

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2016.05.004

· 论 著 ·

## 神经外科患者手术部位感染及危险因素

付菊芳, 杨志芳, 程 瑶, 张瑞娜, 刘 冰, 史皆然, 张永琴, 戴丽文

(第四军医大学西京医院, 陕西 西安 710032)

**[摘要]** 目的 了解某三甲医院神经外科手术部位感染(SSI)发病率及其危险因素,为预防 SSI 提供理论依据。

**方法** 将该院神经外科 2011 年 12 月 31 日—2012 年 12 月 31 日发生 SSI 的 47 例患者(共 49 例,其中 2 例未配比合适对照患者,故舍去)设为感染组,未发生 SSI 的 94 例患者(1:2 配比)设为非感染组,采用回顾性调查分析方法,对 SSI 相关危险因素进行分析。**结果** 两组患者一般情况比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ );3 708 例手术患者,发生 SSI 49 例,SSI 发病率为 1.32%;SSI 以颅内感染为主(89.80%);49 例 SSI 患者共 27 例行脑脊液细菌学检测,其中 6 例患者脑脊液细菌学检测阳性,病原菌检出率为 22.22%。单因素条件 logistic 分析显示:手术风险评估分级( $OR = 2.04$ )、术前抗菌药物使用次数( $OR = 3.15$ )、术中抗菌药物使用次数( $OR = 2.58$ )、手术持续时间( $OR = 2.70$ )、术中失血量( $OR = 1.72$ )、留置引流管( $OR = 4.30$ )、术后置管持续时间( $OR = 2.06$ )及术后首次换药时间( $OR = 1.66$ )为神经外科 SSI 危险因素;多因素条件 logistic 回归分析显示:术前抗菌药物使用次数( $P = 0.03$ ,  $OR = 4.86$ )、手术持续时间( $P = 0.05$ ,  $OR = 2.89$ )及术后首次换药时间( $P = 0.01$ ,  $OR = 1.92$ )是 SSI 的独立危险因素。**结论** 神经外科 SSI 危险因素多,手术持续时间、术后置管持续时间及术后首次换药时间是主要危险因素。

**[关键词]** 神经外科;手术部位感染;危险因素;配比病例对照;医院感染

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2016)05-0304-05

## Surgical site infection and risk factors of neurosurgical patients

FU Ju-fang, YANG Zhi-fang, CHENG Yao, ZHANG Rui-na, LIU Bing, SHI Jie-ran, ZHANG Yong-qin, DAI Li-wen (Xijing Hospital, The Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the incidence and risk factors of surgical site infection(SSI) in neurosurgical patients in a tertiary first-class hospital, and provide reference for the prevention and control of SSI. **Methods** 47 neurological patients with SSI (49 patients developed SSI, 2 were excluded from study due to the lack of appropriate control subject) from December 31, 2011 to December 31, 2012 were as infected group, and 94 patients without SSI (1:2 matching) were as non-infected group, risk factors for SSI were analyzed retrospectively. **Results** There was no significant difference in general condition of two groups of patients (all  $P > 0.05$ ); among 3 708 patients, 49 (1.32%) developed SSI; intracranial infection was the main type of SSI (89.80%); 27 patients were performed cerebrospinal fluid (CSF) bacteriological detection, 6 (22.22%) of whom were positive for CSF bacteriological detection. Univariate conditional logistic regression analysis showed that risk factors for SSI in neurosurgical patients were operational risk assessment score ( $OR = 2.04$ ), frequency of preoperative antimicrobial use ( $OR = 3.15$ ), frequency of intraoperative antimicrobial use ( $OR = 2.58$ ), duration of operation ( $OR = 2.70$ ), surgical blood loss ( $OR = 1.72$ ), indwelling drainage tube ( $OR = 4.30$ ), duration of indwelling drainage tube after operation ( $OR = 2.06$ ), and time for initial dressing change ( $OR = 1.66$ ); Multivariate conditional logistic regression analysis showed that the independent risk factors for SSI were frequency of preoperative antimicrobial use ( $P = 0.03$ ,  $OR = 4.86$ ), duration of

[收稿日期] 2015-09-12

[基金项目] 陕西省自然科学基金项目(2014JM2-8149);中华医院感染控制研究基金(ZHYY2013-014)

[作者简介] 付菊芳(1964-),女(汉族),陕西省榆林市人,主任护师,主要从事肿瘤护理及护理管理研究。

[通信作者] 付菊芳 E-mail: fjf688@126.com

operation( $P=0.05$ ,  $OR=2.89$ ), and time for initial dressing change after operation ( $P=0.01$ ,  $OR=1.92$ ).

**Conclusion** Risk factors for SSI in department of neurosurgery are multiple, duration of operation, duration of indwelling drainage tube after operation, and time for initial dressing change after operation are major risk factors.

**[Key words]** department of neurosurgery; surgical site infection; risk factor; case-control study; healthcare-associated infection

[Chin J Infect Control, 2016, 15(5):304-308]

手术部位感染(surgical site infection, SSI)是神经外科手术患者术后并发症之一。综合性医院神经外科患者以脑血管意外、重度颅脑损伤、颅内肿瘤居多,手术方式也不同。由于此类手术患者多具有病情危重、有创性操作多、昏迷及卧床时间长等特点,同时常采取侵入性治疗措施,因此极易导致医院感染发生。国内多项回顾性研究<sup>[1-4]</sup>报道,颅脑外科 SSI 发病率为 3.26%~9.40%。为探究某三甲医院神经外科 SSI 发病率及其危险因素,故对该院神经外科 2011 年 12 月 31 日—2012 年 12 月 31 日发生 SSI 的 47 例患者进行 1:2 配比病例对照研究。现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 该院神经外科 2011 年 12 月 31 日—2012 年 12 月 31 日发生 SSI 的 47 例患者(共 49 例,其中 2 例未配比合适对照患者,故舍去)为感染组,其中男性 25 例,女性 22 例;年龄为 1~77 岁,平均( $41.70 \pm 19.80$ )岁。非感染组选择与感染组同性别、同科室、同年龄段( $\pm 5$ 岁)、同手术期( $\pm 2$ w)、未发生 SSI 的 94 例患者(1:2 配比)。

**1.2 方法** 采用回顾性调查分析方法,使用自制 SSI 危险因素调查表。调查内容主要包括患者入院诊断、有无术前基础疾病、手术类型、切口类型、手术风险评估分级、术前抗菌药物使用次数、手术持续时间、术中失血量、有无植入物、有无脑脊液漏、有无颅内压监护、有无留置引流管、留置引流管类型、术中抗菌药物使用次数、术后首次换药时间及术后置管持续时间共 16 个危险因素。

**1.3 诊断标准** SSI 诊断标准以 2001 年卫生部颁发的《医院感染诊断标准(试行)》为诊断依据,细菌学结果阴性的病例由主管医生、感染科医生根据临床表现认定,具体标准为:(1)发热(术后 3 d 体温无明显下降趋势或体温下降后又骤然上升)、头痛、颈项强直等颅内感染症状和体征;(2)脑脊液呈炎性表现:白细胞 $>0.01 \times 10^9/L$ ,以多核细胞为主;或脑

脊液蛋白定量 $>4.50$  g/L;或脑脊液葡萄糖定量 $>2.50$  mmol/L;(3)外周血白细胞 $>10.00 \times 10^9/L$ 。

**1.4 统计分析** 通过回顾性查阅病历收集数据,使用 EpiData 3.1 进行数据录入,SPSS 13.0 软件进行统计分析,主要包括单因素及多因素条件 logistic 回归分析,以  $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 感染组纳入 47 例患者,非感染组纳入 94 例患者;两组患者术前一般情况比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。详见表 1。

**表 1** 颅脑手术患者感染组与非感染组术前一般情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

**Table 1** Comparison in preoperative general condition between infected- and non-infected patients undergoing craniocerebral operation ( $\bar{x} \pm s$ )

一般情况	感染组	非感染组	<i>t</i>	<i>P</i>
体重(kg)	57.36 ± 15.73	60.01 ± 16.52	-0.91	0.36
白细胞( $\times 10^9/L$ )	7.72 ± 3.63	7.33 ± 3.45	0.63	0.53
血清清蛋白(g/L)	44.48 ± 3.70	44.23 ± 4.35	0.34	0.74
血红蛋白(g/L)	137.91 ± 17.05	135.39 ± 19.62	0.75	0.45
血小板( $\times 10^6/L$ )	208.94 ± 74.47	202.90 ± 981.69	0.42	0.68
PT(s)	11.34 ± 0.85	11.37 ± 0.79	-0.19	0.85
APTT(s)	24.19 ± 4.38	24.63 ± 4.29	-0.57	0.57

**2.2 SSI 情况** 该院神经外科 2011 年 12 月 31 日—2012 年 12 月 31 日共收治手术患者 3 708 例,其中 49 例患者在院期间发生 SSI,神经外科住院患者 SSI 发病率为 1.32%。神经外科 49 例 SSI 患者发生颅内感染 44 例(89.80%)、椎管内感染 2 例(4.08%)、浅表切口感染 2 例(4.08%)及深部切口感染 1 例(2.04%)。共 27 例患者行脑脊液细菌学检测,送检率为 55.10%(27/49),其中 6 例患者脑脊液细菌学检测阳性,病原菌检出率为 22.22%(6/27)。检出病原菌分别为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、粪肠球菌、肺炎克雷伯菌、尿肠球菌、肠杆菌某一种属及甲型溶血性链球菌(标本可疑污染)。

### 2.3 神经外科 SSI 危险因素分析

2.3.1 单因素分析 将神经外科 SSI 相关的 16 个危险因素纳入研究,进行单因素条件 logistic 分析,得出有统计学意义的变量为手术风险评估分级、术前抗菌药物使用次数、术中抗菌药物使用次数、手术持续时间、术中失血量、有无留置引流管、术后置管持续时间及术后首次换药时间(均  $P < 0.05$ )。详见表 2~3。

**表 2** 颅脑手术患者感染组与非感染组 SSI 相关危险因素比较

**Table 2** Comparison in risk factors for SSI between infected- and non-infected patients undergoing craniocerebral operation

危险因素	感染组( $n=47$ )		非感染组( $n=94$ )	
	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)
入院诊断				
脑肿瘤	33	70.22	52	55.32
血管性疾病	7	14.89	11	11.70
其他	7	14.89	31	32.98
术前基础疾病				
有	9	19.15	18	19.15
无	38	80.85	76	80.85
手术类型				
急诊	7	14.89	14	14.89
择期	40	85.11	80	85.11
切口类型				
清洁切口	45	95.74	81	86.17
清洁-污染切口	2	4.26	9	9.57
污染切口	0	0.00	4	4.26
感染切口	0	0.00	0	0.00
手术风险评估分级				
0 级	13	27.66	50	53.19
1 级	32	68.08	40	42.55
2 级	2	4.26	4	4.26
3 级	0	0.00	0	0.00
术前抗菌药物使用次数				
0	3	6.38	18	19.15
1	32	68.09	67	71.28
$\geq 2$	12	25.53	9	9.57
手术持续时间(h)				
$< 3$	14	29.79	55	58.50
$\geq 3$	33	70.22	39	41.48
术中失血量(mL)				
$< 200$	15	31.92	48	51.06
200~	25	53.19	37	39.36
400~	3	6.38	5	5.32
600~	0	0.00	2	2.13
$\geq 800$	4	8.51	2	2.13
植入物				
有	46	97.87	88	93.62
无	1	2.13	6	6.38
脑脊液漏				
有	2	4.26	0	0.00
无	45	95.74	94	100.00

**续表 2 (Table 2, continued)**

危险因素	感染组( $n=47$ )		非感染组( $n=94$ )	
	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)
颅内压监护				
有	4	8.51	1	1.06
无	43	91.49	93	98.94
留置引流管				
有	42	89.36	65	69.15
无	5	10.64	29	30.85
留置引流管类型*				
切口引流	35	83.33	61	93.84
脑室引流	2	4.76	2	3.08
腰大池引流	1	2.38	1	1.54
切口引流+脑室引流	3	7.15	1	1.54
切口引流+腰大池引流	1	2.38	0	0.00
术中抗菌药物使用次数(次)				
0	16	34.04	56	59.57
1	27	57.45	36	38.30
$\geq 2$	4	8.51	2	2.13
术中用药				
$< 3$ h 未用抗菌药物	14	29.79	42	44.68
$< 3$ h 使用抗菌药物	0	0.00	13	13.83
$\geq 3$ h 未用抗菌药物	8	17.02	14	14.89
$\geq 3$ h 使用抗菌药物	25	53.19	25	26.60
术后首次换药时间				
未换药(d)	4	8.51	21	22.34
1~	10	21.28	38	40.43
3~	26	55.32	25	26.60
5~	1	2.13	6	6.38
$\geq 7$	6	12.76	4	4.25
术后置管持续时间(h)				
未留置	5	10.64	29	30.85
24~	33	70.21	54	57.45
72~	5	10.64	9	9.57
$\geq 168$	4	8.51	2	2.13

\* : 留置引流管类型中感染组  $n=42$ , 非感染组  $n=65$

**表 3** 颅脑手术患者 SSI 单因素条件 logistic 回归分析

**Table 3** Univariate logistic regression analysis on SSI in patients undergoing craniocerebral operation

危险因素	$b$	$SE$	$Wald\chi^2$	$P$	$OR$	$OR95\%CI$
手术风险评估分级	0.71	0.32	4.81	0.03	2.04	1.08~3.85
术前抗菌药物使用次数	1.15	0.42	7.59	0.01	3.15	1.39~7.12
术中抗菌药物使用次数	0.95	0.34	7.65	0.01	2.58	1.32~5.04
手术持续时间	0.99	0.32	10.00	0.00	2.70	1.45~5.00
术中失血量	0.54	0.25	4.76	0.03	1.72	1.06~2.78
有无留置引流管	1.46	0.57	6.46	0.01	4.30	1.40~13.22
术后置管持续时间	0.72	0.30	5.74	0.02	2.06	1.14~3.71
术后首次换药时间	0.51	0.19	7.30	0.00	1.66	1.15~2.40

2.3.2 多因素分析 将单因素分析有统计学意义的 8 个自变量纳入多因素 logistic 回归分析,用前进法逐步筛选变量,以  $P < 0.05$  为保留条件拟合回归方程,最终进入拟合模型的因素有:术前抗菌药物

使用次数、手术持续时间、术后首次换药时间(均  $P < 0.05$ )。详见表 4。

表 4 颅脑手术患者 SSI 多因素条件 logistic 回归分析

Table 4 Multivariate logistic regression analysis on SSI in patients undergoing craniocerebral operation

危险因素	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>Waldχ<sup>2</sup></i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	<i>OR95%CI</i>
术前抗菌药物使用次数	1.58	0.53	8.78	0.03	4.86	1.71~13.85
手术持续时间	1.06	0.38	7.97	0.05	2.89	1.38~6.04
术后首次换药时间	0.65	0.26	6.35	0.01	1.92	1.16~3.20

### 3 讨论

2004 年卫生部颁布《抗菌药物临床应用指导原则》指出,清洁手术(I类切口手术)通常不需要预防性使用抗菌药物,仅在有关高危因素时才考虑预防性用药。预防性使用抗菌药物应在术前 0.5~2 h 内给药,或麻醉开始时给药,或失血量大( $> 1\ 500$  mL),可手术中给予第 2 次抗菌药物。围手术期使用抗菌药物使患者全身,尤其是手术部位在手术期间有高密度抗菌药物保护,目前认为术前 0.5~2 h 开始围手术期合理预防性使用抗菌药物,能有效地降低 SSI 的发生<sup>[5]</sup>。但手术前后长时间应用抗菌药物不仅不能有效预防 SSI,而且有增加感染的危险。本研究结果表明,术前频繁使用抗菌药物是神经外科发生 SSI 的一个主要危险因素。本组调查感染组中有 97.87% 的患者有植入物,是术前预防性使用抗菌药物的应用指征;93.62% 的患者术前预防性使用了抗菌药物,其中 25.53% 的患者术前预防性使用抗菌药物 $\geq 2$  次;17.02% (8/47) 的患者手术时间 $\geq 3$  h 未追加使用抗菌药物。鉴于本调查未深入分析预防性使用抗菌药物种类及使用剂量的合理性,故而不排除因抗菌药物使用不合理因素增加了神经外科 SSI 发生的危险。

目前,国内一些研究<sup>[2,5-6]</sup> 和美国国家医院感染监测系统(NNIS)认为手术持续时间是 SSI 的危险因素之一。手术持续时间越长,切口感染机会就会越大<sup>[7-8]</sup>。本调查表明,非感染组手术持续时间中位数为 2.5 h,最长持续时间为 8 h;感染组手术持续时间中位数为 3.67 h,最长持续时间为 11.42 h,其中 12 例患者手术持续时间为 5~11.5 h。手术持续时间的延长增加了脑组织暴露时间,进而增加污染手术部位的机会;长时间牵拉导致脑组织损伤,降低了局部抵抗力,也可能是术后切口感染的另一原

因<sup>[8]</sup>;也可能因为手术医生长时间手术产生疲劳感而疏于无菌手术原则所致<sup>[9]</sup>。Katz 等<sup>[10]</sup> 认为,经验丰富的医生能减少术中过度的组织剥离、牵拉、骨损伤,不仅能有效缩短手术持续时间,而且能注意止血,避免术后血肿形成,同时也能仔细缝合各层组织避免皮肤张力过高,可大大降低术后 SSI 发生的可能性。因此,医院应重视对手术相关人员业务技能及无菌原则的定期反复培训,同时应加强手术室人力资源的开发利用,建立以患者为中心,以缩短手术持续时间为目标的手术室管理模式,实行专事、专人、专管的专业化管理,不断提高手术相关人员的业务熟练化程度。

对于所有有创性手术,术后切口一般都存在渗血现象。血液是细菌最好的培养基,渗血长时间存留在切口可引起细菌大量繁殖,同时血痂形成对切口而言也是一种异物刺激,可以导致炎症反应发生,加之手术过程中若失血过多或麻醉时间过长可能引起局部或全身免疫功能改变,使局部抵抗力降低从而导致切口感染。长期临床观察发现缝合创面感染大多在术后 48~72 h 达高峰,缝合术后首次换药时间越推后,感染可能性越大,故换药时间应在感染高峰到达之前及时进行,故手术后 24~48 h 内换药较好<sup>[11]</sup>。即在条件允许前提下,换药时间越早越好。本研究中感染组仅 21.28% 患者术后首次换药时间符合上述标准。术后首次换药时间作为神经外科 SSI 可以被人为控制的危险因素之一,值得引起神经外科医务工作者的注意。

本研究感染组颅内感染患者 42 例,且术后均放置了引流管(占 SSI 者的 89.36%),以切口引流为主(83.33%),其中 9 例患者放置引流管时间 $\geq 72$  h,最长时间达 25 d;非感染组术后未放置引流管患者占 30.85%,88.30% 的患者引流管放置时间 $< 72$  h。单因素条件 logistic 回归分析结果显示,神经外科 SSI 的发生与引流管放置时间有关,至于术后引流管放置时间未能进入最终回归模型,可能与本次研究纳入样本量较少,未能充分反映其实际作用有关。

术中失血量与手术部位、手术难易程度及手术持续时间密切相关。随着手术操作和切口暴露时间延长,会引起出血量增多,造成术后患者抵抗力下降<sup>[12]</sup>,易发生 SSI。术中失血量及手术风险评估分级均在一定程度上反映了手术难易程度,同时也间接与手术持续时间相关,手术持续时间进入最终回归模型可能覆盖了术中失血量及手术风险评估分级

的作用。

综上所述, 神经外科 SSI 的危险因素众多, 为有效降低神经外科 SSI 发病率, 医院应从 SSI 可控危险因素入手, 加强围手术期抗菌药物的规范使用、强调术中无菌观念、加强手术人员技术能力的锻炼, 尽可能缩短手术持续时间、缩短术后置管持续时间及术后首次换药时间。

#### [参 考 文 献]

- [1] 蒋永化, 李新文, 王旭光. 开颅术后颅内感染的原因分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16(21): 59-60.
- [2] 王鹏, 王春生, 齐震. 开颅术后颅内感染的危险因素分析[J]. 中国医药导刊, 2013, 15(2): 242-243.
- [3] 陆冠平, 廖声潮, 余永佳, 等. 神经外科开颅术后颅内感染的相关危险因素分析[J]. 广西医科大学学报, 2014, 31(4): 590-592.
- [4] 洪锦兰, 郝元涛. 手术部位感染相关因素研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(5): 748-750.
- [5] 龚瑞娥, 吴安华, 冯丽, 等. 外科手术部位感染的目标性监测[J]. 中国普通外科杂志, 2008, 17(7): 724-726.
- [6] 王星星, 贾佐庭, 王翠, 等. 开颅手术清洁切口感染的诸因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 1995, 5(3): 148-150.
- [7] 李瑞龙, 郝解贺. 开颅术后颅内感染相关危险因素分析[J]. 山西医科大学学报, 2011, 42(6): 510-513.
- [8] 周炯, 李桂萍, 王爱, 等. 颅脑手术部位感染率及危险因素前瞻性研究[J]. 中华神经外科杂志, 2007, 23(10): 758-760.
- [9] 陈宇, 刘传杰, 卢武, 等. 开颅术后颅内感染 28 例临床分析[J]. 中外医学研究, 2012, 10(5): 114-115.
- [10] Katz JN, Losina E, Barrett J, et al. Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population[J]. J Bone Joint Surg Am, 2001, 83-A(11): 1622-1629.
- [11] 张洪英, 周兴庆. 缝合术后伤口感染与首次换药时间关系初探[J]. 实用护理杂志, 1992, 8(1): 21.
- [12] 黄荔红, 游荔君, 王佳, 等. 手术部位感染回顾性调查及危险因素分析[J]. 中国感染控制杂志, 2013, 12(2): 97-100.

(本文编辑: 刘思娣)