

临床论著

椎弓根螺钉系统同时经伤椎置钉固定治疗胸腰椎骨折

曾忠友, 黄 伟, 张建乔, 汤永华, 江春宇, 金才益, 王 斌

(武警浙江省总队医院骨二科 314000 浙江省嘉兴市)

【摘要】目的:探讨同时经伤椎置钉椎弓根螺钉系统固定治疗胸腰椎骨折的可行性和有效性。**方法:**自 2006 年 1 月~2007 年 11 月,采用椎弓根螺钉系统同时经伤椎置钉固定治疗胸腰椎骨折 26 例,其中单椎体骨折 20 例,双椎体骨折 3 例(2 例为跳跃性骨折,1 例为邻近骨折),骨折脱位 3 例;按 AO 分型:A1.2 型 2 例,A3.1 型 16 例,A3.3 型 5 例,B1.2 型 3 例;载荷评分为 4~7 分,平均 5.9 分。脊髓神经损伤按 Frankel 分级 A 级 2 例,B 级 3 例,C 级 4 例,D 级 3 例,E 级 14 例。除 1 例跳跃性骨折的 L1 部位为 4 钉单节段固定外,其余伤椎部位均采用 6 钉三椎体固定,同时作单节段植骨融合。**结果:**伤椎置钉均顺利完成,螺钉位置及稳定性良好。无切口感染,未出现脊髓神经症状加重现象。随访 12~27 个月,平均 15.5 个月,未出现内固定松动或断裂现象。末次随访时 Cobb 角(除外 2 例跳跃性骨折的 L4 部位)由术前的 $11^{\circ}\sim 47^{\circ}$ (平均 24.5°)矫正至 $-2^{\circ}\sim 19^{\circ}$ (平均 6.2°);椎体前缘高度由术前丢失 10%~49%(平均 37.7%)恢复至正常高度的 85%~100%(平均 92.7%);椎管占位(A3.1 型 16 例及 A3.3 型 5 例)由术前的 11%~62%(平均 35.7%)恢复至 0~13%(平均 5.2%)。脊髓神经功能除 2 例 A 级无变化外,其余均有 1~2 级的恢复。**结论:**同时经伤椎置钉椎弓根螺钉系统固定治疗胸腰椎骨折是一种可行而有效的方法。

【关键词】 脊柱骨折;椎弓根螺钉;伤椎;内固定

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.08.13

中图分类号:R683.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-08-0609-05

Surgical treatment of thoracolumbar fractures by using pedicle screw system simultaneously with screw placed at the level of the fractured vertebra/ZENG Zhongyou,HUANG Wei,Zhang Jianqiao,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2009,19(8):609-613

【Abstract】 Objective:To explore feasibility and efficacy of thoracolumbar fractures by using pedicle screw fixation simultaneously with screw placed at the level of the fractured vertebra.**Method:**A total of 26 cases of thoracolumbar fracture were treated from January 2006 to November 2007,Of them,there were 20 cases of single vertebral fracture,3 cases of double vertebral fracture and 3 cases of fracture and dislocation. According to the AO classification,2 cases with type A1.2,16 cases with type A3.1,5 cases with type A3.3 and 3 cases with type B1.2.The spinal cord function was classified by Frankel's scale as grade A 2 cases,grade B 3 cases,grade C 4 cases,grade D 3 cases and grade E 11 cases.All of them were treated with three vertebral fixation by 6 pedicle screws implantation technique except one case in which L1 vertebral body of jumping fracture was treated by fixation of single segment.**Result:**Screw insertion was successful in every injured vertebral body and all of screws of injured vertebral body were stable.There was no infection of incision and no aggravation of spinal cord function.All cases were followed up 12-27 months(average 15.5 months),there was no implant failure,solid bone fusion was achieved in all cases.Cobb's angle,loss rate of the anterior height of injured vertebral body and spinal canal stenosis rate were $11^{\circ}\sim 47^{\circ}$ (mean 24.5°) and $-2^{\circ}\sim 19^{\circ}$ (mean 6.2°), 10%~49%(mean 37.7%) and 85%~100%(mean 92.7%),11%~62%(mean 35.7%) and 0~13%(mean 5.2%) before operation and at last follow-up respectively.There was significant difference statistically in these changes between each group.The spinal cord function was improved 1 to 2 degree in all cases except two cases of grade A.**Conclusion:**It is a feasible and effective method to treat thoracolumbar fractures by using pedicle screw system simultaneously with screw placed at the level of the fractured vertebra.It can enhance the strength of the posterior short-segment instrumentation in thoracolumbar fractures fixation and help correct

第一作者简介:男(1969-),副主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱和关节疾病的外科治疗

电话:(0573)82852851-34561 E-mail:zjzengzy@263.net

the kyphosis and maintain the reduction.

[Key words] Spinal fracture; Pedicle screw; Injured vertebral body; Internal fixation

[Author's address] The Second Department of Orthopaedics, Hospital of Zhejiang General Corps of Armed Police Forces, Jiaxing, Zhejiang, 314000, China

后路短节段跨伤椎 4 枚螺钉复位固定已成为胸腰椎骨折最常用的手术方法,但由于其跨越伤椎固定,术后存在一定程度的内固定失效及矫正率丢失等风险,而且当合并骨折脱位时,跨伤椎 4 钉固定无法很好地进行复位。自 2006 年 1 月~2007 年 11 月,我们采用椎弓根螺钉系统同时经伤椎置钉固定治疗胸腰椎骨折 26 例,获得了良好的临床效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 20 例,女 6 例,年龄 21~60 岁,平均 38.2 岁,高处坠落伤 19 例,车祸伤 7 例。单椎体骨折 20 例, T11 1 例, T12 2 例, L1 12 例, L2 5 例;双椎体骨折 3 例, L1、L2 邻近双椎骨折 1 例, L1、L4 跳跃性双椎骨折 2 例;骨折脱位 3 例, T10/11 骨折脱位 1 例, T12/L1 骨折脱位 1 例, L1/2 骨折脱位 1 例。按 AO 分型: A1.2 型 2 例, A3.1 型 16 例, A3.3 型 5 例, B1.2 型 3 例。根据 Mc Cormack 等^[1]提出的载荷评分法评分为 4~7 分,平均 5.9 分。脊髓神经功能损伤按 Frankel 分级: A 级 2 例, B 级 3 例, C 级 4 例, D 级 3 例, E 级 11 例。入院后常规行胸椎或腰椎正侧位 X 线及 CT 检查(包括平扫+矢状面、冠状面二维重建,便于进一步评价椎弓根的完整性及椎体损伤的面积及程度), MRI 检查 20 例。胸腰段骨折椎体 Cobb 角为 11°~47°, 平均 24.5°, 2 例跳跃性骨折者 L4 部位的 Cobb 角为 0°和 8°;椎体前缘高度丢失 10%~49%, 平均 37.7%。5 例无骨块侵入椎管, 21 例有骨块侵入椎管, 椎管占位 11%~62%, 平均 35.7%。伤椎椎弓根体部均较完整, 上终板损伤, 下终板完整。伤后 6h 内入院并伴有脊髓神经损伤的 8 例患者给予大剂量甲基强的松龙冲击治疗(30mg/kg 30min 内静脉滴注, 30min 后按 5.4mg/kg.h 给药 23h)。

1.2 手术方法

5 例伴脊髓神经功能 A 级及 B 级患者入院后即在全麻下行后路椎弓根螺钉系统复位内固定并椎管探查、减压(椎管内骨块打压回纳)术;其余 21 例于伤后 5~14d 在全麻下行后路椎弓根螺钉

系统复位内固定术, 其中 12 例进行椎管探查, 9 例未进行椎管探查。所用椎弓根螺钉系统为国产通用系统(GSS-II 型)。固定方式: 20 例单椎体骨折、1 例邻近双椎体骨折及 3 例骨折脱位患者均予 6 钉三椎体固定, 2 例跳跃性骨折患者中 1 例 L1 部位为 4 钉经伤椎单节段固定、L4 部位为 6 钉三椎体固定, 另 1 例 L1 及 L4 部位均予 6 钉三椎体固定。手术均在 C 型臂 X 线引导下完成经伤椎及邻近上下椎体置钉。伤椎置入螺钉时适当增加腰骶角, 以避免椎体的骨折部位。根据伤椎处的生理弧度, 棒预弯的角度可稍大于其生理弧度, 装棒后于螺钉尾端拧入加压杆(GSS-II 型配套脊柱骨折复位器械), 作伤椎上下椎的撑开, 同时压缩加压杆, 使脊柱前方张开, 然后紧固螺栓, 最后紧固伤椎螺栓, 棒通过伤椎螺钉向前顶压伤椎, 再次 C 型臂 X 线透视观察螺钉的位置、伤椎复位及脊柱生理弧度恢复情况, 伤椎复位后, 将正常椎间节段的非伤椎螺栓松开后再紧固。然后根据术前计划, 对侵入骨块占椎管矢状径 20%以上的胸椎及 30%以上的腰椎者进行椎管探查, 对有明显骨块占位者予骨块打压回纳。采用自体骨(包括减压取下的骨质或经椎板、小关节突劈下的骨块)与人工骨(上海瑞邦生物材料有限公司生产的颗粒型人工骨, 其中 1 例用条状骨)进行伤椎终板损伤侧与邻椎间植骨融合, 同时行椎板表面、小关节突间及横突间混合植骨。

1.3 术后处理

术后卧床并预防抗感染、激素(有脊髓神经症状病例)及保护胃粘膜等治疗, 根据引流量, 切口引流管于 48~72h 拔除, 14d 切口拆线。麻醉苏醒后即嘱患者主动行双侧踝关节背伸运动, 被动双下肢直腿抬高锻炼, 3 周后在胸腰支具保护下站立或行走(双下肢肌力 4 级或以上者), 6 周后开始序贯性腰背肌锻炼。

1.4 评价方法

分别于术后 3~5d、3 个月、6 个月、12 个月复查 X 线片, 于术后 3~5d、12 个月复查 CT。比较术前、术后、末次随访时的 Cobb 角、伤椎前缘高度及椎管占位情况。采用 SPSS 10.0 统计软件对所

得数据进行 t 检验和 χ^2 检验。随访过程中观察植骨融合情况以及内固定是否存在弯曲、松动或断裂现象。采用 Frankel 分级标准评定脊髓神经恢复情况。

2 结果

所有伤椎均完成置钉, 术中未出现伤椎螺钉松动不稳或椎弓根骨折现象。切口无感染, 未出现脊髓神经症状加重。术后胸腰段 Cobb 角 $-2^{\circ} \sim 17^{\circ}$, 平均 5.9° , L4 部位术后 Cobb 角为 -5° 和 -3° ; 椎体前缘高度恢复至 $86\% \sim 100\%$, 平均 93.2% ; 椎管占

位 (A3.1 型 16 例及 A3.3 型 5 例) $0 \sim 19\%$, 平均 8.1% 。均获得随访, 随访 12~27 个月, 平均 15.5 个月, 于术后 10~12 个月取出内固定。内固定取出后的 CT 平扫及矢状面、冠状面重建提示植骨节段均获得融合 (图 1), 而未植骨节段未发现融合现象。末次随访时 Cobb 角 (除外 2 例跳跃性骨折的 L4 部位) $-2^{\circ} \sim 19^{\circ}$, 平均 6.2° ; 椎体前缘高度为正常的 $85\% \sim 100\%$, 平均 92.7% ; 椎管占位 (A3.1 型 16 例及 A3.3 型 5 例) $0 \sim 13\%$, 平均 5.2% 。术前 Cobb 角、椎体前缘高度及椎管占位情况与术后即刻相比差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 术后即刻与

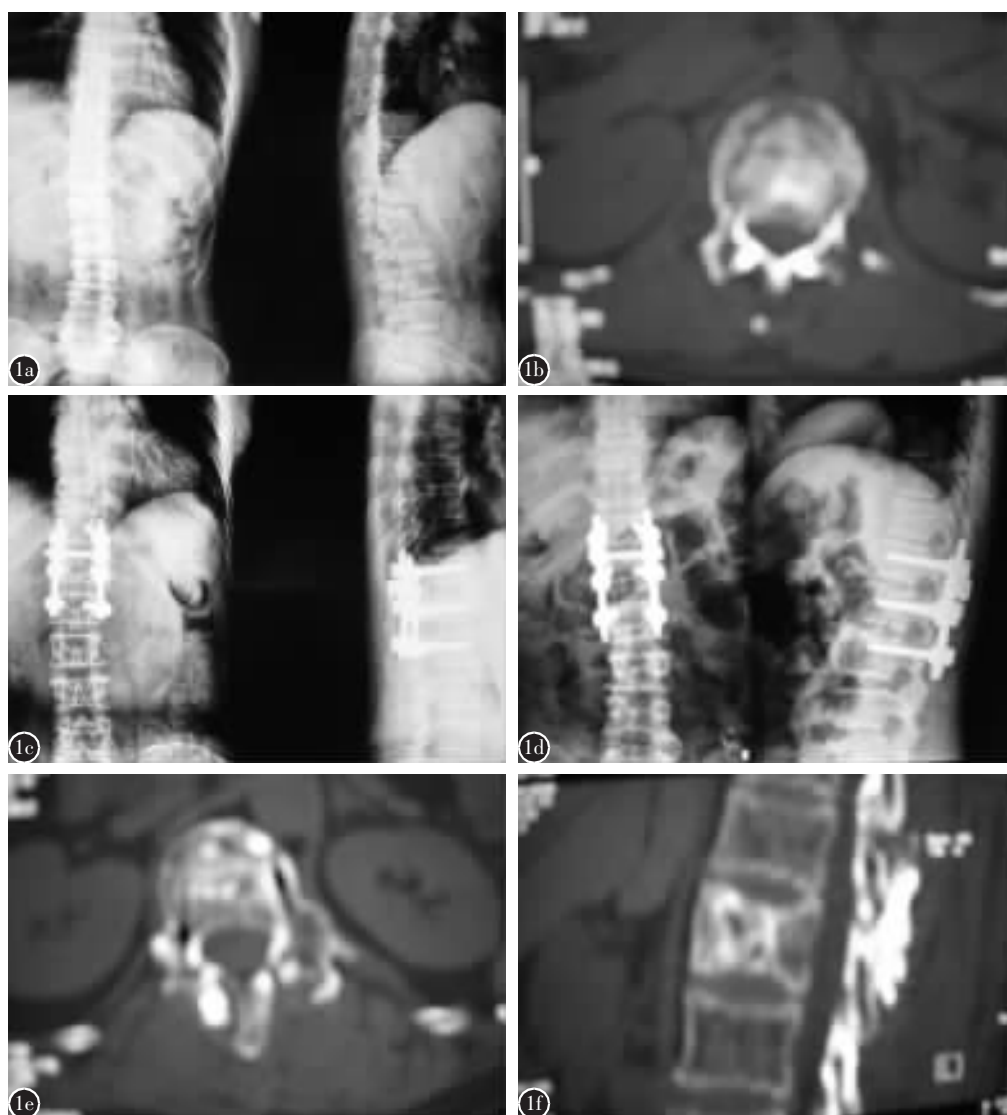


图 1 患者女性, 55 岁, 因高处坠落致 L1 爆裂型骨折 a 术前腰椎 X 线正侧位示 L1 椎体高度明显降低, 楔形变 b 术前 CT 平扫提示椎管内骨块占位 c 经后路椎弓根螺钉系统 6 钉三椎体复位固定并 T12/L1 小关节突间、椎板表面植骨术后腰椎 X 线正侧位片示 L1 椎体高度恢复, 内固定位置良好 d 术后 11 个月腰椎 X 线正侧位示胸腰段生理弧度可, 内固定良好 e 内固定取出后 CT 平扫提示椎管内塑形良好 f 内固定取出后 CT 矢状面重建示 T12/L1 小关节突间及椎板表面植骨融合良好

末次随访时差异无统计学意义($P>0.05$)。脊髓神经功能除 2 例 A 级无变化外,其余均有 1~2 级的恢复,末次随访时 A 级 2 例, C 级 1 例, D 级 3 例, E 级 20 例。腰背部无疼痛并恢复正常生活与劳动 14 例,遗留轻度腰背部酸痛、无需服药治疗且对生活基本无影响 10 例, 2 例 Frankel A 级者腰背部无疼痛。未出现内固定松动或断裂现象。

3 讨论

以 AF 系统为代表的椎弓根螺钉系统由于操作简单、固定节段短、轴向撑开力强、可获得准确的角度恢复而被广泛地应用于胸腰椎骨折的后路复位固定^[2]。目前,跨伤椎 4 螺钉固定技术仍是后路治疗胸腰椎骨折的主要方式。但是,随着临床应用的增多,其并发症亦日渐多见,主要表现为内固定松动或断裂^[3,4],部分病例伴有椎体高度和矫正度的继发性丢失。文献^[5,6]报道上述并发症的出现与采用的固定方式密切相关,主要为:(1)悬挂效应,即上、下椎体前缘趋于靠近而中间椎趋于后移,易产生后凸,增加了内固定松动或断裂的风险,且内固定取出后脊柱矫正度丢失的现象亦较为明显^[7];(2)四边形效应,侧向不稳,且抗旋转性差(如 AF 系统基本无抗旋转力),不利于骨组织、韧带、纤维环及椎间盘的修复;(3)内固定承受的负荷较大。据此,近来有作者^[5,6,8]报道采用 6 钉经伤椎三椎体固定的方式治疗胸腰椎骨折。

3.1 经伤椎置钉的可行性及优点

临床实践中发现,即使是爆裂性胸腰椎骨折,例如 AO 分型 A3.1 型,大部分病例表现为椎体的爆裂,而椎弓根特别是椎弓根部基本保持完整。从本组病例来看,伤椎椎弓根部均较完整。生物力学研究表明,椎体皮质骨的应力主要集中于椎弓根基底。Hirano 等^[9]通过生物力学试验发现,椎弓根提供了至少 60% 的抗拔出强度及 80% 的轴向刚度,而椎体松质骨仅提供了 15%~20% 的抗拔出强度。因此,对于椎弓根基本完整的胸腰椎骨折,采用经伤椎置钉在技术上是可行的,在生物力学方面亦是有效的。当然,考虑椎体骨折的因素,螺钉长度可适当偏短。相对于跨伤椎 4 钉两椎体固定的两椎间撑开,6 钉三椎体固定可根据伤椎终板损伤位置,选择相应椎间(终板损伤侧)撑开,即单椎间撑开,以避免对正常椎间盘的牵张,同时,在本组病例中我们根据伤椎终板损伤的位置,

选择单节段植骨融合,而不是常规进行两个运动节段的植骨融合,以尽量减少运动节段的丢失。从本组病例的随访情况看,植骨节段均获得良好融合,而未植骨节段未发现融合现象。6 钉三椎体固定仅仅是脊柱固定方式的改变,而未改变伤椎及脊柱的骨性结构,亦不能增加脊柱的载荷能力,但由于其分散了内固定的负荷并使螺钉的负荷均匀,相应地增加了内固定的载荷能力及脊柱的稳定性,同时通过伤椎螺钉向前的顶压作用以及伤椎两侧螺钉向中部的钳夹作用(爆裂性骨折椎弓根间距增宽),可很好地恢复伤椎高度及脊柱生理弧度。有作者^[5,6]通过对 4 钉和 6 钉固定的生物力学对比研究以及对 6 钉固定的模拟结构力学试验认为:6 钉三椎固定较 4 钉两椎固定明显地降低了内固定的悬挂效应及四边形效应,减少了螺钉应力,同时大大增加了内固定的轴向承载能力、抗屈曲能力、抗旋转能力。在使用过程中我们还发现,通过 6 钉三椎固定,椎管亦获得了较好的间接减压效果,这可能是由于单椎间撑开,其撑开间距短,韧带与纤维环的轴向牵张力量大,使椎管骨块获得较好的回纳。另外,由于在伤椎上建立了一个支点,可通过提拉使脱位椎体复位,当存在骨折脱位时,6 钉三椎固定有明显的优势。李晶等^[10]通过此手术方法治疗 10 例胸腰椎骨折脱位患者均获得完全复位,本组 3 例骨折脱位患者亦复位良好。从本组病例随访结果来看,脊柱 Cobb 角、伤椎前缘高度及椎管占位情况均获得了良好改善,未出现内固定松动或断裂的现象,且在内固定取出后,脊柱矫正度及伤椎高度基本无丢失现象。

3.2 经伤椎置钉的适应证

虽然 6 钉三椎体固定方式有以上优势,且可用于部分邻近两椎体骨折,但需在伤椎置钉,增加了内固定物使用。另外,其不能替代前路或前后路联合手术方法。对于其适应证的选择,我们建议结合 AO 分型及载荷评分法严格把握。Parker 等^[11]认为载荷评分法可较好地判断椎体的负荷能力,从而选择相应的手术方法。对评分 ≤ 6 分者采用单纯后路椎弓根螺钉系统固定可达到较好的稳定性;评分 >7 分者,提示椎体负荷能力不足,单纯后路椎弓根螺钉系统固定易出现内固定失效,需要联合前路手术。我们认为采用后路 6 钉三椎体固定治疗胸腰椎骨折应满足以下两个条件:(1)载荷评分 ≤ 7 分;(2)伤椎椎弓根完整。本组患者载

荷评分为 4~7 分,伤椎椎弓根完整。

3.3 经伤椎置钉的手术注意事项

手术时应采用配套有脊柱骨折专用复位器械的椎弓根螺钉系统,以提高伤椎的复位效果。伤椎螺钉置钉方向与常规不同,应根据伤椎损伤的程度调整进钉的腰骶角,以避免骨折部位。椎弓根螺钉系统进行复位的同时,应辅以体位复位。另外,进行撑开复位时应避免以伤椎上的螺钉作为支点。虽然本手术方法具有较好的椎管间接减压效果,如果椎管骨块占位明显(胸椎占位大于 20%,腰椎占位大于 30%)或椎间盘-纤维环-前后纵韧带结构破坏严重,建议同时进行椎管探查、减压,减压方法可选择骨块打击回纳或环形切除。另外,由于本组病例均采用单节段植骨融合,而另一节段未植骨,因此,主张早期行椎弓根螺钉系统取出,一般为术后 10~12 个月,避免内固定松动或断裂。本组内固定取出时未发现松动或断裂情况。

4 参考文献

1. McCormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load-sharing classification of spine fractures [J]. Spine, 1994, 19 (15): 1741-1744.
2. 邹德威,海涌,马华松,等. AF 三维椎弓根螺钉系统的研制及其临床应用[J]. 中华外科杂志, 1995, 33(4): 219-221.
3. 张贵林,荣国威,丁占云,等. 脊柱胸腰段骨折术后椎弓根螺钉断裂及弯曲松动的原因分析 [J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(8): 470-472.
4. 曾忠友,孙德弢,金辉,等. 胸腰椎骨折术后内固定松动、断裂的原因及预防[J]. 临床骨科杂志, 2003, 6(4): 307-310.
5. 袁强,田伟,张贵林,等. 骨折椎垂直应力螺钉在胸腰椎骨折中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(4): 217-222.
6. Mahar A, Kim C, Wedemeyer M, et al. Short-segment fixation of lumbar burst fractures using pedicle fixation at the level of the fracture[J]. Spine, 2007, 32(14): 1503-1507.
7. 金才益,曾忠友,徐阿炳,等. 胸腰椎骨折单纯椎弓根螺钉系统治疗的远期结果[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(5): 398-399.
8. Shen WJ, Liu TJ, Shen YS. Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit[J]. Spine, 2001, 26(9): 1038-1045.
9. Hirano T, Hasegawa K, Takahashi HE, et al. Structural characteristics of the pedicle and its role in screw stability[J]. Spine, 1997, 22(21): 2504-2509.
10. 李晶,吕国华,王冰,等. 胸腰椎骨折脱位伤椎固定的可行性研究[J]. 中华骨科杂志, 2005, 25(5): 293-296.
11. Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, et al. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: a consecutive 4 1/2-year series [J]. Spine, 2000, 25(9): 1157-1170.

(收稿日期: 2009-02-09 修回日期: 2009-04-07)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 卢庆霞)

消息

《创伤外科杂志》征稿征订启事

《创伤外科杂志》是反映创伤外科临床和基础研究内容的学术性期刊,国内外公开发行,是中国科技部中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)。《创伤外科杂志》已被中国学术期刊光盘版-数据库、中国生物医学文献光盘数据库(CBM)、中文生物医学期刊文献数据库(CMCC)、万方数据库-数字化期刊群、国家版本数据库、《中文科技资料目录》、《中华首席医学网》等全国检索系统收录。

主要栏目:创伤临床研究、基础研究、药物应用等论著;国内外创伤救治和研究进展综述、评论等;创伤救治新成果、新技术、新方法介绍;创伤临床方面的经验交流、病例报告、短篇报道、技术与方法、临床问答、专题讲座等。刊载内容涉及急诊科、神经外科、骨科、胸部外科、腹部外科、颌面外科、眼科、耳鼻咽喉科、泌尿外科、皮肤科、烧伤科等各专科的创伤临床治疗和基础研究等。主要读者对象为从事创伤外科及相关学科工作的临床、教学和科研人员。

本刊拥有广告经营权,可刊登医疗器械、临床药品及医学实验用品等广告,亦欢迎刊登医学信息介绍、医院及科室宣传等广告。

《创伤外科杂志》全国邮政局发行,邮发代号:78-111;标准 16 开,96 页(铜版纸),双月刊,单月 15 日发行;定价:每期 15.00 元,全年 90.00 元。

编辑部地址:重庆市渝中区大坪长江支路 10 号《创伤外科杂志》编辑部,邮编:400042;电话:(023) 68757484, 68706804;传真:(023) 68705417;E-mail: jts200808@sina.com, traum9910@yahoo.com.cn。