感染风险。

【关键词】 医院感染; Logistic回归分析; 风险评估; 预防

Role of risk assessment model based on Logistic regression analysis in preventing nosocomial infection

Zhang Zebo, Chen Lihua. Department of Infectious Diseases, The Center Hospital of Xiaogan Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, 432000 Xiaogan, China

Corresponding author: Zhang Zebo, Email: kemama567@163.com

【Abstract】Objective To investigate the preventive effect of risk assessment model based on Logistic regression analysis on nosocomial infection. **Methods** The clinical data of 1 626 hospitalized patients in our hospital from January 2008 to December 2014 in the Center Hospital of Xiaogan Affiliated to Wuhan University of Science and Technology were analyzed, retrospectively, the patients were divided into the infection group (520 cases) and the control group (1 106 cases) according to whether with hospital infection during hospitalization. Logistic regression analysis was used to determine the risk factors of nosocomial infection and form a risk assessment scale. A total of 352 hospitalized patients admitted from January 2015 to February 2016 were assessed by this scale for nosocomial infection risk. **Results** Hospitalized time > 15 days, the application of triple antibiotics and ventilator, indwelling catheter, general anesthesia, liver disease, complicated with blood diseases, diabetes, hormone therapy, radiotherapy or chemotherapy, surgery time > 3 h, invasive operation were all independent risk factors for nosocomial infection (all $P < 0.05$). The incidence of nosocomial infection after establishment of the risk assessment scale was 25.00%, which was lower than that before the scale established (31.98%), with significant difference ($\chi^2 = 6.622$, $P < 0.05$). **Conclusions** The risk assessment model based on Logistic regression analysis could effectively assess the risk of infection in patients, provide a basis for the prevention of nosocomial infections, and reduce the risk of nosocomial infections.

【Key words】 Hospital infection; Logistic regression analysis; Risk assessment; Prevention

据WHO 2013年对医院感染的发生情况进行统计报告显示^[1],全球医院感染发生率已高达8.7%,

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2018.03.006

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (No. 30570628)

作者单位: 432000 孝感市, 武汉科技大学附属孝感市中心医院感染科

通信作者: 张泽波, Email: kemama567@163.com

我国每年医院感染人数达500万人次,已造成较大经济损失,患者家庭及社会的经济负担随之增加。有研究称^[2-3],近年受到环境污染和抗菌药物滥用等影响,医院感染发生率呈升高趋势,已引起了极大关注。有研究提出,预防医院感染的首要任务为明确其危险因素,为控制感染、降低医院感染风险

提供有效依据^[4]。本研究回顾性分析1 626例住院患者的临床资料,探讨基于Logistic回归分析的医院感染风险评估模型对预防控制医院感染作用,现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

选取武汉科技大学附属孝感市中心医院2008年1月至2014年12月收治的1 626例住院患者的临床资料进行回顾性分析,其中男性822例、女性804例,年龄1~77岁,平均年龄为(49.31±4.52)岁。

二、研究方法

设计统一调查表格对患者性别、年龄、住院时间、手术相关指标、抗菌药物应用、侵入性操作和易感因素等方面信息进行总结与归纳,根据患者住院期间出现医院感染与否分为感染组与对照组,对两组患者的临床资料进行单因素分析,并构建Logistic回归模型,对医院感染影响因素进行标准化,计算各因素的分值及风险级别。根据所得结果制定风险评估量表并应用于临床实际,计算本院2015年1月至2017年2月收治的352例住院患者的医院感染率。

三、统计学处理

采用SPSS 19.0软件进行统计分析,患者年龄、手术时间、呼吸机使用时间和住院时间为计量资料且呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组患者比较采用成组设计资料 t 检验;其余资料为计数资料,统计分析采用 χ^2 检验、Fisher确切检验或非参数检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、入组患者发生医院感染的感染率及分布

1 626例住院患者中520例患者住院期间发生医院感染(感染组),余1 106例为对照组,感染率为31.98%,详见表1。

二、入组患者医院感染的单因素分析

1. 连续变量分析:感染组患者年龄小于对照组($t = 6.404$ 、 $P < 0.05$),而手术时间、呼吸机使用时间以及住院时间均长于对照组,差异均有统计学意义($t = 10.857$ 、 8.153 、 33.975 , P 均 < 0.05),详见表2。

2. 离散变量分析:感染组与对照组患者的性

别、使用三联抗菌药、使用呼吸机、血管导管植入、留置导尿管、全身麻醉、急诊手术、合并肝病、合并血液病、合并糖尿病、放疗或化疗、激素治疗和侵入性操作等方面差异均有统计学意义(P 均 < 0.05),详见表3。

三、医院感染危险因素的Logistic回归分析

将单因素分析中经 χ^2 检验具有统计学意义的单因素[将变量中位于前面的选项(如性别中“男”)赋值为1、后面选项(如性别中“女”)赋值为0]纳入Logistic回归分析,筛选出的医院感染独立危险因素包括住院时间 > 15 d、使用三联抗菌药物、使用呼吸机、留置导尿管、全身麻醉、合并肝病、合并血液性疾病、合并糖尿病、激素治疗、放疗或化疗、手术时间 > 3 h和侵入性操作,详见表4。

四、风险评估模型的建立及临床应用

1. 评估模型的建立:根据医院感染的危险因

表1 入组患者发生医院感染的年龄、部位以及科室分布

指标	例 (%)
年龄 (岁)	
1~6	168 (32.31)
7~18	65 (12.50)
19~40	62 (11.92)
41~60	85 (16.35)
61~77	140 (26.92)
感染部位	
上呼吸道	189 (36.35)
下呼吸道	131 (25.19)
泌尿道	88 (16.92)
胃肠道	42 (8.08)
皮肤软组织	39 (7.50)
手术切口	21 (4.04)
口腔	10 (1.92)
感染科室	
精神科	105 (20.19)
血液肿瘤科	95 (18.27)
儿科	80 (15.38)
神经外科	70 (13.46)
感染性疾病科	58 (11.15)
心内科	42 (8.08)
肾内科	31 (5.96)
急诊科	9 (1.73)
骨病外科	10 (1.92)
结核科	10 (1.92)
呼吸内科	10 (1.92)

素Logistic回归分析结果,将显著水平 $P < 0.05$ 危险因素的危险评分定为0.5分,显著水平 $P < 0.01$ 的危险因素(使用三联抗菌药物、留置导尿管、激素治疗、放疗或化疗、手术时间 > 3 h、侵入性操作)评分为1分,显著水平 $P < 0.001$ 的危险因素(住院时间 > 15 d、使用呼吸机、合并肝病、合并

白血病等血液性疾病和合并糖尿病)评分为2分,总分15分。入院时采用该量表对患者进行医院感染的风险评估,当评分 > 5 分时纳入高危人群,予以高度重视, ≤ 5 分为低危人群,见表5。

2. 临床应用:2015年1月至2016年2月本院共收治352例住院患者,所有患者均采用风险评估表

表2 感染组与对照组患者的基本资料 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	手术时间(h)	呼吸机使用时间(h)	住院时间(d)
感染组	520	50.68 \pm 7.29	1.65 \pm 0.87	14.62 \pm 4.22	25.24 \pm 5.16
对照组	1 106	53.37 \pm 8.17	1.19 \pm 0.76	12.57 \pm 4.95	17.45 \pm 3.85
<i>t</i> 值		6.404	10.857	8.153	33.975
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000

表3 感染组与对照组患者的临床相关指标(例)

变量	感染组(520例)	对照组(1 106例)	χ^2 值	<i>P</i> 值
性别(男/女)	298/222	557/549	4.763	0.009
使用二联抗菌药	300	600	1.696	0.193
使用三联抗菌药	370	680	14.462	< 0.001
使用呼吸机	380	700	15.186	< 0.001
血管导管植入	360	642	18.707	< 0.001
留置导尿管	343	651	7.506	0.006
全身麻醉	352	658	10.103	0.001
急诊手术	320	624	4.718	0.030
使用免疫抑制剂	215	505	12.668	0.102
合并肝病	371	702	9.772	0.002
合并白血病等血液病	35	40	7.796	0.005
合并糖尿病	332	639	5.418	0.019
放疗或化疗	165	411	4.559	0.033
激素治疗	329	588	14.686	< 0.001
侵入性操作	348	600	23.369	< 0.001

表4 医院感染危险因素的 Logistic 回归分析

变量	β 值	<i>SE</i> 值	<i>Wald</i> 值	显著水平	<i>RR</i> 值	95% <i>CI</i>
住院时间 > 15 d	2.503	0.178	12.857	< 0.001	0.821	0.569~0.994
使用三联抗菌药物	1.352	0.461	2.945	0.005	1.111	1.095~2.733
使用呼吸机	1.792	0.450	4.086	< 0.001	1.105	1.096~2.409
留置导尿管	1.009	0.253	2.437	0.009	1.172	1.007~2.021
全身麻醉	1.005	0.260	2.435	0.010	1.176	0.911~1.487
合并肝病	2.247	0.169	10.522	< 0.001	0.895	0.265~0.998
合并血液性疾病	2.461	0.202	11.389	< 0.001	0.889	0.601~0.999
合并糖尿病	2.001	0.294	2.224	0.003	0.896	0.614~0.997
激素治疗	1.101	0.259	2.432	0.020	1.123	1.000~2.505
放疗或化疗	0.785	0.280	2.820	0.006	1.139	1.027~3.478
手术时间 > 3 h	1.015	0.391	2.644	0.007	1.150	1.006~3.397
侵入性操作	1.662	0.201	3.254	0.003	1.129	1.009~3.268

表5 基于 Logistic 回归分析的医院感染风险评估得分

指标	评分 (分)
全身麻醉	0.5
激素治疗	0.5
使用三联抗菌药物	1
留置导尿管	1
放疗或化疗	1
手术时间> 3 h	1
侵入性操作	1
合并糖尿病	1
住院时间> 15 d	2
使用呼吸机	2
合并肝病	2
合并白血病等血液性疾病	2

进行评估并进行针对性干预。其中232例患者的风险模型评分在1~5分,属低危人群,120例患者的风险模型评分> 5分,为医院感染高危人群,平均(3.89±1.12)分。

(1) 低危人群予以以下干预措施:①予雾化吸入、叩背排痰等措施预防肺部感染;②手术患者术后予药物镇痛;③重视口腔护理预防呼吸道感染;④根据医院感染的致病菌预防性应用抗菌药物预防感染。

(2) 高危人群则在低危人群干预措施基础上增加以下措施:①定期检测尿液标本或分泌物标本进行微生物病原学检测,合理用药预防感染;②积极改善患者营养,所有操作均严格执行无菌操作,重视切口敷料的护理,预防性应用抗菌药物;③做好手术室消毒工作,重视医务人员手消毒与无菌物品管理。针对高危患者采取强化消毒管理,75%酒精溶液、500 mg/L含氯消毒剂交替消毒,强化器械消毒及手卫生消毒方面的干预措施不明确,应详细根据分值分类说明。352例患者根据风险评估模型进行干预后,住院期间医院感染发生率为25.00%(88/352),低于风险评估量表建立前的31.98%,差异有统计学意义($\chi^2=6.962$ 、 $P=0.008$)。

讨 论

医院作为专业医疗机构,聚集各种类型患者,管理难度大,受治疗措施、疾病等因素影响,感染风险发生率相对较高,全面提升医院感染预防控制水平已成为临床关注的重点^[5]。

现回顾性分析本院1 626例住院患者的临床资料,感染率为31.98%,感染部位以上呼吸道最常见,其次为下呼吸道与泌尿道,与有关文献^[6-7]结果一致。感染科室以精神科、血液肿瘤科和儿科最常见,考虑与以上科室的集中式管理及治疗药物多样性有关。本研究结合患者是否发生医院感染分为感染组与对照组,两组患者性别、抗菌药物的应用、麻醉方式、侵入性操作、并发症和治疗方法方面均存在显著差异,进一步Logistic回归分析结果显示,医院感染的独立危险因素包括住院时间> 15 d、使用三联抗菌药物、使用呼吸机、留置导尿管、全身麻醉、合并肝病、合并血液性疾病、合并糖尿病、激素治疗、放疗或化疗、手术时间> 3 h以及侵入性操作。

住院时间为医院感染的独立危险因素,主要因为随着住院时间延长,患者接触到各种病原微生物机率越大,而感染风险亦越大。有研究显示^[8-9],住院时间与医院感染率呈正相关,与本研究结论一致。近年来,抗菌药物的滥用日益严重^[10-11]。本研究发现,三联抗菌药物的应用是导致医院感染的独立危险因素之一,因抗菌药物的使用会增加细菌耐药性与患者易感性^[12-13]。临床应控制抗菌药物的使用,尽量减少多种抗菌药联用。呼吸机引起医院感染的原因主要为消毒工作不完善造成交叉感染^[14-15],临床可建立专门呼吸机消毒部门,并设置严格消毒流程对呼吸机消毒工作进行加强。有研究指出^[16-17],留置导尿管会破坏机体屏障,为病原微生物的入侵创造机会。全身麻醉需采取气管插管,自然环境中的细菌易入侵至患者体内导致肺部感染,可通过保持空气清洁与干燥等措施尽量避免。侵入性操作会直接破坏机体黏膜屏障而被病原微生物入侵造成感染,故临床诊治过程中应尽量减少不必要侵入性操作,加强环节管理,以降低医院感染率。肝脏为机体代谢器官之一^[18],肝病患者易出现代谢紊乱,造成细胞免疫调节功能紊乱,导致机体免疫力降低,抗感染能力减弱。血液科环境特殊,同时白血病患者机体免疫力低下,为医院感染的危险人群。化疗为白血病的治疗手段之一,化疗药物会产生一定的骨髓抑制作用,导致粒细胞减少,其趋化、吞噬及杀菌作用也随之减弱。本研究结果也显示,化疗也是医院感染的独立危险因素,故采取化疗治疗的白血病患者出现两种危险因素叠加,导致医院感染风险明显增大。糖尿病患者长期血糖水平较高,且易

出现并发症,导致组织器官受损,且白细胞、巨核细胞的吞噬性以及杀菌能力减弱,免疫防御功能差,故更易发生感染。激素有一定的不良反应,长期用药易诱发感染。有研究指出^[19-20],长期应用激素为感染的独立危险因素,但详细机制尚不明确。另外手术需使用麻醉药物,且机体部分器官暴露,手术时间越长,机体麻醉时间与器官暴露时间均越长,组织受损越严重,更易受病原微生物感染,增加医院感染风险。

目前临床有关医院感染风险的研究较多^[21-22],但尚未建立风险评估体系,原因在于医院感染的覆盖范围较广且牵涉人员多,故目前多以回顾性研究为主。本研究的创新之处在于将回顾性设计与前瞻性设计相结合,通过回顾性分析明确医院感染的危险因素,并对危险因素进行标准化评分,形成一套风险评估量表进而应用于2015年1月至2017年2月收治的352例住院患者中,提示该风险评估模型的有效性。该风险评估模型的应用还具有指导性,利于明确患者医院感染的危险源,分类预防控制医院感染,并制定个性化预防措施,最大限度降低感染风险,实用性高。

综上,基于Logistic回归分析的医院感染风险评估模型利于制定个性化感染预防措施,降低医院感染风险。

参 考 文 献

- [1] 李霞,王利平,张珊珊,等. ICU医院感染的危险因素分析及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(2):367-368, 371.
- [2] 周芸,唐素琴,邓琼,等. 神经外科颅内肿瘤切除术后患者医院感染危险因素[J]. 中国感染控制杂志,2016,15(8):592-594.
- [3] 欧梅珍. 品管圈活动用于消毒供应室手术器械管理及控制医院感染的效果观察[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2015,9(3):331-334.
- [4] 吴焕成,梁海乾,孙洪涛,等. 神经外科手术患者院内感染的相关因素分析[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2015,9(6):14-17.
- [5] Aspinall SL, Good CB, Metlay JP, et al. Antibiotic prescribing for presumed nonbacterial acute respiratory tract infections[J]. Am J Emerg Med,2009,27(5):544-551.
- [6] Lin JN, Tsai YS, Lai CH, et al. Risk factors for mortality of

bacteremic patients in the emergency department[J]. Acad Emerg Med,2009,16(8):749-755.

- [7] 林江,高姗. 眼外伤手术患者医院感染危险因素及防控策略[J]. 中华眼外伤职业眼病杂志,2013,35(12):902-904.
- [8] 赵静雅,陈勇,韩雪琳,等. 71所医院基于网络实时上报的医院感染病例监测分析[J]. 中国消毒学杂志,2017,34(1):42-44.
- [9] 王苹,柯将琼,赵元琛,等. 神经内科住院患者医院感染病原菌分布与耐药性[J]. 中华医院感染学杂志,2016,26(8):1736-1737, 1743.
- [10] 郭淑田,田红旗,王慧睿,等. 血液科住院患者医院感染影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(4):862-864.
- [11] 周春莲,陈惠清,邓明卓,等. 某三级医院医院感染死亡患者多因素logistic回归分析[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(21):4931-4933.
- [12] 周谋清,胡继华. 东莞市13所三级医院医院感染现患率调查[J]. 中国感染控制杂志,2017,16(3):211-214.
- [13] Thein E, Tafin UF, Betrisey B, et al. In vitro activity of gentamicin-loaded bioabsorbable beads against different microorganisms[J]. PLoS One,2013,5(6):3284-3293.
- [14] 王金荣,高攀,郭淑芬,等. ICU患者医院感染的死亡危险因素分析: 2009年至2015年864例病例回顾[J]. 中华危重病急救医学,2016,28(8):704-708.
- [15] 王书会,王静娜,王海燕,等. 急性白血病患者医院感染影响因素调查[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(21):5333-5335.
- [16] Beaulac K, Corcione S, Epstein L, et al. Antimicrobial stewardship in a long-term acute care hospital using offsite electronic medical record audit[J]. Infect Control Hosp Epidemiol,2016,37(4):433-439.
- [17] Ryono RA, Schirmer PL, Lucero-Obusan C, et al. Epidemiologic Review of carbapenem-resistant enterobacteriaceae, duodenoscopes, and endoscopic ultrasonography in the department of veterans affairs[J]. Infect Control Hosp Epidemiol,2016,37(4):433-439.
- [18] Skalski JH, Limper AH. Fungal, viral, and parasitic Pneumonias associated with human immunodeficiency virus[J]. Semin Respir Crit Care Med,2016,37(2):257-266.
- [19] Cadena J, Thompson GR, Patterson TF. Invasive aspergillosis: current strategies for diagnosis and management[J]. Infect Dis Clin North Am,2016,30(1):125-142.
- [20] Huang X, Zhao Q, Yang P, et al. Metabolic syndrome and risk of cervical human papillomavirus incident and persistent infection[J]. Medicine,2016,95(9):2905-2911.
- [21] Asmar BI, Abdel-Haq N. Nontyphoidal *Salmonella* infection in children: relation to bacteremia, age, and infecting serotype[J]. Infect Dis,2016,48(2):147-151.
- [22] Wilhelmsson P, Fryland L, Lindblom P, et al. A prospective study on the incidence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection after a tick bite in Sweden and on the Åland Islands, Finland (2008-2009)[J]. Ticks Tick Borne Dis,2016,7(1):71-79.

(收稿日期: 2017-02-27)

(本文编辑: 孙荣华)

张泽波,陈莉华. 基于Logistic回归分析的风险评估对医院感染的预防作用[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2018,12(3):230-234.