

# 三级医院神经外科手术部位感染 Logistic 回归与神经网络预测分析\*

郝红<sup>1</sup>, 李方<sup>1</sup>, 许晨<sup>1</sup>, 刘敏<sup>2</sup>, 赵宁民<sup>1</sup> (1 郑州市第九人民医院药学部, 河南郑州 450012; 2 郑州市第九人民医院神经外科, 河南郑州 450012)

**摘要:** 目的: 构建神经外科手术患者手术部位感染的预测模型。方法: 选择 2020 年 2 月~3 月收治的 168 例神经外科手术患者, 统计术后感染情况并分析相关影响因素, 利用人工神经网络与 Logistic 回归法搭建手术部位感染预测模型。结果: 共计有 11 例患者出现手术部位感染, 感染率为 6.55%; Logistic 回归发现, 年龄  $\geq 60$  周岁、合并糖尿病、手术用时  $\geq 3$  h、术前炎症反应均是造成术后患者发生手术部位感染的独立危险因素; 针对以上因素, 神经网络预测其重要性排序是年龄  $\geq 60$  周岁、术前炎症反应、手术用时  $\geq 3$  h。结论: Logistic 回归与神经网络均能较好地预测神经外科患者手术部位感染发生情况, 且后者的预测效果更好。

**关键词:** 手术部位感染; 神经外科; Logistic 回归; 神经网络模型

手术部位感染 (SSI) 为神经外科患者术后常见并发症之一, 患者承受较大痛苦, 可延长住院时间, 耗费更多医疗资源, 因此, 分析神经外科手术患者手术部位感染的影响。能将感染率降至最低<sup>[1]</sup>。Logistic 回归与神经网络均是常用的疾病预测模型, 本研究利用其建设 SSI 预测模型。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2020 年 2 月~3 月收治的 168 例神经外科手术患者, 分析其人口学、各种诊疗方法、手术、抗菌药物应用及医院感染发生情况。本研究获医院医学伦理委员会审核批准。患者及其家属知情同意。

### 1.2 方法

查询既往国内外关于神经外科患者术后 SSI 的相关文献资料、规范, 分析 SSI 目标性监测结果, 总结影响因素, 针对可量化因素, 依照危险系数对其发生率进行排序; 对于不可量化的因素, 应用德尔菲法测算后, 综合判断做出最后评分。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS22.0 统计学软件分析数据, 以 % 表示计数资料, 采用  $\chi^2$  检验。将患者是否发生 SSI 作为因变量, 可能影响患者术后感染的因素作为自变量进行单因素分析, 把单因素分析有统计学意义的变量整合至 Logistic 内并应用 Back-LR 建模, 利用 Multilayer Perceptron 建设神经网络模型。检验水准:  $P < 0.05$ 。  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 SSI 发生情况分析

11 例患者术后出现 SSI, 占比 6.55% (11/168); 其中器官感染 2 例、表浅切口 4 例、深部切口 3 例、其他感染 2 例。

### 2.2 Logistic 回归分析 IIS 风险预测情况分析

分析发现, 患者年龄  $\geq 60$  周岁、合并糖尿病、手术用时  $\geq 3$  h、术前炎症反应均是造成术后患者发生 SSI 的独立危险因素, 见表 1。检测 Logistic 预测情况, 总正确率达到 72.0%, 检测拟合优度, 发现模型预测概率和 ISS 实际发生率

之间未见明显差异, 提示模拟拟合效果优良。ROC 曲线下面积是 0.832, 95%CI (0.645~0.878),  $P < 0.001$ , 回归模型能较好地预测术后 SSI 发生情况。

表 1 Logistic 回归分析 IIS 风险预测情况分析

因素	$\beta$	OR 值	95%CI	P
$\geq 60$ 周岁	1.992	2.885	1.427~5.147	0.004
糖尿病	2.104	7.654	1.651~30.149	0.038
手术用时 $\geq 3$ h	2.047	7.548	1.784~40.227	0.031
术前炎症反应	1.250	4.625	1.427~31.259	0.039

### 2.3 神经模型对 ISS 发病风险的预测情况分析

将和 SSI 相关患者人口学资料、诊疗信息等作为模型的输出变量, 网络智能优化设定隐含层数与神经元的个数, 共计有 385 个样本, 有效样本 360 个, 按 3:2 配比将其分成训练与测试样本, 42 个病例被配置到测试样本内。本模型对训练、测试样本的预测准确率分别是 91.27%、93.22%。ROC 曲线下面积是 0.873, 95%CI (0.573~0.902),  $P < 0.001$ , 据此可认为该模型的预测效果较好。

## 3 讨论

本研究建设了风险测评模型, 并科学判断了模型的应用效果。Logistic 回归主要是判别二分类或多分类变量, 测算各自的概率, 能预测在差异化自变量下, 发生医院感染或其他不良事件的概率, 直接预估相对危险度的近似值<sup>[2]</sup>。比较分析以上两种预测模型形成的差异, Logistic 回归模型能更好地分析定性性与半定量指标, 而输入神经网络模型的变量不仅有分类变量, 还有数值变量, 对患者术后 SSI 发生情况有较强的预测能力。本研究发现两种模型预测能力无明显差异, ROC 曲线下面积分别是 0.832、0.873, 相比之下神经网络模型的拟合效果更好, 可以尝试将其进一步推广。

### 参考文献

- [1] 李春辉, 吴安华. MDR, XDR, PDR 多药耐药菌暂行标准定义 - 国际专家建议 [J]. 中国感染控制杂志, 2014, 12(1): 62-64.
- [2] 王颖. 神经外科 I 类手术切口医院感染目标性监测 [J]. 中国农村卫生, 2020, 12(11): 32-33, 35.

\* 基金项目: 2016 年度“常州四药临床药学科研基金”科研项目 (编号: CZSYJJ16005)。