

神经外科肿瘤患者术后感染对住院日和住院费用的影响

林吉 李莉 李诗雨 庄红娣 尹维佳

610041 成都, 四川大学华西医院医院感染管理部(林吉、李诗雨、庄红娣、尹维佳), 神经外科(李莉)

通信作者: 尹维佳, Email: 525989261@qq.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.07.023

【摘要】 目的 研究神经外科肿瘤患者术后感染对住院日和住院费用的影响。方法 以 2015 年 7 月 1 日至 2017 年 6 月 30 日神经外科肿瘤术后患者为研究对象, 在院发生术后感染患者为病例组, 未发生感染者为对照组, 按住院时间(± 3 月)、年龄(± 5 岁)及手术部位进行 1:1 配对, 比较两组平均住院日和各项医疗费用。结果 神经外科肿瘤患者术后感染率为 5.66%, 以手术部位感染(54.72%)和下呼吸道感染(31.32%)为主; 病例组平均住院日为 20.5 d, 较对照组延长 8.5 d ($Z = -10.618, P < 0.001$); 病例组平均费用为 91 573.42 元, 较对照组增加 30 518.17 元($Z = -9.988, P < 0.001$); 其中手术部位感染和下呼吸道感染患者平均费用分别为 84 888.50 元和 110 442.64 元, 较对照组分别增加 23 627.49 元($Z = -6.627, P < 0.001$)和 43 631.36 元($Z = -4.954, P < 0.001$)。结论 术后感染将延长患者住院日并增加住院费用, 影响医院的社会效益和经济效益, 应引起各级医院的高度重视。

【关键词】 神经外科; 肿瘤; 术后感染; 住院日; 住院费用

Influence of postoperative infection on hospitalization day and medical costs of patients with nervous system tumor Lin Ji, Li Li, Li Shiyu, Zhuang Hongdi, Yin Weijia

Department of Nosocomial Infection Control (Lin J, Li SY, Zhuang HD, Yin WJ), Department of Neurosurgery (Li L), West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Corresponding author: Yin Weijia, Email: 525989261@qq.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the influence of postoperative infection on average hospitalization days and medical costs in patients with nervous system tumor. **Methods** The tumor patients treated in neurosurgery ward from July 1, 2015 to June 30, 2017 were included in the study. The patients with and without postoperative infections were divided into a case group and a control group, respectively (1:1 ratio), matched by admission time (± 3 months), age (± 5 years) and surgical site. Average hospitalization days and medical costs between the two groups were analyzed. **Results** The incidence of postoperative infection was 5.66%, the surgical site infection and lower respiratory tract infection accounted for 54.72% and 31.32% of the total, respectively. The median of hospitalization days in the case group was 20.5, 8.5 days longer than that in the control group ($Z = -10.618, P < 0.001$). The median of total medical costs in the case group was 91 573.42 yuan, higher than that of the control group by 30 518.17 yuan ($Z = -9.988, P < 0.001$). The average costs of surgical and lower respiratory tract infection were 84 888.50 yuan and 110 442.64 yuan, respectively. Among them, surgical site infection or lower respiratory tract infection caused the extra cost of 23 627.49 yuan ($Z = -6.627, P < 0.001$) and 43 631.36 yuan ($Z = -4.954, P < 0.001$), respectively. **Conclusions** Postoperative infection greatly increased the patient's financial burden, prolonged the hospitalization duration and resulted in unnecessary use of health resources. It is necessary to pay close attention to postoperative infection.

【Key words】 Neurosurgery; Tumor; Postoperative infection; Hospitalization day; Medical costs

术后感染的发生将会延长患者住院时间, 增加医疗费用。英国研究报道每例手术部位感染将会延长住院日 10 d, 增加医疗费用 5 239 英镑^[1], 而神经外科术后感染将延长住院日 15.45 d, 增加医疗费用

17 097 欧元^[2]。我国近 5 年文献报道神经外科肿瘤患者术后感染率较高(5.6% ~ 13.38%)^[3-6]。本研究通过主动监测某大型教学医院的神经外科肿瘤手术患者, 分析术后感染对平均住院日和住院费用的影

响,为进一步提高各级医院的重视程度和医务人员对术后感染的防控意识提供科学依据。

对象与方法

1. 研究对象:对某大型教学医院神经外科2015年7月1日至2017年6月30日进行手术的肿瘤患者进行主动监测,入院时收集患者年龄、性别、诊断、入院时间、基础疾病等信息。住院期间通过现场查看患者及病历信息,判断是否发生感染,并收集患者手术时间、手术部位、感染部位等信息;出院后通过电话沟通方式进行随访。住院费用通过医院信息系统获得,主要包括床位费、护理费、西药费、化验费、诊疗费、手术费、检查费及其他费用(以材料费为主,还包括膳食费及会诊费)。

2. 判断标准:术后感染参照原卫生部2001年版《医院感染诊断标准》进行判断。其中手术部位感染分为表浅切口、深部切口以及器官腔隙感染;手术部位感染包括患者在院发生的感染和手术后30 d内电话随访发现的感染。术后发生1个部位感染定义为单一感染,同时或先后发生 ≥ 2 个部位感染定义为多重感染。

3. 配对方法:选取在院期间发生术后感染的患者作为病例组(排除出院随访的手术部位感染病例),将同期住院(± 3 月)、年龄相近(± 5 岁)及手术部位相同而未发生感染的患者作为对照组,按照1:1进行配对。

4. 统计学分析:采用SPSS 18.0软件进行数据分析,年龄用 $\bar{x} \pm s$ 表示;住院各项费用和住院日以M(最小值,最大值)表示,比较采用Wilcoxon秩和检验,住院费用分析指标包括总费用、床位费、护理费、西药费、化验费、诊疗费、手术费、检查费及其他费用;病例组较对照组增加的平均住院日及住院费用定义为增量,不同感染例次及部位之间增量的比较采用Mann-Whitney U检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 一般情况:共纳入神经外科肿瘤手术患者4 401例,其中男性2 109例,女性2 292例。年龄为(42.69 \pm 19.51)岁, ≤ 14 岁患者556例。按手术部位分类,幕上肿瘤组2 072例,椎管肿瘤组1 331例,幕下肿瘤组998例。共有249例患者发生术后感染,其中,197例患者在住院期间发生感染,52例患者为随访发现手术部位感染,术后感染率为5.66%。249例术后感染患者中,234例患者发生单一感染,15例患者发生多重感染。手术部位感染率为3.29%(145/4 401),下呼吸道感染率为1.89%(83/4 401),泌尿道感染率为0.68%(30/4 401),血流感染率为0.11%(5/4 401),未明确感染部位2例。手术部位感染中,幕上组、椎管组、幕下组感染率分别为2.85%、2.51%、5.38%。

2. 配对:按照配对条件,成功配对180对。其中单一感染167对,多重感染13对;单一感染中,手术部位感染78对(均为颅内感染),下呼吸道感染63对,泌尿道感染24对,血流感染2对。病例组年龄为(47.83 \pm 18.53)岁,对照组年龄为(47.46 \pm 18.25)岁,两组间差异无统计学意义($P=0.202$)。

3. 对住院日的影响:病例组患者平均住院日为20.5 d,较对照组延长8.5 d,两组间差异有统计学意义($P < 0.001$)。单一感染中,手术部位感染患者平均住院日为17.5 d,较对照组延长5.5 d;下呼吸道感染患者平均住院日为25.0 d,较对照组延长12.0 d;泌尿道感染患者平均住院日为17.5 d,较对照组延长7.5 d;以上3个部位单一感染与对照组平均住院日比较,差异均有统计学意义($P < 0.001$)。多重感染患者平均住院日为25.0 d,较对照组延长12.0 d,两组间差异有统计学意义($P=0.002$),见表1。单一感染和多重感染患者平均住院日的增量比较,差异有统计学意义(8.0 vs. 9.0, $P=0.05$)。

4. 对住院费用的影响:

表1 神经外科肿瘤患者不同感染部位的病例组与对照组间住院日比较(d)

感染部位	对子数	病例组	对照组	差值	Z值	P值
手术部位	78	17.5(8.0~48.0)	12.0(5.0~31.0)	5.5	-6.789	<0.001
下呼吸道	63	25.0(7.0~113.0)	13.0(7.0~43.0)	12.0	-6.337	<0.001
泌尿道	24	17.5(7.0~83.0)	10.0(5.0~21.0)	7.5	-4.132	<0.001
血流	2	-	-	-	-	-
多重感染	13	25.0(12.0~58.0)	13.0(7.0~28.0)	12.0	-3.111	0.002
合计	180	20.5(7.0~113.0)	12.0(5.0~43.0)	8.5	-10.618	<0.001

注:病例组为神经外科肿瘤患者在院期间发生术后感染者,对照组为神经外科肿瘤患者在院期间未发生术后感染者

(1) 总体情况: 病例组平均住院总费用为 91 573.42 (18 529.41 ~ 390 865.20) 元, 对照组为 61 055.25 (11 157.54 ~ 131 075.88) 元, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。单一感染病例组平均住院总费用为 89 894.86 (18 529.41 ~ 390 865.20) 元, 对照组为 60 952.75 (11 157.54 ~ 131 075.88) 元, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。多重感染病例组平均住院费用为 102 678.69 (55 577.62 ~ 242 489.60) 元, 较对照组高出 67 695.07 (25 243.25 ~ 98 995.11) 元, 差异有统计学意义 ($P = 0.002$)。见表 2。

(2) 感染患者住院费用的增加量比较: 患者发生多重感染的住院总费用的增加量为 34 455.12 (-6 765.94 ~ 145 404.06) 元, 单一感染的费用增加量为 24 323.34 (-28 558.73 ~ 343 401.17) 元, 两组差异无统计学意义 ($P = 0.163$)。而单一感染中, 下呼吸道感染患者住院总费用增加 42 298.08 (-28 558.73 ~ 343 401.17) 元, 手术部位感染住院总费用增加

18 551.40 (-27 775.23 ~ 93 474.81) 元, 两组间差异有统计学意义 ($P = 0.001$)。

(3) 手术部位感染患者住院费用: 病例组平均总住院费用为 84 888.50 (18 529.41 ~ 161 187.19) 元, 对照组为 61 261.01 (11 157.54 ~ 99 692.30) 元, 两组间差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 除手术费和检查费外, 病例组各项平均费用均高于对照组, 两组的床位费、护理费、西药费、化验费、诊疗费及其他费用差异均有统计学意义 ($P < 0.001$), 其中, 西药费及诊疗费增加尤为明显, 分别为对照组的 2.63 和 2.11 倍 (表 3)。

(4) 下呼吸道感染患者住院费用: 病例组平均住院费用为 110 442.64 (22 294.07 ~ 390 865.20) 元, 对照组为 66 811.28 (15 998.22 ~ 131 075.88) 元, 两组相比差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。除手术费外, 病例组的护理费、诊疗费、化验费及西药费增加明显, 分别为对照组的 4.12、3.88、3.10 及 2.86 倍, 与对照组相比差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。见表 4。

表 2 神经外科肿瘤患者病例组与对照组间平均住院总费用 (M , 元) 比较

组别	对子数	病例组	对照组	差值	Z 值	P 值
单一感染	167	89 894.86 (18 529.41 ~ 390 865.20)	60 952.75 (11 157.54 ~ 131 075.88)	28 942.11	-9.475	<0.001
多重感染	13	102 678.69 (55 577.62 ~ 242 489.60)	67 695.07 (25 243.25 ~ 98 995.11)	34 983.62	-3.110	0.002
合计	180	91 573.42 (18 529.41 ~ 390 865.20)	61 055.25 (11 157.54 ~ 131 075.88)	30 518.17	-9.988	<0.001

注: 病例组为神经外科肿瘤患者在院期间发生术后感染者, 对照组为神经外科肿瘤患者在院期间未发生术后感染者

表 3 神经外科肿瘤患者手术部位感染病例组和对照组平均住院费用 (M , 元) 比较

项目	病例组 ($n=78$)	对照组 ($n=78$)	差值	Z 值	P 值
总费用	84 888.50 (18 529.41 ~ 161 187.19)	61 261.01 (11 157.54 ~ 99 692.30)	23 627.49	-6.627	<0.001
床位费	735.00 (280.00 ~ 815.00)	420.00 (175.00 ~ 4 361.00)	315.00	-4.654	<0.001
护理费	1 241.38 (294.30 ~ 6 527.70)	756.15 (185.80 ~ 3 545.02)	485.23	-3.778	<0.001
西药费	21 504.63 (2 543.30 ~ 68 189.03)	8 168.32 (1 914.33 ~ 39 944.49)	13 336.31	-7.284	<0.001
化验费	2 081.00 (1 381.25 ~ 4 887.50)	1 133.75 (505.00 ~ 4 887.50)	947.25	-5.527	<0.001
诊疗费	2 973.87 (244.38 ~ 13 549.23)	1 409.48 (176.97 ~ 17 283.20)	1 564.39	-6.218	<0.001
手术费	14 593.93 (5 111.78 ~ 41 314.84)	14 195.58 (4 049.50 ~ 37 651.48)	398.35	-1.098	0.272
检查费	4 914.00 (754.00 ~ 15 426.00)	4 690.55 (308.00 ~ 12 248.06)	223.45	-1.016	0.310
其他费用 ^a	29 106.12 (2 939.99 ~ 53 275.27)	21 435.50 (2 129.37 ~ 51 343.80)	7 670.62	-4.425	<0.001

注: 病例组为神经外科肿瘤患者在院期间发生术后感染者, 对照组为神经外科肿瘤患者在院期间未发生术后感染者; ^a其他费用主要包括材料费、膳食费及会诊费

表 4 神经外科肿瘤患者下呼吸道感染病例组和对照组住院费用 (M , 元) 比较

项目	病例组 ($n=63$)	对照组 ($n=63$)	差值	Z 值	P 值
总费用	110 442.64 (22 294.07 ~ 390 865.20)	66 811.28 (15 998.22 ~ 131 075.88)	43 631.36	-4.954	<0.001
床位费	945.00 (245.00 ~ 72 269.00)	500.00 (245.00 ~ 4 490.00)	445.00	-3.553	<0.001
护理费	3 533.45 (245.00 ~ 72 269.00)	857.05 (338.85 ~ 5 910.90)	2 676.40	-5.387	<0.001
西药费	33 170.36 (5 904.39 ~ 187 783.15)	11 591.06 (779.78 ~ 51 156.85)	21 579.30	-5.094	<0.001
化验费	3 906.75 (779.00 ~ 35 089.00)	1 260.00 (541.00 ~ 3 998.00)	2 646.75	-5.428	<0.001
诊疗费	6 529.71 (753.08 ~ 76 391.03)	1 681.00 (475.92 ~ 18 512.89)	4 848.71	-5.317	<0.001
手术费	14 750.34 (3 299.30 ~ 33 520.12)	14 368.72 (3 909.50 ~ 38 399.57)	381.62	-1.633	0.115
检查费	7 706.54 (1 827.00 ~ 24 725.24)	5 270.00 (562.00 ~ 11 451.00)	2 436.54	-2.833	<0.001
其他费用 ^a	30 234.89 (7 219.22 ~ 77 546.02)	22 888.13 (3 189.41 ~ 59 900.32)	7 346.76	-3.056	<0.001

注: 病例组为神经外科肿瘤患者在院期间发生术后感染者, 对照组为神经外科肿瘤患者在院期间未发生术后感染者; ^a其他费用主要包括材料费、膳食费及会诊费

讨 论

神经外科肿瘤患者手术具有难度大、持续时间长等特点,术后侵入性操作多,且抵抗力低,因此该类患者是发生医院感染的高危人群^[5]。本研究显示,神经外科肿瘤患者术后例次感染率为6.02%,高于国内王书锋等^[3]报道的5.16%,而低于国内陈才奋等^[4]、周芸等^[5]、李小阳等^[6]报道的9.14%、13.38%、14.24%。手术部位感染率为3.29%,主要为颅内感染,与国内外研究报道相比,处于较低水平^[7-9],应与该医院术前对神经外科肿瘤患者手术区域进行擦浴措施有关^[10]。

本研究结果显示,病例组较对照组延长平均住院日8.5 d,与刘文清等^[11]报道的9 d接近。两年监测期间,在院术后感染患者197例,多占用神经外科1 674.5床日,导致同期科室少收治同类患者140例。在不同感染部位分类中,下呼吸道、手术部位和泌尿道感染患者平均住院日较对照组分别延长12.0、5.5、7.5 d,分别导致同期71、38、17例同类患者不能入院接受治疗。本研究结果显示,神经外科肿瘤患者只要发生术后感染,不管是发生多重感染还是单一感染均会延长平均住院日,多重感染延长住院日更加明显,造成医疗资源极大浪费,降低床位周转率,使大量患者不能及时得到救治,影响医院的社会效益。

患者发生术后感染后的平均住院费用增加。侯铁英和黄德弘^[12]的研究同样显示下呼吸道感染所造成的费用增加更为明显,病例组为对照组的3.35倍。赵瑶等^[13]的研究表明颅脑手术患者术后颅内感染的平均医疗费用为96 150.6元,为对照组的1.61倍。目前,我国的医疗付费模式下,医院感染造成的额外费用由患者自行支付或由医保负担,因此,神经外科肿瘤患者术后感染极大程度地增加患者经济负担,同时也会增加社会的经济负担,浪费医疗资源。

在具体费用项目中,发生术后感染增加的费用主要为西药费及其他费用(材料费、膳食费和会诊费),与国内吴安华^[14]和田晓玲等^[15]报道相一致。这两项费用的增加与抗感染药物使用和痰培养、血常规及脑脊液等检查的增加相关。2016年12月1日全国医疗机构均已实行药品零加成,也将会在2018年以后陆续实行耗材零加成,这也就导致了患者发生术后感染将进一步影响医院收益。另外,虽然卫生行政部门按照一定比例调高了诊疗费,但其仅占患者住院费用增长的9.92%,并不能冲抵西药费和耗

材费增长带来的经济损失。因此,本研究结果提示,神经外科肿瘤患者术后感染的发生,不仅将增加患者的医疗费用,而且会降低床位的使用率,影响医疗机构的经济效益。这也就提示医院加大其感染防控的投入实际上能提升医院经济效益。

综上所述,神经外科肿瘤患者若发生术后感染,会延长住院时间,并导致住院费用增加,增加社会 and 患者本人的经济负担,且影响医院的社会效益和经济效益,应引起各级医院的高度重视,持续加大医院感染防控工作力度。同时,医务人员也应增强术后感染的防控意识,采取各项预防术后感染的措施,以降低患者发生术后感染的风险。本研究为单中心研究,由于不同地区和医疗机构在各项费用及医疗水平上存在一定的差异,结果仅能代表该医院费用情况。其次,配对条件仅为住院时间、手术部位及年龄,可能存在其他混杂因素影响结果,还需更进一步扩大样本量进行分析。

参 考 文 献

- [1] Jenks PJ, Laurent M, McQuarry S, et al. Clinical and economic burden of surgical site infection (SSI) and predicted financial consequences of elimination of SSI from an English hospital[J]. *J Hosp Infect*, 2014, 86(1): 24-33. DOI: 10.1016/j.jhin.2013.09.012.
- [2] Undabeitia J, Liu BG, Catalán G, et al. Clinical and economic analysis of hospital acquired infections in patients diagnosed with brain tumor in a tertiary hospital[J]. *Neurocirugía*, 2011, 22(6): 535-541. DOI: 10.1016/S1130-1473(11)70108-7.
- [3] 王书锋, 杜平, 肖伟强, 等. 肿瘤医院神经外科院内感染病原菌的调查分析[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2015, 18(8): 87-89. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2015.08.054.
Wang SF, Du P, Xiao WQ, et al. Analysis of pathogenic bacteria in department of neurosurgery of tumor hospital[J]. *Chin J Pract Nerv Dis*, 2015, 18(8): 87-89. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2015.08.054.
- [4] 陈才奋, 谢燕梅, 李彩玉, 等. 颅内肿瘤患者术后医院感染的危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2014, 24(18): 4552-4554. DOI: 10.11816/cn.ni.2014-134538.
Chen CF, Xie YM, Li CY, et al. Risk factors for postoperative nosocomial infections in patients with intracranial tumors[J]. *Chin J Nosocomial*, 2014, 24(18): 4552-4554. DOI: 10.11816/cn.ni.2014-134538.
- [5] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2016.08.013.
Zhou Y, Tang SQ, Deng Q, et al. Risk factors for postoperative healthcare-associated infection in neurosurgical patients undergoing intracranial tumor removal[J]. *Chin J Infect Control*, 2016, 15(8): 592-594. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2016.08.013.

