

中图分类号: R969.3 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2024)16-0103-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2024.16.024



基于倾向性评分匹配法的脑膜瘤切除术后感染危险因素分析*

黄磊, 宋璐, 张琳琳, 吴慧, 王阿明, 尹存林, 胡晔[△]

(南京大学医学院附属盐城第一医院, 江苏 盐城 224005)

摘要:目的 探讨脑膜瘤切除术后感染危险因素。方法 采用回顾性研究法,选取医院2020年1月至2021年12月行脑膜瘤切除术的患者288例,按是否出现术后感染分为感染组(91例)和未感染组(197例)。采用倾向性评分匹配法对两组患者进行1:1匹配。采用Logistic回归模型分析评估脑膜瘤切除术后感染的独立危险因素。结果 共成功匹配61对患者,Logistic回归模型分析结果显示,手术时长>4h [$OR = 2.481, 95\%CI(1.126, 5.466), P = 0.024$],预防用药选择不合理 [$OR = 6.220, 95\%CI(1.231, 31.423), P = 0.027$]和留置引流管 [$OR = 2.634, 95\%CI(1.196, 5.802), P = 0.016$]为脑膜瘤切除术后感染的独立危险因素。结论 临床药师应加强对医师预防用药合理使用宣教,对于手术时长>4h、留置引流管的患者应提供个体化药学服务和用药监护。

关键词:脑膜瘤切除术;术后感染;危险因素;倾向性评分匹配法;合理用药

Risk Factors for Infection After Meningioma Resection Based on Propensity Score Matching

HUANG Lei, SONG Lu, ZHANG Linlin, WU Hui, WANG Aming, YIN Cunlin, HU Ye

(Yancheng First Hospital Affiliated of Nanjing University Medical College, Yancheng, Jiangsu, China 224005)

Abstract: Objective To investigate the risk factors for infection after meningioma resection. **Methods** A total of 288 patients who underwent meningioma resection in the hospital from January 2020 to December 2021 were selected and retrospectively analyzed. They were divided into the infected group (91 cases) and the uninfected group (197 cases) based on whether postoperative infection occurred. The two groups were matched at 1:1 by the propensity score matching (PSM) method. The independent risk factors for infection after meningioma resection were evaluated by the Logistic regression model. **Results** A total of 61 pairs of patients were successfully matched. The Logistic regression analysis showed that the surgical duration > 4 h [$OR = 2.481, 95\%CI(1.126, 5.466), P = 0.024$], irrational selection of preventive medication [$OR = 6.220, 95\%CI(1.231, 31.423), P = 0.027$] and indwelling drainage tube [$OR = 2.634, 95\%CI(1.196, 5.802), P = 0.016$] were the independent risk factors for infection after meningioma resection. **Conclusion** Clinical pharmacists should strengthen the education on the rational use of preventive medication for physicians, and provide individualized pharmaceutical care and medication monitoring for patients with surgical duration > 4 h and indwelling drainage tube.

Key words: meningioma resection; postoperative infection; risk factor; propensity score matching; rational drug use

脑膜瘤为常见原发性颅内肿瘤,其位于中枢神经系统,可导致严重的并发症甚至致死^[1-2]。根据世界卫生组织(WHO)分类系统(基于形态学标准)分类标准^[3],80%~85%的脑膜瘤为WHO 1级,15%~18%为2级,1%~3%为3级^[4]。初始治疗措施包括外科手术、外科手术联合放射治疗(简称放疗)或单纯放疗,而外科手术部位感染(SSI)是该类手术常见并发症。术后感染不仅会加重患者就医的经济负担,若未能及时有效控制感染,甚至可能威胁患者生命。合理有效识别高危术后继发感染患者人群,及时给予有效抗菌药物,将有效延长患者术后生存期^[5-8]。为减少偏倚和混杂变量的影响,本研究中采用倾向性评分匹配(PSM)法^[9]将感染组和非感染组进行匹配,分析了医院脑膜瘤术后患者感染

的危险因素,验证该方法用于临床药学服务实践的作用,并以此为个体化用药提供依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用回顾性研究方法,利用医院信息系统(HIS)统计2020年1月至2021年12月收入我院神经外科的病例。纳入住院期间行脑膜瘤切除术,住院天数>3d,病例信息完整,且术前无感染症状的病例。排除重复入院及术前感染(参考《医院感染诊断标准(试行)》判定),死亡病例。

1.2 方法

对两组患者进行PSM,采用1:1匹配法^[10-11]。找出两组中倾向性评分接近的病例,设置匹配容差为0.2,

*基金项目:江苏省研究型医院学会精益化用药-石药专项科研基金[JY202242];江苏省老年医学学会临床药学专项基金[JGS2023ZDYX001]。

第一作者:黄磊,男,硕士,主管药师,研究方向为临床药物疗效评价及安全性,(电子信箱)825585002@qq.com。

[△]通信作者:胡晔,男,硕士,主管药师,研究方向为药物数据统计分析,(电子信箱)xhwork@163.com。

设定卡钳值为0.02,选择性别、年龄、住院总天数、术前住院天数为匹配变量。通过电子病例系统收集匹配成功病例的疾病诊断、手术次数、手术时长、术前预防给药时间、术中(抗生素)追加、术中出血量、既往疾病史等相关信息。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0统计学软件进行分析。计量资料符合正态分布及方差齐时以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行 t 检验;计数资料以例或率(%)表示,行 χ^2 检验或Fisher精确概率检验。采用Logistic回归模型分析评估患者术后感染的独立危险因素。计算比值比(OR)及其95%置信区间(CI);绘制接受者操作特性(ROC)曲线,曲线下面积等于0.5

时表明模型无预测价值,越接近1预测性能越好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基本情况

共收集行脑膜瘤切除术患者288例,按是否出现术后感染分为感染组(91例)和未感染组(197例)。共匹配成功61对患者,匹配后患者的年龄、身高、术前行院天数、住院总天数的指标标准化均数差(SMD)的绝对值均小于0.2,二分类变量的 χ^2 值为0.14,变量的配平质量较好。详见表1。

2.2 单因素分析

各变量及其赋值情况见表2。分析结果显示,手术

表1 倾向性评分匹配前后两组患者基本情况比较

Tab. 1 Comparison of patients' basic information before and after PSM

变量	匹配前				匹配后			
	感染组(n=91)	未感染组(n=197)	χ^2/t 值	P值	感染组(n=61)	未感染组(n=61)	χ^2/t 值	P值
男性[例(%)]	37(40.66)	74(37.56)	0.252	0.616	23(37.70)	25(40.98)	0.137	0.711
年龄($\bar{X} \pm s$,岁)	57.44 ± 14.45	57.87 ± 11.92	-0.268	0.789	57.18 ± 13.01	57.13 ± 11.56	-0.059	0.953
身高($\bar{X} \pm s$,cm)	163.77 ± 7.74	164.11 ± 11.92	-0.345	0.730	163.92 ± 7.45	164.48 ± 7.79	-0.404	0.687
术前行院天数($\bar{X} \pm s$,d)	6.11 ± 3.67	5.29 ± 2.41	2.258	0.021	5.80 ± 3.85	6.00 ± 2.80	-0.322	0.617
住院总天数($\bar{X} \pm s$,d)	28.16 ± 13.33	19.28 ± 6.64	7.551	0.000	23.77 ± 7.72	23.77 ± 7.49	0.000	1.000

表2 单因素分析相关变量及赋值

Tab. 2 Relevant variables and assignment in univariate analysis

变量	赋值	变量	赋值
年龄	<60岁=0;≥60岁=1	术中出血量	≤300 mL=0; >300 mL=1
术前行院天数	<8 d=0;≥8 d=1	留置引流管	是=0;否=1
住院总天数	<20 d=0;≥20 d=1	入住重症监护室	是=0;否=1
手术时长>4 h	是=0;否=1	合并糖尿病	是=0;否=1
术前预防给药0.5~1 h	是=0;否=1	合并心血管疾病	是=0;否=1
预防用药选择不合理	是=0;否=1	合并呼吸系统疾病	是=0;否=1
术中追加	是=0;否=1		

表3 脑膜瘤切除术后感染单因素分析(n=61)

Tab. 3 Univariate analysis of infection after meningioma resection (n=61)

变量	感染组	未感染组	χ^2 值	P值	变量	感染组	未感染组	χ^2 值	P值
年龄>60岁	40	37	1.236	0.266	术中出血量	20	26	1.256	0.262
术前行院天数>8 d	9	14	1.339	0.274	>300 mL				
住院总天数>20 d	49	48	0.05	0.832	留置引流管	47	30	6.732	0.009
手术时长>4 h	42	30	4.880	0.027	入住重症监护室	3	0	3.067	0.079
术前预防给药0.5~1 h	37	32	0.834	0.361	合并糖尿病	8	6	0.323	0.570
预防用药选择不合理	9	2	4.896	0.027	合并心血管疾病	15	16	0.301	0.583
术中追加	22	16	1.376	0.241	合并呼吸系统疾病	5	3	0.535	0.464

表4 脑膜瘤切除术后感染多因素Logistic回归模型分析

Tab. 4 Multivariate Logistic regression model analysis of infection after meningioma resection

相关因素	β	std	wald	P值	OR(95%CI)
手术时长>4 h	0.909	0.403	5.086	0.024	2.481(1.126,5.466)
预防用药选择不合理	1.828	0.826	4.891	0.027	6.220(1.231,31.423)
留置引流管	0.968	0.403	5.777	0.016	2.634(1.196,5.802)

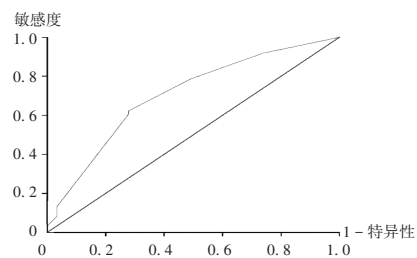


图1 ROC曲线

Fig. 1 ROC curves

时长>4 h、预防用药选择不合理、留置引流管是脑膜瘤切除术后感染影响因素($P < 0.05$)。详见表3。

2.3 多因素Logistic回归模型分析

选择上述单因素分析中有统计学意义的变量纳入多因素Logistic回归模型分析,结果手术时长>4 h、预防用药选择不合理和留置引流管为脑膜瘤切除术后感染的独立影响因素,详见表4。ROC曲线的曲线下面积为0.704[95%CI(0.612,0.796), $P = 0.00$]。详见图1。

3 讨论

3.1 脑膜瘤术后感染危险因素分析

本研究结果显示,手术时长 > 4 h 的患者发生感染的概率显著高于手术时间 ≤ 4 h 的患者,是术后感染的独立危险因素。这可能是由于长时间手术与患者疾病的严重程度及肿瘤的浸润部位存在直接关联,疾病复杂程度越高,肿瘤浸润部位愈多,往往导致患者术后感染的概率越高。另一方面,长时间手术,会导致切口暴露于周围环境中,不可避免地增加了切口细菌感染的风险;且会使术者操作的准确率及精准率相对降低,从而增加错误发生及术后感染风险。预防用药选择不合理是脑膜瘤术后感染的另一项独立危险因素,正确选择预防用药会极大地减少术后感染的风险,本研究中部分膜瘤部分患者选择第3代头孢菌素类预防^[12],而神经外科术后感染的常见病原菌为金黄色葡萄球菌及凝固酶阴性葡萄球菌^[13],相关指南均推荐使用第1代、第2代头孢菌素类抗菌药物;对头孢菌素过敏的患者可合理选用克林霉素或万古霉素。故针对该类不合理现象,临床药师应加强术前预防性抗菌药物选择相关知识宣教,同时在平时工作中及时纠正该类不合理现象。留置引流管也是脑膜瘤术后感染的高危因素,张艳霞等^[14]的研究也得出留置引流管是神经外科术后感染独立影响因素的结论。手术部位易发生水肿,从而使颅内压升高,可导致脑疝,故长时间术后放置引流管会导致手术部位感染。引流管的护理不当常为导致患者术后继发相关感染的危险因素,故放置引流管应在无菌操作下进行,同时临床应提醒患者及其家属防止引流液逆流,及时评估拔管指征,若指征明确应及时拔除。

3.2 基于PSM的脑膜瘤术后药学干预思考

脑膜瘤手术的手术部位位于中枢神经系统,术后易导致相关并发症的发生,故临床医师往往会高级别、联合、长疗程使用抗菌药物预防该类手术术后感染,从而可能引发抗菌药物滥用,诱导耐药病菌株的出现,损伤患者肝肾功能^[15]。如何合理有效地开展脑膜瘤手术患者预防性抗菌药物合理使用的药学干预,降低术后感染率,避免广覆盖长疗程抗菌药物的使用是目前临床急需解决问题。基于手术时长 > 4 h、预防性抗菌药物选择不合理及留置引流管等独立影响因素有针对性、有计划地开展药学干预。可使药学干预更具说服力,使得临床医师更易接受相关药学干预措施^[16-17]。同时本研究仍具有局限性,一方面PSM在匹配过程中虽能规避一些混杂因素的影响,但也会导致丢失较多的观测值,从而使样本失去代表性。另一方面,所收集到的可能危险因素并不全面,且为单中心数据,可能导

致结果存在偏倚。后期仍需收集系统全面、多中心的数据进行进一步验证,从而使医院的药学服务和药学干预更科学。

3.3 小结

本研究中采用PSM法,有效减少了混杂因素对研究结果的影响,并得出手术时长 > 4 h、预防性抗菌药选择不合理、留置引流管是影响脑膜瘤术后感染的独立危险因素。临床在药学干预中注意上述指标,以减少患者术后感染风险。

参考文献

- [1] 李蕴潜. 脑膜瘤的诊断与治疗[J]. 中国微侵袭性神经外科杂志, 2020, 25(7): 289 - 291.
- [2] HOSAINY SAM, BOUGET D, REINERTSEN I, et al. Are there predilection sites for intracranial meningioma? A population-based atlas[J]. Neurosurg Rev, 2022, 45: 1543 - 1552.
- [3] LOUIS DN, PERRY A, WESSELING P, et al. The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary[J]. Neuro Oncol, 2021, 23(8): 1231 - 1251.
- [4] OSTROM QT, GITTLEMAN H, TRUITT G, et al. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2011 - 2015[J]. Neuro Oncol, 2018, 20(Suppl 4): 1 - 86.
- [5] 张蕾, 富小凤, 贾佳. 神经外科手术后中枢神经系统感染经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(10): 1000 - 1005.
- [6] 刘宏, 贺凤义, 马永辉, 等. 神经外科手术部位感染的经济损失[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(7): 619 - 622.
- [7] 蒲珂, 张平, 李国栋, 等. 神经外科手术中预防性应用抗生素的研究进展[J]. 解放军预防医学杂志, 2017, 35(12): 1602 - 1605.
- [8] 刘森, 孔立, 胡慧芳, 等. 济宁市某三甲医院神经外科术后感染特点及围术期抗菌药物使用评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(3): 390 - 394.
- [9] 贺子强, 袁水斌, 王勤松, 等. 基于倾向性评分匹配的手术部位感染影响因素分析: 一项真实世界研究[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(2): 189 - 194.
- [10] 王瑞平. 倾向性评分匹配应用条件及SPSS软件实现[J]. 上海医药, 2022, 43(13): 59 - 62.
- [11] 郭顺全, 吴骋, 贺佳. 倾向性评分匹配法在多分类数据中的比较和应用[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2013, 10(5): 448 - 451.
- [12] 孟冰冰, 宋佳伟, 陈慧娟, 等. 基于属性层次模型的神经外科手术预防性应用抗菌药物合理性评价[J]. 中国医院药学杂志, 2022, 42(4): 435 - 438.
- [13] 程登贵, 陈欢, 蒋其俊, 等. 神经外科术后颅内感染病原菌及细胞学研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(5): 709 - 712.
- [14] 张艳霞, 苏梅, 魏乐, 等. 神经外科手术部位感染风险预警模型的建立与应用[J]. 中国消毒学杂志, 2023, 40(9):