

· 临床研究 ·

经皮后路短节段椎弓根螺钉固定结合伤椎强化治疗单节段胸腰椎骨质疏松性骨折

田观明, 韩雷

(浙江中医药大学附属江南医院 萧山中医院骨科, 浙江 杭州 311201)

【摘要】 目的:探讨经皮后路短节段椎弓根钉固定结合伤椎骨水泥强化治疗单节段胸腰椎骨质疏松性骨折的临床疗效。**方法:**2009 年 1 月至 2013 年 1 月采用经皮后路短节段椎弓根螺钉内固定结合伤椎骨水泥强化治疗无神经损伤表现单节段胸腰椎骨质疏松性骨折患者 48 例,男 22 例,女 26 例;年龄 55~72 岁,平均 62.2 岁;受伤至手术时间为 8 h~9 d,平均 4.5 d。依据 Denis 分型:压缩型 35 例,爆裂型 13 例。骨折部位:T₁₁ 9 椎,T₁₂ 15 椎,L₁ 14 椎,L₂ 7 椎,L₃ 3 椎。观察并比较患者手术前后伤椎前缘高度比、矢状面 Cobb 角、椎体矢状面指数(SI)随访期间内固定失败情况及后凸畸形再发等情况。**结果:**所有患者获得随访,时间 24~48 个月,平均 32.5 个月。手术时间 60~140 min,平均 85 min;术中出血量 50~100 ml,平均为 75 ml。术前、术后 3 d 及术后 1 年时的伤椎前缘高度比分别为(56.4±2.6)%、(91.2±1.6)%、(86.9±3.2)%;局部后凸矢状面 Cobb 角分别为(26.6±3.2)°、(6.2±1.0)°、(6.8±1.5)°;SI 分别为(51.6±4.2)%、(90.2±5.9)%、(88.7±4.2)%;疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)分别为 7.6±1.2、2.8±1.9、1.1±0.4。术后 3 d 较术前明显改善,术后 1 年与术后 3 d 比较差异无统计学意义。未发生神经功能损坏、内固定失败及后凸畸形再发。**结论:**经皮后路短节段椎弓根螺钉固定结合伤椎骨水泥强化治疗单节段胸腰椎骨质疏松性骨折创伤小,同时可有效恢复脊柱正常生理负荷传导,防止内固定失败和椎体再发后凸畸形。

【关键词】 脊柱骨折; 椎弓根螺钉; 椎体成形; 治疗结果

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.07.002

Percutaneous short segment pedicle screw fixation with vertebral augmentation for the treatment of single-level thoracolumbar osteoporosis fracture TIAN Guan-ming and HAN Lei. Department of Orthopaedics, the Traditional Chinese Medical Hospital of Xiaoshang, Jiangnan Hospital, the Affiliated Hospital of Zhejiang Traditional Chinese Medical University, Hangzhou 311201, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore clinical outcomes of percutaneous short segment pedicle screw fixation with bone cement augmentation in treating single-level thoracolumbar osteoporotic fracture. **Methods:** From January 2009 to January 2013, 48 single-level thoracolumbar osteoporotic fracture patients without neurological symptoms were treated with percutaneous short segment pedicle screw fixation with bone cement augmentation. Among them, including 22 males and 26 females aged from 55 to 72 years old with an average of 62.2 years old. The time from injury to operation varied from 8 h to 9 d (mean 4.5 d). According to Denis fracture classification, 35 cases were compression fractures and 13 cases were burst fractures. Nine vertebrae located on T₁₁, 15 vertebrae on T₁₂, 14 vertebrae on L₁, 7 vertebrae on L₂, and 3 vertebrae on L₃. Anterior vertebral body height, sagittal Cobb angle, sagittal index (SI), failure of internal fixation and recurrence of kyphosis were observed before and after operation. **Results:** All patients were followed up from 24 to 48 months with an average of 32.5 months. Operative time ranged from 60 to 140 min with an average of 85 min; blood loss ranged from 50 to 100 ml with an average of 75 ml. Before operation, at 3 d and 1 year after operation, anterior vertebral body height respectively was (56.4±2.6)%, (91.2±1.6)% and (86.9±3.2)%; sagittal Cobb angle respectively was (26.6±3.2)°, (6.2±1.0)° and (6.8±1.5)°; SI respectively was (51.6±4.2)%, (90.2±5.9)% and (88.7±4.2)%; VAS respectively was (7.6±1.2), (2.8±1.9), (1.1±0.4) points. There were significant differences above items between before operation and at 3 d after operation, while no significance between 1 year and 3 d after operation. No neurologic damage, internal fixation failure and recurrence of kyphosis occurred. **Conclusion:** Percutaneous short segment pedicle screw fixation with bone cement augmentation in treating single-level thoracolumbar osteoporotic fracture has advantages of less trauma, and could effectively restore normal physiological load transmission of spinal, avoid failure of internal fixation and recurrence of kyphosis.

KEYWORDS Spinal fracture; Pedicle screw; Kyphoplasty; Treatment outcome

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(7):588-593 www.zggszz.com

通讯作者: 韩雷 E-mail: hallen505@163.com

Corresponding author: HAN Lei E-mail: hallen505@163.com

目前对于可耐受手术的骨质疏松性椎体骨折多主张手术治疗,通常可采用后路椎弓根内固定和经皮椎体成形术。经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折安全有效,但常伴有骨折复位不满意或术后邻椎骨折^[1]。后路短节段椎弓根固定手术步骤简单,能固定脊柱且对脊柱活动度影响较小,可有效恢复椎体高度^[2]。但长期随访发现单纯后路短节段椎弓根螺钉固定骨质疏松性椎体骨折容易出现螺钉松动及后期伤椎“蛋壳样变”,造成内固定失败^[3-5]。国内学者^[6-7]在青壮年后路短节段椎弓根螺钉内固定基础上通过骨水泥注射椎体成形来消除蛋壳样变以改变重建椎体的结构和强度,并证实该方法安全可行。能否在经皮骨水泥伤椎强化的基础上,通过微创技术置入短节段椎弓根螺钉来治疗骨质疏松性椎体骨折?笔者自 2009 年 1 月至 2013 年 1 月对 48 例单节段骨质疏松性胸腰椎骨折通过上述方法进行治疗,收到了良好效果,报告如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料

本组 48 例,男 22 例,女 26 例;年龄 55~72 岁,平均 62.2 岁。受伤至手术时间 8 h~9 d,平均 4.5 d。依据 Denis 分型:压缩型 35 例,爆裂型 13 例。骨折部位:T₁₁ 9 椎,T₁₂ 15 椎,L₁ 14 椎,L₂ 7 椎,L₃ 3 椎。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术适应证 X 线或者骨密度仪证实有骨质疏松;影像学检查显示为单节段椎体压缩超过原始高度 2/3 或为爆裂性骨折,CT 检查明确伤椎后壁完整;无神经损伤表现,无须术中行椎管内减压;根据美国麻醉医师协会病情严重程度全面评估,分级为 1~2 级,无明显手术禁忌证。

1.2.2 手术方法 患者全身麻醉,俯卧位,通过可调式脊柱支架背伸体位复位。经皮椎弓根螺钉定位采用微创定位系统^[8]。用特制金属网格定位,在体表标记伤椎椎弓根及相邻上下节段的椎弓根投影位置。于体表标记处做 4 个长约 1.5 cm 的小切口(见图 1)。在 C 形臂 X 线监视下经皮置入 4 枚椎弓根螺钉,预弯纵向连接杆,经棘旁肌下方置入两侧椎弓根螺钉尾部“U”形槽内,如体位复位不理想,可适度撑开复位。内固定器械由浙江三友医疗器械公司(中国)生产。避开纵向连接杆,于伤椎椎弓根外侧进入,并保持与椎体纵轴夹角较大,向伤椎插入带芯金属套管,侧位透视确认套管前缘稍超过椎体后壁进入椎体,拔出管芯。在 C 形臂 X 线监视下注射黏滞度增加呈面团状的骨水泥(图 2)。注射时注意压力变化,若发现渗漏立即停止。双侧注射总量 3~7 ml。术后无须放置引流,无胸腰支具保护下可早期下地站



图 1 经皮内固定联合椎体后凸成形术手术切口

Fig.1 Operative incision of percutaneous pedicle screw fixation with percutaneous kyphoplasty

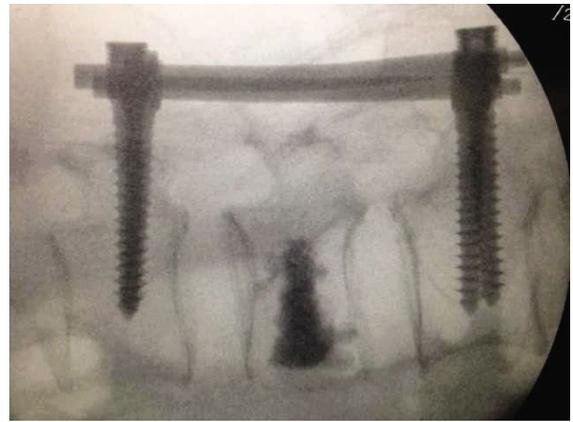


图 2 术中 C 形臂 X 线监视下注射的骨水泥,呈面团状

Fig.2 Bone cement was injected under C-arm X-ray monitoring, and showed dough-like

立或行走。术后无须取出内固定。

1.3 观察项目与方法

观察手术时间、术中出血量及骨水泥注射量;记录术前、术后 3 d 及术后 1 年时伤椎前缘高度比(伤椎前缘高度与上下椎体前缘高度平均值的比值)、伤椎矢状面 Cobb 角(伤椎上位椎体上终板与下位椎体下终板直线延长线的交角)、椎体矢状面指数(SI, SI=椎体前缘高度/椎体后缘高度)及疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 11.0 统计学软件进行统计学处理,测量数据用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不同时期各项目测量值比较采用 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

48 例均顺利完成手术,手术时间 60~140 min,平均 85 min;术中出血量 50~100 ml,平均 75 ml。所

有患者获得随访,时间 24~48 个月,平均 32.5 个月。本组全部行伤椎成形,单侧椎弓根注射 18 椎,双侧注射 30 椎,注射量 3~7 ml,平均 4.5 ml。观察术前、术后 3 d、术后 1 年的伤椎前缘高度比、伤椎矢状面 Cobb 角、SI 及 VAS 评分,术后 3 d 较术前改善 ($P < 0.05$),但术后 3 d 与术后 1 年比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。2 例术中发生骨水泥椎旁渗漏,未见静脉泄露及肺栓塞现象,术后及随访期间无明显临床症状。随访期间未发现植入物移位、螺钉松动、断裂,无须行再次翻修或取出内固定手术。典型病例手术前后影像学资料见图 3。

3 讨论

3.1 经皮内固定联合伤椎骨水泥强化治疗胸腰椎骨质疏松性骨折的理论基础

目前,老年胸腰椎骨质疏松性骨折的治疗方法争议较大^[9]。椎体成形术可较好的缓解骨折造成的急性疼痛、恢复伤椎高度并纠正后凸畸形,被广泛应用骨质疏松性胸腰椎骨折的治疗^[10-11]。然而对于骨质疏松性胸腰椎骨折,单纯椎体成形术在实际操作中矫正力量常较弱^[12],后期常因脊柱力线矫正不够

表 1 胸腰椎骨折 36 例患者手术前后影像学测量及疼痛评分情况($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Radiographic measurement and VAS of 36 patients with thoracolumbar vertebral fracture before and after operation($\bar{x} \pm s$)

时间	伤椎前缘高度比	伤椎矢状面 Cobb 角(°)	SI	VAS 评分(分)
术前	56.4±2.6	26.6±3.2	51.6±4.2	7.6±1.2
术后 3 d	91.2±1.6*	6.2±1.0 [#]	90.2±5.9 [§]	2.8±1.9 [®]
术后 1 年	86.9±3.2**	6.8±1.5 ^{##}	88.7±4.2 ^{§§}	1.1±0.4 ^{®®}

注:与术前比较,* $t=36.520, P < 0.001$;[†] $t=30.048, P < 0.001$;[‡] $t=24.825, P < 0.001$ 。*与**比较, $t=2.056, P > 0.05$;[#]与^{##}比较, $t=1.927, P > 0.05$;[®]与^{®®}比较, $t=3.780, P > 0.05$

Note: Compared with preoperative data, * $t=36.520, P < 0.001$;[†] $t=30.048, P < 0.001$;[‡] $t=24.825, P < 0.001$ 。*vs**, $t=2.056, P > 0.05$;[#]vs^{##}, $t=1.927, P > 0.05$;[®]vs^{®®}, $t=3.780, P > 0.05$

可导致椎体负荷力线前移,应力集中于伤椎及邻近椎体前方可造成伤椎或者邻近椎体再骨折^[13]。而传统椎弓根螺钉内固定治疗骨质疏松性胸腰椎骨折术

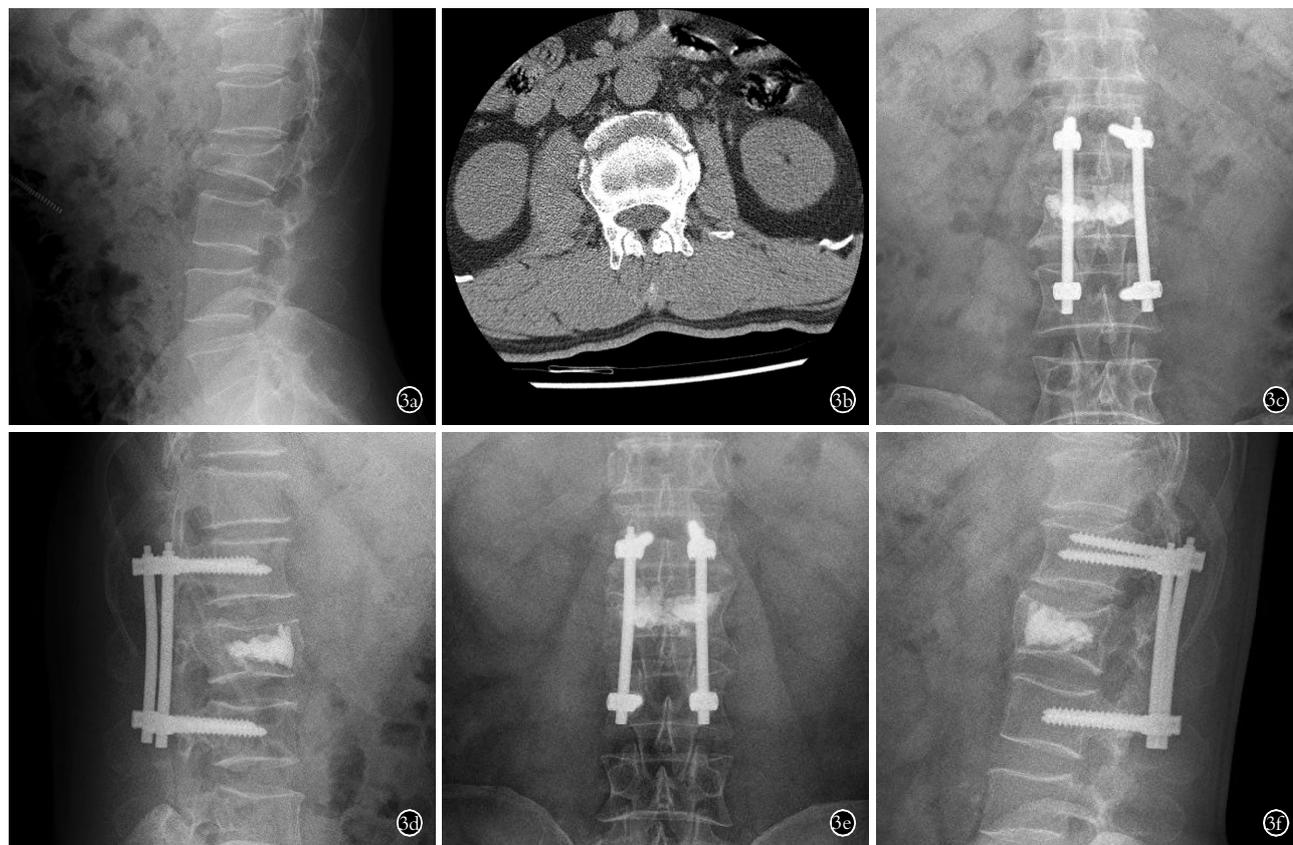


图 3 患者,男,61 岁,L₂ 椎体骨折 3a,3b. 术前 X 线及 CT 扫描显示 L₂ 椎体压缩性骨折伴骨质疏松 3c,3d. 术后 3 d 正侧位 X 线片示椎体高度恢复 3e,3f. 术后 1 年正侧位 X 线示伤椎高度无丢失

Fig.3 A 61-year-old male patient with vertebral fracture on L₂ 3a,3b. Preoperative X-ray and CT showed compression vertebral fracture on L₂ with osteoporosis 3c,3d. Postoperative AP and lateral X-rays at 3 days showed vertebral height recovered 3e,3f. Postoperative AP and lateral X-rays at 1 year showed height of vertebral body were not lost

后容易出现螺钉松动,远期后凸畸形的发生率较高^[14]。因此,为了更好地治疗骨质疏松性胸腰椎骨折,结合椎体成形术在骨质疏松性骨折的成功应用,有学者尝试将后路椎弓根螺钉固定与椎体成形相结合,通过椎弓根螺钉内固定复位矫正后凸畸形,椎体骨水泥强化得到即刻的前中柱支撑^[15]。这一理论依据也得到生物力学研究的证实^[16]。虽然内固定联合椎体强化原为无神经症状青壮年胸腰椎骨折设计,但笔者认为其同样适合骨折疏松性椎体骨折。Blondel 等^[17]对 12 例平均年龄 72.3 岁的严重骨质疏松性胸腰椎骨折患者,采用短节段椎弓根螺钉固定加伤椎椎体成形术治疗,平均随访 14 个月,结果发现后凸畸形纠正 10.8°,椎体高度获得较好重建。张亮等^[18]通过对 31 例骨质疏松性胸腰椎爆裂性骨折行后路短节段椎弓根螺钉固定与椎体成形,治疗后伤椎椎体高度复位满意,通过至少 12 个月随访,伤椎椎体高度保持良好,无内固定失败。本研究随访过程中未发现内固定失败病例,椎体前缘高度无明显丢失,无后凸畸形再发。

3.2 术中注意事项

(1)术前定位至关重要,胸腰段肌间隙的理论位置一般在正中旁 2 cm 左右,在分离至小关节突外侧时要注意避免损伤神经后内侧支,因其在此区域周围跨越。(2)椎弓根螺钉系统撑开复位时需适度,缓慢撑开,避免过度撑开对骨质疏松椎体产生“切割”作用。(3)伤椎骨水泥强化时,开口尽量偏外,以减少纵向连接杆的干扰,若仍受影响,则先松开一侧连接杆完成骨水泥注射操作后再安装纵向杆。(4)注意骨水泥调制的黏稠度,黏稠度高限制了其在伤椎椎体内弥散,黏稠度低容易造成骨水泥外渗;本组研究发现在内固定复位后,椎体出现暂时“负压”状态,此时注入较稠面团样骨水泥,可降低渗漏风险。(5)注入伤椎空壳处的骨水泥应偏椎体的前 1/3~2/3 部,注射时要缓慢,边推边退注射软管,以免椎体后壁渗漏而造成相应椎管的狭窄加重。(6)注射时要在 X 线监视下,动态观察骨水泥流动方向,一旦发现骨水泥达到椎体边缘,特别是椎体后缘或后壁 1/4 时需立即停止注射。本组病例共发生 2 例骨水泥椎旁渗漏,未见静脉泄露及肺栓塞现象,患者术后及随访期间无明显临床症状。

根据本组临床资料研究表明,该方法结合了椎体成形术及椎弓根螺钉内固定的优点,达到了三柱稳定,能早期功能锻炼,改善功能,防止后期内固定松动、断裂和矫正度丢失,同时经皮操作手术创伤小,符合微创技术趋势,明显缓解腰背部疼痛,是治疗单节段骨质疏松性胸腰椎骨折的有效方法。

参考文献

- [1] Rho YJ, Choe WJ, Chun YI. Risk factors predicting the new symptomatic vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(5):905-911.
- [2] 史光华,李鹏翠,卫小春. 骨质疏松椎体压缩骨折的治疗进展[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(10):878-882.
Shi GH, Li PC, Wei XC. Progress on treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(10):878-882. Chinese with abstract in English.
- [3] 刘中浩,彭国栋,林勇,等. 肌间隙入路并伤椎植骨内固定治疗胸腰椎骨折[J]. *中华创伤杂志*, 2013, 29(6):503-506.
Liu ZH, Peng GD, Lin Y, et al. Internal fixation plus bone grafting for the treatment of thoracolumbar fractures via paraspinal intermuscular approach[J]. *Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, 2013, 29(6):503-506. Chinese.
- [4] 毕郑刚,吴彬奇. 短节段椎弓根螺钉系统与附加伤椎固定治疗胸腰椎爆裂骨折效果评价[J]. *中华创伤杂志*, 2014, 30(10):986-989.
Bi ZG, Wu BQ. Clinical effect of short-segment pedicle screw instrumentation plus injury level stabilization for thoracolumbar burst fracture[J]. *Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, 2014, 30(10):986-989. Chinese.
- [5] 韩雷,全仁夫,孙观荣,等. 椎旁肌间隙入路结合伤椎单侧置钉固定治疗胸腰椎骨折[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(5):395-399.
Han L, Quan RF, Sun GR, et al. Treatment of thoracolumbar fractures with unilateral pedicle screw fixation through paraspinal approach[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(5):395-399. Chinese with abstract in English.
- [6] 陈之青,谢金兔,顾晓民,等. 后路椎弓根钉结合椎体成形治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. *中国骨伤*, 2010, 23(2):102-106.
Chen ZQ, Xie JT, Gu XM, et al. Posterior short-segment pedicle screw fixation combined with vertebroplasty for the treatment of thoracolumbar burst fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2010, 23(2):102-106. Chinese with abstract in English.
- [7] 马进峰,陈伯华,李娟,等. 经椎弓根植骨椎体成形联合椎弓根螺钉固定治疗胸腰椎骨折[J]. *中华创伤杂志*, 2013, 29(6):513-515.
Ma JF, Chen BH, Li J, et al. Injured vertebra bone grafting via transpedicular combined with pedicle screw instrumentation for the treatment of thoracolumbar fractures[J]. *Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, 2013, 29(6):513-515. Chinese.
- [8] 周旭,贺石生,张海龙,等. 新型腰椎经皮椎弓根螺钉置入定位方法及其对放射暴露剂量的影响[J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34(3):265-272.
Zhou X, He SS, Zhang HL, et al. An improved method for percutaneous pedicle screw implantation and the effect of the improvement on radiation exposure[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2014, 34(3):265-272. Chinese.
- [9] 何登伟,盛孝永,朱焯,等. 经皮椎体后凸成形术与联合内固定治疗老年胸腰椎骨质疏松性 A3 型骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2013, 33(12):1183-1189.
He DW, Sheng XY, Zhu Y, et al. A comparative study of percutaneous kyphoplasty alone and percutaneous pedicle instrumentation combined with percutaneous kyphoplasty for osteoporotic type A3 thoracolumbar fractures in elderly patients[J]. *Zhonghua Gu Ke Za*

Zhi, 2013, 33(12):1183-1189. Chinese.

[10] Anderson PA, Froysheter AB, Tontz WL Jr, et al. Meta-analysis of vertebral augmentation compared with conservative treatment for osteoporotic spinal fractures[J]. J Bone Miner Res, 2013, 28(2): 372-382.

[11] Wang E, Yi H, Wang M, et al. Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with percutaneous kyphoplasty: a report of 196 cases [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013, 23 (Suppl 1): S71-75.

[12] 赵斌, 赵轶波, 马迅, 等. 经椎旁肌间隙入路在胸腰椎骨折治疗中的应用[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(10):1147-1151.
Zhao B, Zhao YB, Ma X, et al. Paraspinal muscle approach in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(10):1147-1151. Chinese.

[13] Gaitanis IN, Garandang G, Phillips FM, et al. Restoring geometric and loading alignment of the thoracic spine with a vertebral compression fracture: effects of balloon (bone tamp) inflation and spinal extension[J]. Spine J, 2005, 5(1):45-54.

[14] Sudo H, Ito M, Abumi K, et al. One-stage posterior instrumentation surgery for the treatment of osteoporotic vertebral collapse with neurological deficits[J]. Eur Spine J, 2010, 19(6):907-915.

[15] 孙观荣, 韩雷. 肌间隙入路短节段椎弓根螺钉结合伤椎强化治疗胸腰椎骨折的临床观察[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2):97-100.

Sun GR, Han L. Treatment of thoracolumbar fractures with short-segment transpedicular screw fixation and vertebroplasty via paraspinal intermuscular approach [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2):97-100. Chinese with abstract in English.

[16] Mermelstein LE, McLain RF, Yerby SA. Reinforcement of thoracolumbar burst fractures with calcium phosphate cement: a biomechanical study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1998, 23(3):664-670.

[17] Blondel B, Fuentes S, Metellus P, et al. Severe thoracolumbar osteoporotic burst fractures: treatment combining open kyphoplasty and short-segment fixation[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2009, 95(5):359-364.

[18] 张亮, 王静成, 冯新民, 等. 椎弓根螺钉内固定联合椎体成形修复单节段胸腰椎骨质疏松性爆裂性骨折[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(17):2722-2727.
Zhang L, Wang JC, Feng XM, et al. Pedicle screw fixation combined with vertebroplasty for single-level thoracolumbar osteoporotic burst fractures [J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2014, 18(17):2722-2727. Chinese.

(收稿日期:2015-09-06 本文编辑:王宏)

《中国骨伤》杂志 2017 年重点专题征稿通知

《中国骨伤》杂志本着坚持中西医并重原则,突出中西医结合特色的办刊宗旨,如期发布 2017 年征稿的通知。以下是《中国骨伤》杂志 2017 年重点专题征稿的范围,欢迎广大的读者和作者踊跃投稿。

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. 上颈椎创伤与脱位的保守和手术治疗的并发症与预防 | 12. 关节镜在关节创伤、软骨及滑膜病变中的诊断与治疗 |
| 2. 颈肩腰腿痛非药物疗法的临床研究 | 13. 髋臼骨折术后并发症的处理 |
| 3. 退变性脊柱侧凸的非手术及手术治疗的选择 | 14. 陈旧性足踝部骨折的非融合治疗 |
| 4. 青少年特发性脊柱侧凸的非手术及手术治疗的选择 | 15. 四肢开放性骨折伴软组织缺损的处理 |
| 5. 创伤性和非创伤性脊髓损伤的临床诊治 | 16. 老年骨折围手术期感染的预防和处理 |
| 6. 人工关节置换术后感染翻修和并发症的处理 | 17. 骨与软组织肿瘤的诊断治疗和预后 |
| 7. 关节软骨损伤的修复及软骨移植的相关研究 | 18. 脊柱感染(包括结核感染)的诊断与治疗 |
| 8. 关节内骨折术后感染的预防和处理 | 19. 四肢关节结核的诊断与治疗 |
| 9. 人工关节远期疗效及患者满意度的评估 | 20. 脊柱转移性肿瘤的诊断与治疗 |
| 10. 髋关节发育不良的诊断与治疗 | 21. 手法治疗在脊柱、关节和创伤疾病中的应用和探讨 |
| 11. 关节置换特殊假体的应用 | 22. 中医药在脊柱、关节、创伤疾病中的应用和探讨 |

《中国骨伤》杂志社