

· 短篇论著 ·

肌间隙有限暴露结合椎板间减压治疗胸腰椎爆裂性骨折

冯明星, 肖杰, 龙浩, 邹伟, 吴陈, 何祖波

贵阳市第四人民医院脊柱外科, 贵州 550002

【关键词】胸椎; 腰椎; 脊柱骨折; 外科手术, 微创性

【中图分类号】R 683.2 【文献标志码】B 【文章编号】1672-2957(2018)06-0363-05

【DOI】10.3969/j.issn.1672-2957.2018.06.010

Limited exposure of muscle spaces combined with laminar decompression for thoracolumbar burst fractures

FENG Ming-xing, XIAO Jie, LONG Hao, ZOU Wei, WU Chen, HE Zu-bo

Department of Spinal Surgery, Fourth People's Hospital of Guiyang, Guiyang 550002, Guizhou, China

【Key Words】Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Spinal fractures; Surgical procedures, minimally invasive

J Spinal Surg, 2018, 16(6): 363-367

近年来, 高能量损伤导致骨折的发生率不断增加。据统计, 脊柱骨折占全身骨折的5%~6%, 以胸腰椎骨折多见, 常伴有不同程度的神经损伤^[1-2]。椎管占位率>40%的伴/不伴有神经功能损伤的胸腰椎爆裂性骨折常需要手术治疗。在恢复脊柱序列、重建脊柱稳定的同时需要进行椎管、神经根的探查减压。后路复位减压内固定术是目前公认的有效方法之一^[3]。然而, 传统开放手术需要对肌肉广泛的剥离和长时间牵拉, 导致肌肉缺血坏死和纤维化, 进而造成术后长期腰背部顽固性疼痛^[4-5]。完整的脊柱后方韧带复合体对脊柱稳定性的维持及邻近节段退行性变的预防非常重要, 但传统开放手术切除大部分骨性结构和韧带。探讨在完成复位、椎管神经减压及脊柱固定的同时最大限度降低医源性损伤具有重要意义。本研究通过分析本院2015年6月—2016年12月收治的83例胸腰椎爆裂性骨折患者临床资料, 探讨不同术式治疗胸腰椎爆裂性骨折的临床疗效, 现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

病例纳入标准: ①经X线、CT及MRI检查确诊为T₁₀~L₃爆裂性骨折, 椎管占位>40%且伴有脊

髓、神经压迫, 或伴有神经损伤, 需行椎管减压; ②美国脊髓损伤协会(ASIA)^[6]神经功能分级E级经复位后仍有椎管占位; ③后方韧带复合体完整; ④新鲜骨折(受伤至手术时间<2周); ⑤年龄18~65岁, 无严重心肺疾病; ⑥有/无神经功能的临床表现和体征, 随访时间>6个月。排除标准: ①严重骨质疏松; ②病理性骨折; ③合并重要器官损伤; ④合并其他部位骨折; ⑤AO分型B、C型骨折; ⑥脊柱侧凸、半椎体或其他脊柱畸形。

符合纳入标准的患者48例(AO分型A3型), 采用经肌间隙(椎旁最长肌和多裂肌间隙)有限暴露撑开复位内固定结合椎板间减压术24例(肌间隙组); 采用正中切口剥离椎旁肌椎板间开窗减压内固定术24例(传统组)。肌间隙组男15例, 女9例; 年龄23~56(38.4±5.4)岁, 伤后至手术时间为2~7(4.2±0.7)d。传统手术组男16例, 女8例; 年龄25~58(40.3±4.7)岁, 伤后至手术时间为3~8(4.5±0.8)d。2组患者性别、年龄、伤后至手术时间、损伤节段、损伤原因及ASIA分级差异均无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性(表1)。

1.2 手术方法

肌间隙组: 患者全身麻醉取俯卧位, 腹部垫空, 腰椎前屈。根据X线片及体表标志确定位置后常规消毒铺巾, 取后正中切口, 切开皮肤、皮下及腰背筋膜, 双侧经肌间隙进入, 填塞止血。用圆盘或骨膜剥

表1 一般资料

n=24

组别	损伤节段			损伤原因			ASIA分级			
	T ₁₀	T ₁₁ ~L ₁	L ₂ 及以下	交通事故伤	重物砸伤	高坠伤	B	C	D	E
肌间隙	4	12	8	11	5	8	5	8	6	5
传统	3	11	10	12	3	9	4	9	6	5

离钳暴露并确认椎板关节突间、关节突外缘与相应的横突中点交点处(该处尽量不用电刀烧灼,以减少对关节囊的损伤和破坏)作为椎弓根钉入点。钻孔、插入定位针,正侧位透视见定位针位置满意,椎弓根探针检查钉道四壁完整,拧入合适长度的伤椎上下椎弓根螺钉。在需要减压的节段沿关节突内缘紧贴椎板剥离椎旁肌,甲状腺拉钩暴露椎板间隙,清除椎板间隙浅层软组织并行上位椎体的下椎板与下位椎体的上椎板有限开窗,暴露椎板间黄韧带。以小刀、刮匙、椎板咬骨钳及骨刀小心切除椎板间黄韧带,探查椎管内骨块复位情况,必要时用专用工具将骨块进一步复位至满意,探查硬膜及神经根管,必要时用椎板咬骨钳将神经根管开大充分减压硬膜及神经根。双极电凝止血,检查无活动性出血后明胶海绵覆盖开窗处,棒预弯后将其与一侧椎弓根螺钉连接,上下适当撑开复位,再次正侧位透视确定各椎弓根螺钉位置、深度及骨折复位情况。伤椎高度及冠状位、矢状位序列恢复满意后拧入合适长度的椎弓根螺钉,安装另一侧连接棒,冲洗伤口。检查无活动性出血,清点纱布器械无误后放置负压引流管2根,可吸收线逐层缝合皮下组织和皮肤。

传统组剥离双侧椎旁肌入路,其他操作同肌间隙组。

1.3 术后处理及观察指标

患者麻醉清醒后可少量饮水,胃肠道恢复后可正常饮食,术前预防性使用1次抗生素,除免疫性疾病、糖尿病患者外,术后均未使用抗生素。术后第1天进行腰背肌功能锻炼,第2天佩戴腰围下床活动,口服止痛药(塞来昔布或依托考昔)7~14 d。根据患者情况佩戴腰围4~6周,术后1个月、3个月、6个月及12个月定期随访,骨折愈合后行内固定取出。

记录2组患者手术时间、术中出血量、术后伤口引流量、住院时间、手术前后伤椎高度及伤椎Cobb角。通过术后各随访时间点的影像学资料观察患者椎管减压、椎体高度、脊柱序列、椎体愈合、邻近节段退行性变及神经功能恢复情况,对患者进行疗效评价。

1.4 统计学处理

采用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析,对伤椎高度、伤椎Cobb角、手术时间、住院时间、术中出血量、术后引流量等计量指标采用近似 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者均获得随访,肌间隙组随访9~12个月,平均10.3个月。传统组随访7~12个月,平均9.8个月。所有患者椎管减压充分,骨折顺利愈合,骨折愈合时间肌间隙组为11~15(13.2 ± 0.6)周,传统组为12~16(13.8 ± 0.7)周。肌间隙组手术时间、术中出血量、术后引流量、住院时间及术后切口疼痛视觉模拟量表(VAS)评分^[7]均明显优于传统组,差异具有统计学意义($P<0.05$,表2)。2组患者术后神经功能ASIA分级均有不同程度恢复(表3);2组术后伤椎高度和Cobb角均有所恢复,组间相比差异无统计学意义($P>0.05$,表4)。肌间隙组典型病例影像学资料见图1。

表2 评估指标

n=24, $\bar{x} \pm s$

组别	手术时间/ min	术中出血 量/mL	术后引流 量/mL	住院时 间/d	术后切口疼 痛VAS评分
肌间隙	65.0 ± 12.3	45.2 ± 11.3	30.3 ± 4.6	8.4 ± 2.5	5.8 ± 0.6
传统	75.2 ± 12.3*	210.2 ± 32.4*	227.4 ± 36.8*	10.6 ± 3.7*	7.4 ± 0.7*

注: *与肌间隙组相比, $P<0.05$

表3 ASIA 分级改善情况

n=24

组别	术前	ASIA 分级	术后 ASIA 分级		
			C	D	E
肌间隙	B	5	1	3	1
	C	8	0	2	6
	D	6	0	0	6
	E	5	0	0	5
传统	B	4	1	1	2
	C	9	0	3	6
	D	6	0	1	5
	E	5	0	0	5

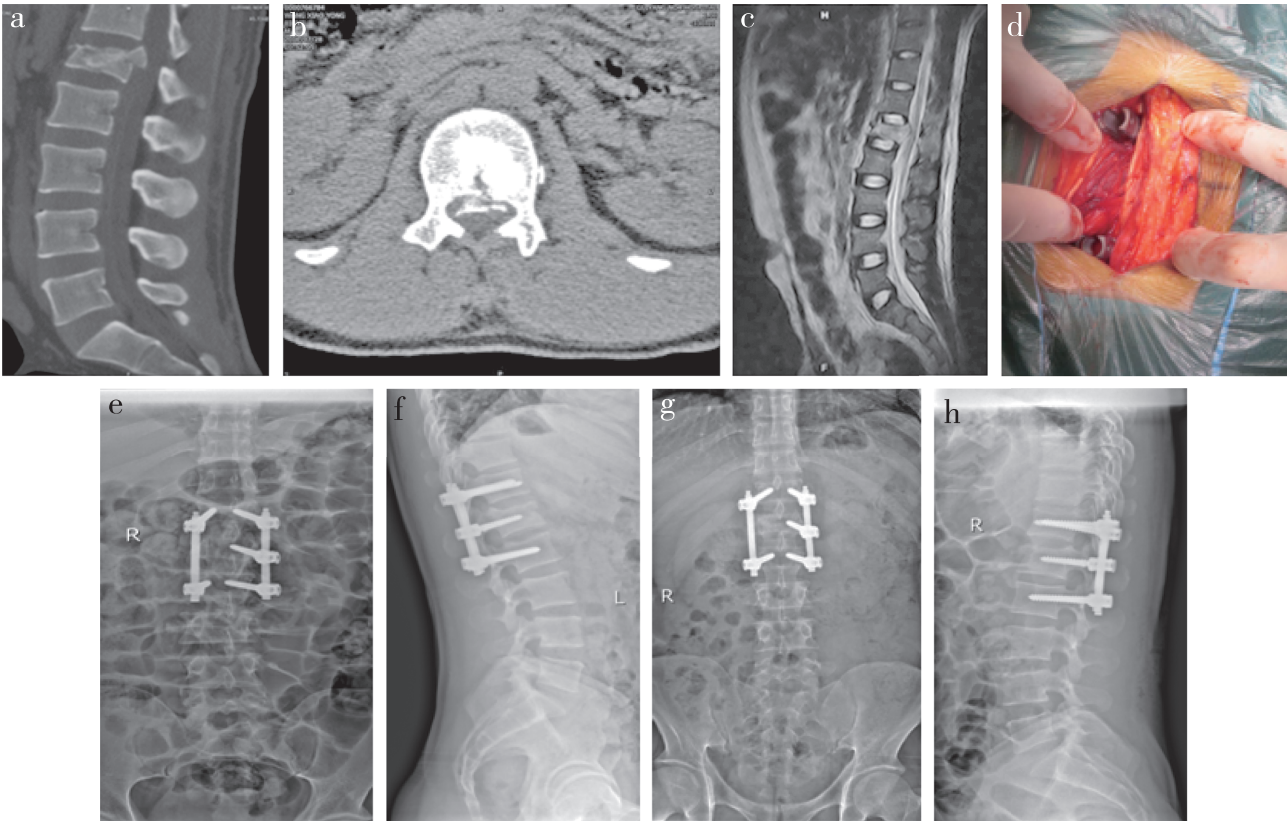
表4 手术前后伤椎高度及伤椎Cobb角

n=24, $\bar{x} \pm s$

组别	伤椎高度/mm		伤椎Cobb角/(°)	
	术前	术后	术前	术后
肌间隙	5.2±0.6	10.9±1.0	44.9±3.2	7.6±1.3
传统	5.3±0.7	11.2±1.1	44.8±3.1	7.5±1.2

肌间隙组发生并发症5例,其中术中硬膜破裂2例,予以缝合修补,术后出现头痛、腰背部疼痛各

1例,分别予补液、康复治疗后症状消失;切口皮缘延迟愈合1例,予延迟1周换药后愈合;未发生伤口感染、肺部感染、深静脉血栓。传统组发生并发症8例,其中术中硬膜破裂1例,予以缝合修补,术后无不适症状;发生肺部感染3例,予更换抗生素及促进痰液排出等处理后治愈;伤口感染而延迟愈合2例,经积极伤口置管冲洗和换药后愈合;术后腰背部反复疼痛2例,经过康复治疗、功能锻炼后症状消失;未发生深静脉血栓。



a: 术前矢状面CT示L₁爆裂性骨折,上终板塌陷,椎体高度丢失约60% b: 术前横断面CT示骨折突入椎管,占位>40% c: 术前MRI示新鲜骨折,有脊髓压迫征象 d: 经肌间隙入路置钉 e, f: 术后即刻正侧位X线片示L₁椎体高度基本恢复,椎管占位解除 g, h: 术后3个月正侧位X线片示椎体高度满意,内置物无松动征象

图1 肌间隙组典型病例影像学资料

3 讨论

3.1 肌间隙入路螺钉置入的特点

胸腰椎骨折传统的术式为经后路切开深筋膜,用电刀广泛剥离多裂肌至椎板、关节突、横突,再行置钉复位固定,术中需要长时间牵拉挤压多裂肌,使肌纤维部分缺血、水肿、失神经,造成肌纤维瘢痕化,导致术后出现腰背部疼痛;术中广泛剥离肌肉,显露椎板、关节突、横突的过程中,极易导致肌肉渗血及创面渗出,增加医源性损伤及术后感染

的可能。尹利强等^[8]研究发现,椎旁肌入路的肌酸激酶水平低,表面受损伤小,同时传统入路术后多裂肌、最长肌肌电图存在失神经纤颤电位,出现多裂肌、最长肌肌肉萎缩。Fan等^[9]研究指出,开放性手术导致多裂肌萎缩,降低腰部肌肉力量,引起继发性脊柱退行性变加速以及术后长期腰背部疼痛。由于传统术式存在上述缺点,微创术式受到术者和患者的关注。

本研究组在肌间隙组采用改良的肌间隙暴露方法,可进一步减少对肌肉和关节囊的医源性损伤及

破坏。具体操作: ①分离进入肌间隙, 检查是否有活动性出血, 若有用双极电凝止血; ②用示指触摸到关节突, 再用圆盘或骨膜剥离器顿性分离其周围肌肉及软组织, 2个圆盘或骨膜剥离器分别置于关节突内、外侧, 将关节突充分暴露; ③采用 Magerl 技术^[10]与“人”字嵴技术^[11]相结合的方法, 选择并暴露置钉点, 在横突与上关节结合部, 顿性分离周围肌肉及软组织, 不用电刀对周围肌肉及软组织进行剔除、止血; ④选择横突水平中位线与上关节外侧缘垂直延长线交点与“人”字嵴顶点最接近重合的点为置钉点。由于骨折节段和患者肥胖程度不同, 该技术易在胸腰椎椎旁肌薄弱的胸腰椎移行节段开展。此外, 在行椎板间开窗减压时, 由于手术视野小, 需要顿性沿关节突内缘紧贴椎板剥离椎旁多裂肌, 严密止血, 充分暴露椎板间隙, 行椎板间开窗减压—骨折复位固定—探查椎管、神经及骨折复位情况—伤椎置钉再次复位固定—探查椎管、神经减压情况的手术顺序。根据本团队的临床经验, 行 1.2~1.5 cm 长的椎旁多裂肌剥离, 在甲状腺拉钩辅助下充分暴露椎板间隙, 进行椎管减压和二次骨块复位可提高手术安全性, 达到彻底减压的目的。

3.2 保留后方韧带复合体和避免肌肉软组织的医源性损伤

腰椎后柱结构中, 脊柱本身骨性结构和与之相关联的肌肉及韧带系统维持着脊柱稳定, 前者为被动稳定系统, 后者为主动稳定系统^[12], 其中棘间韧带与棘上韧带在制约屈曲活动中起关键作用^[13-14]。传统后路减压术常需要较长范围地剥离椎旁肌肉组织和脊柱后柱结构, 以完成减压及椎弓根钉的置入。有研究发现, 操作过程中肌肉广泛剥离和长时间反复牵拉是造成术后腰背部肌肉缺血坏死和肌肉纤维化从而导致术后腰背部僵硬、慢性腰背部疼痛等的重要原因^[4,5]。因此, 探讨如何在确保后路减压效果的同时减少手术操作过程中的医源性损伤, 实现微创手术治疗伴神经功能损伤的胸腰椎爆裂性骨折具有重要的临床意义。本研究中肌间隙组采用经肌间隙入路撑开复位内固定结合椎板间开窗减压, 彻底减压后方神经, 同时保留了后方韧带复合体, 维持了重要的脊柱后方张力带结构, 减少了钉棒断裂的风险, 术中出现硬膜破裂 2 例是骨折块突入椎管所致。此外, 本研究肌间隙组采用的是单向普通椎弓根螺钉, 复位满意后伤椎再置入螺钉, 可以获得比万向螺钉更好的骨折复位效果, 术中椎旁肌剥离长度、手术时间、术中出血量、术后引流量、术后

伤口疼痛程度均优于传统组。该术式无需大范围剥离椎旁肌, 且易于掌握和操作, 能最大限度减少医源性损伤。

3.3 重建骨折稳定性

暴力往往会使脊柱椎体发生严重骨折, 多伴有骨折块突入椎管损伤神经。椎体爆裂性骨折表现为椎体后壁的部分或整体突入椎管压迫脊髓、神经, 爆裂性骨折的复位可通过椎弓根螺钉撑开椎体的同时利用后纵韧带的张力使突入椎管的骨折块复位^[15], 但复位效果通常和术者的操作有一定关系。有研究认为可在术前通过脊柱侧位 X 线片测量爆裂性骨折椎体后壁骨折块突入椎管的深度, 在术中将复位该骨折节段上方和下方椎弓根螺钉的高度差调整为术前测量深度^[16]。本研究组认为, 可先在伤椎的上下椎体双侧置入单向螺钉, 套上抗扭力固定器, 一侧用撑开器撑开到一定程度时(术中 C 形臂 X 线机侧位透视见伤椎与上位椎体后缘间隙和邻近间隙相当), 助手用抗扭力固定器套在对侧钉棒尾端, 同时配合在抗扭力固定器远端适度加压固定; 然后在对侧伤椎置入螺钉, 以相同方法复位固定, 可获得较好的复位效果。如果先行伤椎置钉再复位将阻碍骨折块的回纳。根据本研究组临床观察, 骨折块突入椎管 $\leq 40\%$ 时骨折的椎体已经大部分或基本复位, 如没有神经症状则不需要椎板间开窗减压, 如骨折块突入椎管 $>40\%$ 或有神经症状, 通常需要行椎板间开窗椎管内骨折二次复位、神经探查减压。

对于是否需要横向连接器, 目前仍存在争议。有学者认为横向连接器能提高轴向抗旋转强度^[17-18], 但相关文献显示横向连接对脊柱稳定性无明显作用^[19-20]。本研究认为, 横向连接器一般用于伴有旋转脱位、有旋转不稳定或长节段固定患者, 多用于 AO 分型 C 型患者, 对于本研究纳入的 AO 分型 A3 型患者不是必须使用, 所以术中未安置横向连接器, 术后未发生钉棒松动、断裂的情况。

综上所述, 经肌间隙有限暴露撑开复位内固定结合椎板间开窗减压的治疗方式能使脊髓、周围神经获得充分减压, 最大限度避免脊柱后方韧带复合体、肌肉及软组织的医源性损伤, 通过先骨折复位、伤椎置钉再复位的方式较好地复位了椎体后壁的骨折块, 不仅有效恢复了椎体高度及脊椎生理曲度, 还具有创伤小、围手术期出血量少、术后恢复快及近期疗效确切等优点, 对于胸腰椎爆裂性骨折(AO 分型 A3 型)患者是一种实用的微创技术, 值得临床推广应用。

参考文献

- [1] Wang H, Zhang Y, Xiang Q, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010[J]. J Neurosurg Spine, 2012, 17(5): 459-468.
- [2] Ruiz Santiago F, Tomás Muñoz P, Moya Sánchez E, et al. Classifying thoracolumbar fractures: role of quantitative imaging[J]. Quant Imaging Med Surg, 2016, 6(6): 772-784.
- [3] Waqar M, Van-Popta D, Barone DG, et al. Short versus long-segment posterior fixation in the treatment of thoracolumbar junction fractures: a comparison of outcomes[J]. Br J Neurosurg, 2017, 31(1): 54-57.
- [4] Sun XY, Zhang XN, Hai Y. Percutaneous versus traditional and paraspinal posterior open approaches for treatment of thoracolumbar fractures without neurologic deficit: a meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2017, 26(5): 1418-1431.
- [5] Wang H, Zhou Y, Li C, et al. Comparison of open versus percutaneous pedicle screw fixation using the sextant system in the treatment of traumatic thoracolumbar fractures[J]. Clin Spine Surg, 2017, 30(3): E239-E246.
- [6] American Spinal Injury Association. Standards for neurological classification of spinal injury patients[M]. Chicago: American Spinal Injury Association, 1992.
- [7] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. Lancet, 1974, 2(7889): 1127-1131.
- [8] 尹利强, 聂新富, 秦海江, 等. 肌间隙入路结合伤椎置钉治疗胸腰段骨折[J]. 实用骨科杂志, 2014(5): 448-450.
- [9] Fan S, Hu Z, Zhao F, et al. Multifidus muscle changes and clinical effects of one-level posterior lumbar interbody fusion: minimally invasive procedure versus conventional open approach[J]. Eur Spine J, 2010, 19(2): 316-324.
- [10] Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1984, (189): 125-141.
- [11] 杨敬, 常鑫, 王强, 等. 腰椎“人”字嵴顶点定位的三维CT影像研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2013, 31(1): 60-63.
- [12] 陈威烨, 王宽, 元唯安, 等. 腰骶部多裂肌与腰椎间盘突出症关系的研究进展[J]. 中国骨伤, 2016, 29(6): 581-584.
- [13] Lai PL, Chen LH, Niu CC, et al. Relation between laminectomy and development of adjacent segment instability after lumbar fusion with pedicle fixation[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2004, 29(22): 2527-2532.
- [14] Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, et al. Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(1): 1-10.
- [15] Wu H, Zhao DX, Jiang R, et al. Surgical treatment of Denis type B thoracolumbar burst fracture with neurological deficiency by paraspinal approach[J]. Braz J Med Biol Res, 2016, 49(11): e5599.
- [16] 沈凯, 谭祖键, 杨阜滨, 等. 小切口直视下植入普通椎弓根螺钉联合椎管穹隆状减压治疗双节段胸腰椎骨折伴神经损伤[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017(6): 677-682.
- [17] Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, et al. Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures[J]. Eur Spine J, 2009, 18(Suppl 1): 71-74.
- [18] Hart R, Hettwer W, Liu Q, et al. Mechanical stiffness of segmental versus nonsegmental pedicle screw constructs: the effect of cross-links[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(2): E35-E38.
- [19] Garg S, Niswander C, Pan Z, et al. Cross-links do not improve clinical or radiographic outcomes of posterior spinal fusion with pedicle screws in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter cohort study[J]. Spine Deform, 2015, 3(4): 338-344.
- [20] 蒙泰辉, 刘战立, 刘云, 等. 经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的临床观察[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(3): 193-197.

(收稿日期: 2017-09-21)

(本文编辑: 张建芬)