

人类免疫缺陷病毒/获得性免疫缺陷综合征患者骨科手术部位感染的影响因素

孙胜 张强 何杰 马睿 徐彪 赵昌松 张耀

【摘要】目的 研究人类免疫缺陷病毒(HIV)/获得性免疫缺陷综合征(AIDS)患者骨科手术后发生手术部位感染(SSI)的危险因素以及预防策略。**方法** 回顾性分析2010年1月至2018年1月于首都医科大学附属北京地坛医院住院行骨科手术的HIV/AIDS患者共79例,根据是否发生手术部位感染将其分为手术切口感染组(21例)和非感染组(58例)。分析两组患者SSI发生率,筛选SSI影响因素,并经Logistic回归分析确定独立危险因素。**结果** 79例行骨科手术的HIV/AIDS患者中发生SSI者共21例(26.58%),其中13例为切口浅部感染,5例为深部感染,3例为腔隙感染。感染组和非感染组患者年龄基础疾病(糖尿病)、合并疾病(结核)、术前HIV RNA载量、术后1周红细胞沉降率(ESR)、术后1周C-反应蛋白(CRP)、手术时程、住院时间、腰部及下肢手术部位、BMI指数、CD4⁺T计数、CD8⁺T计数、CD4⁺/CD8⁺T、白细胞(WBC)和血红蛋白(HGB)差异均有统计学意义(P 均 < 0.05)。将临床中及以往文献报道的SSI相关因素均纳入多因素Logistic回归分析,结果显示:年龄、ALB、BMI、CD4⁺T计数、HGB、WBC、合并疾病(结核)、手术类型、手术部位、手术时程、切口类型、麻醉类型和术中出血量均为HIV/AIDS患者骨科相关手术部位感染的独立危险因素(P 均 < 0.05)。**结论** 行骨科手术的HIV/AIDS患者为SSI高危人群,应针对其危险因素采取有效措施干预,积极治疗基础疾病,纠正贫血、低蛋白血症,合理围手术期用药包括高效联合抗反转录病毒治疗(HAART)进行免疫重建、应用抗菌药物以预防性抗感染治疗;尽量控制术中出血量,减少手术时间,术中严格执行无菌操作,尽可能降低手术切口感染。

【关键词】 人类免疫缺陷病毒; 获得性免疫缺陷综合征; 手术部位; 感染; 骨科; 危险因素

Influencing factors of orthopedic surgical site infection of patients with human immunodeficiency virus infection/acquired immunodeficiency syndrome Sun Sheng, Zhang Qiang, He Jie, Ma Rui, Xu Biao, Zhao Changsong, Li Xin, Zhang Yao. Department of Orthopedics, Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100015, China

Corresponding author: Zhang Qiang, Email: zhangqwte@sina.com

【Abstract】Objective To investigate the risk factors and prevention strategies of surgical site infection (SSI) of patients with human immunodeficiency virus (HIV)/acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). **Methods** Total of 79 patients with HIV/AIDS who underwent orthopedic surgery from January 2010 to January 2018 in Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University were analyzed, retrospectively. According to whether the infection occurred at operation site, 79 cases were divided into infection group (21 cases) and non-infection group (58 cases). The incidence of SSI was analyzed and the influencing factors of SSI were selected and independent risk factors were determined by Logistic regression analysis. **Results** SSI occurred in 21 cases (26.58%) among the 79 cases with HIV/AIDS undergoing orthopedic surgery, among whom, 13

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2019.05.011

基金项目: 首都卫生发展科研专项项目(No. 首发2018-2-2174); 北京市教育委员会科学技术一般项目(No. KM201810025029); 北京市科学技术委员会资助首诊课题(No. Z191100006619060)

作者单位: 100015 北京, 首都医科大学附属北京地坛医院骨科

通信作者: 张强, Email: zhangqwte@sina.com

cases were with superficial incision infection, 5 cases with deep infection and 3 cases with lacunar infection. Age, basic disease (diabetes), complicated with diseases (tuberculosis), HIV RNA load before operation, erythrocyte sedimentation rate (ESR) one week before operation, C-reactive protein (CRP) one week before operation, operation duration, hospitalization time, waist and lower extremity operation site, body mass index (BMI), CD4⁺ T count, CD8⁺ T count, CD4/CD8⁺ T ratio, white blood cell (WBC) and hemoglobin (HGB) between patients in infection group and non-infection group were all with significant differences (all $P < 0.05$). The SSI related factors in clinical and reported previous literature were included in multivariate Logistic regression analysis. Logistic regression showed that age, ALB, BMI, CD4⁺ T count, HGB, WBC, complicated with diseases (tuberculosis), surgical type, operation location, operation duration, incision type, anaesthesia type and intraoperative bleeding volume were all independent risk factors for orthopedic site infection (all $P < 0.05$). **Conclusions** Patients with HIV/AIDS who underwent orthopaedic surgery were with high-risk of SSI. Effective measures to intervene in the risk factors should be taken to actively treat the basic diseases, correct the anemia and hypoproteinemia. Reasonable perioperative administrations including highly active anti-retroviral therapy (HAART) for the immune reconstruction, and the application of anti-bacterial drugs is used for the prevention of anti-infection treatment and to control the amount of intraoperative blood loss, shorten the operation time and strictly carry out aseptic operation, in order to reduce the incidence of surgical site infection.

【Key words】 Human immunodeficiency virus; Acquired immunodeficiency syndrome Surgical site infection; Orthopedics; Risk factor

截至2018年9月,我国现存人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)/获得性免疫缺陷综合征(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS)患者约849 602例^[1]。HIV/AIDS患者骨科疾病发病率逐年增高,主要包括各种外伤引起的四肢关节骨折;HIV相关骨质疏松导致的脆性骨折;脊柱、骨关节慢性退行性疾病以及各种感染和骨肿瘤等^[2-7],均需行外科手术治疗。因HIV/AIDS患者免疫功能存在缺陷,其手术最常见并发症即手术部位感染(surgical site infection, SSI),且发生率显著高于普通患者^[8]。

目前HIV/AIDS患者骨科手术相关SSI危险因素研究尚少,本研究回顾2010年1月至2018年1月于首都医科大学附属北京地坛医院收治的行骨科手术治疗的HIV/AIDS患者共79例,分析其术后SSI发生率以及影响其切口感染的相关因素,并制定有效的预防措施,以降低SSI发生率,现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

选取2010年1月至2018年1月首都医科大学附属北京地坛医院住院的行骨科手术治疗的HIV/AIDS患者共79例为研究对象,其中男性49例,女性30例,平均年龄为(49.42 ± 10.21)岁。根据是否发生手术部位感染将其分为手术切口感染组(21

例)和非感染组(58例)。

纳入标准:入组患者抗-HIV初筛试验和确诊试验阳性,术前检查证实保守治疗无效需行骨科手术干预治疗。根据手术部位感染预防指南^[9]观察是否发生切口浅部组织感染、切口深部组织感染、器官/腔隙感染,并做记录。

排除标准:合并严重心、肝、肾和造血系统原发性疾病不能耐受手术患者;妊娠、哺乳妇女;开放骨折等需行急诊手术患者;除手术切口感染外其他感染者,如患全身感染及局部骨髓炎;患恶性肿瘤;存在精神沟通障碍者;自愿退出本研究者;未获得知情同意患者;失访患者。

本研究经医院伦理委员会批准,所有患者及家属均知情同意并签署知情同意书,批号为京地伦科字[2018]第(007)-01号和京地伦科字[2018]第(026)-02号。

二、方法

记录入组患者的性别、年龄、骨折部位、体质指数(body mass index, BMI)、HIV RNA载量、术前外周血CD4⁺ T细胞计数、血红蛋白(hemoglobin, HGB)、白细胞(white blood cell, WBC)、白蛋白(albumin, ALB)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)及C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)等和基础疾病等一般资料及围手术期情况。

比较两组患者的一般资料、相关指标(手

术类型、手术时间、术中出血量、手术部位、手术切口类型)及住院时间,并通过非条件多因素Logistic回归模型分析年龄、基础疾病、手术情况等相关因素对手术切口感染的影响。

三、统计学处理

数据采用SPSS 18.0软件进行统计分析,计量资料(BMI、术前HIV RNA、CD4⁺ T计数、CD8⁺ T计数、CD4⁺/CD8⁺ T、WBC、HGB、PLT、术后ESR、CRP、手术时程、术中出血量)采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验;计数资料以率(构成比)描述,并采用 χ^2 检验。通过多因素Logistic回归模型分析手术部位感染的影响因素,以 *P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

结 果

一、两组患者一般资料

79例患者中发生SSI 21例(26.58%),其中13

例切口浅部感染,5例切口深部感染,3例腔隙感染。两组患者的性别、是否合并肝炎、高血压、高效抗逆转录病毒治疗(highly active anti-retroviral therapy, HAART)治疗时间以及HIV感染时间差异均无统计学意义(*P*均 > 0.05)。但感染组患者平均年龄、基础疾病(糖尿病)、合并疾病(结核)、术前HIV RNA载量均显著高于非感染组,而BMI指数显著低于非感染组,差异均有统计学意义(*P*均 < 0.05)。

二、两组患者围手术期相关指标

感染组患者外周血CD4⁺ T细胞计数水平显著低于非感染组,CD8⁺ T细胞计数、CD4/CD8⁺ T、WBC和HGB均显著低于非感染组;术后1周ESR、术后1周CRP均显著高于非感染组,差异均有统计学意义(*P*均 < 0.05),见表2。

三、两组患者手术相关指标

感染组患者手术时程、出血量显著多于非感

表1 两组患者术前的基线资料

项目	感染组(21例)	非感染组(58例)	统计量	<i>P</i> 值	OR值(95%CI)
BMI [例(%)]			$\chi^2 = 9.024$	0.003	0.207 (0.071 ~ 0.604)
> 25	7 (33.33)	41 (70.69)			
< 25	14 (66.67)	17 (29.31)			
平均年龄			$\chi^2 = 2.611$	0.011	2.302 (0.827 ~ 6.410)
> 60岁	13 (61.91)	24 (41.38)			
< 60岁	8 (38.09)	34 (58.62)			
性别 [例(%)]			$\chi^2 = 0.088$	0.767	0.855 (0.304 ~ 2.405)
男	13 (61.91)	38 (61.52)			
女	8 (38.09)	20 (38.48)			
基础疾病 [例(%)]					
糖尿病	10 (47.61)	6 (10.34)	$\chi^2 = 13.263$	0.001	7.879 (2.366 ~ 26.240)
高血压	6 (28.57)	13 (22.21)	$\chi^2 = 0.320$	0.57	1.385 (0.447 ~ 4.287)
合并疾病 [例(%)]					
结核	8 (38.01)	7 (12.24)	$\chi^2 = 6.789$	0.01	4.484 (1.373 ~ 14.637)
病毒性肝炎	9 (42.85)	14 (24.14)	$\chi^2 = 2.618$	0.11	2.357 (0.822 ~ 6.756)
HAART 治疗时间 [例(%)]					
0年	9 (42.85)	28 (48.27)	$\chi^2 = 0.182$	0.670	0.804 (0.294 ~ 2.198)
< 1年	5 (23.80)	13 (22.41)	$\chi^2 = 0.017$	0.896	1.082 (0.333 ~ 3.516)
> 1年	7 (33.33)	17 (29.31)	$\chi^2 = 0.118$	0.731	1.206 (0.414 ~ 3.512)
术前 HIV RNA ($\bar{x} \pm s, \times 10^4$ 拷贝/ml)	13.20 ± 9.52	6.50 ± 4.01	<i>t</i> = 7.430	< 0.001	(- 896.700 ~ 21 391.100)
HIV 感染时间 [例(%)]			$\chi^2 = 1.018$	0.313	1.674 (0.613 ~ 4.573)
< 1年	11 (52.38)	23 (42.85)			
> 1年	10 (47.61)	35 (60.34)			

染组, 住院时间显著长于非感染组, 感染组腰部、下肢部位手术例数显著多于非感染组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表3。

三、患者手术部位感染影响因素分析

卡方检验显示两组患者平均年龄、基础疾病(糖尿病)、合并疾病(结核)、术前HIV RNA载量、BMI指数、CD4⁺ T淋巴细胞计数、CD8⁺ T淋巴细胞计数、CD4/CD8⁺ T、WBC、HGB、术后1周ESR、术后1周CRP、手术时程、出血量、住院时间、腰部或下肢部位手术例数, 差异均有统计学意

义 ($P < 0.05$)。

根据表2~3筛选出有显著差异的变量(CD4⁺ T淋巴细胞计数、WBC和HGB等变量对SSI发生具有明显相关性^[21-23]), 根据临床中与手术部位感染相关的危险因素及相关文献^[27-28]所报道与SSI相关指标纳入多因素Logistic回归分析(既往文献表明低蛋白血症、手术类型、术中出血量均与手术部位感染相关, 因此虽然表2~3中ALB、手术类型和术中出血量虽无统计学意义, 但亦纳入Logistic回归分析)。

将以上所有变量纳入Logistic回归分析中,

表2 两组患者术前营养、免疫功能及炎性指标 ($\bar{x} \pm s$)

指标	感染组 (21例)	非感染组 (58例)	t值	P值
CD4 ⁺ T ($\times 10^6/L$) ^a	165.19 ± 77.85	297.57 ± 61.64	-7.848	< 0.001
CD8 ⁺ T ($\times 10^6/L$) ^a	682.33 ± 67.99	780.4 ± 74.12	-5.305	< 0.001
CD4 ⁺ /CD8 ⁺ T ^a	0.24 ± 0.05	0.36 ± 0.04	-12.141	< 0.001
PLT ($\times 10^9/L$) ^b	183.86 ± 33.26	202.83 ± 26.63	-2.613	0.011
WBC ($\times 10^9/L$) ^b	6.21 ± 1.58	8.31 ± 1.24	6.170	< 0.001
HGB (g/L) ^c	89.38 ± 5.55	109.79 ± 11.38	-7.861	< 0.001
ALB (g/L) ^c	28.19 ± 5.48	30.44 ± 4.88	-1.757	0.083
术后1周ESR ^b	25.67 ± 6.13	16.26 ± 5.04	6.915	< 0.001
术后1周CRP ^b	23.43 ± 6.79	15.98 ± 5.07	5.250	< 0.001

注: ^a: 免疫指标, ^b: 炎性指标, ^c: 营养指标

表3 两组患者手术相关指标

影响因素	感染组 (21例)	非感染组 (58例)	统计量	P值
手术时程 ($\bar{x} \pm s$, min)	195.14 ± 63.11	146.16 ± 56.57	$t = 3.297$	0.001
术中出血量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	233.24 ± 85.19	200.72 ± 67.99	$t = 1.752$	0.084
住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	17.10 ± 3.66	11.14 ± 3.53	$t = 6.651$	< 0.001
手术类型 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.016$	0.900
急诊	8 (38.09)	23 (39.65)		
择期	13 (61.91)	35 (60.35)		
是否全身麻醉 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.002$	0.961
是	7 (33.33)	19 (32.76)		
否	14 (66.67)	39 (67.24)		
围术期抗菌药物使用 [例 (%)]			$\chi^2 = 0.127$	0.721
规范	11 (52.38)	33 (56.90)		
不规范	10 (47.62)	25 (43.10)		
手术部位 [例 (%)]			$\chi^2 = 11.786$	0.001
上肢肩颈	5 (23.81)	39 (67.24)		
腰部或下肢	16 (76.19)	19 (32.76)		
切口类型 [例 (%)]			$\chi^2 = 4.350$	0.037
I ~ II	4 (19.05)	26 (44.83)		
III ~ IV	17 (80.95)	32 (55.17)		

表4 非条件多因素 Logistic 回归模型分析

影响因素	回归系数	标准误	Wald χ^2	P值	OR值 (95%CI)
年龄	0.473	0.195	3.721	0.025	1.72 (1.11~2.38)
ALB	0.392	0.201	6.545	0.009	1.77 (1.08~2.93)
BMI	0.484	0.310	7.012	0.018	1.81 (1.22~2.48)
CD4 ⁺ T	0.555	0.494	8.231	0.025	1.62 (1.20~2.58)
HGB	0.221	0.102	3.429	0.031	1.56 (1.01~2.44)
WBC	0.235	0.012	5.232	0.003	1.58 (1.10~2.43)
合并疾病 (结核)	0.224	0.035	5.025	0.003	1.48 (1.05~2.44)
基础疾病 (糖尿病)	0.585	0.237	7.484	0.002	1.83 (1.22~2.44)
手术类型	0.443	0.202	6.495	0.018	1.80 (1.13~1.27)
手术部位	0.733	0.402	8.111	0.001	1.76 (1.20~2.77)
手术时程	0.842	0.231	7.123	0.005	1.82 (1.45~2.51)
切口类型	0.627	0.395	7.224	0.003	1.79 (1.17~2.59)
麻醉类型	0.585	0.403	7.999	0.023	1.61 (1.20~2.44)
术中出血量	0.398	0.207	6.498	0.008	1.75 (1.18~2.62)

结果显示: 年龄、ALB、BMI、CD4⁺ T、HGB、WBC、合并疾病 (结核)、基础疾病 (糖尿病)、手术类型、手术部位、手术时程、切口类型、麻醉类型和术中出血量均为影响手术部位感染的独立危险因素 (P 均 < 0.05)。

讨 论

手术部位感染 (SSI) 是常见的医院感染之一, 占医院感染的10%~19%, SSI不仅造成患者住院时间延长和巨大的医疗支出负担, 且严重影响患者的术后恢复, 甚至导致终生残疾^[10-12]。骨科手术往往创伤大、病情急、侵袭性操作多、常需要植入内植物或假体等, 更易发生术后SSI^[13]。此外因HIV/AIDS患者免疫功能缺陷、营养不良、合并机会性感染等, 骨科手术后相较于HIV阴性骨折患者有更高的SSI^[14-16]。目前尚缺乏HIV/AIDS患者骨科SSI发生率的数据, 且手术部位感染早期防治方面的研究尚少见。

本研究显示, 79例患者发生SSI共21例 (占26.58%)。年龄、合并疾病 (结核)、术前HIV RNA、术后ESR、CRP、手术时程、住院时间、腰部及下肢手术部位、BMI、CD4⁺ T细胞计数、CD8⁺ T细胞计数、CD4⁺/CD8⁺ T、WBC和HGB均为SSI发生的危险因素。分析原因: 随着HIV/AIDS患者生存期的延长, 其年龄增长, 机体免疫功能逐

渐下降, 故高龄手术患者更易发生SSI。BMI指数高的患者其脂肪层较厚, 更易发生脂肪液化, 细菌易生长, 其感染率较低BMI患者高。合并疾病 (结核) 或者有基础疾病 (糖尿病) 患者的生理体征、代谢紊乱情况及免疫功能与健康人不同, 术后SSI发生率较高。另外, 患者手术相关指标对术后发生SSI也有一定影响^[17], 手术时间越长, 切口暴露时间也越长, 术中软组织受到牵拉损伤会进一步加重, 接触到细菌感染机率更高, 故更易发生SSI。本研究中, 腰部或下肢部位手术的患者术后切口感染率显著高于上肢或颈肩部的手术患者, 与既往研究报道一致^[18], 原因可能与腰部手术以下手术部位深在, 手术侵袭性范围大, 导致损伤较多软组织, 从而增加感染发生率。住院时间方面, 若住院时间较长, 患者卧床时间过长, 不能及早进行肢体功能锻炼、疏通血液循环, 极易导致手术部位缺血坏死而发生感染。

CD4⁺ T淋巴细胞计数与HIV相关的免疫功能障碍和疾病进展有关, 并且为指导HAART药物治疗提供信息^[19]。文献报道骨科关节置换术后发生假体周围感染的危险因素包括HIV感染和慢性肾功能衰竭, HIV感染者CD4⁺ T < 200 个/ μ l或HIV RNA载量 $> 10\ 000$ 拷贝/ml与术后伤口感染发生率升高有关^[20]。根据HIV临床分期分级系统, CD4⁺ T淋巴细胞计数高于2级时感染的病死率和发生率显著增加^[21]。本研究显示感染组外周血CD4⁺ T淋巴细胞计数 ($<$

200个/ μl)的患者比例显著低于非感染组, CD8^+ T细胞计数、 $\text{CD4}^+/\text{CD8}^+$ T、WBC、HGB水平均显著低于非感染组。有研究报道脊柱手术后发生SSI的患者WBC升高仅占总数的50% (66/132), WBC升高对SSI敏感性仅为21.4%, 特异性为76.8%^[22], 此外应激也可造成WBC升高, 因此结合本研究考虑单独参考此项指标并不可靠。低血清白蛋白水平反映了营养水平和整体健康状况下降。低白蛋白血症与高病死率相关, 是较 CD4^+ T淋巴细胞计数更好的死亡预测指标^[23], 故笔者建议术前常规检测血清白蛋白水平, 围手术期积极纠正贫血、低蛋白血症有利于降低术后SSI。通过围手术期抗病毒治疗, 改善患者的免疫功能, 提高 CD4^+ T淋巴细胞计数至关重要。

既往研究表明术后发生SSI患者的ESR、CRP水平均上升^[24]。ESR检测手术部位感染时特异性为38%~62%, 敏感性为78%~82%, ESR在脊柱手术后2周内显著升高, ESR值很少高于25 mm/h, 且约于术后3周降至正常^[25]。文献报道CRP诊断SSI的敏感性为53%~100%, 特异性为27%~96.8%。其对手术部位感染的敏感性强于ESR, 手术后4~7 d出现WBC、ESR、体温升高以及CRP再次升高是脊柱手术后SSI的重要信号^[26], 与本研究结果基本一致。本研究通过非条件多因素Logistic回归模型分析表明年龄、ALB、BMI、 CD4^+ T、HGB、WBC、合并疾病(结核)、基础疾病(糖尿病)、手术类型、手术部位、手术时程、切口类型、麻醉类型、术中出血量均是影响HIV/AIDS患者手术部位感染的独立危险因素。

综上, 手术部位感染(SS I)已经成为全球性的医疗卫生问题, 在为HIV/AIDS患者进行骨科手术治疗时, 积极治疗基础疾病, 纠正贫血、低蛋白血症, 合理围手术期用药(包括HAART药物)降低病毒载量及免疫重建、抗菌药物的使用进行预防性抗感染治疗, 尽量缩短住院时间, 控制术中出血量, 缩短其手术时间, 在术中严格执行无菌操作, 以尽可能降低SSI的发生率。

参 考 文 献

- [1] 中国疾病预防控制中心, 性病艾滋病预防控制中心, 性病预防控制中心. 2018年第3季度全国艾滋病性病疫情[J]. 中国艾滋病病, 2018, 24(11):1075.
- [2] 先疆燕, 王忠, 王荣丽, 等. 手术部位感染危险因素的Meta分析[J]. 外科研究与新技术, 2017, 6(1):39-43.
- [3] Sharma A, Shi Q, Hoover DR, et al. Increased fracture incidence in middle-aged HIV-infected and HIV-uninfected women: updated results from the women's interagency HIV study [J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2015, 70(1):54-61.
- [4] Okonkwo RI, Weidmann AE, Effa EE. Erratum to: Renal and bone adverse effects of a tenofovir-based regimen in the treatment of HIV-infected children: A systematic review[J]. Drug safety, 2016, 39(4):369.
- [5] Prieto-Alhambra D, Güerri-Fernández R, De Vries F, et al. HIV Infection and its association with an excess risk of clinical fractures: a nationwide case-control study[J]. J Acq Imm Def, 2014, 66(1):90-95.
- [6] Yin MT, Lund E, Shah J, et al. Lower peak bone mass and abnormal trabecular and cortical microarchitecture in young men infected with HIV early in life[J]. AIDS (London, England), 2014, 28(3):345-353.
- [7] Chokotho L, Harrison WJ, Lubega N, et al. Avascular necrosis of the femoral head in HIV positive patients an assessment of risk factors and early response to surgical treatment [J]. Malawi Med J, 2013, 25(2):28-32.
- [8] Eddy F, Elvin S, Sanmani L. Bariatric surgery: An HIV-positive patient's successful journey[J]. Int J STD AIDS, 2016, 27(1):70-71.
- [9] Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the prevention of surgical site infection[J]. JAMA Surg, 2017, 152(8):784-791.
- [10] 李国宏. 手术部位感染的预防相关指南要点解读[J]. 上海护理, 2019, 19(8):1-4.
- [11] Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis [J]. Lancet, 2011, 377(9761):228-241.
- [12] 张玲, 陈霞, 王桂明. 颅脑手术患者手术部位感染危险因素分析[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2017, 11(1):32-35.
- [13] 崔雅清, 卢晓娥, 袁丽洁. 骨科患者手术部位感染危险因素分析及预防对策[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(2):190-192.
- [14] Riangwiwat T, Kohorn LB, Chow DC, et al. $\text{CD4}/\text{CD8}$ ratio predicts peripheral fat in HIV-infected population[J]. J Acq Imm Def, 2016, 72(1):e17-e19.
- [15] Guild GN, Moore TJ, Barnes W, et al. CD4 count is associated with postoperative infection in patients with orthopaedic trauma who are HIV positive[J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(5):1507-1512.
- [16] Dimitriou D, Ramokgopa M, Pietrzak JRT. Human immunodeficiency virus infection and hip and knee arthroplasty[J]. JBJS Rev, 2017, 5(9):e8.
- [17] 李静, 郭月琼, 陈锐, 等. 手卫生整合干预措施对骨科手术切口感染影响的研究[J]. 数理医药学杂志, 2015, 28(11):1654-1655.
- [18] 张雪琴, 肖莹莹. 个案追踪法在骨科手术患者健康教育评价中的应用[J]. 临床误诊误治, 2016, 29(S1):103.
- [19] Enayatollahi MA, Murphy D, Maltenfort MG, et al. Human immunodeficiency virus and total joint arthroplasty: the risk for infection is reduced[J]. Arthroplasty, 2016, 31(10):2146-2151.
- [20] Elbuluk AM, Novikov D, Gotlin M, et al. Control strategies for infection prevention in total joint arthroplasty[J]. Orthop Clin North Am, 2019, 50(1):1-11.
- [21] Grubert TA, Reindell D, Kastner R, et al. Rates of postoperative complications among human immunodeficiency virus-infected women

- who have undergone obstetric and gynecologic surgical procedures[J]. Clin Infect Dis,2002,34(6):822-830.
- [22] Pull ter Gurme AF, Cohen DB. Incidence prevalence and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery[J]. Spine,2009,34(13):1422-1428.
- [23] 李晓峰, 王其, 童涌. HIV感染患者普外科手术切口的愈合情况及感染发生状况分析[J]. 浙江创伤外科,2019,24(1):18-20.
- [24] Angiolini MR, Gavazzi F, Ridolfi C, et al. Role of C-reactive protein assessment as early predictor of surgical site infections development after pancreaticoduodenectomy[J]. Dig Surg,2016,33(4):267-275.
- [25] Nie H, Jiang D, Ou Y, et al. Procalcitonin as an early predictor of postoperative infectious complications in patients with acute traumatic spinal cord injury[J]. Spinal Cord,2011,49(6):715-720.
- [26] Takahashi J, Ebara S, Karnimura M, et al. Early-phase enhanced inflammatory reaction after spinal instrumentation surgery[J]. Spine,2001,26(15):1698-1704.
- [27] 刘亚波, 白涛, 庞军, 等. 骨科手术患者切口感染发生情况及影响因素回顾性分析[J]. 解放军预防医学杂志,2017,35(7):762-764.
- [28] Salvetti DJ, Tempel ZJ, Goldschmidt E, et al. Low preoperative serum prealbumin levels and the postoperative surgical site infection risk in elective spine surgery: a consecutive series[J]. J Neurosurg Spine, 2018,29(5):549-552.
- (收稿日期: 2018-12-29)
(本文编辑: 孙荣华)

孙胜, 张强, 何杰, 等. 人类免疫缺陷病毒/获得性免疫缺陷综合征患者骨科手术部位感染的影响因素[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2019,13(5):407-413.