

人类免疫缺陷病毒感染者限期骨折内植物手术并发症的影响因素

叶俊杰 胡波涌

【摘要】目的 探讨人类免疫缺陷病毒(HIV)感染者在围手术期内规范抗病毒治疗,接受限期骨折内植物手术后发生近、远期并发症的影响因素。**方法** 选取2018年6月至2021年6月于广州医科大学附属市八医院术前确诊的60例HIV感染者,根据术后有无并发症分为有并发症组和无并发症组。收集围手术期患者基本资料与术后并发症资料。应用二元Logistic回归分析HIV感染者限期骨折内植物手术并发症发生的影响因素;进一步将所筛选出的高危影响因素在发生近期并发症和远期并发症患者中进行比较。**结果** 60例HIV感染者术后无并发症组45例,有并发症组15例,其中发生近期并发症12例,远期并发症6例,其中3例近期、远期并发症均有发生。入组患者术前平均CD4⁺T淋巴细胞为301.5(158, 424)个/μl,术前平均HIV载量为51 405.5(100, 42 925) IU/ml;其中术前CD4⁺T淋巴细胞≤200个/μl患者23例(38.33%),>200个/μl患者37例(61.67%)。有并发症组和无并发症组患者的骨折部位($\chi^2=7.214$ 、 $P=0.027$)和手术方式($\chi^2=20.123$ 、 $P<0.001$)差异均有统计学意义。二元Logistic回归分析显示性别、年龄、骨折部位、ART时间、手术时间、出血量、内植物类型、术前CD4⁺T淋巴细胞、术前HIV载量、术前CD4⁺T淋巴细胞分组均非HIV感染者限期骨折内植物手术并发症的影响因素($P>0.05$),而不同手术方式为术后发生并发症的影响因素(常规切口: $OR=0.003$ 、95%CI: 0.000~0.133、 $P=0.003$,扩大切口: $OR=0.086$ 、95%CI: 0.008~0.951、 $P=0.045$)。不同手术方式患者发生近期并发症($\chi^2=11.968$ 、 $P=0.003$)和远期并发症($\chi^2=8.611$ 、 $P=0.013$)差异均有统计学意义;近期并发症组患者中微创切口与常规切口($\chi^2=4.866$ 、 $P=0.027$)、扩大切口($\chi^2=13.067$ 、 $P<0.001$)的手术方式差异均有统计学意义;远期并发症组患者中微创切口与扩大切口的手术方式差异有统计学意义($\chi^2=9.818$ 、 $P=0.002$)。**结论** 术前高HIV载量与CD4⁺T淋巴细胞≤200个/μl并非HIV感染者接受I类切口限期内植物骨折手术的禁忌证,选择创伤小的手术方式患者的术后并发症发生率更低。

【关键词】 人类免疫缺陷病毒;骨折内植物;CD4⁺T淋巴细胞;并发症

Influencing factors of complications of implant surgery for fractures within the limited timeframe of patients with human immunodeficiency virus infection Ye Junjie, Hu Boyong. Department of Orthopedics, The Eighth Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou 510440, China
Corresponding author: Hu Boyong, Email: 139295009781@126.com

【Abstract】Objective To investigate on the influencing factors for the occurrence of short-term and long-term complications of human immunodeficiency virus (HIV) infected patients who undergoing implant surgery for fractures within the limited timeframe under standardized antiviral therapy during the perioperative period. **Methods** Total of 60 HIV infected patients who were diagnosed preoperative in the Eighth Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University from June 2018 to June 2021 were selected. Based on the occurrence of postoperative complications, 60 patients were divided into group with complications and group without complications. Basic data of patients and data of perioperative complications were collected, respectively. The influencing factors of complications of implant surgery for fractures within the limited timeframe in HIV infected patients were investigated by binary Logistic regression analysis; the

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2023.06.011

基金项目: 广州市卫生健康科技项目 (No. 20211A011042)

作者单位: 510440 广州市, 广州医科大学附属市八医院骨科

通信作者: 胡波涌, Email: gz8hby@126.com

screened high-risk influencing factors between patients with short-term and long-term complications were compared furtherly. **Results** Among the 60 patients, there were 45 cases in non-complication group and 15 cases in group with complications; there were 12 cases had short-term complications and 6 cases had long-term complications, among whom 3 cases had both short-term and long-term complications. The average preoperative CD4⁺ T lymphocyte count of the enrolled patients was 301.5 (158, 424) cells/ μ l; the average preoperative HIV load was 51 405.5 (100, 429 25) IU/ml, and there were 23 (38.33%) cases with preoperative CD4⁺ T lymphocyte count \leq 200 cells/ μ l, 37 cases (61.67%) with preoperative CD4⁺ T lymphocyte count $>$ 200 cells/ μ l. The fracture site ($\chi^2 = 7.214$, $P = 0.027$) and surgical method ($\chi^2 = 20.123$, $P < 0.001$) between patients in two groups were both with significant differences. The binary Logistic regression analysis showed that gender, age, fracture site, ART time, surgical time, bleeding volume, implant type, preoperative CD4⁺ T lymphocytes, preoperative HIV load and preoperative CD4⁺ T lymphocyte grouping were not influencing factors for complications of implant surgery for fractures within the limited timeframe in HIV infected patients (all $P > 0.05$), but different surgical methods were the influencing factor for postoperative complications (conventional incision: $OR = 0.003$, 95% CI : 0.000-0.133, $P = 0.003$; expanded incision: $OR = 0.086$, 95% CI : 0.008-0.951, $P = 0.045$). The occurrence of short-term complications ($\chi^2 = 11.968$, $P = 0.003$) and long-term complications ($\chi^2 = 8.611$, $P = 0.013$) among patients with different surgical methods were with significant differences. The surgical methods between minimally invasive and conventional incisions ($\chi^2 = 13.067$, $P < 0.001$), as well as minimally invasive and enlarged incisions ($\chi^2 = 4.866$, $P = 0.027$) were statistically significant in patients with short-term complications; the surgical methods between minimally invasive and expanded incisions were statistically significant in patients with long-term complication ($\chi^2 = 9.818$, $P = 0.002$). **Conclusions** Preoperative HIV high load and CD4⁺ T lymphocytes \leq 200 cells/ μ l were not a contraindication for patients with HIV infection undergoing implant surgery for fractures within the limited timeframe through class I incision. The surgical procedure with minimally invasive incision had a lower incidence of postoperative complications.

【Key words】 Human immunodeficiency virus; Orthopaedicplants; CD4⁺ T lymphocytes; Complication

随着抗逆转录病毒疗法 (anti-retroviral therapy, ART) 的普及, 人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 感染者的寿命得以延长, 但该类患者对外科手术的需求亦逐渐增多, 25%患者一生中至少接受了一次外科手术^[1]。既往较多研究认为HIV感染者接受手术的并发症与病死率较高, 尤其存在高危因素时, 手术切口感染率高达39%^[2]。在骨折手术中, 经常于体内植入各种内植物, 部分机体对异物的自身免疫排斥以及术后切口感染率升高^[3]; 随着90年代ART的出现, HIV感染者骨折手术并发症明显下降, 甚至与非HIV感染者相当^[4]。但有研究认为HIV感染者术前CD4⁺ T淋巴细胞 \leq 200个/ μ l时和HIV高载量时, 患者术后感染等并发症发生率显著升高^[5-8]; 而这些并发症与HIV载量是否有关联, 目前国内外研究尚存在争议^[9-12]; 当HIV感染者需在限期内完成内植物手术时面临两难, 尤其是未接受过ART治疗和免疫功能严重缺陷的患者, 手术是否该进行、如何进行备受骨科医生所关注。本研究回顾性分析HIV感

染者限期骨折内植物手术后的并发症, 并探讨其相关影响因素, 现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

回顾2018年6月至2021年6月于广州医科大学附属市八医院术前确诊为HIV感染并需在限期内接受内植物骨折手术的患者60例, 均为创伤性骨折及I类切口患者; 根据《中国人类免疫缺陷病毒感染围手术期抗病毒治疗专家共识》^[13], 明确HIV感染后, 在感染科医师指导下尽早选择合理的ART方案, 对于HIV载量较高或低CD4⁺ T淋巴细胞的患者, 加用多替拉韦或注射用艾博韦泰联合抗病毒治疗, 以快速降低HIV载量, 并同步在限期内完成规范骨折内植物手术, ART治疗贯穿整个围手术期及随访期, 收集围手术期患者的基本资料与术后并发症。研究经本院伦理委员会批准通过 (审批号: 科202317254)。

排除标准: ①术前合并糖尿病、肝肾功能不

全等影响伤口愈合、骨愈合等慢性疾病；②术前合并肿瘤、骨软化症等病理性骨折等；③术前合并感染、特殊感染疾病（结核病或梅毒）；④可择期骨科内植物手术；⑤Ⅱ类和Ⅲ类切口手术。

二、HIV载量与CD4⁺T淋巴细胞计数检测

HIV载量应用国产人类免疫缺陷病毒核酸定量检测试剂盒（PCR荧光法）检测，以HIV载量>100 IU/ml（1.66 IU = 1 拷贝）为阳性。HIV低病毒血症（low-level viremia, LLV）：HIV载量为50~1 000 拷贝/ml；高HIV载量：> 10万拷贝/ml。

CD4⁺T淋巴细胞计数应用血液标本联合抗体应用流式细胞仪技术检测，计算CD4⁺T淋巴细胞绝对计数（正常参考值为550~1 440个/ μ l）。

三、术后并发症

入组病例随访时间为1年，统计术后发生并发症例数；根据术后有无并发症，分成有并发症组和无并发症组。近期并发症：术后3个月内发生的并发症，远期并发症：术后3个月以后发生的并发症。

四、统计学处理

应用SPSS 19.0软件进行数据统计分析，年龄为正态分布的计量资料，采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用独立样本t检验；非正态分布的计量资料（术前CD4⁺T淋巴细胞、术前HIV载量）采用中位数（四分位数）[M（P25，P75）]表示，采用Mann-Whitney U检验。计数资料如性别、ART时间、ART治疗、骨折部位、手术方式、手术时间、出血量、内植物类型、术前CD4⁺T淋巴细胞分组以例（%）表示，两组比较采用Pearson卡方检验；采用二元Logistic回归分析HIV感染者限期骨折内植物手术并发症发生的影响因素；进一步将筛选出的高危影响因素在发生近期并发症和远期并发症患者中应用Pearson卡方检验进行比较，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、入组患者围手术期基本资料

60例患者中男性54例（90%），女性6例（7.84%）；平均年龄为（51.38 \pm 13.65）岁。均为Ⅰ类切口病例；术后无死亡病例。新确诊HIV感染者且未接受过ART治疗患者22例（36.67%）；既往已确诊HIV感染者且接受过ART治疗患者38例（63.33%）；术前平均CD4⁺T淋巴细胞为301.5（158，424）个/ μ l，术前平均HIV载量为51 405.5（100，42 925）IU/ml。

入组患者围手术期基本资料详见表1。

二、入组患者近期和远期并发症

根据术后有无并发症，入组患者分为有并发症组15例（25%），无并发症组45例（75%）。有并发症组中近期并发症患者12例，远期并发症患者6例：其中1例患者近期切口浅表感染后远期发生骨折延迟愈合，1例患者近期发生切口深部感染后远期发生骨折延迟愈合，1例患者近期切口深部感染远期发生骨髓炎。见表2。

三、有并发症组和无并发症组患者的临床资料

有并发症组和无并发症组患者的性别、年龄、

表1 入组 60 例患者围手术期的基本资料

| 临床资料 | 例（%） |
|----------------------------|-----------|
| 性别 | |
| 男 | 54（90.00） |
| 女 | 6（10.00） |
| ART 时间 | |
| 无 | 22（36.67） |
| ≤ 1 年 | 8（13.33） |
| > 1 年 | 30（50.00） |
| ART 治疗 | |
| 无 | 22（36.67） |
| 有 | 38（63.33） |
| 骨折部位 | |
| 上肢骨折 | 12（20.00） |
| 下肢骨折 | 32（53.33） |
| 躯干骨折 | 16（26.67） |
| 手术方式 | |
| 微创切口 | 27（45.00） |
| 常规切口 | 24（40.00） |
| 扩大切口 | 9（15.00） |
| 手术时间 | |
| ≤ 1.5 h | 24（40.00） |
| 1.5 ~ 3 h | 25（41.67） |
| > 3 h | 11（18.33） |
| 出血量 | |
| ≤ 400 ml | 37（61.67） |
| 400 ~ 1 000 ml | 21（35.00） |
| > 1 000 ml | 2（3.33） |
| 内植物类型 | |
| 金属材料/人工生物材料 | 51（85.00） |
| 多种材料 | 9（15.00） |
| 术前 CD4 ⁺ T 淋巴细胞 | |
| ≤ 200 个/ μ l | 23（38.33） |
| > 200 个/ μ l | 37（61.67） |

ART治疗、ART时间、骨折部位、手术时间、出血量、内植物类型、术前CD4⁺T淋巴细胞计数、术前CD4⁺T淋巴细胞分组、术前HIV载量差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)；而两组患者手术方式差异有统计学意义($\chi^2 = 20.123$ 、 $P < 0.001$)，见表3。

四、术后并发症影响因素

将表1中有统计意义的指标(手术方式)并结合临床实际纳入以下指标行二元Logistic回归分析探讨HIV感染者限期骨折内植物手术并发症的影响因素，结果显示性别、年龄、骨折部位、ART时间、手术时间、出血量、内植物类型、术前CD4⁺T淋巴细胞、术前HIV载量、术前CD4⁺T淋巴细胞分组对总并发症无显著影响(P 均 > 0.05)，手术方式为HIV感染者限期骨折内植物手术并发症的影响因素(常规切口： $OR = 0.003$ 、95% CI ：0.000~0.133、 $P = 0.003$ ，扩大切口： $OR = 0.086$ 、95% CI ：0.008~0.951、 $P = 0.045$)，见表4。

五、不同手术方式HIV感染者限期骨折内植物手术近期和远期并发症

不同手术方式HIV感染者发生近期并发症($\chi^2 = 11.968$ 、 $P = 0.003$)和远期并发症($\chi^2 =$

8.611、 $P = 0.013$)差异均有统计学意义；进一步组间两两比较显示：近期并发症患者中微创切口与常规切口($\chi^2 = 4.866$ 、 $P = 0.027$)、扩大切口($\chi^2 = 13.067$ 、 $P < 0.001$)手术方式差异均有统计学意义；远期并发症组患者中微创切口与扩大切口手术方式差异有统计学意义($\chi^2 = 9.818$ 、 $P = 0.002$)，见表5。

表2 入组患者近期和远期并发症分布

| 并发症 | [例(%)] |
|----------|----------------------|
| 近期并发症 | 12 (20.0) |
| 切口早期愈合不良 | 4 (6.7) |
| 切口皮肤坏死 | 1 (1.7) |
| 切口浅表感染 | 2 (3.3) |
| 切口深部感染 | 2 (3.3) |
| 内植物与骨感染 | 2 (3.3) |
| 肺部感染 | 1 (1.7) |
| 远期并发症 | 6 (10.0) |
| 慢性骨髓炎 | 2 (3.3) ^a |
| 骨折延迟愈合 | 2 (3.3) ^b |
| 骨不连 | 2 (3.3) |

注：^a：包括1例发生近期并发症中切口深部感染者；^b：其中1例患者发生近期并发症中的切口浅表感染，1例发生切口深部感染

表3 有并发症组和无并发症组患者的临床资料

| 临床资料 | 有并发症组 (15例) | 无并发症组 (45例) | 统计量 | P 值 |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 性别 [例(%)] | | | $\chi^2 = 0.247$ | 0.619 |
| 男 | 14 (93.33) | 40 (88.89) | | |
| 女 | 1 (6.67) | 5 (11.11) | | |
| 年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) | 51.64 \pm 14.63 | 50.60 \pm 10.60 | $t = 0.299$ | 0.767 |
| ART治疗 [例(%)] | | | $\chi^2 = 0.096$ | 0.757 |
| 有 | 5 (33.33) | 17 (37.78) | | |
| 无 | 10 (66.67) | 28 (62.22) | | |
| ART时间 [例(%)] | | | $\chi^2 = 0.105$ | 0.949 |
| 无 | 5 (33.33) | 17 (37.78) | | |
| ≤ 1 年 | 2 (13.33) | 6 (13.33) | | |
| > 1 年 | 8 (53.33) | 22 (48.89) | | |
| 骨折部位 [例(%)] | | | $\chi^2 = 1.944$ | 0.378 |
| 上肢骨折 | 4 (26.67) | 8 (17.78) | | |
| 下肢骨折 | 9 (60.00) | 23 (51.11) | | |
| 躯干骨折 | 2 (13.33) | 14 (31.11) | | |
| 手术方式 [例(%)] | | | $\chi^2 = 20.123$ | < 0.001 |
| 微创切口 | 1 (6.67) | 26 (57.78) | | |
| 常规切口 | 7 (46.67) | 17 (37.78) | | |
| 扩大切口 | 7 (46.67) | 2 (4.44) | | |
| 手术时间 [例(%)] | | | $\chi^2 = 3.411$ | 0.182 |
| ≤ 1.5 h | 3 (20.00) | 21 (46.67) | | |
| 1.5~3 h | 8 (53.33) | 17 (37.78) | | |

续表 3

| 临床资料 | 有并发症组 (15例) | 无并发症组 (45例) | 统计量 | P值 |
|--|-----------------------|-------------------------|------------------|-------|
| > 3 h | 4 (26.67) | 7 (15.56) | $\chi^2 = 2.174$ | 0.337 |
| 出血量 [例 (%)] | | | | |
| ≤ 400 ml | 7 (46.67) | 30 (66.67) | | |
| 400~1 000 ml | 7 (46.67) | 14 (31.11) | | |
| > 1 000 ml | 1 (6.67) | 1 (2.22) | $\chi^2 = 1.089$ | 0.297 |
| 内植物类型 [例 (%)] | | | | |
| 金属材料/人工生物材料 | 11 (73.33) | 40 (88.89) | | |
| 多种材料 | 4 (26.67) | 5 (11.11) | | |
| 术前病毒载量 [M (P25, P75), IU/ml] | 355 (100.0, 25 300.0) | 2 420 (141.5, 45 300.0) | $U = 283.000$ | 0.347 |
| 术前CD4 ⁺ T淋巴细胞 [M (P25, P75)] | 268 (126.0, 456.0) | 311 (178.5, 387.0) | $U = 330.500$ | 0.905 |
| 术前CD4 ⁺ T淋巴细胞分组 [例 (%)] | | | $\chi^2 = 0.588$ | 0.443 |
| ≤ 200个/μl | 7 (46.67) | 16 (35.56) | | |
| > 200个/μl | 8 (53.33) | 29 (64.44) | | |

表 4 HIV 感染者限期骨折内植物手术并发症影响因素的二元 Logistic 回归分析

| 影响因素 | 回归系数 | 标准误 | Wald χ^2 | P 值 | 95%CI | OR 值 |
|-----------------------------------|---------|-------|---------------|-------|-------------------|--------|
| 性别 | | | | | | |
| 男 | | | | | | Ref |
| 女 | 0.639 | 1.777 | 0.129 | 0.719 | 0.058 ~ 61.724 | 1.895 |
| 年龄 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.994 | 0.908 ~ 1.102 | 1.000 |
| 骨折部位 | | | | | | |
| 上肢骨折 | | | | | | Ref |
| 下肢骨折 | - 1.181 | 1.653 | 0.510 | 0.475 | 0.012 ~ 7.836 | 0.307 |
| 躯干骨折 | - 0.064 | 1.349 | 0.002 | 0.962 | 0.067 ~ 13.185 | 0.938 |
| ART 时间 | | | | | | |
| 无 | | | | | | Ref |
| ≤ 1 年 | - 2.413 | 1.783 | 1.832 | 0.176 | 0.003 ~ 2.948 | 0.090 |
| > 1 年 | - 1.238 | 1.890 | 0.429 | 0.513 | 0.007 ~ 11.785 | 0.290 |
| 手术方式 | | | | | | |
| 微创切口 | | | | | | Ref |
| 常规切口 | - 5.970 | 2.016 | 8.768 | 0.003 | 0.000 ~ 0.133 | 0.003 |
| 扩大切口 | - 2.449 | 1.224 | 4.005 | 0.045 | 0.008 ~ 0.951 | 0.086 |
| 手术时间 | | | | | | |
| ≤ 1.5 h | | | | | | Ref |
| 1.5~ 3 h | 0.211 | 2.044 | 0.011 | 0.918 | 0.022 ~ 67.798 | 1.235 |
| > 3 h | 1.515 | 1.585 | 0.913 | 0.339 | 0.204 ~ 101.632 | 4.549 |
| 出血量 | | | | | | |
| ≤ 400 ml | | | | | | Ref |
| 400~1 000 ml | - 1.663 | 1.965 | 0.716 | 0.397 | 0.004 ~ 8.928 | 0.190 |
| > 1 000 ml | - 2.955 | 2.411 | 1.503 | 0.220 | 0.000 ~ 5.872 | 0.052 |
| 植入物类型 | | | | | | |
| 金属材料/人工生物材料 | | | | | | Ref |
| 多种材料 | - 1.900 | 1.592 | 1.425 | 0.233 | 0.007 ~ 3.386 | 0.150 |
| 术前 HIV 载量 (IU/ml) | 0.000 | 0.000 | 0.872 | 0.350 | 1.000 ~ 1.000 | 1.000 |
| 术前 CD4 ⁺ T 淋巴细胞 (个/μl) | 0.002 | 0.005 | 0.244 | 0.621 | 0.993 ~ 1.012 | 1.002 |
| 术前 CD4 ⁺ T 淋巴细胞分组 | | | | | | |
| ≤ 200个/μl | | | | | | Ref |
| > 200个/μl | 3.184 | 2.166 | 2.160 | 0.142 | 0.346 ~ 1 685.299 | 24.134 |

注：因变量：有或无并发症

表5 不同手术方式 HIV 感染者限期骨折内植物手术近期和远期并发症

| 组别 | 例数 | 手术方式 | | | χ^2 值 | P值 |
|--------|----|-------------|------------|-----------|------------|--------------------|
| | | 微创切口 | 常规切口 | 大切口 | | |
| 近期并发症组 | | | | | 11.968 | 0.003 ^a |
| 有 | 12 | 1 (3.70) | 6 (25.00) | 5 (55.56) | | |
| 无 | 48 | 26 (96.30) | 18 (75.00) | 4 (44.44) | | |
| 远期并发症组 | | | | | 8.611 | 0.013 ^a |
| 有 | 6 | 0 (0.00) | 3 (12.50) | 3 (33.33) | | |
| 无 | 54 | 27 (100.00) | 21 (87.50) | 6 (66.67) | | |

注: ^a: Pearson 卡方检验; 近期并发症: 微创切口 vs. 常规切口: $\chi^2 = 4.866$, $P = 0.027$, 微创切口 vs. 大切口: $\chi^2 = 13.067$, $P = 0.000$, 常规切口 vs. 大切口: $\chi^2 = 2.750$, $P = 0.097$; 远期并发症: 微创切口 vs. 常规切口: $\chi^2 = 3.586$, $P = 0.058$, 微创切口 vs. 大切口: $\chi^2 = 9.818$, $P = 0.002$, 常规切口 vs. 大切口: $\chi^2 = 1.910$, $P = 0.167$

讨 论

本研究60例患者均为 I 类切口的内植物手术病例, 15例 (25%) 发生术后并发症, 其中近期并发症多为切口愈合不良及感染, 发生率为20% (12/60), 本研究病例均于围手术期进行规范的抗病毒联合和手术治疗, 术后并发症明显低于既往文献报道的HIV感染者手术切口感染发生率 (30%~75%)^[2-3, 14]。6例患者发生切口感染, 发生率为10%, 仍显著高于非HIV感染者术后切口感染发生率 (约1.9%)^[14]; 既往文献报道, 与非HIV感染人群相比, HIV感染者假体关节植入术后感染风险可能更高^[15], 笔者认为感染率较高与病例限期手术、部分病例创伤严重、手术方式选择扩大切口、HIV感染以及存在免疫重建障碍等原因有关, 因此HIV感染者围手术期风险评估仍需谨慎。本研究显示, 患者术后切口感染风险与HIV感染者术前HIV载量与CD4⁺ T淋巴细胞计数可能无关联, 与近期报道^[16-17]相符, Lin等^[16]对144例接受髋关节置换的HIV感染者的临床资料行Logistic回归分析, 通过CD4⁺ T淋巴细胞计数、HIV载量和是否接受ART治疗评估患者免疫状态, 发现以上因素并不影响HIV感染者接受髋关节置换术后切口感染的发生率; Rajcoomar等^[17]研究发现在接受规范持续ART治疗的前提下, HIV感染者行髋关节置换术, CD4⁺ T淋巴细胞计数和HIV载量与并发症间无显著相关性。

常见远期并发症如骨折延迟愈合、骨不连和骨髓炎, 本组病例发生率为10% (6/60), 其中骨不连与骨折延迟愈合发生率为6.6% (4/60), 可能受骨折部位、创伤范围影响; 有研究表明HIV感染

者在成骨过程中会受很多不良影响, 如ART药物、HIV感染和微血管损伤等^[8-9], 而成骨又是骨折愈合的必要条件, Jacob等^[18]研究认为行关节置换术的HIV感染人群总并发症和翻修率较非HIV感染者风险更高, 这可能是因HIV和ART药物抑制机体成骨进程, 如某些ART药物和HIV感染为已知的缺血性骨坏死、骨质减少、骨质疏松症和骨关节炎的危险因素。理论上HIV感染者的许多因素会影响骨折愈合, 但目前尚无证据显示HIV感染者骨折不愈合的发生率更高, HIV感染者也可有效地进行骨折内固定手术, 且不会增加延迟愈合或不愈合风险^[19], HIV感染者闭合性骨折手术的伤口感染风险与骨折愈合率也与非HIV感染者预期相当^[20]。本研究发现HIV感染者骨折术后骨不连和延迟愈合的发生率与非HIV感染者相当, HIV感染并未导致骨折不愈合率升高。

本研究显示手术方式是唯一影响近、远期并发症的独立危险因素, 其中行微创切口患者近期和远期并发症发生率更低, 而行扩大切口患者近期和远期并发症发生率最高; 因严重的骨折或多节段骨折往往需要扩大切口或联合切口去完成, 手术创伤范围增大不利于创面与骨折修复, 术后感染、骨不连均为骨折手术常见并发症。HIV感染者围手术期并发症发生率较非HIV感染者高, 选择微创手术方式或分期手术能有效地降低手术并发症的发生。

本研究发现HIV感染者特殊的围手术期指标CD4⁺ T淋巴细胞、HIV载量均不是术后并发症影响因素。有研究表明, 较低的CD4⁺ T淋巴细胞计数与术后并发症和死亡风险增加相关^[21-23], 术前CD4⁺ T淋巴细胞 < 200个/ μ l是否增加手术风险, 目前国内外报道尚存争议^[6, 24]。提示若HIV感染者CD4⁺ T

淋巴细胞计数处于低水平、HIV高载量,接受限期的骨折内植物 I 类切口手术相对安全,术前 $CD4^+$ T 淋巴细胞 < 200 个/ μ l并非手术的绝对禁忌证。有研究关注了HIV感染者术中、术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞与HIV载量的波动,发现术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞百分比、术前到术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞百分比变化均为HIV感染者发生术后并发症的可能预测因素^[24]; Tran等^[25]则确定HIV感染者术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞百分比 $\leq (18 \pm 3) \%$,术前至术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞百分比变化 $> 3\%$ 为发生术后并发症的独立危险因素。本研究入组HIV感染者并发症发生率偏高,创伤程度及手术方式为主要风险因素。HIV感染者围手术期 $CD4^+$ T 淋巴细胞存在波动,发生伤口感染的病例波动可能更大。本研究中 $CD4^+$ T 淋巴细胞 < 200 个/ μ l和HIV高载量的HIV感染者均采用了围手术期快速抗病毒治疗方案,可能间接降低了患者术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞以及HIV载量的波动,因此HIV感染者术后 $CD4^+$ T 淋巴细胞计数波动对并发症的影响仍待进一步证实。

本研究为回顾性分析,尚存在一定局限性,如单中心样本量小,混杂因素较多,如创伤分类、骨折类型和软组织条件等均对并发症有影响,HIV感染者ART方案不同亦可能存在影响等。

综上,HIV感染者在围手术期进行规范的抗病毒治疗,在限期内接受内植物骨折手术相对安全,但术后并发症发生率仍较非HIV感染者高,术前高HIV载量及 $CD4^+$ T 淋巴细胞 < 200 个/ μ l并非手术禁忌证,手术方式是影响术后并发症的风险因素,创伤小的手术方式术后并发症发生率更低。

参 考 文 献

- [1] Shanthamurthy D, Manesh A, Zacchaeus NG, et al. Perioperative outcomes in human immunodeficiency virus-infected patients--the PRO HIV study[J]. *Int J STD AIDS*,2018,29(10):968-973.
- [2] Abalo A, Patassi A, James YE, et al. Risk factors for surgical wound infection in HIV-positive patients undergoing surgery for orthopaedic trauma[J]. *J Orthop Surg-Hong K*,2010,18(2):224-227.
- [3] Campoccia D, Montanaro L, Arciola CR. The significance of infection related to orthopedic devices and issues of antibiotic resistance[J]. *Biomaterials*,2006,27(11):2331-2339.
- [4] Nieuwoudt L, Rodseth RN, Marais LC. Fracture-related infections in HIV infected patients: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Orthop*,2020,18(1):248-254.
- [5] 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.
- [6] 刘立, 刘保池. $CD4^+$ T 淋巴细胞计数与HIV感染者手术风险评估[J]. *中华全科医学*,2011,9(1):7-8.
- [7] Deneve JL, Shantha JG, Page AJ, et al. CD4 count is predictive of outcome in HIV-positive patients undergoing abdominal operations[J]. *Am J Surg*,2010,200(6):694-699.
- [8] Kigera JW, Straetemans M, Vuhaka SK, et al. Is there an increased risk of post-operative surgical site infection after orthopaedic surgery in HIV patients? A systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*,2012,7(8):e42254.
- [9] Harrison WJ, Lewis CP, Lavy CB. Wound healing after implant surgery in HIV-positive patients[J]. *J Bone Joint Surg Br*,2002,84(6):802-806.
- [10] Harrison WJ. HIV/AIDS in trauma and orthopaedic surgery[J]. *J Bone Joint Surg Br*,2005,87(9):1178-1181.
- [11] Graham SM, Bates J, Mkandawire N, et al. Late implant sepsis after fracture surgery in HIV positive patients[J]. *Injury*,2015,46(4):580-584.
- [12] Doronin N, Khoroshkov S, Naumenko M. Treatment tactics and complications after surgical treatment of HIV-infected patients with extra-articular fractures of the long bones of extremities[J]. *Sklifosovsky J Emerg Med Care*,2020,9(3):369-376.
- [13] 中国性病艾滋病防治协会学术委员会外科学组, 中华医学会热带病与寄生虫学分会外科学组. 中国人类免疫缺陷病毒感染围手术期抗病毒治疗专家共识[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志(电子版)*,2019,13(1):1-5.
- [14] LaRaja RD, Rothenberg RE, Odom JW, et al. The incidence of intra-abdominal surgery in acquired immunodeficiency syndrome: a statistical review of 904 patients[J]. *Surgery*,1989,105(2 Pt 1):175-179.
- [15] Lin CA, Takemoto S, Kandemir U, et al. Mid term outcomes in HIV-positive patients after primary total hip or knee arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*,2014,29(2):277-282.
- [16] Lin CA, Behrens PH, Paiement G, et al. Metabolic factors and post-traumatic arthritis may influence the increased rate of surgical site infection in patients with human immunodeficiency virus following total hip arthroplasty[J]. *J Orthop Surg Res*,2020,15(1):316.
- [17] Rajcoomar S, Rajcoomar R, Rafferty M, et al. Good functional outcomes and low infection rates in total hip arthroplasty in HIV-positive patients, provided there is strict compliance with highly active antiretroviral therapy[J]. *J Arthroplasty*,2021,36(2):593-599.
- [18] Jacob R, Chandler K, Medawa N, et al. Incidence of complications and revision surgery in HAART compliant HIV patients undergoing primary total hip and knee arthroplasty: an institutional review[J]. *Arch Orthop Traum Su*,2023,143(7):3803-3809.
- [19] Graham SM, Maqungo S, Laubscher M, et al. Fracture healing in patients with HIV in South Africa: A Prospective Cohort Study[J]. *Acquir Immune Defic Syndr*,2021,87(5):1214-1220.
- [20] Gardner RO, Bates JH, Ng'oma E, et al. Fracture union following internal fixation in the HIV population[J]. *Injury*,2013,44(6):830-833.
- [21] Semprini AE, Castagna C, Ravizza M, et al. The incidence of complications after caesarean section in 156 HIV-positive women[J]. *AIDS*,1995,9(8):913-917.
- [22] Grubert TA, Reindell D, K€astner R, et al. Complications after

caesarean section in HIV-1-infected women not taking antiretroviral treatment[J]. Lancet,1999,354(9190):1612-1613.

- [23] Albaran RG, Webber J, Steffes CP. CD4 cell counts as a prognostic factor of major abdominal surgery in patients infected with the human immunodeficiency virus[J]. Arch Surg,1998,133(6):626-631.

- [24] Saltzman DJ, Williams RA, Gelfand DV, et al. The surgeon and AIDS:

Twenty years later[J]. Arch Surg,140(10):961, 2005.

- [25] Tran HS, Moncure M. Predictors of operative outcome in patients with human immunodeficiency virus infection and acquired immunodeficiency syndrome[J]. Am J Surg,2000,180(3):228-233.

(收稿日期: 2023-05-29)

(本文编辑: 孙荣华)

叶俊杰, 胡波涌. 人类免疫缺陷病毒感染者限期骨折内植物手术并发症的影响因素 [J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志 (电子版), 2023,17(6):423-430.



中华医学会