

· 临床论著 ·

经伤椎与跨伤椎 6 钉固定屈曲牵张型胸腰椎骨折[△]

孙乐乐, 梁成民*, 尹 稳, 张 伟, 李海江, 于海洋, 焦 伟

[蚌埠医学院附属阜阳医院(阜阳市人民医院), 安徽阜阳 236000]

摘要: [目的] 比较经伤椎与跨伤椎 6 钉固定治疗屈曲牵张型胸腰椎骨折的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2017 年 1 月—2020 年 12 月椎弓钉固定屈曲牵张型胸腰椎骨折 43 例患者的临床资料。依据术前医患沟通结果, 20 例采用跨伤椎 6 钉固定, 23 例采用经伤椎 6 钉固定, 比较两组围手术期、随访和影像学资料。[结果] 所有患者顺利完成手术, 术中无神经损伤, 跨伤椎组切口长度显著大于经伤椎组 ($P<0.05$); 两组手术时间、术中失血量、术中透视次数、住院时间的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 两组切口均 I 期愈合。随访时间平均 (19.6 ± 5.2) 个月。两组患者下地行走时间、完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随时间推移, 两组 VAS 和 ODI 评分均显著降低 ($P<0.05$), JOA 评分显著增加 ($P<0.05$), ASIA 评级显著改善 ($P<0.05$)。相应时间点, 两组间上述指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 与术前相比, 术后即刻及末次随访时两组椎体前缘相对高度、腰椎前凸角显著增加 ($P<0.05$), 而局部后凸 Cobb 角显著减小 ($P<0.05$), 术前两组上述影像指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 术后即刻和末次随访时, 跨伤椎组上述指标均显著优于经伤椎组 ($P<0.05$)。[结论] 两组患者均取得满意的临床疗效, 但跨伤椎 6 钉固定治疗屈曲牵张型胸腰椎骨折在矫正脊柱后凸畸形, 维持伤椎高度恢复方面, 优于经伤椎 6 钉固定。

关键词: 屈曲牵张型胸腰椎骨折, 椎弓钉固定, 跨伤椎 6 钉, 经伤椎 6 钉

中图分类号: R683.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 06-0481-06

Three-pair pedicle screws with or without placement in the injured vertebrae for flexion-distraction thoracolumbar fractures // SUN Le-le, LIANG Cheng-min, YIN Wen, ZHANG Wei, LI Hai-jiang, YU Hai-yang, JIAO Wei. Fuyang Clinical College, Bengbu Medical College, Fuyang 236000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical efficacy of 3-pair pedicle screws with or without placement in the injured vertebrae for flexion-distraction thoracolumbar fractures. [Methods] A retrospective study was performed on 43 patients who received pedicle screw fixation of flexion-distraction thoracolumbar fractures in our department from January 2017 to December 2020. According to the preoperative doctor-patient communication, 20 cases underwent 3-pair pedicle screws with non-placement in the injured vertebrae (PSNIV), while the remaining 23 cases received 3-pair pedicle screws with placement in the injured vertebrae (PSIV). The two groups were compared regarding perioperative, follow-up and radiographic documents. [Results] All patients in both groups received successful surgery with no injury to nerves. The PSNIV group had significantly longer incision than the PSIV ($P<0.05$), despite no significant difference in terms of operative time, intraoperative blood loss, intraoperative fluoroscopy and hospital stay between the two groups ($P>0.05$). Patients in both groups were followed up for 16~23 months, with an average of (19.6 ± 5.2) months. There was no significant difference in the time to return walking and the time to resume full-weight bearing activity between the two groups ($P>0.05$). The ASIA grade for neurological function, as well as VAS, ODI and JOA scores improved significantly in both groups over time ($P<0.05$), whereas which proved not significantly different between the two groups at any matching time points ($P>0.05$). Regarding to radiographic assessment, the anterior vertebral height and lumbar lordosis of the two groups was significantly increased ($P<0.05$), while the local kyphotic Cobb Angle decreased significantly immediately postoperatively and at the latest follow-up compared with those preoperatively ($P<0.05$). There was no significant difference in the above imaging parameters between the two groups before operation ($P>0.05$). The PSNIV proved significantly superior to the PSIV in term of correction of the anterior vertebral height, lumbar lordosis and local kyphosis Cobb angle immediately after operation and at the latest follow-up ($P<0.05$). [Conclusions] Three-pair pedicle screws with or without placement in the injured vertebrae do achieve satisfactory clinical outcomes for flexion-distraction thoracolumbar fractures. In contrast, the 3-pair pedicle screws with non-placement in the injured vertebrae is better

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.01

[△]基金项目:蚌埠医学院自然科学重点项目(编号:BYKY2019227ZD);国家骨科与运动康复临床医学研究中心(编号:2021-NCRC-CXJJ-PY-35)

作者简介:孙乐乐,在读硕士,研究方向:脊柱外科,(电话)13063386211,(电子信箱)1838056913@qq.com

*通信作者:梁成民,(电话)13955800166,(电子信箱)liangchm@163.com

than the 3-pair pedicle screws with placement in the injured vertebrae in correcting kyphosis and maintaining the anterior vertebral height.

Key words: flexion-distraction thoracolumbar fracture, pedicle screw fixation, 3-pair pedicle screws with non-placement in the injured vertebrae, 3-pair pedicle screws with placement in the injured vertebrae

屈曲牵张型胸腰椎骨折 (flexion-distraction injury, FDI) 通常累及 Denis 分型的三柱, 属非稳定性骨折, 常需要手术治疗。后路椎弓根螺钉内固定术是治疗胸腰椎骨折的经典术式, 利用钉棒的撑开、折顶等机制实现骨折椎体复位及后凸畸形的矫正, 并通过椎弓根螺钉实现三柱固定, 达到恢复脊柱生理序列及稳定脊柱的目的。近年来后路经伤椎短节段 6 螺钉结构固定治疗胸腰椎骨折中取得了满意的临床疗效^[1], 但仍属于短节段固定。生物力学证实在短节段结构中添加伤椎置钉可提高稳定性, 但稳定性仍低于长节段结构^[2]。由于常存在更大的局部后凸 Cobb 角, 经伤椎短节段固定治疗 FDI 术中矫形力及长期维持矫形能力略显不足。回顾性分析 2017 年 1 月—2020 年 12 月本院采用向近端延长的跨伤椎 6 钉固定治疗 FDI, 即伤椎上端固定 2 个节段, 下端固定 1 个节段, 与经伤椎 6 螺钉固定治疗 FDI 的患者, 比较经伤椎与跨伤椎 6 钉固定治疗屈曲牵张型胸腰椎骨折的临床疗效^[3]。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 18~65 岁; (2) 术前影像学检查证实为胸腰段屈曲牵张型损伤; (3) 单椎体骨折; (4) 既往无脊柱手术史。

排除标准: (1) 随访资料不全; (2) 病理性骨折; (3) 不能耐受手术。

1.2 一般资料

回顾性分析 2017 年 1 月—2020 年 12 月手术治疗的胸腰椎屈曲牵张型损伤患者的临床资料, 共 43 例符合上述标准, 纳入本研究。依据医患沟通结果, 20 例采用跨伤椎 6 钉固定, 23 例采用经伤椎 6 钉固定。两组患者术前一般资料见表 1, 两组患者治疗前在性别、年龄、BMI、损伤至手术时间、节段的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者术前均签署手术知情同意书。

1.3 手术方法

全麻, 俯卧位, 常规消毒铺巾。取后正中切口, 对于不需要减压或融合的患者, 实施经肌间隙入路; 需要进行减压或融合的患者, 沿棘突双侧骨膜下剥离

肌肉组织至小关节突, 常规置入椎弓根螺钉。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	跨伤椎组 (n=20)	经伤椎组 (n=23)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	45.9±11.8	47.0±9.5	0.736
性别 (例, 男/女)	12/8	13/10	0.818
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	24.9±3.0	25.1±3.2	0.805
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	5.0±1.3	4.7±1.0	0.402
节段 (例, T ₁₁ /T ₁₂ /L ₁ /L ₂)	2/4/10/4	2/5/13/3	0.932

跨伤椎组: 向胸段延长切口, 于伤椎头侧暴露两个椎节, 置入两对椎弓根螺钉, 于伤椎尾侧椎节置入 1 对椎弓根螺钉, 伤椎不置钉。对于椎管内有压迫伴有神经症状者, 于伤椎上端椎板间隙进入椎管减压。置入预弯的双侧连接棒, 利用预弯棒弧度杠杆折顶的力量矫正后凸畸形, 调整钉棒系统进行撑开或加压, 完成骨折复位。锁紧钉尾螺帽固定。

经伤椎组: 于伤椎头侧、尾侧椎节和伤椎各置入 1 对椎弓根螺钉, 透视证实椎弓根螺钉位置满意。减压、复位和固定同上。

术后常规抗生素、脱水剂应用 1~2 d, 为预防血栓形成, 嘱患者加强双下肢主动、被动功能锻炼, 同时给予低分子肝素钙应用。术后 1~2 d 拔出引流管, 10~12 d 拆线, 6~8 周在支具保护下下床活动, 6 个月以内避免腰部负重活动。术后 1 年取出内固定。

1.4 评价指标

记录围手术期资料。采用恢复下地行走时间、完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)、日本骨科协会腰评分 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 和美国脊椎损伤学会 (American Spinal Injury Association, ASIA) 神经功能评级评价临床效果。行 X 线检查, 测量矢状面椎体前缘相对高度、局部后凸 Cobb 角和腰椎前凸角。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立

样本 t 检验；组内时间点比较采用单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney U 检验，组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组患者均顺利完成手术，术中无神经损伤、脑脊液漏等并发症。围手术期资料见表 2。跨伤椎组切口长度显著大于经伤椎组 ($P < 0.05$)；两组手术时间、术中失血量、术中透视次数、住院时间的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患者切口均 I 期愈合。

表 2 两组患者围手术期资料与比较

指标	跨伤椎组 (n=20)	经伤椎组 (n=23)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	113.9 \pm 7.8	110.2 \pm 8.3	0.147
切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	10.9 \pm 1.2	8.2 \pm 1.2	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	338.8 \pm 91.2	308.7 \pm 91.3	0.288
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	6.0 \pm 1.0	6.4 \pm 0.8	0.164
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	20/0/0	23/0/0	ns
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	8.5 \pm 1.4	8.8 \pm 1.3	0.433

2.2 随访结果

两组患者均获随访，随访时间 13~23 个月，平均 (19.6 \pm 5.2) 个月。两组患者随访资料见表 3。两组恢复下地行走时间和完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随时间推移，两组 VAS 和 ODI 评分均显著降低 ($P < 0.05$)，JOA 评分显著增加 ($P < 0.05$)，ASIA 评级显著改善 ($P < 0.05$)。相应时间点，两组间上述指标的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.3 影像评估

两组影像评估见表 4。与术前相比，两组术后即刻及末次随访时椎体前缘相对高度、腰椎前凸角显著增加 ($P < 0.05$)，局部后凸 Cobb 角显著减小 ($P < 0.05$)；术前两组椎体前缘相对高度、局部后凸 Cobb 角、腰椎前凸角的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，术后即刻和末次随访时，跨伤椎组在椎体前缘相对高度、腰椎前凸角、局部后凸 Cobb 角矫正均显著优于经伤椎组 ($P < 0.05$)。典型病例影像见图 1、2。

表 3 两组患者随访结果与比较

指标	跨伤椎组 (n=20)	经伤椎组 (n=23)	P 值
下地行走时间 (周, $\bar{x} \pm s$)	5.1 \pm 1.0	4.7 \pm 0.8	0.212
完全负重活动时间 (周, $\bar{x} \pm s$)	21.5 \pm 2.7	21.1 \pm 2.0	0.615
ASIA 评级 (例, A/B/C/D/E)			
术前	2/1/1/4/12	1/0/3/4/15	0.662
术后 3 个月	0/1/2/4/13	0/0/3/3/17	0.537
末次随访	0/1/1/2/16	0/0/2/3/18	0.945
P 值	0.002	0.009	
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.3 \pm 1.2	7.1 \pm 1.2	0.561
术后 3 个月	1.2 \pm 1.2	1.2 \pm 1.2	0.854
末次随访	0.8 \pm 0.9	0.6 \pm 0.9	0.487
P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (% , $\bar{x} \pm s$)			
术前	94.4 \pm 2.8	95.8 \pm 2.9	0.133
术后 3 个月	26.5 \pm 8.4	24.7 \pm 7.3	0.454
末次随访	3.4 \pm 2.9	3.6 \pm 3.1	0.859
P 值	<0.001	<0.001	
JOA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	12.4 \pm 3.4	12.4 \pm 3.6	0.998
术后 3 个月	22.1 \pm 4.2	23.7 \pm 3.0	0.133
末次随访	26.6 \pm 2.3	27.5 \pm 1.7	0.128
P 值	<0.001	<0.001	

表 4 两组患者影像测量结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	跨伤椎组 (n=20)	经伤椎组 (n=23)	P 值
椎体前缘相对高度 (%)			
术前	58.5 \pm 10.2	61.3 \pm 10.7	0.388
术后即刻	96.7 \pm 2.5	91.0 \pm 9.2	0.007
末次随访	94.6 \pm 2.4	84.7 \pm 10.8	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
局部后凸 Cobb 角 (°)			
术前	20.3 \pm 7.4	17.7 \pm 4.5	0.171
术后即刻	1.1 \pm 1.7	2.7 \pm 1.9	0.006
末次随访	2.4 \pm 1.2	7.1 \pm 4.1	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
腰椎前凸角 (°)			
术前	29.7 \pm 7.8	30.4 \pm 6.5	0.730
术后即刻	52.0 \pm 6.2	47.9 \pm 4.7	0.018
末次随访	50.5 \pm 4.8	45.8 \pm 5.6	0.005
P 值	<0.001	<0.001	



图1 患者,女,39岁,高处坠落致L₂椎体骨折,行后路跨伤椎内固定术治疗 1a:术前X线片示局部后凸Cobb角37.2°,椎体前缘相对高度为63% 1b:术前腰椎矢状位MRI提示L₂水平棘间韧带断裂 1c:术后即刻X线片可见椎体前缘相对高度为97%、局部后凸Cobb角为0.9° 1d:术后14个月取出内固定后X线片示椎体前缘相对高度为93%,局部后凸Cobb角为1°



图2 患者,男,53岁,高处坠落致L₁椎体骨折,行后路经伤椎内固定术治疗 2a:术前X线片示局部后凸Cobb角24°,椎体前缘相对高度为43% 2b:术前腰椎矢状位MRI示L₁水平棘间韧带带有损伤 2c:术后即刻X线片示局部后凸Cobb角8°,椎体前缘相对高度为75% 2d:术后15个月取出内固定后X线片示椎体前缘相对高度为60%,局部后凸Cobb角13°

3 讨论

FDI 占有胸腰段骨折的1%~11%,好发于胸腰段,主要由交通事故、高处坠落伤所致^[4],是屈曲暴力和压缩暴力共同作用的结果^[5]。由于屈曲暴力的存在,明显增加了脊柱后方结构的张力负荷,使得FDI影像学存在以下特点:(1)椎体爆散程度不重,部分存在椎体后上角骨块侵犯椎管;(2)存在后方结构的横向损伤,后方韧带复合体的损伤或椎板的横向骨折;(3)局部后凸角较大,且后凸顶点常在伤椎的

近端。Lopez^[6]提出的“运动轴心”理论可用来解释FDI不同的影像学变化,在脊柱遭到外伤时,屈曲暴力越大,运动轴心越偏前,中柱损伤较轻,前、后柱损伤较重,后凸角越大;反之,运动轴心越靠后,前中柱损伤较重,后凸角变小。由于FDI存在后方张力带的损伤属于不稳定骨折,保守治疗预后较差,远期易出现骨折不愈合,后凸畸形加重或继发神经损害。因此,这类骨折即使无神经损伤也常建议手术治疗^[7,8]。

目前后路经伤椎短节段固定已成为治疗胸腰椎骨折的主要术式,生物力学研究普遍认为^[9,10],短节段

固定结合伤椎置钉可以提高固定结构强度,在胸腰椎爆裂性骨折及骨折脱位中取得广泛应用,并取得良好临床效果^[11-14]。但通过回顾文献及临床观察发现经伤椎短节段固定多应用于椎体前、中柱高度丢失的爆裂性胸腰椎骨折的治疗,疗效确切。原因可能是在伤椎上拧入椎弓根螺钉的过程即是对伤椎进行直接复位的过程,同时通过在伤椎上置钉建立1个支点,可多点纵向撑开伤椎及其相邻间隙,更好地拉紧前、后纵韧带,使伤椎进一步获得间接撑开复位。

分析FDI影像学资料发现其主要表现为局部后凸畸形,术中复位主要依靠杠杆折顶的力量,经伤椎置钉纵向撑开并不利于后凸畸形的矫正,可导致后方损伤结构分离产生“悬梁臂”现象,不利于骨折的愈合。另外FDI损伤部位主要集中在伤椎上2/3或椎间隙及对应的后方韧带复合体,后凸顶点部位常位于伤椎近端,短节段固定术时,近端单一螺钉应力集中,在复位、矫形及远期维持复位状态过程中易出现内固定失效。有研究发现椎体爆裂性骨折患者短节段经椎弓根螺钉固定后6个月内即出现不同程度的矫形丢失^[15]。因此,对于局部后凸较大FDI经伤椎短节段固定术中即刻的矫形力略显不足,临床应用有一定局限性。由于胸段的活动度较腰段小,向上延长固定对于脊柱的活动度影响不大,因此,对该类患者实施胸端置入两组椎弓根螺钉另一端置入1组椎弓根螺钉的跨伤椎6钉固定不会对脊柱生物力学产生过多影响。同时延长了胸段固定节段,可增加胸段矫形力臂,分散了胸段椎弓根螺钉的应力,术中实施折顶复位时矫形钉棒可对脊柱骨折局部后凸的部位产生较大的矫形力,利于术中矫形。同时跨伤椎6钉固定对于远期伤椎高度维持亦有一定优势,在保留腰端脊柱运动单元的同时兼顾了内固定的稳定性。生物力学研究U2L1(伤椎近端两组、远端一组螺钉)固定结构具有良好的生物力学强度,在保留脊柱生理运动功能的同时不会增加内固定失败的风险,作者建议U2L1可作为标准长节段固定的良好替代方案^[16]。向胸段延长固定对脊柱活动度的影响都没有显著增加,但是对于脊柱胸腰椎骨折术中复位所获得的矫形力及长期维持能力获得令人满意的结果^[17]。

本组病例中,两组患者均取得满意临床疗效,但跨伤椎6钉固定治疗屈曲牵张型胸腰椎骨折在矫正脊柱后凸畸形,维持伤椎高度恢复方面优于经伤椎6钉固定。但本组病例数较少,随访时间短,需进一步长期随访内固定取出后患者的影像学资料及临床症状。同时对于伴有前、中柱压缩的隐匿性屈曲牵张型胸腰

椎骨折常不存在较大后凸畸形,跨伤椎6钉固定优势并不明显^[18]。

参考文献

- [1] 罗狄鑫,金勋杰,徐汪洋,等.胸腰椎骨折患者经伤椎置钉与跨节段椎弓根螺钉内固定治疗的临床效果比较[J].中国矫形外科杂志,2017,25(14):1320-1323.
- [2] Baaj AA, Reyes PM, Yaqoobi AS, et al. Biomechanical advantage of the index-level pedicle screw in unstable thoracolumbar junction fractures [J]. J Neurosurg Spine, 2011, 14(2): 192-197.
- [3] Liang C, Liu B, Zhang W, et al. Clinical effects of posterior limited long-segment pedicle instrumentation for the treatment of thoracolumbar fractures [J]. J Invest Surg, 2020, 33(1): 25-30.
- [4] Chapman JR, Agel J, Jurkovich GJ, et al. Thoracolumbar flexion-distraction injuries: associated morbidity and neurological outcomes [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(6): 648-657.
- [5] Hoshikawa T, Tanaka Y, Kokubun S, et al. Flexion-distraction injuries in the thoracolumbar spine: an in vitro study of the relation between flexion angle and the motion axis of fracture [J]. J Spinal Disord Tech, 2002, 15(2): 139-143.
- [6] Lopez AJ, Scheer JK, Smith ZA, et al. Management of flexion distraction injuries to the thoracolumbar spine [J]. J Clin Neurosci, 2015, 22(12): 1853-1856.
- [7] 刘凌,孙佳佳,季一鸣,等.伤椎置钉短节段固定韧带复合体损伤胸腰椎骨折[J].中国矫形外科杂志,2020,28(22):2060-2064.
- [8] 冯勇,雍浩川,张晓星,等.经皮内固定治疗单纯屈曲-牵张型胸腰椎骨折[J].中国矫形外科杂志,2020,28(16):1463-1466.
- [9] Joaquim AF, Maslak JP, Patel AA. Spinal reconstruction techniques for traumatic spinal injuries: a systematic review of biomechanical studies [J]. Global Spine J, 2019, 9(3): 338-347.
- [10] Norton RP, Milne EL, Kaimrajh DN, et al. Biomechanical analysis of four- versus six- screw constructs for short- segment pedicle screw and rod instrumentation of unstable thoracolumbar fractures [J]. Spine J, 2014, 14(8): 1734-1739.
- [11] Mittal S, Iftekar S, Ahuja K, et al. Outcomes of thoracolumbar fracture-dislocation managed by short-segment and long-segment posterior fixation: a single-center retrospective study [J]. Int J Spine Surg, 2021, 15(1): 55-61.
- [12] Ahsan MK, Mamun AA, Zahangiri Z, et al. Short-segment versus long-segment stabilization for unstable thoracolumbar junction burst fractures [J]. Mymensingh Med J, 2017, 26(4): 762-774.
- [13] Basaran R, Efendioglu M, Kaksi M, et al. Finite element analysis of short- versus long-segment posterior fixation for thoracolumbar burst fracture [J]. World Neurosurg, 2019, 128: e1109-e1117.
- [14] Bolesta MJ, Caron T, Chinthakunta SR, et al. Pedicle screw instrumentation of thoracolumbar burst fractures: Biomechanical evaluation of screw configuration with pedicle screws at the level of the fracture [J]. Int J Spine Surg, 2012, 6: 200-205.

[15] Perna A, Santagada DA, Bocchi MB, et al. Early loss of angular kyphosis correction in patients with thoracolumbar vertebral burst (A3-A4) fractures who underwent percutaneous pedicle screws fixation [J]. J Orthop, 2021, 24 (1) : 77-81.

[16] Wong CE, Hu HT, Tsai CH, et al. Comparison of posterior fixation strategies for thoracolumbar burst fracture: a finite element study [J]. J Biomech Eng, 2021, 143 (7) : 071007.

[17] 邹守平, 谭小云, 黄强, 等. 延伸后路钉棒内固定修复青年型胸

腰椎单纯屈曲压缩性骨折: 改善矫形复位效率 [J]. 中国组织工程研究, 2016, 20 (22) : 3242-3248.

[18] 何登伟, 朱焯, 俞伟杨, 等. 伴前、中柱压缩的隐匿性胸腰椎屈曲牵张型骨折 [J]. 中华创伤杂志, 2010, 26 (3) : 217-220.

(收稿: 2022-05-17 修回: 2022-11-03)
(同行评议专家: 江 淮 庄全魁)
(本文编辑: 郭秀婷)

读者 · 作者 · 编者

本刊提醒作者严防邮件诈骗的公告

近期, 不断有作者反映收到假冒本刊编辑部名义的邮件。以稿件决定刊用或抽查往期稿件相关数据等理由, 要求本刊作者添加其个人微信 (加微信后, 以主办学术会议需要发邀约, 征集稿件等理由, 要求将他拉入相关的医学群等等)。这些都是网络诈骗行为, 严重扰乱了广大读者、作者的正常工作, 损害了编辑部的合法权益, 编辑部将依法追查此事。

在此我们提醒广大读者、作者:

- (1) 本刊工作人员不会以邮件或短信的形式通知作者添加个人微信;
- (2) 以本刊之名各种借口要求与作者、读者添加微信的行为均为假冒;
- (3) 本刊专用电子信箱: jiaoxingtougao@163.com; jxwk1994@126.com; 财务专用信箱: jiaoxingwaikercuiwu@163.com;
- (4) 不明事宜可电话咨询: 0538-6213228。

请广大读作者提高警惕, 注意甄别消息来源和真伪, 严防信息泄露, 避免上当受骗。

特此公告!

中国矫形外科杂志编辑部
2022 年 8 月 30 日

附: 诈骗邮件的内容形式

