

# 人类免疫缺陷病毒感染/获得性免疫缺陷综合征合并脊柱疾患外科治疗与职业暴露防护策略

孙胜 张强 赵昌松 李鑫 赵汝岗 张耀

**【摘要】目的** 探讨人类免疫缺陷病毒感染/获得性免疫缺陷综合征(HIV/AIDS)合并脊柱外科疾患围手术期手术治疗与医务人员职业暴露及防护应对措施。**方法** 回顾性分析2010年1月至2016年2月首都医科大学附属北京地坛医院收治的需脊柱外科手术的HIV/AIDS患者共56例, 其中行颈椎手术者14例, 腰椎手术者24例, 胸椎手术者10例, 椎间盘镜手术者8例。其中有36例脊柱手术围手术期应用数字骨科导航技术。监测入组HIV/AIDS患者行脊柱外科手术过程中医务人员发生职业暴露次数、方式、部位和暴露级别; 总结暴露后应对措施及暴露后感染情况。**结果** 医务人员发生一级暴露者20例, 二级暴露者2例, 三级暴露者3例。暴露方式和部位主要以术中针刺伤、黏膜溅染为主, 双手是职业暴露发生的主要部位15例(60%), 其次是黏膜喷溅6例次(24%); 左手发生直接暴露者11例(44%)、右手暴露者4例(16%), 但差异无统计学意义( $\chi^2=0.68$ 、 $P=0.56$ ); 各手指部位暴露统计: 食指(20%) > 拇指(16%) > 手掌(12%) > 手背(8%) > 中指(4%)。经严格按照职业暴露后预防处理原则, 无1例医务人员发生HIV感染。**结论** HIV/AIDS患者脊柱外科手术中职业暴露风险不容忽视, 围手术期应在遵循骨科手术基本原则的前提下, 利用数字骨科导航技术, 实施精准定位微创小切口手术, 严格执行预防职业暴露相关防护规范化流程, 可有效避免医务人员发生职业暴露及暴露后感染。

**【关键词】** 人类免疫缺陷病毒; 脊柱外科; 数字骨科; 手术; 职业暴露; 防护

**Occupational exposure and protection in perioperative period of patients with human immunodeficiency virus infection/acquired immune deficiency syndrome complicated with spinal surgery** Sun Sheng, Zhang Qiang, Zhao Changsong, Li Xin, Zhao Rugang, 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 perioperative treatment of human immunodeficiency virus/acquired immune deficiency syndrome (HIV/AIDS) complicated with spinal diseases and the occupational exposure and protective measures of medical personnel. **Method** From January 2010 to February 2016, a total of 56 patients with HIV/AIDS underwent spinal surgery in Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University were analyzed, retrospectively, including 14 patients undergoing cervical surgery, 24 patients undergoing lumbar surgery, and 10 patients undergoing thoracic surgery. Discectomy was performed in 8 cases. Digital orthopedic navigation was carried out in 36 cases with spinal surgery. The number, mode, location and level of occupational exposure in all patients with HIV/AIDS during spinal surgery were detected, respectively, and the measures taken and the infection after exposure were summarized. **Result** There were 20 cases of primary exposure, 2 cases of secondary exposure and 3 cases of tertiary exposure. The main exposure patterns and sites were needle puncture and mucosal splashing during operation. A total of 15 cases (60%) were mainly exposed to hands and 6 cases

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2018.05.010

基金项目: 首都卫生发展科研专项项目(No. 首发2018-2-2174); 首都医科大学附属北京地坛医院内科研基金“育苗计划”项目(No. DTYM201606)

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

(24%) were mucosal spatter. There were 11 cases (44%) with direct exposure to the left hand and 4 cases (16%) with the right hand, but the difference was not statistically significant ( $\chi^2 = 0.68$ ,  $P = 0.56$ ), and the number of finger exposures was index finger (20%) > thumb (16%) > palm (12%) > dorsal hand (8%) > middle finger (4%). According to the principle of prevention and treatment after occupational exposure, none of the medical staff got HIV infection. **Conclusions** Occupational exposure risk in spinal surgery in patients with HIV/AIDS should not be ignored. Under the premise of following, the basic principles of orthopedic surgery in perioperative period, digital orthopedic navigation technology is taken to perform minimally invasive incision surgery. Strict implementation of standardized procedures for prevention of occupational exposure can effectively avoid occupational exposure and post-exposure infection.

**【Key words】** Human immunodeficiency virus; Spinal surgery; Digital orthopaedics; Occupational exposure; Protection

截至2015年底,我国报道的人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)阳性存活者约57.7万例。2015年新发HIV感染者约11.5万例<sup>[1]</sup>。接受高效抗逆转录病毒疗法(highly active antiretroviral therapy, HART)治疗后患者寿命明显延长。HIV感染/获得性免疫缺陷综合征(acquired immune deficiency syndrome, AIDS)合并脊柱外科疾患(脊柱慢性退行性病变、骨质疏松脆性骨折、脊柱肿瘤等)而需外科手术的患者逐渐增多<sup>[2-5, 10-12]</sup>。因脊柱外科手术复杂程度高,手术时间长,手术操作显露位置深、常应用骨刀、电锯、电钻、骨凿,术中冲洗应用冲洗枪,还会接触到尖锐的钢针、导丝、锋利的骨折断端和碎片等均易刺破皮肤、黏膜而发生职业暴露,因此,脊柱外科医生面临严峻挑战,相应的职业暴露风险增大<sup>[7-9]</sup>。目前国内外对HIV/AIDS患者脊柱外科围手术期手术治疗和职业暴露防护研究报道较少。本研究收集2010年1月至2016年2月首都医科大学附属北京地坛医院骨科收治的HIV/AIDS合并脊柱外科疾病患者56例。分析患者围手术期脊柱手术操作方式、职业暴露情况及防护经验等,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、研究对象

2010年1月至2016年2月本院诊治的HIV/AIDS合并脊柱外科疾病患者56例,平均年龄49(19~63)岁,其中男性32例、女性24例,入组患者抗-HIV初筛试验和确诊试验阳性,术前均给予HART治疗,术前评估均具有行脊柱外科手术指征。

手术方式:其中给予颈椎前路间盘切除减压植骨融合内固定术患者10例及后路椎管扩大成形术

患者4例,腰椎后路病灶清除间盘切除减压植骨融合内固定术患者11例,腰椎后路间盘切除减压植骨融合内固定术患者13例,胸腰椎后路球囊扩张椎体成形术患者4例,胸椎后路切开复位减压内固定植骨术患者4例,脊柱椎间盘镜下间盘切除术患者10例,其中36例患者脊柱手术围手术期应用数字导航技术、3D打印导板导航技术(见表1)。

HIV/AIDS并发症:包括合并脊柱结核并椎旁脓肿患者7例,合并糖尿病者6例,合并骨质疏松脆性骨折患者9例,合并梅毒感染11例。患者术前检查血常规,白细胞计数为 $(2.2 \sim 17.6) \times 10^9/L$ ;  $CD4^+$  T淋巴细胞计数为69~420个/ $\mu l$ 。其中23例患者 $CD4^+$  T计数 $< 200$ 个/ $\mu l$ , 33例患者 $CD4^+$  T计数 $> 350$ 个/ $\mu l$ , HIV RNA病毒载量范围为TND~50 000拷贝/ $\mu l$ 。排除严重脑损伤;排除精神障碍者;或合并凝血障碍疾病;失访患者。

### 二、方法

1. 围手术期准备及治疗:患者除术前常规化验检查外,另检测 $CD4^+$  T淋巴细胞计数, HIV RNA载量;围手术期给予患者抗病毒药物治疗,对手术安全性进行全面评价。

2. 手术方法及操作注意事项:鉴于脊柱外科手术的复杂性和HIV感染的特殊性,强调手术设备专人负责、定位摆放,术中C臂透视、数字骨科导航应用;应用可塑性体位垫选择合适体位,遵循精准定位微创小切口,应用数字骨科技术、3D打印导板导航技术,规范化手术操作的手术原则,尽量减少职业暴露。

术前行脊柱增强CT断层扫描,采集CT原始数据,用DICOM格式输入计算机,采用CAD、Mimics 6.3和3D View 3.5等软件进行数字化三维重建和测量脊柱数据,并根据数据术前在计算机上进

行手术计划模拟、病变区域重建设计,椎弓根螺钉的置入方向、直径和深度,并通过软件设计虚拟钉道,避开血管神经脏器,保证术前设计椎弓根螺钉在椎弓根、椎体骨内行走,避免损伤椎管侧壁。寻找最佳的钉道位置,根据快速成型脊柱真实模型,制作椎弓根螺钉置入导航导板,进行手术计划,在模型上模拟手术,保证椎弓根螺钉的置入更加直观和准确<sup>[13-14]</sup>,见图1~2。

3. 防护措施与暴露后处理:入组患者均在本院手术室按照规范的防护措施进行手术,职业暴露防护措施:①器械护士及手术医生除常规手术衣裤和帽子外,还应佩戴防护头盔、防护面罩、一次性口罩、防渗透手术衣、药物夹层手套、防护鞋套。②全身麻醉气管插管时佩戴使用可视电子喉镜、防护面屏,防止被呼吸道喷出物污染。③术中锐器传递采用“非接触技术”。④注意吸引止血,防止飞

溅。⑤皮肤有破损者不能参加手术,以免感染。⑥所有一次性手套、鞋套等物品装入贴有标识的双层黄色医疗垃圾袋,术中弃用的线头、纱布及棉球应集中放置,术后一并处理。

暴露后处理:一旦暴露及时上报主管部门并及时处理。局部紧急处理:大量生理盐水清洗皮肤黏膜,如有伤口,充分挤压伤口将血液挤出,用流动的水冲洗后消毒包扎,暴露者接受专家评估,给予职业暴露后预防药物治疗方案。职业暴露后当天、1个月、3个月、6个月及1年时对其进行抗-HIV检测,若抗体阴性则视为未感染。

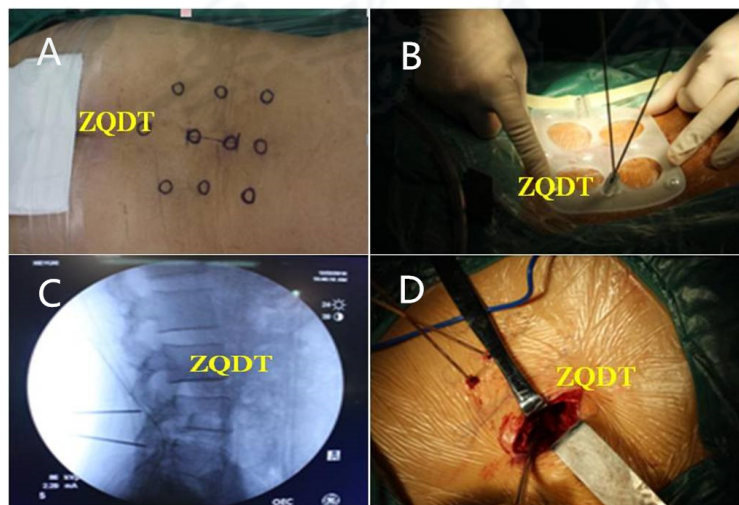
4. 观察指标:观察围手术期职业暴露情况(暴露级别<sup>[15]</sup>、部位、暴露方式、处理措施等)及预防用药及暴露后随访结果。

### 三、统计学处理

对医务人员手术职业暴露情况进行统计描

表1 围手术期医务人员职业暴露资料

手术方式	例数	暴露例次数	暴露方式(例次)		构成比(%)
			针刺伤	体液飞溅/黏膜溅染	
经皮穿刺球囊扩张椎体成形术	4	5	5	0	20.00
导板微创置钉腰椎后路间盘切除减压植骨融合内固定术	11	2	2	0	8.00
微创经椎间孔镜间盘切除术	10	1	1	0	4.00
腰椎后路切开病灶清除减压内固定术	13	9	6	3	36.00
导航下胸椎后路切开复位减压内固定植骨术	4	3	1	2	12.00
颈椎前路椎体次全切减压植骨融合内固定术	10	3	3	0	12.00
颈椎后路椎管扩大成形术	4	2	1	1	8.00



注: A: 术中体位及体表标记; B根据标记放置标记物, 根据标记物放置导板导航下植入克氏针; C: 透视克氏针位置良好; D: 微创小切口经皮置钉, 减压内固定

图1 3D打印导板导航技术术中应用



述，使用SPSS 17.0软件针对左右手不同部位暴露比例进行卡方检验，以探索左右手不同部位暴露比例差异。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

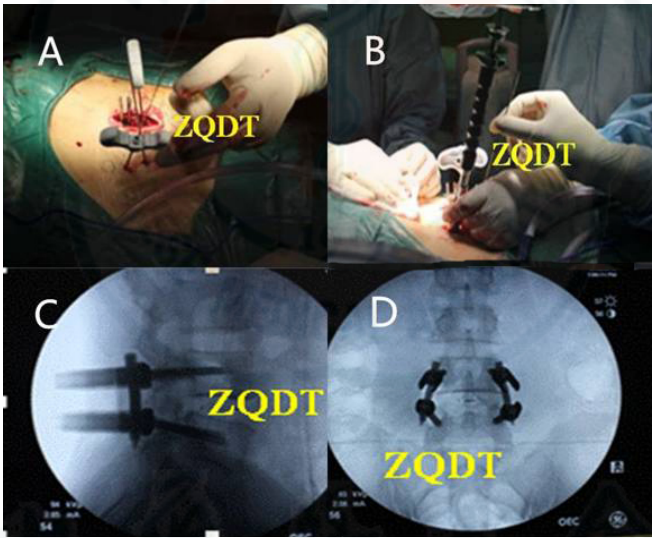
一、围手术期脊柱外科医务人员职业暴露的一般资料

脊柱外科医生发生一级暴露者20例，二级暴露者2例，三级暴露者3例，年龄 $< 30$ 岁者暴露次数10例次（40%），35~45岁者9例次（36%）， $> 45$ 岁者6例次（24%）；暴露主要发生在手术缝合或手术传递过程中，所有暴露人员均立即给予处理措施及相关专家评估后进行预防用药和监测随访。职业暴露发生年度统计：2010年度9例（36%），2011年度

7例（28%），2012年度4例（16%），2013年度2例（8%），2014年和2015年度各1例（4%），见图3。

二、围手术期脊柱外科医务人员职业暴露方式、部位、处理措施及随访

暴露方式主要是：体液飞溅、黏膜溅染6例（24%）；皮肤接触4例（16%）；锐器和针刺伤15例（60%）。针刺伤主要是伤及双手，左手11例（44%）高于右手4例（16%），手部位职业暴露几率由高到低为食指 $>$ 拇指 $>$ 手掌 $>$ 手背 $>$ 中指（ $\chi^2 = 0.68$ 、 $P = 0.56$ ），提示左右手不同部位发生职业暴露的比率差异无统计学意义。双手是职业暴露的主要部位，其次是体液飞溅黏膜溅染6例次（占24%）。25例职业暴露者中有19例进行了预防用药，经严格按照职业暴露后预防处理原则，随访1年后无1例医务人员发生HIV感染（见表2）。



注：A：顺克针穿刺，放置导针；B顺导针方向，椎弓根螺钉植入；C：透视内固定侧位片位置良好；D：透视验证正位片内固定位置良好

图2 导板导航微创置钉腰椎后路减压椎间融合内固定术后透视效果验证

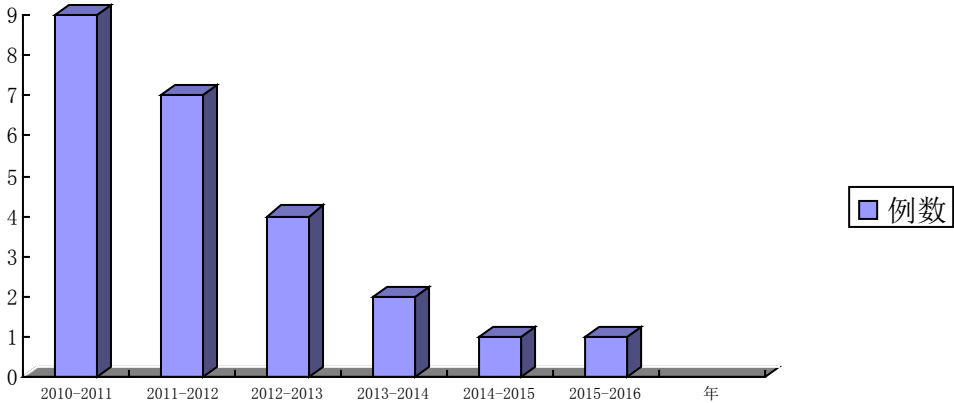


图3 2010年至2015年度职业暴露发生例数

表2 医务人员职业暴露方式、处理措施以及随访结果

项目	例次数	构成比(%)
暴露方式		
体液飞溅、黏膜溅染	6	24.00
皮肤接触	4	16.00
针刺伤	15	60.00
拇指(左/右)	4(3/1)	16.00(12/4)
食指(左/右)	5(4/1)	20.00(16/4)
中指(左/右)	1(1/0)	4.00(4/0)
无名指(左/右)	0(0/0)	0.00(0/0)
小指(左/右)	0(0/0)	0.00(0/0)
暴露级别		
一级	20	80.00
二级	2	8.00
三级	3	12.00
处理措施		
局部挤压、流动水冲洗消毒	20	80.00
大量生理盐水冲洗眼部黏膜	5	20.00
暴露者专家评估及预防用药方案执行	19	76.00
预防用药方案		
基本用药	11	44.00
强化用药方案	8	32.00
随访1年结果	25	100.00
预防用药时间		
< 2 h预防用药	13	52.00
< 24 h预防用药	2	8.00
> 48 h用药	4	16.00

## 讨 论

HAART药物的应用已使HIV/AIDS患者寿命显著延长,但HIV/AIDS合并脊柱外科疾患需手术治疗的呈增加趋势,可能有以下因素:①HIV/AIDS患者合并脊柱退变。King等<sup>[18]</sup>对700 731退伍军人进行回顾性分析,228例HIV感染和784例无HIV感染合并退变性脊柱疾病患者行脊柱外科手术。最常见手术方式为椎管减压(50%)和减压植骨融合(33%)。②HIV感染和HAART药物副作用导致的骨质疏松脆性骨折。近年研究发现HIV感染者较HIV阴性患者发生脆性骨折风险率更高<sup>[19]</sup>。Collin等<sup>[20]</sup>通过对1 281例HIV感染者应用HAART药物治疗发现首次骨折发生率为3.3/1 000/年(95%CI: 2.0~4.6);Carlo等<sup>[21]</sup>分析160例HIV感染者椎体骨折发生率为43/160(26.9%),并得出HAART药物与椎体骨折发生相关的结论。③近年来,耐多药结核分枝杆菌株的出现和扩散,在世界

范围内HIV/AIDS合并结核病的发病率逐年上升。笔者在临床工作中发现门诊HIV/AIDS合并脊柱结核患者逐渐增多,因HIV感染者免疫力低,单纯化疗药物对脊柱结核难以治愈,并且脊柱结核常侵犯胸、腰椎,以腰椎所占比例最大。随着病情发展及加重,结核分枝杆菌感染常会引起病变椎体的病理性骨折、塌陷、脓肿,导致脊柱的后凸畸形、甚至瘫痪,大多需行脊柱外科手术治疗<sup>[16-17]</sup>。

导致职业暴露方式最多见的为锐器刺伤皮肤,其次还有患者体液、血液污染黏膜,包括溅入眼睛、消化道、呼吸道等;另外就是手术过程中刀割损伤。与其他外科手术相比,脊柱外科手术复杂程度高,手术时间长、技术要求较高,手术操作显露位置深、常应用骨刀、电锯、电钻、骨凿,术中冲洗应用冲洗枪,还会接触到尖锐钢针、导丝、锋利的骨折断端和碎片等均易刺破皮肤、黏膜更易发生职业暴露,应引起脊柱外科医生的高度重视。文献报道,受HIV污染的锐器伤后导致职业暴露感染率约为0.33%,黏膜表面接触暴露感染率约为0.09%,暴露量大时职业暴露感染率可高达6%<sup>[26]</sup>。本研究结果表明,针刺伤是主要职业暴露方式,暴露主要发生在手术缝合、手术传递过程中、脊柱手术部位深在且伤椎椎板断端刺伤以及各种导丝刺伤,针刺伤主要是伤及双手,且左手显著高于右手,虽然统计结果表明左右手不同部位发生职业暴露的比率差异无统计学意义(可能和样本数量少有关),但数据也表明拇指及食指为易损伤部位,与拇指及食指负责手的主要功能有关;发生职业暴露逐年降低,主要因素考虑是手术配合度、熟练度水平逐步提高,手术人员相对固定,个人防护意识逐渐增强以及防护流程逐步规范。经严格按照职业暴露后预防处理原则,无1例医务人员发生HIV感染。职业暴露后预防用药尽可能在暴露后2 h内用药。暴露后预防性抗反转录病毒治疗方案为:替诺福韦酯+恩曲他滨(拉米夫定)+洛匹那韦/利托那韦或拉替拉韦。连续服28 d<sup>[22-23]</sup>。本研究随访结果显示发生职业暴露后当天、1个月、3个月、6个月及1年时对其进行抗-HIV检测,检测方法为ELISA法,结果均为阴性。

鉴于脊柱外科手术的复杂性和HIV感染的特殊性,遵循骨科手术基本原则的前提下,手术宜采用精准定位微创小切口规范化手术操作,尽量减少职业暴露。目前随着数字化技术发展应用,脊柱外

科手术治疗过程已经完全建立在计算机辅助技术的基础上,使手术医生能够更高效、精准、三维立体地了解疾病的分布、形态、结构,从而科学判断手术指征,制定最佳手术方案,最大程度减少手术创伤,避免神经损伤,尽快恢复机体功能<sup>[24-25]</sup>。近年来本科室在HIV感染者手术过程中不断尝试应用数字导航技术、3D打印导板导航技术,降低了职业暴露风险,此外,手术设备专人负责、患者应用可塑性体位垫选择合适体位、定位摆放,固定专人术中C臂透视等、加强个人防护意识和严格遵守操作规范对职业暴露预防至关重要。

综上,HIV/AIDS脊柱外科手术中职业暴露风险不容忽视,围手术期应在遵循骨科手术基本原则的前提下,充分利用数字导航技术、3D打印导板导航技术,实施精准定位微创小切口手术,手术尽量选用手术配合度、熟练度高的人员,尽量手术人员相对固定,提高个人防护意识,规范防护流程逐及手术操作,可有效避免脊柱外科医生发生职业暴露及暴露后感染。

### 参 考 文 献

- [1] 周婧,李现红,张慈.规范HIV感染者和艾滋病患者参与治疗实现“90-90-90”战略目标[J].中国全科医学杂志,2017,20(35):4354-4361.
- [2] 孙胜,张强,李鑫,等.围手术期处理对HIV阳性骨折患者术后并发症的影响[J/CD].中华实验和临床感染病杂志,2014,8(4):488-492.
- [3] Dwyer R, Wenhui L, Cysique L, et al. Symptoms of depression and rates of neurocognitive impairment in HIV positive patients in Beijing, China[J]. J Affect Disord,2014,162(6):89-95.
- [4] 孙胜,张耀申,张强,等.围手术期辅助治疗对骨科人类免疫缺陷病毒感染患者术后伤口愈合影响的影响[J].中华医学杂志,2014,94(29):2269-2273.
- [5] 李鑫,张强,赵昌松,等.人类免疫缺陷病毒阳性患者骨质疏松椎体压缩骨折围手术期治疗和防护[J].中国医师进修杂志,2017,40(4):296-300.
- [6] 赵昌松,张强,李鑫,等.HIV感染者骨科手术过程中职业暴露防护流程分析[J].传染病信息,2016,29(6):336-339.
- [7] Pruss-Ustun A, Rapiti E, Hutin Y. Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers[J]. Am J Ind Med 2005,48(6):482-490.
- [8] George N, Guild MD, Thomas J, 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.
- [9] Stock PG, Barin B, Murphy B, et al. Outcomes of kidney transplantation in HIV-infected recipients[J]. N Engl J Med,2010,363(21):2004-2014.
- [10] Torti C, Mazziotti G, Soldini PA, et al. High prevalence of radiological vertebral fractures in HIV-infected males[J]. Endocrine,2012,41(3):512-517.
- [11] 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.
- [12] 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 Acquir Immune Defic Syndr,2014,66(1):90-95.
- [13] 赵汝岗,张强,赵昌松,等.3D打印经皮导板导航在骨质疏松性椎体压缩骨折经皮椎体后凸成形术中的初步应用[J].中国医师进修杂志,2016,39(11):1030-1032.
- [14] 李鑫,张强,赵昌松,等.椎弓根置钉导板导航治疗严重脊柱侧凸手术八例临床观察[J].中华医学杂志,2014,94(11):840-843.
- [15] 孙胜,张强,赵昌松,等.HIV感染者骨科手术中医务人员职业暴露和防护[J/CD].中华实验和临床感染病杂志(电子版)2016,10(2):184-187.
- [16] Zumla A, George A, Sharma V, et al. The WHO 2014 Global tuberculosis report--further to go[J]. Lancet glob Health,2015,30(30):131-138.
- [17] 周朝玺.脊柱结核的诊疗进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2017,32(9):1006-1008.
- [18] King JT Jr, Gordon AJ, Perkal MF, et al. Disparities in rates of spine surgery for degenerative spine disease between HIV-infected and uninfected veterans[J]. Spine (Phila Pa 1976),2012,37(7):612-622.
- [19] Womack JA, Goulet JL, Gibert C, et al. Increased risk of fragility fractures among HIV infected compared to uninfected male veterans[J]. PLoS One,2011,6(2):e17217.
- [20] Collin F, Duval X, Le Moing V, et al. Ten-year incidence and risk factors of bone fractures in a cohort of treated HIV 1-infected adults[J]. AIDS,2009,23(8):1021-1024.
- [21] Carlo T, Gherardo M, Pier AS, et al. High prevalence of radiological vertebral fractures in HIV-infected males[J]. Endocrine,2012,41(3):512-517.
- [22] 彭洪,冯涛,陈志刚,等.HIV/AIDS患者骨科术式、操作方法及防护策略探讨[J].中国骨科临床与基础研究杂志,2017,9(2):86-91.
- [23] Kaplan JE, Dominguez K, Jobarteh K, et al. Postexposure prophylaxis against human immunodeficiency virus (HIV): New guidelines from the WHO: A perspective[J]. Clin Infect Dis,2015,60(3):196-199.
- [24] 朱友余,邓雪飞.腰椎微创脊柱外科研究进展[J].局解手术学杂志,2017,26(1):69-73.
- [25] 王鹏,杨建东.3D打印导板辅助置钉技术在椎弓根内固定术中的应用进展及前景[J].骨科,2017,8(1):73-75.
- [26] 李新香,羊洋,俞嫒,等.医护人员艾滋病职业暴露的防控措施探析[J].交通医学,2017,31(3):229-231.

(收稿日期:2018-02-27)

(本文编辑:孙荣华)

孙胜,张强,赵昌松,等.人类免疫缺陷病毒感染/获得性免疫缺陷综合征合并脊柱疾患外科治疗与职业暴露防护策略[J/CD].中华实验和临床感染病杂志(电子版),2018,12(5):472-477.