

# 四肢骨折手术后深部切口感染的影响因素

王登海

**【摘要】目的** 探究四肢骨折手术患者深部切口感染的影响因素以及有效的预防措施。**方法** 选择2013年3月至2015年3月于本院接受四肢骨折手术后发生深部切口感染的患者90例作为感染组,选取同期接受四肢骨折手术后未发生深部切口感染的180例患者作为对照组。对患者深部切口感染的病原菌进行分析,比较两组患者的临床资料,采用单因素分析和Logistic回归分析其影响因素。**结果** 90例深部切口感染者共分离出98株病原菌,包括革兰阳性菌(54.08%)和革兰阴性菌(45.92%),主要病原菌为金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌,构成比分别为38.78%和18.37%。四肢骨折手术患者深部切口感染与年龄、身体质量指数(BMI)、肥胖、糖尿病、术前清蛋白、手术时间、切口类型、钢板使用、手术部位、清创时间、切口长度以及抗菌药物的使用有关,差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。而与患者性别、高血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、吸烟、术前血红蛋白、术前空腹血糖、麻醉风险评分(ASA评分)、术中失血量、术中输异体血以及麻醉方式无关,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 糖尿病、肥胖、钢板使用、切口长度、抗菌药物的使用是引起四肢骨折手术患者发生深部切口感染的独立危险因素,术前进行基础疾病治疗、合理使用抗菌药物是预防四肢骨折手术患者发生深部切口感染的关键。

**【关键词】** 四肢骨折手术; 切口感染的; 危险因素

**Influence factors of deep wound infection after surgical operation of limb fractures** Wang Denghai.  
*Orthopaedic Surgery, Heze Second People's Hospital, Heze 274000, China*  
Corresponding author: Wang Denghai, Email: wangdenghai7746@126.com

**【Abstract】Objective** To investigate the influence factors of deep wound infection in patients with limb fractures, and the effective preventive measures. **Methods** Total of 90 cases with deep incision infection after limb fracture surgery were selected as infection group in our hospital from March 2013 to March 2015, while 180 cases without deep infection of incision were selected as control group in the same vertebral posterior. The pathogens of deep wound infection were analyzed and the clinical data of the two groups were compared, respectively. The influence factors were analyzed by single factor analysis and Logistic regression. **Results** Total of 98 strains of pathogenic bacteria were isolated from 90 patients with deep incision infection, including Gram-positive bacteria (54.08%) and Gram-negative bacteria (45.92%), the main pathogenic bacteria were *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, with the ratio of 38.78% and 18.37%, respectively. Limbs fracture surgery in patients with deep incision infection was associated with the age, body mass index (BMI), obesity, diabetes, preoperative albumin, operation time, types of incision, steel use, surgical site, debridement time, incision length and using of antimicrobial agents, with significant differences (all  $P < 0.05$ ). The gender, hypertension, coronary heart disease, chronic obstructive pulmonary disease, smoking, preoperative hemoglobin, preoperative fasting glucose, anesthesia risk score (ASA score), intraoperative blood loss, intraoperative allogeneic blood transfusion and anesthesia mode were not associated with limbs fracture surgery in patients with deep incision infection, without significant differences (all  $P > 0.05$ ). **Conclusions** Diabetes, obesity, steel plates, incision length, use of antimicrobial agents in patients with extremities fractures were independent risk factors for infection of deep incision. On the basis of preoperative treatment, rational use of antimicrobial agents was the key of prevention for patients with deep incision infection after limbs fracture surgery.

**【Key words】** Limb fracture surgery; Infection of incision; Risk factor

深部手术切口感染是四肢骨折手术患者术后并发症之一,与表浅感染同属于切口感染<sup>[1-2]</sup>。深部手术切口感染不仅会造成局部软组织肿胀充血,延长住院时间,增加住院费用,若是内固定融合术后感染,还需进行手术清创,静脉应用抗菌药物,严重者还会影响患者的肢体功能<sup>[3-5]</sup>。为分析影响四肢骨折手术患者深部手术切口感染的危险因素,本研究对2013年3月至2015年3月于本院四肢骨折手术的患者进行分析,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、入组患者的临床资料

选择2013年3月至2015年3月于本院接受四肢骨折手术后发生深部切口感染的患者90例为感染组,选取同期接受四肢骨折手术后未发生深部切口感染的180例患者为对照组。

纳入标准:①患者行四肢骨折手术;②患者无严重心、肾、肝等疾病;③患者术前无感染现象;④患者及其家属知情同意并签署知情同意书;⑤经医院伦理委员会批准。

### 二、研究方法

对患者深部切口感染的病原菌进行分析;比较两组患者的临床资料,包括年龄、身体质量指数(body mass index, BMI)、肥胖、糖尿病、术前清蛋白、手术时间、切口类型、钢板使用、手术部位、清创时间、切口长度、抗菌药物的使用、性别、高血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、吸烟、术前血红蛋白、术前空腹血糖、ASA评分、术中失血量、术中输异体血和麻醉方式等,用单因素分析和Logistic多元回归分析其影响因素。

### 三、诊断标准

深部切口感染采用《医院感染诊断标准》进行诊断<sup>[6]</sup>。

### 四、统计学处理

采用SPSS 19.0进行统计学分析。患者术前血红蛋白、术前空腹血糖、ASA评分、术中失血量为计量资料且呈正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用成组设计资料的 $t$ 检验;其余资料为计数资料,采用 $\chi^2$ 检验;选择有统计学意义的因素进行非条件Logistic多元回归分析。以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 结 果

### 一、四肢骨折手术患者深部切口感染的病原菌分析

90例深部切口感染者共分离出98株病原菌,包括革兰阳性菌、革兰阴性菌,构成比分别为54.08%和45.92%,主要病原菌为金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌,分别占38.78%和18.37%,见表1。

### 二、四肢骨折手术患者深部切口感染的单因素分析

比较两组患者的一般临床资料,结果显示四肢骨折手术患者深部切口感染与年龄、BMI、肥胖、糖尿病、术前清蛋白、手术时间、切口类型、钢板使用、手术部位、清创时间、切口长度以及抗菌药物的使用有关,差异均具有统计学意义( $P$ 均 $< 0.05$ )。而与患者性别、高血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、吸烟、术前血红蛋白、术前空腹血糖、ASA评分、术中失血量、术中输异体血、麻醉方式无关,差异均无统计学意义( $P$ 均 $> 0.05$ ),详见表2。

### 三、四肢骨折手术患者深部切口感染的Logistic多元回归分析

将患者是否发生深部切口感染作为因变量,将以上结果中筛选的单因素作为自变量进行Logistic回归分析,结果显示糖尿病、肥胖、钢板使用、切口长度、抗菌药物的使用为引起四肢骨折

表1 四肢骨折手术患者深部切口感染的病原菌分布

病原菌	株数	构成比(%)
革兰阳性菌	53	54.08
金黄色葡萄球菌	38	38.78
溶血葡萄球菌	6	6.12
表皮葡萄球菌	3	3.06
粪肠球菌	3	3.06
头状葡萄球菌	3	3.06
革兰阴性菌	45	45.92
大肠埃希菌	18	18.37
鲍曼不动杆菌	9	9.18
溶血不动杆菌	3	3.06
阴沟杆菌	3	3.06
洛菲不动杆菌	3	3.06
铜绿假单胞菌	3	3.06
粘质沙雷菌	3	3.06
奇异变形杆菌	3	3.06

表2 四肢骨折手术患者深部切口感染的单因素分析

相关因素	对照组 ( $n=180$ )	感染组 ( $n=90$ )	统计量	$P$ 值
年龄 [例 (%)]			$\chi^2=4.082$	0.021
$\geq 60$ 岁	26 (14.44)	49 (54.44)		
$< 60$ 岁	154 (85.56)	41 (45.56)		
性别 [例 (%)]			$\chi^2=3.471$	0.078
男	102 (56.67)	52 (57.78)		
女	78 (43.33)	38 (42.22)		
BMI ( $\bar{x} \pm s$ , $\text{kg/m}^2$ )	25.36 $\pm$ 3.48	26.02 $\pm$ 3.15	$t=2.439$	0.019
肥胖 [例 (%)]			$\chi^2=4.378$	0.011
是	37 (20.56)	33 (36.67)		
否	143 (79.44)	57 (63.33)		
糖尿病 [例 (%)]			$\chi^2=3.991$	0.031
是	21 (11.67)	20 (22.22)		
否	159 (88.33)	70 (77.78)		
切口类型 [例 (%)]			$\chi^2=4.726$	0.008
I	108 (60.00)	25 (27.78)		
II	52 (28.89)	41 (45.56)		
III	20 (11.11)	24 (26.67)		
钢板使用 [例 (%)]			$\chi^2=4.298$	0.012
是	34 (18.89)	74 (82.22)		
否	146 (81.11)	16 (17.78)		
手术部位 [例 (%)]			$\chi^2=4.951$	0.006
上肢	126 (70.00)	27 (30.00)		
下肢	54 (30.00)	63 (70.00)		
清创时间 ( $\bar{x} \pm s$ , h)	3.84 $\pm$ 0.89	7.02 $\pm$ 1.15	$t=2.241$	0.036
切口长度 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)	10.07 $\pm$ 3.16	14.83 $\pm$ 4.59	$t=2.521$	0.015
抗菌药物的使用 [例 (%)]			$\chi^2=4.844$	0.007
合理	178 (98.89)	83 (92.22)		
不合理	2 (1.11)	7 (7.78)		
麻醉方式 [例 (%)]			$\chi^2=3.259$	0.093
全身麻醉	69 (38.33)	35 (38.89)		
局部麻醉	111 (61.67)	65 (72.22)		
高血压 [例 (%)]			$\chi^2=3.613$	0.069
是	50 (27.78)	29 (32.22)		
否	130 (72.22%)	71 (78.89)		
冠心病 [例 (%)]			$\chi^2=2.983$	0.118
是	11 (6.11)	5 (5.56)		
否	169 (93.89)	85 (94.44)		
慢性阻塞性肺疾病 [例 (%)]			$\chi^2=3.112$	0.105
是	6 (3.33)	4 (4.44)		
否	174 (96.67)	86 (95.56)		
吸烟 [例 (%)]			$\chi^2=2.748$	0.142
是	23 (12.78)	8 (8.89)		
否	157 (87.22)	82 (91.11)		
术前血红蛋白 ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	140.37 $\pm$ 14.82	140.18 $\pm$ 14.74	$t=1.726$	0.081
术前清蛋白 ( $\bar{x} \pm s$ , g/L)	47.29 $\pm$ 3.96	41.37 $\pm$ 3.15	$t=2.305$	0.028
术前空腹血糖 ( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	5.35 $\pm$ 1.19	5.51 $\pm$ 1.26	$t=1.357$	0.141
ASA评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	1.77 $\pm$ 0.48	1.81 $\pm$ 0.53	$t=1.413$	0.136
手术时间 ( $\bar{x} \pm s$ , min)	153.95 $\pm$ 62.14	180.28 $\pm$ 76.38	$t=2.388$	0.022
术中失血量 ( $\bar{x} \pm s$ , ml)	569.16 $\pm$ 302.04	582.41 $\pm$ 289.43	$t=1.683$	0.094
术中输异体血 [例 (%)]			$\chi^2=2.871$	0.129
是	17 (9.44)	10 (11.11)		
否	163 (90.56)	80 (88.89)		

表3 四肢骨折手术患者深部切口感染的 Logistic 多元回归分析

变量	Beta值	SE值	Wald- $\chi^2$ 值	P值	OR值	95%CI
糖尿病	0.658	0.312	4.454	0.035	1.931	1.048~3.558
肥胖	0.741	0.259	8.195	0.004	2.097	1.263~3.482
钢板使用	0.689	0.287	5.766	0.016	1.992	1.135~3.496
切口长度	0.660	0.318	4.302	0.038	1.935	1.037~3.611
抗菌药物的使用	0.865	0.309	7.818	0.005	2.374	1.295~4.352

手术患者发生深部切口感染的独立危险因素, 详见表3。

## 讨 论

随着四肢骨折手术在临床的广泛应用, 术后切口感染问题得到了重视。切口感染包括表浅感染和深部切口感染, 患者发生切口感染会对手术效果产生负面影响, 甚至会导致翻修手术, 严重影响患者的生命健康和生活质量<sup>[7-9]</sup>。深部手术切口感染的主要治疗方案是抗菌药物治疗, 同时感染早期发现对患者的治疗也十分重要<sup>[10-11]</sup>。本文探究深部手术切口感染的危险因素, 对高危患者进行重点防治。

本研究结果显示, 90例深部切口感染者共分离出98株病原菌, 其中主要病原菌为金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌。对四肢骨折手术深部切口感染者的病原菌分布进行分析有利于临床选择恰当药物对患者进行治疗, 这与路坦<sup>[12]</sup>、游新茂<sup>[13]</sup>等研究结果一致。结果显示四肢骨折手术患者深部切口感染与年龄、BMI、肥胖、糖尿病、术前清蛋白、手术时间、切口类型、钢板使用、手术部位、清创时间、切口长度、抗菌药物的使用有关, 而与患者性别、高血压、冠心病、慢性阻塞性肺疾病、吸烟、术前血红蛋白、术前空腹血糖、ASA评分、术中失血量、术中输异体血等指标无关。Logistic回归分析显示, 糖尿病、肥胖、钢板使用、切口长度、抗菌药物的使用是引起四肢骨折手术患者发生深部切口感染的独立危险因素。患者年龄较大, 机体免疫力变差, 身体器官功能衰退, 易发生感染。糖尿病患者的微血管存在病变, 从而导致局部组织缺氧缺血, 手术切口处抗菌药物浓度低<sup>[14]</sup>。糖尿病患者的粒细胞功能、血小板生长因子功能受限, 机体免疫力降低, 伤口愈合缓慢。肥胖已成为现代社会不可忽视的一个问题, 肥胖患者的皮下脂肪层较厚, 在

切口闭合的过程中易出现死腔, 患者运动较少, 体质较差, 且手术定位困难等因素, 易导致其感染机率增大<sup>[15-17]</sup>。钢板固定骨折部位的使用会在体内形成死腔, 下肢手术较上肢手术切口长、难度大, 手术时间长, 侵入性和牵拉性操作多, 患者感染的机率较大。手术时医疗器械和伤口暴露在空气中, 受到细菌感染的几率大。抗菌药物的不合理使用可导致病菌产生耐药性, 造成治疗难题。王化齐等<sup>[18]</sup>、陈慧华等<sup>[19]</sup>研究结果均显示肥胖是四肢骨折手术患者发生深部切口感染的独立危险因素, 与本文研究结果一致。四肢骨折手术患者发生深部切口感染后, 应对病灶进行彻底的清除, 对患者进行静脉滴注抗菌药物, 对感染部位进行灌洗。抗菌药物使用前, 应根据患者病原菌的种类选择合适的抗菌药物, 避免延误治疗时机<sup>[20]</sup>。

综上所述, 糖尿病、肥胖、钢板使用、切口长度、抗菌药物的使用是引起四肢骨折手术患者发生深部切口感染的独立危险因素, 术前进行基础疾病治疗、合理使用抗菌药物是预防四肢骨折手术患者发生深部切口感染的关键。

## 参 考 文 献

- [1] 杨晓丽, 马长林. 骨科手术部位感染的危险因素及干预措施[J]. 中国消毒学杂志, 2013, 30(7): 670-671.
- [2] 沈兰娟. 骨科手术后发生切口感染的相关因素分析与护理对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(2): 342-343, 393.
- [3] 徐绿萍, 陈卫平. 骨科手术切口感染相关因素分析及护理对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(3): 554-556.
- [4] 蒋晓艳. 骨科手术切口感染相关因素及护理对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(5): 927-928.
- [5] Whitney JD, Dellinger EP, Weber J, et al. The effects of local warming on surgical site infection[J]. Surg Infect, 2015, 16(5): 595-603.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[S]. 中华医学杂志, 2001, 81(5): 313-320.
- [7] 蔡万松, 冯刚, 王少华. 老年骨折患者术后切口感染影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24(11): 2776-2777, 2780.
- [8] 庞晓军, 赖广平, 陈英, 等. 我院闭合性骨折具植入物手术患者术后切口感染危险因素的Logistic回归分析[J]. 现代预防医



学,2014,41(13):2489-2490, 2494.

- [9] Liao HT, Wang PF, Chen CT. Experience with the transparotid approach via a mini-preauricular incision for surgical management of condylar neck fractures[J]. J Craniomaxillofac Surg,2015,43(8):1595-1601.
- [10] Kwaan MR, Melton GB, Madoff RD, et al. Abdominoperineal resection, pelvic exenteration, and additional organ resection increase the risk of surgical site infection after elective colorectal surgery: an American college of surgeons national surgical quality improvement program analysis[J]. Surg Infect,2015,16(6):675-683.
- [11] van der Slegt J, Kluytmans JA, Mulder PG, et al. Surgical site infection after multiple groin incisions in peripheral vascular surgery[J]. Surg Infect,2014,15(6):752-756.
- [12] 路坦. 83例骨折手术住院患者医院感染临床特征分析[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(6):1153-1154.
- [13] 游新茂, 潘昊, 叶秀益, 等. 创伤骨折患者术后切口感染因素及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(6):1474-1478.
- [14] 陆惠根, 张中伟, 徐红伟. 骨科手术切口医院感染相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2011,21(8):1548-1549, 1589.
- [15] 王治君, 何彩虹, 章德臻. 开放性骨折患者内固定术后切口感染因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2013,23(24):6022-6023, 6026.
- [16] Sadler JZ. Risk factor medicalization, hubris, and the obesity disease[J]. Narrat Inq Bioeth,2014,4(2):143-146.
- [17] Casey MF, Mechanick JL. Anti-obesity agents and the US food and drug administration[J]. Curr Obes Rep,2014,3(3):361-367.
- [18] 王化齐, 曹善友. 创伤性骨折术后出现切口感染的影响因素及预防对策分析[J]. 陕西医学杂志,2015,44(4):463-465.
- [19] 陈慧华, 陈海华, 林福秀, 等. 创伤性骨折术后切口感染的影响因素及预防对策[J]. 中华医院感染学杂志,2013,23(14):3395-3396, 3399.
- [20] 李庭, 蔺伟, 李士光, 等. 降低四肢骨折患者术后医院感染的临床研究[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(13):3060-3061, 3064.

(收稿日期: 2015-11-27)

(本文编辑: 孙荣华)

王登海. 四肢骨折手术后深部切口感染的影响因素[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志 (电子版), 2017,11(3):292-296.