

## · 临床研究 ·

# 髋关节置换术后股骨假体周围骨折手术治疗的疗效分析

周金华, 王愉思, 盛斌, 李新, 关蕊

(湖南师范大学附属第一医院 湖南省人民医院创伤骨科, 湖南 长沙 410000)

**【摘要】** 目的: 分析比较人工髋关节置换术(hip arthroplasty, HA)后股骨假体周围骨折(periprosthetic femur fracture, PFF)不同分型手术治疗的临床疗效。方法: 回顾性分析自 2010 年 9 月至 2016 年 9 月因人工髋关节置换术后假体周围骨折入院的手术患者 47 例(共 47 髋), 其中男 13 例, 女 34 例; 依据 Vancouver 分型, AG 型 2 例, B1 型 17 例, B2 型 19 例, B3 型 7 例, C 型 2 例; 年龄 56~94(71.5±8.3)岁。入院后采用营养风险筛查(NRS2002)评估患者营养状况, 18 例(38%)患者存在营养不良风险(NRS>3 分), 患者入院后依据不同分型予相应手术治疗, 记录术中出血量, 应用 Harris 评分评价患髋关节功能, 入院及术后进行视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评分。结果: 47 例患者均顺利完成手术, 随访 19~62(34±11)个月, 术前及术后 1 年随访时的 Harris 评分分别为(41.8±12.1)分、(89.0±2.6)分, 两组间比较差异有统计学意义( $t=29.7, P<0.01$ ); 术前及术后 1 年随访时的 VAS 评分分别为(8.0±0.6)分、(0.5±0.6)分, 两组间比较差异有统计学意义( $t=80.7, P<0.01$ ); B1 型营养不良风险患者及无营养不良风险患者术中出血量分别为(730±68) ml、(688±127) ml, 两者比较差异有统计学意义( $t=4.6, P<0.05$ ); B2 型营养不良风险患者及无营养不良风险患者术中出血量分别为(916±118) ml、(884±88) ml, 两者比较差异有统计学意义( $t=8.7, P<0.05$ )。末次随访时所有患者骨折均愈合, 下肢力线良好, 随访期间未发生内固定松动、移位、断裂及假体松动、脱位等情况。结论: 治疗髋关节假体周围骨折患者应依据患者的一般情况、影像学资料、术中校正分型等制定符合患者的个性化治疗方案, 对于术前有营养不良风险的患者, 在术前进行营养学的干预或能减少术中出血。

**【关键词】** 关节成形术, 置换, 髋; 假体周围骨折; 外科手术

中图分类号: R687.4+2

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.03.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Analysis of the effect of surgical treatment of periprosthetic femoral fractures after hip replacement** ZHOU Jin-hua, WANG Yu-si, SHENG Bin, LI Xin, and GUAN Rui. Orthopaedic Traumatology Department, the First Affiliated Hospital of Hunan Normal University, Hunan Provincial People's Hospital, Changsha 410000, Hunan, China

**ABSTRACT Objective:** To analyze and compare the clinical efficacy of different types of surgical treatment of periprosthetic femoral fracture (PFF) after hip arthroplasty (HA). **Methods:** From September 2010 to September 2016, 47 patients (47 hips) with periprosthetic fractures after total hip arthroplasty were retrospectively analyzed, including 13 males and 34 females. According to Vancouver classification, there were 2 patients with type AG, 17 patients with type B1, 19 patients with type B2, 7 patients with type B3 and 2 patients with type C. The age of patients ranged from 56 to 94 (71.5±8.3) years. After admission, nutritional risk screening (NRS2002) was used to assess the nutritional status of the patients. Eighteen patients (38%) had malnutrition risk (NRS>3 points). After admission, the patients were given corresponding surgical treatment according to different types. Intraoperative blood loss was recorded. Harris score was used to evaluate the hip function. VAS pain score was performed on admission and after operation. **Results:** All the 47 patients were followed up for 19 to 62 (34±11) months. The Harris scores were (41.8±12.1) and (89.0±2.6) respectively before and 1 year after operation, and the difference was statistically significant ( $t=29.7, P<0.01$ ). The VAS pain scores were (8.0±0.6) and (0.5±0.6) respectively before and 1 year after operation, and the difference was statistically significant ( $t=80.7, P<0.01$ ). The intraoperative blood loss was (730±68) ml and (688±127) ml in patients with type B1 malnutrition risk and patients without malnutrition risk, and the difference was statistically significant ( $t=4.6, P<0.05$ ); the intraoperative blood loss was (916±118) ml and (884±88) ml in patients with type B2 malnutrition risk and patients without malnutrition risk, and the difference was statistically significant ( $t=8.7, P<0.05$ ). At the

基金项目: 湖南省自然科学基金(编号: 2019JJ40163)

Fund program: Natural Science Foundation of Hunan Province of China (No. 2019JJ40163)

通讯作者: 盛斌 E-mail: shengbin2009@163.com

Corresponding author: SHENG Bin E-mail: shengbin2009@163.com

last follow-up, all the fractures were healed and the force line of lower limbs was good. No loosening, displacement, fracture of internal fixation, loosening and dislocation of prosthesis occurred during the follow-up period. **Conclusion:** The treatment of hip periprosthetic fracture patients should be based on the general situation of patients, imaging data, intraoperative correction classification, etc. to develop individualized treatment plan in line with patients. For patients with preoperative malnutrition risk, preoperative nutritional intervention may reduce intraoperative bleeding.

**KEYWORDS** Arthroplasty, replacement, hip; Periprosthetic fracture; Surgical procedures, operative

随着世界人口老龄化的速度增加，行髋置换的患者数量也逐年增加，而患者术后假体周围骨折发生率 2%~14% 变化<sup>[1-2]</sup>，从而导致了假体周围骨折的发生率也逐渐上升<sup>[3]</sup>，近年我国人工关节置换手术发展迅速，技术的进步也大大的扩展了关节置换的适应证，平均寿命的延长也导致了老年人髋关节置换数量的激增，作为下肢最重要的运动关节之一，若出现髋关节假体周围骨折将在很大程度上影响患者生活质量，导致严重的并发症或功能障碍。2010 年 9 月至 2016 年 9 月收治人工髋关节置换术后假体周围骨折 47 例患者，现报告如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 病例选择

纳入标准：髋关节置换术后假体周围骨折；因假体周围骨折进行了手术的患者。排除标准：不能耐受手术而保守治疗者；假体及骨折端稳定经保守治疗者。

#### 1.2 临床资料

自 2010 年 9 月至 2016 年 9 月符合标准患者 47 例，其中男 13 例，女 34 例；年龄 56~94(71.5±8.3)岁；髋关节假体周围骨折依据术前影像学分析骨折部位、假体稳定性及骨缺损情况进行 Vancouver 分型<sup>[4-5]</sup>：AG 型 2 例，B1 型 17 例，B2 型 19 例，B3 型 7 例，C 型 2 例。NRS2002 评分<sup>[6-7]</sup>>3 分有营养不良风险患者 18 例，其中 B1 型 7 例，B2 型 7 例，B3 型 2 例，C 型 2 例。初次置换为人工全髋关节置换 27 例，人工股骨头置换 20 例。初次髋关节置换原因：股骨颈骨折 36 例，股骨头无菌性坏死 11 例。假体周围骨折原因：摔倒后骨折 35 例，无菌性松动及无外伤性骨折 12 例。初次髋关节置换至本次假体周围骨折时间为 1~166(69±39)个月。

#### 1.3 术前处理

所有患者入院后均完善患髋关节正侧位 X 线、CT 平扫及三维重建；入院后予绝对卧床及患肢制动处理，由于髋关节置换术后假体周围骨折患者平均年龄(70.5±8.3)岁，术前常规进行心脏功能及肺功能评估完善术前准备，术前常规 8 h 禁食禁饮。

#### 1.4 手术方法

患者均采用全身麻醉，麻醉成功后取健侧卧位，常规术区消毒，铺无菌单、切口膜保护术区，取患髋外侧入路，以骨折线为中心作纵行切口，依次逐层切

开皮肤、皮下及筋膜层，钝性分离肌群，剥离假体周围增生瘢痕组织，显露骨折断端，依据不同骨折分型及影像学数据采取相应手术方式：25 例患者行髋关节翻修更换假体手术（其中 19 例联合线缆系统固定，6 例联合记忆合金环抱器固定），12 例联合锁定接骨板固定，2 例 B2 型及 3 例 B3 型予植骨。13 例患者行内固定（2 例 AG 型及 2 例 B1 型行锁定接骨板联合记忆合金环抱器固定，8 例 B1 型、2 例 C 型行锁定接骨板联合钛缆固定）。3 例 B1 型单纯行记忆合金环抱器固定，1 例 B1 型行记忆合金环抱器联合线缆系统固定。所有患者术中检测假体（内固定）稳定，被动活动患肢见骨折端固定牢靠无微动，髋关节活动后伸 20°、外展 45°、内收 15°、内外旋各 30°、屈膝 90°、下屈髋至 110°均满意，未见假体脱位。

#### 1.5 术后处理

术前 30 min 预防性使用第 2 代广谱头孢菌素，术后应用 72 h，酌情调整用药时间；术后留置伤口负压引流管，48 h 内拔除；术后 12 h 开始应用地低分子肝素钠 4250IU-aXa 或口服立伐沙班 10 mg 抗凝，持续使用至术后 35 d；拔管后立即进行理疗，指导患者行肌肉收缩功能锻炼，回复髋膝关节活动，指导患者术后 6 周进行患肢的部分负重，鼓励患者在 12 周时逐步恢复患肢全部负重，指导患者术后 1、3、6、12 个月进行复查 X 线及随访，随访满 1 年后每 6 个月进行随访，观察假体、内固定稳定、骨折恢复、关节功能情况。

#### 1.6 观察项目与方法

所有患者均进行术后临床及影像学的随访以评估及分析手术疗效，行髋关节功能 Harris<sup>[8]</sup>评分，包括疼痛、功能、畸形、运动范围。行视觉疼痛 VAS 评分（0 分为无痛，1~3 分为轻度疼痛，能忍受，4~6 分为中度疼痛，7~10 分为重度疼痛，难以忍受，影响食欲及睡眠）。观察记录 NRS 评分进行有无营养相关风险患者术中出血量。患者术后发生并发症情况；以患者术后首次复查的 X 线影像学结果作为基准，之后复查的 X 线均与之进行比较，观察有无假体沉降、松动，及骨折愈合情况，患者术后复查影像学结果评估关节稳定情况及骨折愈合情况。

#### 1.7 统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计学软件，定量资料采用均

数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,对患者术前后 Harris 评分、VAS 评分以及有营养不良风险患者与无营养不良风险患者的术中出血量采用独立样本  $t$  检验;定性资料采用  $\chi^2$  检验;以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术后随访情况

47 例患者均成功完成手术,围手术期均未发生再骨折、脱位、肺栓塞、感染等相关并发症并顺利愈合出院,患者自术后 1、3、6、12 个月进行随访复查 X 线及行髋关节功能评分及疼痛评分,随访 12 个月后每 6 个月进行髋关节功能评分,患者复查结合影像学资料分析骨折愈合情况,术后随访 19~62(34±11)个月,至术后 2 年 1 例 C 型患者死于与手术及并发症无关的原因。47 例末次随访骨折均顺利愈合,无畸形愈合,47 例患者骨性愈合时间 3~6(4.5±1.1)个月,末次随访时所有患者骨折均愈合,下肢力线良好,随访期间未发生内固定松动、移位、断裂及假体松动等情况。典型病例见图 1,2。

### 2.2 功能疗效评价

47 例患者 Vancouver 各分型髋关节 Harris 评分术后 1 年均较术前明显改善(见表 1),所有患者 Harris 评分由术前(41.8±12.1)分提高至术后 1 年(89.0±2.6)分,术前后比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表 2,术后恢复顺利,未发生关节脱位、松动,关节功能恢复顺利。47 例患者 Vancouver 各分型髋关节 VAS 评分术后 1 年均较术前明显改善(见表

1),患者 VAS 评分由术前(8.0±0.6)分改善至术后 1 年(0.5±0.6)分,术前后比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表 1。对于髋关节假体周围骨折患者行手术治疗可以明显改善髋关节的稳定性,恢复患者髋关节功能,减轻患者的疼痛而提升患者的生存质量。

### 2.3 术中出血量

所有患者术中出血 400~1 100(781±176) ml。17 例 B1 型患者术中出血 450~850(704±110) ml;其中 7 例有营养不良风险(NRS>3 分)患者术中出血量为(730±68) ml 与 10 例无营养不良风险(NRS<3 分)患者(688±127) ml 比较差异有统计学意义( $t=4.6, P<0.05$ )。19 例 B2 型患者术中出血 700~1 100(894±99) ml;其中 7 例有营养不良风险患者术中出血量为(916±118) ml 与 12 例无营养不良风险患者(884±88) ml 比较差异有统计学意义( $t=8.7, P<0.05$ )。

## 3 讨论

### 3.1 髋关节置换术后假体周围骨折危险因素分析

髋关节置换术后假体周围骨折为一种较为严重的术后并发症,与较多原因有关,一旦发生其围术期的死亡率较高,甚至高于同龄的初次髋关节置换患者<sup>[9]</sup>。性别方面,股骨假体周围骨折患者中女性占 52%~70%<sup>[10]</sup>,本研究中女性患者约占 72.3%<sup>[11]</sup>。有资料显示高龄女性患者明显多于男性,与女性患者骨质疏松程度较男性更为严重有密切关系。高龄为髋关节置换术后假体周围骨折的重要原因之一,年龄>

表 1 Vancouver 各分型患者髋关节置换后假体周围骨折术后 1 年 Harris 评分与 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of Harris score and VAS score in patients with periprosthetic fracture after hip replacement according to Vancouver classification( $\bar{x}\pm s$ , score)

Vancouver 分型	例数	Harris 评分				VAS 评分			
		术前	术后 1 年	$t$ 值	$P$ 值	术前	术后 1 年	$t$ 值	$P$ 值
AG	2	56.5±1.5	93.5±0.5	27.00	0.024	7.5±0.5	0	15.00	0.042
B1	17	34.9±1.5	90.8±1.6	65.87	<0.01	8.1±0.3	0.2±0.3	48.00	<0.01
B2	19	30.7±2.0	89.4±1.5	58.38	<0.01	8.2±0.4	0.4±0.4	47.25	<0.01
B3	7	19.1±1.2	86.0±1.7	52.17	<0.01	9±0.3	0.4±0.3	37.48	<0.01
C	2	15.5±0.5	89.5±0.5	131	0.005	8.3±0.3	0.3±0.3	17.00	0.037

表 2 髋关节置换后假体周围骨折 47 例患者术前和术后 1 年 VAS 评分及 Harris 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.2 Comparison of VAS and Harris scores in 47 patients with periprosthetic fracture after hip replacement( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	VAS	Harris 评分				
		疼痛	功能	畸形	运动范围	总分
术前	8.0±0.6	19.6±3.6	17.9±3.8	2.3±0.9	2.0±1.0	41.8±12.1
术后 1 年	0.5±0.6	40.7±1.8	39.8±1.6	3.8±0.3	4.7±0.4	89.0±2.6
$t$ 值	80.7					29.7
$P$ 值	<0.01					<0.01

80 岁患者比年龄 < 80 岁患者股骨假体周围骨折发生了高 4.4 倍<sup>[12]</sup>, 本研究中老龄患者 18 例, 分析原因可能是高龄患者行动不便加上不同程度的骨质疏松, 因此日常生活中跌倒、扭伤等低能量便可导致骨折。患者的年龄、性别、骨质疏松为股骨假体周围骨折的重要危险因素。在髋关节置换术后的患者中, 在保证生活质量的同时, 应加强抗骨质疏松治疗, 预防易发生的假体周围骨折。

### 3.2 髋关节假体周围骨折的治疗与 Vancouver 分型的应用分析

髋关节假体周围骨折的治疗, 依据不同的分型, 不同的医生可能有不同的临床决策, 而对于不同类型的患者如严重骨量丢失的老年患者和关节活动需求较高的年轻患者, 他们的术后需求也不一样, 因此在一定程度上对手术技术仍有较高要求<sup>[13]</sup>, 由于老龄化的日趋加重, 人民平均预期寿命的增长, 髋关节假体周围骨折患者的年龄也逐渐增大, 对于老年患者来说, 手术的打击、术中出血、术后卧床仍是一较高的风险。除髋关节置换术后的无菌性松动、败血症, 假体周围骨折是最常见的 3 种并发症之一, 也是进行髋关节翻修的第 2 大常见的原因。目前对于假体周围骨折应用最为广泛的为 Duncan 等<sup>[4]</sup>提出的 Vancouver 分型, 对于股骨假体周围骨折通常依据其不同分型的有其相应的初步治疗建议, 其依据影像学结果评估骨折部位、假体稳定性及骨量情况进行

分型: Vancouver A 型骨折通常是位于大转子与小转子的骨折, 通常为稳定型骨折, 对于骨折移位 < 2 mm 的通常予保守处理, 而对于骨折不稳定或移位超过 2.5 mm 及外展受限的患者通, 确认了髋关节的稳定性后可予内固定处理, 对于内侧壁游离的骨折碎片固定不佳, 可加用线缆系统或捆扎带进行固定处理, 对于小粗隆骨折由于假体失去内侧支撑可能出现髋内翻而影响假体的稳定性而需翻修治疗; Vancouver B 型通常指骨折部位位于假体柄的周围, 是临床最为常见的类型, B1 型骨折的假体稳定, B2 型骨折的假体松动但骨量正常, B3 型骨折的假体松动伴大量骨量丢失。对于假体松动的判断, 临床上通常是基于患者临床表现及影像学进行判断, 对于假体松动的患者, 术前仅有 70% 能依据影像学及查体判断出来, 有 47% 的患者需在术中才能被最终判断为假体松动。这也因此造成了 B1 型与 B2 型可能出现术前的诊断失误, 若存在松动的假体仅按照 B1 型假体周围骨折进行治疗, 则再手术风险明显升高, 因此对于目前依据分型指导的 B1 型骨折以切开复位内固定为主, B2 型骨折以跨过骨折端 2 倍于股骨直径的加长柄翻修为主<sup>[14]</sup>, B3 型以翻修联合钢板内固定、植骨为主 (以上分型指导的手术均辅或不辅以线缆系统或环抱器等其他固定装置), 在临床上更应注重术前对髋关节的评估以制定最合适的个体化治疗方案, 而对于 B1 型骨折, 本研究共纳入 17 例, 均采用内固



图 1 患者, 女, 61 岁, 左侧全髋关节置换术后, Vancouver B1 型假体周围骨折 1a. 术前左侧髋关节正位 X 线片显示假体周围骨折 1b. 左髋关节假体周围骨折切开复位内固定术后 1 年正位 X 线片 图 2 患者, 女, 82 岁, 右侧人工全髋关节置换术后, Vancouver B3 型假体周围骨折 2a. 术前右侧髋关节正位 X 线片示假体周围骨折 2b. 右髋关节假体翻修+钛缆固定系统术后 1 年正位 X 线片

Fig.1 A 61-year-old female presented with Vancouver type B1 periprosthetic fracture after left total hip arthroplasty 1a. Preoperative left hip antero-posterior X-ray showed periprosthetic fracture 1b. X-ray film of left hip periprosthetic fracture one year after open reduction and internal fixation Fig.2 An 82-year-old female presented with Vancouver B3 periprosthetic fracture after right total hip arthroplasty 2a. Preoperative X-ray film of right hip showed periprosthetic fracture 2b. One year after revision of right hip prosthesis and titanium cable fixation system, X-ray films were taken in the antero-posterior position

定钢板联合线缆系统或记忆合金环抱器进行固定,内固定稳定,骨折术后恢复稳定,未发生再骨折或假体松动,Buttaro 等<sup>[15]</sup>指出对于 B1 型骨折应常规应用其他支撑物进行联合固定,因为仅靠单块钢板内固定通常不足以保证髋关节的稳定性。最近在体外对 20 种合成股骨进行的生物力学研究证实了这一点,因此若仅使用单块钢板内固定的 ORIF 同时应考虑其局限性及功能的预后。

### 3.3 NRS2002 在评估髋关节置换术后假体周围骨折患者营养不良风险中的应用

《2002 年营养风险筛查表》(NRS)是由 Kondrup 等<sup>[7]</sup>为评估住院患者营养状况所设计的评估工具,它现已经在不同医学领域的多个临床试验中使用,NRS>3 分被评估为有营养风险,NRS<3 分提示尚无明显的营养不良风险。除了评估最近 3 个月内的体重变化情况之外,该评分还包括疾病的严重程度和患者的年龄。研究显示:营养不良通常会导致住院时间延长和并发症发生率更高。而对于老年人营养不良通常会导致肌肉组织的下降,而致肌肉的质量及功能下降,最终出现跌倒及骨折可能。本研究中存在营养不良风险的患者共 18 例(38.2%),通过研究发现 B1 型及 B2 型患者中,有营养不良风险的患者术中出血量高于无营养不良风险的患者。因此,对于围术期存在营养不良风险的患者,术前予以营养方案的干预,在一定程度上能减少术中的出血,降低相关并发症的发生,更或能在患者术后伤口及骨折愈合有一定促进效果,而这仍需后续进一步进行临床的研究论证。

综上所述,本研究 47 例患者在假体周围骨折的问题上均获得了较为满意的临床结果,本研究认为该类患者以老年为主,在治疗决策中应依据患者的一般情况、影像学资料、术中校正分型等制定符合患者的个体化治疗方案,对于术前有营养不良风险的患者,在术前进行营养学的干预或能取得更好的预后,本文的研究仍有一定限制及不足,首先,本研究采取的是回顾性分析,纳入研究的样本量相对较少;第二,本研究中 Vancouver 分型是基于高年资创伤骨科医师结合影像学结果、术前及术中情况进行的分型及校正,依然不能排除相对的主观意识;第三,患者后续的随访依旧在进行,部分观点尚需进一步的研究认证。

#### 参考文献

[1] Yoon BH, Lee YK, et al. Incidence and risk period of periprosthetic femoral fracture after cementless bipolar hemiarthroplasty in elderly

patients[J]. J Arthroplasty, 2016, 31(6): 1326-1330.

- [2] Kouyoumdjian P, Dhenin A, et al. Periprosthetic fracture in the elderly with anatomic modular cementless hemiarthroplasty[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2016, 102(6): 701-705.
- [3] Baum C, Leimbacher M, Kriechling P, et al. Treatment of periprosthetic femoral fractures Vancouver type B2: revision arthroplasty versus open reduction and internal fixation with locking compression plate[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2019, 10: 2151459319 876859.
- [4] Duncan CP, Masri BA. Fractures of the femur after hip replacement[J]. Instr Course Lect, 1995, 44: 293-304.
- [5] Brady OH, Garbus, D, et al. Classification of the hip[J]. Orthop Clin North Am, 1999, 30(2): 215-220.
- [6] Shields E, Behrend C, Bair J, et al. Mortality and financial burden of periprosthetic fractures of the femur[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2014, 5(4): 147-153.
- [7] Kondrup J, Allison SP, Elia M, et al. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002[J]. Clin Nutr, 2003, 22(4): 415-421.
- [8] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4): 737-755.
- [9] Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture[J]. Bone Joint J, 2007, 38(6): 655-660.
- [10] 鹿战, 刘沛东, 史俊龙, 等. 髋关节置换术假体周围骨折危险因素 Meta 分析[J]. 中国骨伤, 2019, 32(6): 557-563.
- LU Z, LIU PD, SHI JL, et al. The risk factors of periprosthetic fracture after hip arthroplasty: a meta-analysis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(6): 557-563. Chinese with abstract in English.
- [11] Khan T, Grindlay D, Ollivier BJ, et al. A systematic review of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures[J]. Bone Joint J, 2017, 99(4): 17-25.
- [12] 苗绍刚, 鲁宁, Masri BA, 等. 全髋关节置换后的股骨假体周围骨折[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(4): 645-650.
- MIAO SG, LU N, Masri BA, et al. Periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2014, 18(4): 645-650. Chinese.
- [13] 陈奇, 陈卫, 丁真奇, 等. 钢板结合异体骨板对粉碎性 Vancouver B1 型假体周围股骨骨折的疗效观察[J]. 中国骨伤, 2016, 29(8): 734-737.
- CHEN Q, CHEN W, DING ZQ, et al. Treatment of Vancouver type B1 periprosthetic femoral fracture with locked plate and xenogenic bony plate[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(8): 734-737. Chinese with abstract in English.
- [14] Spina M, Scalvi A. Vancouver B2 periprosthetic femoral fractures: A comparative study of stem revision versus internal fixation with plate[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2018, 28(6): 1133-1142.
- [15] Buttaro MA, Farfalli G, Paredes Nunez M, et al. Locking compression plate fixation of Vancouver type-B1 periprosthetic femoral fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(9): 1964-1969.

(收稿日期: 2020-06-19 本文编辑: 王玉蔓)