doi: 10.3969/j.issn.1672-5972.2017.06.016
文章编号:swgk2017-04-00081

论著·经验交流

有限内固定联合外固定与钢板内固定治疗胫骨平台骨折的比较

赵衍听 田家祥 刘莉 冯久坤

[摘要] 目的 比较有限内固定联合外固定支架与切开复位钢板内固定治疗 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折的临床疗效。**方法** 2010 年 1 月至 2014 年 1 月我院收治的 55 例 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折患者，根据治疗方式的不同分为联合组（采用有限内固定联合外固定支架治疗）和钢板组（采用切开复位钢板内固定治疗）。比较两组手术时间、出血量、住院天数、切口并发症、骨折愈合时间、膝关节疼痛（visual analogue score，VAS）及膝关节功能（Rasmussen 评分）。**结果** 联合组手术时间（t= 7.230，P<0.01）、出血量（t= 8.084，P<0.01）、住院天数（t=5.505，P<0.01）及骨折愈合时间（t=2.871，P<0.01）均显著少于钢板组。钢板组术后切口并发症发生率（38.2%）显著高于联合组（9.5%）（P<0.05）。末次随访时，两组患者 VAS 评分与 Rasmussen 评分等差异无统计学意义（P>0.05）。**结论** 采用有限内固定联合外固定支架治疗或切开复位钢板内固定治疗 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折，均可获得满意临床疗效，但前者具有创伤较小、切口并发症发生率低、住院天数较短、骨折愈合快等优点。

[关键词] 胫骨平台骨折；内固定器；外固定器
[中图分类号] R681.8 **[文献标识码]** B

Comparison of limited internal fixation combined with external fixator and internal plate fixation for tibial plateau fractures

Zhao Yanting, Tian Jiaxiang, Liu Li, et al. Department of Orthopedic Trauma, The Central Hospital of Zaozhuang Mining Group of Shandong, Zaozhuang Shandong, 277800, China

[Abstract] Objective To compare the clinical and radiological outcomes of limited internal fixation combined with external fixator and open reduction-internal plate fixation for tibial plateau fracture of Schatzker VI. **Methods** 55 patients with tibial plateau fractures of Schatzker VI which were divided into the combining group (accepting limited internal fixation combined with external fixator) and the plate group (accepting open reduction and internal plate fixation). The following data were compared between the two groups: the operation time, blood loss, the length of hospital stay, the incidence of wound complications, the time of fracture union, visual analogue score (VAS) of knee pain. Rasmussen score for clinical function evaluation. **Results** The operation time (t= 7.230, P<0.01), blood loss (t=8.084, P<0.01), the length of hospital stay (t= 5.505, P<0.01), and the time of fracture union (t=2.871, P<0.01) in the combining group were significantly less than those in the plate group (P<0.05). The incidence of wound complication in plate group was 38.2%, which were significantly high, when compared with those in the combined group (9.5%) (P<0.05). There were no significant difference between the combined group and plate group in term of VAS, and Rasmussen score (P>0.05). **Conclusion** The use of limited internal fixation combined with external fixator or open reduction and plate internal fixation for the tibial plateau fracture of Schatzker VI, can achieve satisfactory clinical and radiographic results, but the former has the advantage of less invasive procure, lower incidence of wound complication, shorter length of hospital stay, and shorter time of fracture union.

[Key words] Tibial fractures; Internal fixators; External fixators

不稳定性胫骨平台双髁骨折，多系高能量损伤所致，常伴随周围软组织损伤，需要采取外科手术治疗，其目的在于解剖复位关节面、重建关节稳定性，使胫股关节获得匹配，以及维持膝关节周围软组织袖套完整性[1,2]。然而，就最佳处理方法，学术界尚存争议[3-5]。

目前，采用前外侧入路或联合后内侧入路行切开复位钢板内固定是治疗不稳定性胫骨平台双髁骨折的标准方法，在此入路下，可直视下复位骨折块，解剖重建关节面[2,6-7]。然而，开放复位钢板内固定需要广泛剥离骨折周围软组织，对这些组织损伤较大，因此术后较易出现皮肤软组织坏死、切口裂开及感染等伤口并发症，甚至慢性骨髓炎，影响临床疗

作者单位：山东省枣庄矿业集团中心医院创伤骨科，山东 枣庄 277800

效 [6,8]。为了降低切开复位钢板内固定导致的切口愈合问题，一些学者建议采用有限内固定联合外固定支架治疗不稳定性胫骨平台双髁骨折，并认为相比钢板内固定，其也可以获得骨折稳定，且可降低术后切口并发症 [9]。

为评估有限内固定联合外固定支架治疗不稳定性胫骨平台双髁骨折的临床疗效及影像学结果，本文回顾性分析本组采用有限内固定联合外固定支架或切开复位钢板内固定治疗 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折患者的临床资料。旨在比较此两种方法在治疗 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折的术后切口并发症、临床功能及影像学结果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准：①年龄≥18 岁者；②临床与影像学资料完整者；③闭合性单侧胫骨平台骨折，且根据 Schatzker 分型为Ⅵ型者；④随访时间≥12 个月者。排除标准：①存在下肢畸形者；②同侧髋关节、足踝部存在疾病者；③既往同侧膝部有手术史者；④病理性骨折者；⑤保守治疗者；⑥失访者；⑦死亡者。

2010 年 1 月至 2014 年 1 月，本院创伤骨科共 55 例患者符合上述选择标准，纳入最终分析。根据手术方式不同，将患者分为联合组（采用有限内固定联合外固定支架治疗，21 例）和钢板组（采用切开复位钢板内固定治疗，34 例）。

联合组：男性 15 例，女性 6 例；年龄 18～64 岁，平均（42.5±12.7）岁；左侧 12 例，右侧 9 例；体重 56～78 kg，平均（61.8±9.1）kg；身高 155～179 cm，平均（160.6±12.9）cm；体重指数 19～32，平均（21.8±12.9）。致伤原因：高处坠落伤 11 例；车祸伤 10 例。软组织损伤程度按 Tscheme 分型：C 0 级者 4 例；C Ⅰ级者 15 例；C Ⅱ级者 2 例。伤后至手术时间 1～13 天，平均（10.9±4.7）天。

钢板组：男性 25 例，女性 9 例；年龄 18～61 岁，平均（41.9±11.8）岁；左侧 19 例，右侧 15 例；体重 56～81 kg，平均（62.3±9.8）kg；身高 154 cm～179 cm，平均（161.4±13.5）cm；体重指数 19～31，平均（21.9±12.1）。致伤原因：高处坠落伤 21 例；车祸伤 13 例。软组织损伤程度按 Tscheme 分型 [10]：C 0 级者 7 例；C Ⅰ级者 24 例；C Ⅱ级者 3 例。伤后至手术时间 1～15 天，平均（11.2±5.1）天。

两组患者年龄、性别、侧别、身高、体重、体重指数、致伤原因、软组织损伤程度、及伤后至手术时间等一般资料比较均无统计学差异（$P>0.05$），具有可比性。

1.2 手术方法

联合组：患者全麻下手术，取仰卧位，大腿根部上充气止血带。所有患者先尝试闭合复位，即在透视下经皮撬拨塌陷骨块使之复位，再用点状复位钳对胫骨内外侧平台加压，使骨折维持复位状态。对闭合复位成功者，则在透视下先由外侧胫骨平台平行于关节面向内侧平台拧入 1～2 枚 6.5 mm 的空心拉力螺钉，固定骨折使之维持复位状态（图 1）；对闭合复位失败者，则根据骨折块移位方向，作膝部外侧或内侧或内外侧联合小切口，直视下撬拨复位骨折块，遗留空隙采用人工骨填充，再行空心拉力螺钉固定骨折。所有患者均透视观察关节面复位情况，满意后再行跨膝关节安装外固定支架。

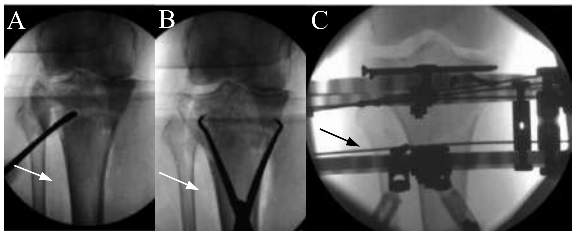

图 1 联合组患者术中 X 线透视片。A 撬拨复位外侧塌陷骨块（箭头示塌陷骨块）；B 点状复位钳复位内外侧平台（箭头示复位钳位置）；C 透视下拧入 2 枚空心螺钉行有限内固定（箭头示螺钉），再安装外固定支架。

钢板组：患者全麻下手术，取仰卧位，大腿根部扎充气止血带。膝部前外侧纵向切口，暴露骨折部位，撬拨塌陷骨块，并复位骨折，遗留空隙采用人工骨填充。克氏针临时固定，透视检查关节面复位情况，如关节面解剖复位，采用外侧锁定钢板固定。如术中发现内侧不能通过间接复位，则另作后内侧切口，复位骨折，并另加内侧普通钢板固定。

1.3 围手术期处理

所有患者于麻醉前 30 min，静滴头孢呋辛 2 g。钢板组，患者术后预防性静脉使用五水头孢唑啉钠（2 g/次，2 次/天）+甲硝唑（1 g/次，2 次/天），共 1 周。联合组中，闭合复位者，术后预防性静脉使用五水头孢唑啉钠（2 g/次，2 次/天，共 2 天；辅以小切口复位者，则术后预防性静脉使用五水头孢唑啉钠（2 g/次，2 次/天+甲硝唑（1 g/次，2 次/天），共 1 周。

术后功能锻炼：两组患者术后患肢抬高，术后第 1 天开始股四头肌等长收缩、活动足踝关节等功能锻炼。钢板组患者于术后 1 天开始被动活动膝关节、并根据患者耐受情况逐渐增加膝关节屈伸活动范围；联合组患者一般在外固定除去后，加强膝关节功能锻炼；术后 3 个月内，避免完全负重，以后根据患者耐受情况逐渐过渡到完全负重。

1.4 疗效评价指标

所有患者出院后，要求于术后 4 周、3 个月、6 个月、1 年，及以后每年随访 1 次。比较两组患者手术时间、住院天数、切口并发症（如切口裂开、皮肤坏死、钉道及切口感染等）、骨折愈合时间等；末次随访时膝关节疼痛以视觉模拟评分（visual analogue scale，VAS）评价，末次随访时膝关

节功能采用 Rasmussen 胫骨平台骨折评分系统 [11] 评价，末次随访时影像学结果评价内容包括骨折复位质量（解剖复位、骨折移位 1 mm ～ 2 mm、骨折移位 3 mm ～ 4 mm、骨折移位>4 mm）和胫骨干骺端-骨干力线情况（解剖复位、成角 0 ～ 5°、成角>5°）。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 18.0 统计学软件分析所有数据。计量资料（两组患者年龄、性别、侧别、身高、体重、体重指数、手术时间、住院天数、骨折愈合时间、末次随访时膝关节疼痛、末次随访时膝关节功能等）以（$\bar{\chi}\pm s$）表示，若数据符合正态性及方差齐性，则组间比较采用独立样本 *t* 检验，否则采用秩和检验。计数资料以率表示，组间比较采用χ^2 检验或 Fisher 精确检验。检验水准取双侧$\alpha=0.05$。

2 结果

联合组患者的手术时间、出血量、住院天数及骨折愈合时间均显著少于钢板组，差异有统计学意义（$P<0.05$，见表 1）。两组患者均无深部感染，但钢板组共发生切口并发症 13 例（38.2%，13/34），其中切口部分裂开者 5 例、皮缘部分坏死者 2 例、及切口浅表感染者 6 例；联合组共发生切口并发症 2 例（9.5%，2/21），均为钉道感染。所有切口并发症均无需再次手术处理，只给予伤口护理、口服抗生素等治疗，无 1 例并发骨髓炎；两组患者切口并发症发生率之间的差异有统计学意义（$P<0.05$，采用 Fisher 精确检验）。

钢板组随访时间为 12 ～ 54 个月，平均（23 ± 13）个月；联合组随访时间为 12 ～ 57 个月，平均（30 ± 14）个月，组间差异无统计学意义。末次随访时，膝部疼痛 VAS 评分、膝关节功能 Rasmussen 胫骨平台骨折评分，钢板组：优 21 例（58.8%）、良 8 例（23.5%）、可 4 例（11.8%）、差 1 例（2.9%），优良率 85.3%；联合组：优 11 例（52.4%）、良 7 例（33.3%）、可 3 例（14.3%），85.7%。末次随访时，所有患者骨折均获得骨性愈合，两组患者膝关节功能、骨折复位情况、胫骨干骺端-骨干力线情况等差异无统计学意义（P 均>0.05，见表 1-3）。

表 1 两组患者术后临床疗效比较（$\bar{\chi}\pm s$）

组别	联合组	钢板组	*t* 值	*P* 值
例数	21	34		
手术时间 (min)	57.5±12.3	95.2±21.8	7.230	<0.01
出血量 (mL)	162.4±23.9	265.7±55.3	8.084	<0.01
住院天数（天）	11.2±5.7	17.4±2.6	5.505	<0.01
骨折愈合（周）	12.6±2.8	15.8±4.6	2.871	<0.01
膝关节功能 (分)	26.8±3.6	25.2±8.4	2.871	>0.05
VAS 评分 (分)	2.9±1.3	3.2±2.4	-0.526	>0.05

注：VAS-视觉模拟评分

表 2 两组患者术后骨折复位质量比较［例（%）］

组别	联合组	钢板组	χ^2 值	*P* 值
例数	21	34		
解剖复位	4 (19.0)	10 (29.4)		
骨折移位 1 mm ～ 2 mm	8 (38.1)	16 (47.1)	2.858	>0.05
骨折移位 3 mm ～ 4 mm	7 (33.3)	5 (14.7)		
骨折移位 3 mm ～ 4 mm	2 (9.5)	3 (8.8)		

表 3 两组患者术后干骺端-骨干力线比较［例（%）］

组别	例数	解剖	成角 0 ～ 5°	成角>5°
联合组	21	3 (14.3)	17 (81.0)	1 (4.8)
钢板组	34	4 (11.8)	28 (82.4)	2 (5.9)
χ^2 值			0.098	
P 值			>0.05	

典型病例 1 男性，36 岁，因高处坠落伤，致右 Schatzker VI 型胫骨平台骨折，行有限内固定联合外固定支架治疗，术后随访 1 年功能良好（图 2）。

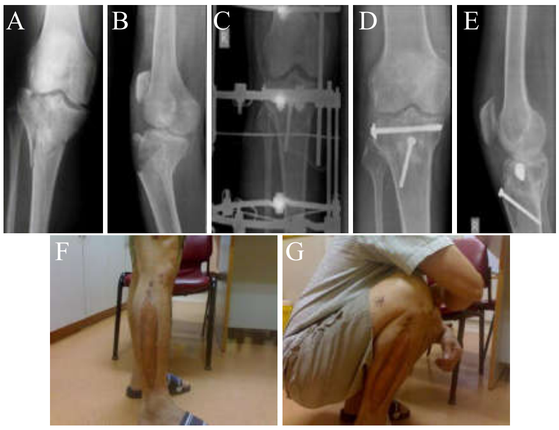

图 2 A、B 术前右膝 X 线正侧位片，箭头示胫骨平台骨折（Schatzker VI型）；C 采用有限内固定联合外固定支架治疗术后 3 天的 X 线片，示骨折复位满意；D、E 采用有限内固定联合外固定支架治疗术后 3 个月膝关节 X 线正侧位片，示骨折愈合。D 为 X 线正位片；E 为除去外固定支架后 X 线侧位片；F、G 末次随访时膝关节活动大体图。

典型病例 2 男性，24 岁，因车祸伤，致右 Schatzker VI 型胫骨平台骨折，行切开复位钢板内固定治疗，术后随访 1 年功能良好（见图 3）。

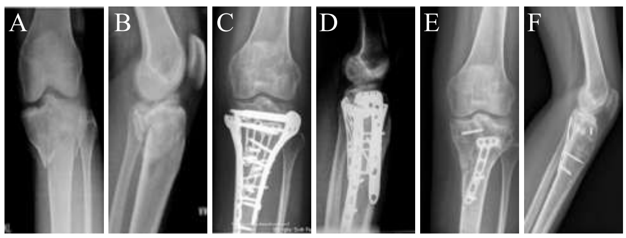

图 3 A、B 术前膝关节 X 线正侧位片，箭头示右胫骨平台骨折（Schatzker Ⅵ型）；C、D 术后 3 天的 X 线片正侧位片，示骨折复位满意；E、F 术后 12 个月 X 线正侧位片，示骨折愈合，因为术中发现疤痕较多，如果强行剥离，风险较大，故后面的钢板未除去，遗留的 1 枚螺钉因为陷入骨质内，不想破坏过度骨质，故只除去部分内固定；G、H 末次随访时膝关节活动大体图。

3 讨论

胫骨平台骨折多为高能量损伤导致，对于不稳定的胫骨平台骨折，常需要手术治疗，其目的在于使骨折解剖复位，恢复平整的关节面，以及正常的膝关节机械轴线，同时坚强内固定有利于早期行膝关节功能锻炼 [12,13]。为了达到此治疗目的，一些学者建议采用切开复位钢板内固定治疗，而另一些学者认为采用间接复位有限内固定联合外固定支架治疗疗效更优 [9,14,15]。但是就何种处理方法最佳，目前学术界仍未形成共识。

本研究比较切开复位钢板内固定与有限内固定联合外固定支架治疗 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折患者的临床疗效及并发症，发现对于 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折，采用有限内固定联合外固定支架治疗，可以显著降低切口并发症发生率，同时可获得与切开复位钢板内固定治疗相似的临床疗效及影像学结果。笔者认为其原因是有限内固定联合外固定支架治疗此类骨折，可减少软组织的剥离范围、降低软组织损伤程度，从而降低与切口相关的并发症发生率。而 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折采用钢板内固定治疗，常需要内外侧双钢板固定才能维持骨折稳定，因此需要广泛剥离膝周软组织，创伤大，出血也较多、手术时间长，同时加之钢板内固定占据软组织空间及创伤导致软组织肿胀，术后极易导致软组织并发症。如学者报道 Schatzker Ⅴ、Ⅵ型胫骨平台骨折采用钢板内固定，易导致一系列切口并发症，发生率高达 27.9%～ 88%，且 14.2%～ 23.6%患者合并深部感染率，需要再次手术处理 [6,8]。

既往学者也报道采用有限内固定联合外固定支架治疗不稳定性胫骨平台双髁骨折，可获得满意的临床疗效[9,14]。Babis 等 [9] 对 33 例不稳定型胫骨平台骨折采用有限内固定联合外固定支架治疗，并进行 27 个月的随访，发现患者膝关节功能（美国膝关节协会评分）优良率 84.8%（28/33），27 例闭合性骨折，无 1 例出现切口并发症；33 例患者中，仅 3 例发生钉道感染、2 例畸形愈合、1 例骨不连。刘宗超等 [14] 比较有限内固定结合外固定支架与钢板内固定治疗胫骨平台骨折，发现两组患者具有相似的临床疗效，但是前者并发症发生率较低。本组研究结果也支持既往学者报道，联合组患者术后膝关节功能、骨折复位质量及胫骨干骺端-骨干力线情况等均满意，且与钢板组相比无统计学意义；但联合组术后切口并发症显著低于钢板组（9.5% vs 39.0%），无 1 例出现深部感染，仅 2 例出现钉道感染，经口服抗生素治愈。

综上所述，Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折是一种复杂损伤，目前学术界还未形成一种明确的处理标准以获得最佳临床疗效。本研究表明无论采用有限内固定联合外固定支架还是切开复位钢板内固定治疗 Schatzker Ⅵ型胫骨平台骨折，均可获得满意的临床功能及影像学结果，但是前者可降低术后切口并发症。

参考文献

[1] 中华创伤骨科杂志编辑委员会. 胫骨平台骨折诊断与治疗的专家共识[J]. 中华创伤骨科杂志, 2015, 17(1): 3-7.

[2] Ahearn N, Oppy A, Halliday R, et al. The outcome following fixation of bicondylar tibial plateau fractures[J]. Bone Joint J, 2014, 96B(7): 956-962.

[3] 刘莅彤, 郝健华, 刘红姝. 胫骨平台骨折手术疗效影响因素分析[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(4): 318-321.

[4] Manidakis N, Dosani A, Dimitriou R, et al. Tibial plateau fractures: functional outcome and incidence of osteoarthritis in 125 cases[J]. Int Orthop, 2010, 34(4): 565-570.

[5] 王健, 唐晓波, 董佩龙. 胫骨平台骨折关节镜监视下复位内固定与切开复位内固定的疗效比较[J/CD]. 中华关节外科杂志（电子版）, 2013, 7(4): 469-472.

[6] Ruffolo MR, Gettys FK, Montijo HE, et al. Complications of High-Energy bicondylar tibial plateau fractures treated with dual plating through 2 incisions[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(2): 85-90.

[7] 赵爱军, 魏学庆, 卢吉高, 等. 伴后外侧平台塌陷的 Schatzker Ⅴ/Ⅵ型胫骨平台骨折治疗[J]. 中国修复重建外科杂志, 2013, 27(5): 639-640.

[8] Morris BJ, Unger RZ, Archer KR, et al. Risk factors of infection after ORIF of bicondylar tibial plateau fractures[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(9): e196-e200.

[9] Babis GC, Evangelopoulos DS, Kontovazenitis P, et al. High energy tibial plateau fractures treated with hybrid external fixation [J]. J Orthop Surg Res, 2011, 6: 35.

[10] Tscherne H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures.Management and expected results[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993(292): 87-100.

[11] Rasmussen PS. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment[J]. J Bone Joint Surg Am, 1973, 55(7): 1331-1350.

[12] 钱天逸, 樊敏, 管宏章, 等. 单切口双钢板支撑技术治疗复杂胫骨平台骨折 [J/CD]. 中华关节外科杂志（电子版）, 2010, 4 (6): 819-821.

下转第 72 页

tion of a PTH1R missense mutation responsible for Jansen type metaphyseal chondrodysplasia[J]. Odontology, 2016: 1-5.
[20] Zindel D, Engel S, Bottrill A R, et al. Identification of key phosphorylation sites in PTH1R that determine arrestin3 binding and fine-tune receptor signaling[J]. Biochemical Journal, 2016, 473 (22): 4173-4192.
[21] Varela A, Chouinard L, Lesage E, et al. One year of abaloparatide, a selective peptide activator of the PTH1 receptor, increased bone mass and strength in ovariectomized rats[J]. Bone, 2016, 95: 143-150.
[22] Leder B Z. Parathyroid Hormone and Parathyroid Hormone-Related Protein Analogs in Osteoporosis Therapy[J]. Current Osteoporosis Reports: 1-10.
[23] Chen Y, Bai B, Zhang S, et al. Effects of parathyroid hormone on calcium ions in rat bone marrow mesenchymal stem cells[J]. Biomed Research International, 2014, 2014(6): 751-759.
[24] Bellido T, Ali A A, Plotkin L I, et al. Proteasomal degradation of Runx2 shortens parathyroid hormone-induced anti-apoptotic signaling in osteoblasts. A putative explanation for why intermittent administration is needed for bone anabolism[J]. Journal of Biological Chemistry, 2004, 278(50): 50259-50272.
[25] Rodda S J, Mcmahon A P. Distinct roles for Hedgehog and canonical Wnt signaling in specification, differentiation and maintenance of osteoblast progenitors[J]. Development, 2006, 133(16): 3231-3244.
[26] Keller H, Kneissel M. SOST is a target gene for PTH in bone[J]. Bone, 2005, 37(2): 148-158.
[27] Costa N, Paramanathan S, Macdonald D, et al. Factors regulating circulating vascular endothelial growth factor (VEGF): association with bone mineral density (BMD) in post-menopausal osteoporosis[J]. Cytokine, 2009, 46(3): 376-381.

[作者简介]张小骞(1990-)男,硕士,医师。研究方向:脊柱外科。
*[通讯作者]陈扬(1965-)男,博士,主任医师。研究方向:脊柱外科。
(收稿日期:2017-01-16)

上接第 63 页

[13] Van De Pol GJ, Iselin LD, Callary SA, et al. Impaction bone grafting has potential as an adjunct to the surgical stabilisation of osteoporotic tibial plateau fractures: Early results of a case series[J]. Injury, 2015, 46(6): 1089-1096.
[14] 刘宗超,蒋燕,杨家福,等.有限内固定结合外固定支架与钢板治疗胫骨平台骨折的疗效分析[J].中国矫形外科杂志,2012,20(6): 505-508.
[15] Catagni MA, Ottaviani G, Maggioni M. Treatment strategies for complex fractures of the tibial plateau with external circular fixation and limited internal fixation[J]. J Trauma, 2007, 63(5): 1043-1053.

[作者简介]赵衍听(1982-)男,本科,主治医师。研究方向:骨科。
(收稿日期:2017-04-06)

上接第 68 页

[23] Shin DA, Yi S, Yoon Do H, et al. Artificial disc replacement combined with fusion versus two-level fusion in cervical two-level disease[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(11): 1153-1159.
[24] Baoge Liu, Zheng Zeng, Tom Van Hoof. Comparison of Hybrid Constructs with 2-Level Artificial Disc Replacement and 2-Level Anterior Cervical Discectomy and Fusion for Surgical Reconstruction of the Cervical Spine: A Kinematic Study in Whole Cadavers[J]. Med Sci Monit, 2015, 21: 1031-1037.
[25] 袁文. 颈前路 Hybrid 术式是融合与非融合手术的完美平衡吗[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2014,24(1): 5-6.
[26] Yang JS, Chu L, Chen L, et al. Anterior or posterior approach of full-endoscopic cervical discectomy for cervical intervertebral disc herniation: a comparative cohort study[J]. Spine, 2014, 39 (21): 1743-1750.
[27] Yao N, Wang C, Wang W, et al. Full-endoscopic technique for anterior cervical discectomy and interbody fusion:5-year follow-up result of 67 cases[J]. Eur Spine J, 2011, 20(6): 899-904.
[28] Sclafani JA, Kim CW. Complications associated with the initial learning curve of minimally invasive spine surgery:a systematic review[J]. Chin Orthop Relat Res, 2014, 472(6): 1711-1717.
[29] John C Quinn, Paul D Kiely, Darren R Lebl, et al. Anterior Surgical treatment of Cervical Spondylotic Myelopathy[J]. The Musculoskeletal Journal of Hospital for Special Surgery, 2015, 11: 15-25.
[30] Wang Songgang, Xiang Yanxiao, Wang Xia, et al. Anterior corpectomy comparing to posterior decompression surgery for the treatment of multi-level ossification of posterior longitudinal ligament: A meta-analysis[J]. Int J Surg, 2017, 22(40): 91-96.

[作者简介]赖超博(1992-)男,硕士在读。研究方向:颈椎疾病。
(收稿日期:2016-10-13)