

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2022.01.025

# 马骨续筋胶囊联合微创经皮椎弓根螺钉固定术对胸腰椎压缩性骨折愈合的影响\*

周宝柱, 刘道阔, 张 鹏, 槐恒达, 赵 娜, 胡思斌

(河北省沧州中西医结合医院, 河北 沧州 061000)

**摘要:**目的 探讨马骨续筋胶囊联合微创经皮椎弓根螺钉固定术对胸腰椎压缩性骨折患者骨折愈合的影响。方法 选取医院2018年1月至2020年1月收治的胸腰椎压缩性骨折患者96例,随机分为观察组和对照组,各48例。两组患者均予微创经皮椎弓根螺钉固定术治疗,观察组患者加用马骨续筋胶囊,连续用药3个月。结果 观察组术后失访1例,对照组术后失访2例,均予以剔除。术后,观察组患者的骨折线消失时间、骨痂形成时间、骨折完全愈合时间均显著短于对照组( $P < 0.05$ );术后的视觉模拟评分法(VAS)评分均显著低于对照组( $P < 0.05$ );术后观察组患者的伤椎前缘高度、伤椎后缘高度均显著高于对照组,Cobb角显著低于对照组( $P < 0.05$ );术后,观察组患者的血清碱性磷酸酶、I型前胶原氨基末端前肽、骨钙素水平均显著高于对照组( $P < 0.05$ ),血管内皮生长因子、转化生长因子 $\beta_1$ 、成纤维细胞生长因子水平均显著高于对照组( $P < 0.05$ );治疗期间,观察组和对照组不良反应发生率相当(14.89%比8.70%, $P > 0.05$ )。结论 马骨续筋胶囊联合微创经皮椎弓根螺钉固定术治疗胸腰椎压缩性骨折疗效较好,能促进骨折愈合,恢复伤椎的正常生理结构,降低术后疼痛,改善骨代谢,提高各项生长因子水平,且治疗安全性良好。

**关键词:** 胸腰椎压缩性骨折;马骨续筋胶囊;经皮椎弓根螺钉固定术;骨折愈合;骨代谢;生长因子

中图分类号:R932;R285.6

文献标志码:A

文章编号:1006-4931(2022)01-0095-04

## Effect of Magu Xujin Capsules Combined with Minimally Invasive Percutaneous Pedicle Screw Fixation on Fracture Healing in Patients with Thoracolumbar Vertebral Compression Fracture

ZHOU Baozhu, LIU Daokuo, ZHANG Peng, HUAI Hengda, ZHAO Na, HU Sibin  
(Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM-Hebei, Cangzhou, Hebei, China 061000)

**Abstract: Objective** To investigate the effect of Magu Xujin Capsules combined with minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation on fracture healing in patients with thoracolumbar vertebral compression fracture. **Methods** A total of 96 patients with thoracolumbar vertebral compression fractures admitted to the hospital from January 2018 to January 2020 were selected and randomly divided into the observation group and the control group, with 48 cases in each group. The patients in the two groups

\*基金项目:河北省中医药管理局科研计划项目[2020500]。

第一作者:周宝柱,男,大学本科,主治医师,研究方向为脊柱脊髓外科脊柱微创,(电子信箱)zhouzh01@163.com。

- Comp Eff Res, 2018, 7(1): 49-55.
- [8] 纪春花, 杨 春, 张 甜, 等. 卡贝缩宫素预防妊娠期高血压剖宫产术后出血的疗效及安全性评价[J]. 中国医院药学杂志, 2018, 38(21): 2263-2266.
- [9] 孟贵琴. 缩宫素联合卡贝缩宫素预防剖宫产术中子宫收缩乏力引起产后出血的临床疗效分析[J]. 中国妇幼保健, 2020, 35(15): 2765-2767.
- [10] 汪俊丽, 胡南英, 魏 岩. 缩宫素联合麦角新碱与单纯应用缩宫素预防选择性剖宫产术后出血的疗效与安全性研究[J]. 中国药理学通报, 2018, 34(9): 1331-1332.
- [11] 宗 方, 陈莹莹, 赵英姿, 等. 益母草联合缩宫素促进剖宫产子宫复旧、预防产后出血的效果及产后出血影响因素分析[J]. 临床误诊误治, 2019, 32(10): 56-60.
- [12] 季景环, 任静华, 孙志敏, 等. 氨甲环酸联合缩宫素预防剖宫产术后出血的效果及对凝血功能的影响[J]. 解放军医药杂志, 2019, 31(11): 89-92.
- [13] 薛清杰, 王永淑. 缩宫素联合益母草注射液对产后出血的预防作用及促子宫复旧效果研究[J]. 陕西中医, 2018, 39(7): 833-835.
- [14] 杨 帅, 颜 玺. 益母草联合缩宫素治疗对宫缩乏力性产后出血产妇出血情况的影响[J]. 世界中医药, 2019, 14(8): 2129-2132.
- [15] 马艳华, 梁旭霞, 马银瑶. 复方益母草口服液与缩宫素预防产后出血的效果及对应激反应的影响[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(2): 258-260.
- [16] WU SW, DIAN H, ZHANG WY, et al. Labor onset, Oxytocin use and epidural anesthesia for vaginal birth after cesarean section and associated effects on maternal and neonatal outcomes in a tertiary hospital in China: a retrospective study[J]. Chin Med(Engl), 2018, 131(8): 933-938.
- [17] 关伟伟, 金文杰, 高莹莹, 等. 缩宫素联合米索前列醇对二次剖宫产术后出血的影响[J]. 中国药业, 2019, 28(4): 45-47.

(收稿日期:2020-11-02;修回日期:2021-06-25)

were treated with minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation, on this basis, the patients in the observation group were treated with Magu Xujin Capsules. Both groups were continuously treated for three months. **Results** After the operation, one case was lost to follow - up in the observation group, two cases were lost to follow - up in the control group, and the above patients were excluded. After operation, the fracture line disappearance time, callus formation time, fracture healing time in the observation group were significantly shorter than those in the control group ( $P < 0.05$ ), and the visual analogue scale (VAS) score in the observation group was significantly lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). After operation, the anterior body height and posterior body height of the injured vertebra in the observation group were significantly higher than those in the control group, while the Cobb's angle in the observation group was significantly lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). After operation, the levels of serum alkaline phosphatase (ALP), type I procollagen amino - terminal propeptide (PINP) and osteocalcin (BPG) in the observation group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The levels of vascular endothelial growth factor (VEGF), transforming growth factor -  $\beta_1$  (TGF -  $\beta_1$ ) and fibroblast growth factor (FGF) in the observation group were significantly higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). During the treatment, the incidence of adverse reactions in the observation group was similar to that in the control group (14.89% vs. 8.70%,  $P > 0.05$ ). **Conclusion** Magu Xujin Capsules combined with minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation is effective and safe in the treatment of patients with thoracolumbar vertebral compression fractures, which can promote fracture healing, restore the normal physiological structure of the injured vertebra, reduce postoperative pain, improve bone metabolism, and the level of various growth factors.

**Key words:** thoracolumbar vertebral compression fracture; Magu Xujin Capsules; percutaneous pedicle screw fixation; fracture healing; bone metabolism; growth factor

胸腰椎压缩性骨折为临床常见骨科创伤性疾病,临床表现为难以忍受的疼痛、躯干活动受限、神经损伤等症状<sup>[1-2]</sup>。因骨折位置复杂,外科治疗难度较大,常规的外科开放式手术治疗方式并不适用<sup>[3]</sup>。微创经皮椎弓根螺钉固定术是一种经皮微创手术,可有效降低常规开放式手术的创伤性,提高骨折处结构的稳定性,且内固定效果稳固<sup>[4]</sup>。单纯的手术治疗虽能改善患者的骨折症状,减轻疼痛感,但术后还需经历长时间的骨折康复愈合期,给患者带来一定的心理负担<sup>[5]</sup>。中医认为,手术治疗对骨折的软组织损伤并无效果,还会导致筋络受损、血流不畅,不利于术后骨折的快速愈合。为促进术后骨折的快速愈合,有必要给予相应辅助治疗措施。我院院内制剂马骨续筋胶囊对骨折愈合和骨折术后康复期的疗效显著<sup>[6-7]</sup>。本研究中探讨了马骨续筋胶囊联合微创经皮椎弓根螺钉术对胸腰椎压缩骨折患者骨折愈合的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准<sup>[8]</sup>:经X射线、CT检查确诊为胸腰椎压缩性骨折;具有经皮微创椎弓根螺钉固定术的手术治疗指征;对马骨续筋胶囊无过敏反应;依从性良好,能配合治疗;自愿参与本研究。

排除标准:并发其他部位的骨折;陈旧性骨折;手术禁忌证;合并骨质疏松、慢性骨病;术后出现严重并发症转入其他科室治疗。

脱落/剔除标准:中途自愿退出本研究;未严格按本研究治疗方案服用药物;随访期间失访;临床检测结果缺失或不完整。

病例选择与分组:选取我院2018年1月至2020年1月收治的胸腰椎压缩性骨折患者96例,随机分为观察组和对照组,各48例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。详见表1。

表1 两组患者一般资料比较( $n = 48$ )

Tab. 1 Comparison of the patients' general data between the two groups( $n = 48$ )

| 组别           | 性别      | 年龄                    | 体质质量指数                                 | 骨折位置(例)         |                 |                |                |
|--------------|---------|-----------------------|----------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
|              | (男/女,例) | ( $\bar{X} \pm s$ ,岁) | ( $\bar{X} \pm s$ ,kg/m <sup>2</sup> ) | T <sub>12</sub> | T <sub>11</sub> | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> |
| 观察组          | 28/20   | 49.98 ± 9.92          | 22.98 ± 2.82                           | 12              | 19              | 10             | 7              |
| 对照组          | 24/24   | 51.28 ± 10.09         | 22.61 ± 2.83                           | 11              | 12              | 12             | 13             |
| $\chi^2/t$ 值 | 0.671   | 0.637                 | 0.642                                  | 2.129           |                 |                |                |
| $P$ 值        | 0.413   | 0.526                 | 0.523                                  | 0.389           |                 |                |                |

1.2 方法

对照组给予微创经皮椎弓根螺钉固定术治疗,患者术前完善X线摄片、CT和MRI检查,明确胸腰椎骨折位置和损伤程度。对胸椎骨折进行复位,患者平卧于牵引床上,行全身静脉麻醉,上胸部、髋部垫软垫,使脊柱处于过伸状态,腋前和髂前分别加垫软垫,悬空腹部,采用充气复位法进行胸腰椎骨折复位。术前再次经C型臂X光机透视下确认伤椎部位及复位效果,若复位效果欠佳,可行二次或多次体位复位。经穿刺套管引入骨钻建立工作通道,术中以X线确认进针位置无误,然后穿入椎弓根至患者椎体后缘约1/4处,置入导针,退出穿刺套管;沿着导针置入多级软组织扩张器进行扩张,在经由导丝对椎弓根进行攻丝后移除扩张器;在X线透视下拧入适当长度的空心椎弓根螺钉,并用穿棒器经肌间将连接棒植入椎弓根螺钉尾端“U”槽,先锁紧远端的

螺钉尾帽,再次确认伤椎高度恢复情况,在射线透视下可见椎体高度恢复、椎间隙高度无过伸,后凸畸形矫正后拧紧近端螺帽;折断螺钉长臂,缝合手术伤口,完成手术操作。术后行常规康复功能训练。观察组手术方法与对照组相同,于术后第2天口服马骨续筋胶囊(我院院内制剂,批号为20180110,规格为每粒0.1 g),每次0.5 g,每日3次,连续服用3个月。

1.3 观察指标

统计患者骨折愈合康复进程指标,包括骨折线消失时间、骨痂形成时间、骨折完全愈合时间。采用视觉模拟评分法(VAS)评估两组患者术后3个月的疼痛程度,该量表得分0~10分,0分为无痛,10分为剧烈难以忍受的疼痛,分值越低,疼痛程度越轻。分别于术前、术后3个月对患者的胸腰椎正、侧位行X射线摄片检查,测量伤椎前缘高度、伤椎后缘高度、Cobbs角大小。采集患者空腹肘静脉血3 mL,加入含有乙二胺四乙酸二钠的抗凝管中,采用H1650R型医用高速离心机(上海恒勤仪器设备有限公司)离心(转速为3 000 r/min,离心半径为8 cm)15 min,分离得血清。采用AU5800型全自动生化分析仪(美国贝尔曼库尔特公司)检测骨代谢指标[血清碱性磷酸酶(ALP)、I型前胶原氨基端前肽(PINP)、骨钙素(BPG)]水平;采用酶联免疫吸附法检测血清生化因子[血管内皮生长因子(VEGF)、转化生长因子 $\beta_1$ (TGF- $\beta_1$ )、成纤维细胞生长因子(FGF)]水平,检测仪器为EL10A型多功能酶标仪(山东博科生物产业有限公司),检测试剂盒购于赛默飞世尔科技公司,操作步骤严格按说明书要求进行。统计两组患者治疗期间的不良反应发生情况,包括恶心呕吐、腹泻、皮疹、肝功能异常。

1.4 统计学处理

采用Statistics 22.0统计学软件分析。计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行 $t$ 检验;计数资料以率(%)表示,行 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

结果见表2至表6。观察组术后失访1例,对照组术后失访2例,均予以剔除。

表2 两组患者骨折愈合时间及VAS评分比较( $\bar{X} \pm s$ )

Tab. 2 Comparison of fracture healing time and VAS score between the two groups( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别            | 骨折线消失            | 骨痂形成              | 骨折完全愈合            | 术后3个月VAS        |
|---------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
|               | 时间(d)            | 时间(d)             | 时间(d)             | 评分(分)           |
| 观察组( $n=47$ ) | 39.38 $\pm$ 8.97 | 57.93 $\pm$ 11.09 | 80.23 $\pm$ 12.35 | 1.79 $\pm$ 0.82 |
| 对照组( $n=46$ ) | 45.13 $\pm$ 9.75 | 66.98 $\pm$ 12.64 | 89.91 $\pm$ 14.37 | 2.63 $\pm$ 0.98 |
| $t$ 值         | 2.961            | 3.672             | 3.486             | 4.487           |
| $P$ 值         | 0.004            | 0.000             | 0.001             | 0.000           |

表3 两组患者伤椎高度及Cobbs角比较( $\bar{X} \pm s$ )

Tab. 3 Comparison of injured vertebral height and Cobbs angle between the two groups( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别            | 伤椎前缘高度(mm)       |                               | 伤椎后缘高度(mm)       |                               | Cobbs角(度)        |                               |
|---------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
|               | 术前               | 术后3个月                         | 术前               | 术后3个月                         | 术前               | 术后3个月                         |
| 观察组( $n=47$ ) | 12.11 $\pm$ 2.81 | 22.04 $\pm$ 3.72 <sup>*</sup> | 15.33 $\pm$ 2.94 | 24.02 $\pm$ 3.45 <sup>*</sup> | 31.87 $\pm$ 5.19 | 12.76 $\pm$ 3.87 <sup>*</sup> |
| 对照组( $n=46$ ) | 11.67 $\pm$ 2.76 | 19.43 $\pm$ 3.18 <sup>*</sup> | 15.79 $\pm$ 2.93 | 21.68 $\pm$ 3.67 <sup>*</sup> | 30.92 $\pm$ 5.02 | 15.82 $\pm$ 3.95 <sup>*</sup> |
| $t$ 值         | 0.762            | 3.633                         | 0.756            | 3.169                         | 0.897            | 3.774                         |
| $P$ 值         | 0.448            | 0.000                         | 0.452            | 0.002                         | 0.372            | 0.000                         |

注:与本组术前比较,\* $P < 0.05$ 。表4和表5同。

Note:Compared with those before operation,\* $P < 0.05$ (for Tab. 3-5).

表4 两组患者血清骨代谢指标水平比较( $\bar{X} \pm s$ )

Tab. 4 Comparison of serum bone metabolism indexes between the two groups( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别            | ALP(U/L)           |                                 | PINP( $\mu$ g/L)   |                                 | BPG(ng/L)        |                               |
|---------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------|-------------------------------|
|               | 术前                 | 术后3个月                           | 术前                 | 术后3个月                           | 术前               | 术后3个月                         |
| 观察组( $n=47$ ) | 115.43 $\pm$ 13.78 | 179.49 $\pm$ 19.71 <sup>*</sup> | 151.33 $\pm$ 20.34 | 281.12 $\pm$ 33.45 <sup>*</sup> | 15.13 $\pm$ 4.11 | 28.29 $\pm$ 6.17 <sup>*</sup> |
| 对照组( $n=46$ ) | 117.87 $\pm$ 14.56 | 165.23 $\pm$ 17.78 <sup>*</sup> | 154.71 $\pm$ 22.93 | 259.02 $\pm$ 28.17 <sup>*</sup> | 16.02 $\pm$ 4.82 | 23.97 $\pm$ 6.24 <sup>*</sup> |
| $t$ 值         | 0.830              | 3.661                           | 0.752              | 3.443                           | 0.959            | 3.357                         |
| $P$ 值         | 0.409              | 0.000                           | 0.454              | 0.001                           | 0.340            | 0.001                         |

表5 两组患者血清生化因子水平比较( $\bar{X} \pm s$ )

Tab. 5 Comparison of serum biochemical factors between the two groups( $\bar{X} \pm s$ )

| 组别            | VEGF(ng/L)         |                                 | TGF- $\beta_1$ ( $\mu$ g/L) |                                 | FGF(ng/L)        |                                |
|---------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------------|
|               | 术前                 | 术后3个月                           | 术前                          | 术后3个月                           | 术前               | 术后3个月                          |
| 观察组( $n=47$ ) | 145.67 $\pm$ 18.32 | 259.28 $\pm$ 24.71 <sup>*</sup> | 78.11 $\pm$ 10.09           | 134.76 $\pm$ 15.82 <sup>*</sup> | 45.28 $\pm$ 6.93 | 91.09 $\pm$ 11.02 <sup>*</sup> |
| 对照组( $n=46$ ) | 147.97 $\pm$ 19.09 | 228.65 $\pm$ 23.18 <sup>*</sup> | 79.23 $\pm$ 11.16           | 122.34 $\pm$ 14.17 <sup>*</sup> | 46.31 $\pm$ 7.02 | 83.16 $\pm$ 10.87 <sup>*</sup> |
| $t$ 值         | 0.593              | 6.162                           | 0.508                       | 3.985                           | 0.712            | 3.493                          |
| $P$ 值         | 0.555              | 0.000                           | 0.613                       | 0.000                           | 0.478            | 0.001                          |

表6 两组患者不良反应发生情况比较[例(%)]

Tab. 6 Comparison of incidence of adverse reactions between the two groups[case(%)]

| 组别            | 恶心呕吐    | 腹泻      | 皮疹      | 肝功能异常   | 合计       |
|---------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 观察组( $n=47$ ) | 2(4.26) | 2(4.26) | 2(4.26) | 1(2.13) | 7(14.89) |
| 对照组( $n=46$ ) | 1(2.17) | 1(2.17) | 1(2.17) | 1(2.17) | 4(8.70)  |
| $\chi^2$ 值    |         |         |         |         | 0.856    |
| $P$ 值         |         |         |         |         | 0.355    |

3 讨论

胸腰椎骨折为复杂性骨折<sup>[9]</sup>,术后康复的周期更长,加之骨折引起周围软组织损伤,阻断了骨折处的血液循环,导致经络受损、血流不畅,延缓了骨折的快速愈合。西医并无特效治疗手段,多通过补充钙、镁、维生素等营养元素,但疗效一般。

中医认为,骨折术后的愈合进程慢主要由于术后骨折部位气血经络运行不畅,经络受阻,气滞血瘀,导致筋骨失养,久而不愈,应以活血祛瘀、行气止痛、强筋

健骨为主要治疗原则<sup>[10]</sup>。本研究结果显示,观察组患者的骨折线消失时间、骨痂形成时间、骨折完全愈合时间均显著短于对照组,VAS评分显著低于对照组,表明马骨续筋胶囊能缩短患者的骨折愈合时间,减轻术后疼痛程度,促愈合效果明显。

马骨续筋胶囊由马钱子、续断、骨碎补、土鳖虫、煅自然铜、没药、乳香、麻黄、甜瓜子等多味中药材组方。方中马钱子散结消肿、通络止痛,续断补肝肾、强筋骨、续折伤,骨碎补补肾强骨、续伤止痛、温经通络,麻黄宣通阳气、活血祛瘀,土鳖虫和煅自然铜散瘀止痛、续筋接骨,乳香行气活血,没药活血散瘀、消肿生肌,甜瓜子散结消瘀<sup>[11]</sup>。诸药合用,配伍合理,血瘀除,脉络通,气血通畅,关节筋肉得以濡养,强筋壮骨,从而促进术后骨折处的快速愈合<sup>[12]</sup>。术后影像学检查结果显示,观察组的伤椎前缘高度、伤椎后缘高度均显著高于对照组,术后Cobb角显著低于对照组,表明马骨续筋胶囊可改善骨折愈合形态,有效恢复胸腰椎正常的生理解剖结构。

ALP是反映成骨细胞活性的标志物;PINP对于机体的抗骨重吸收有重要监测意义;BPG是骨组织中最丰富的非胶原蛋白成分,由成骨细胞合成和分泌,可反映成骨细胞活性<sup>[13]</sup>。本研究中,观察组患者的ALP, PINP, BPG水平均显著高于对照组,表明马骨续筋胶囊能改善患者的骨代谢指标,可有效增强机体的骨细胞活性,加速成骨细胞增殖,促进骨折愈合。这可能与马骨续筋胶囊中马钱子、骨碎补等中药材具有补肾强骨、续筋壮骨的作用有关。骨折愈合过程中受多种生长因子调控,VEGF是高度特异性促血管内皮细胞生长因子,可促进血管通透性及新生血管形成,调控骨折处的血液微循环,增加血供和营养供给;TGF- $\beta_1$ 是一种调节细胞生长和分化的细胞因子,具有促进骨细胞增殖,刺激纤维结合蛋白等骨基质蛋白产生的作用;FGF是促进血管、神经、组织细胞生长的重要因子,还可促使软骨损伤修复,促进骨膜血运<sup>[14]</sup>。本研究中,观察组患者的VEGF, TGF- $\beta_1$ , FGF水平均显著高于对照组,从分子学角度证实了马骨续筋胶囊良好的促骨折愈合效果。观察组患者的不良反应未显著增加,提示安全性良好。

综上所述,马骨续筋胶囊联合微创经皮椎弓根螺钉固定术治疗胸腰椎压缩性骨折疗效较好,能促进骨折愈合,恢复伤椎正常生理结构,降低术后疼痛,改善骨代谢,提高各项生长因子水平,且治疗安全性良好。

#### 参考文献

[1] KIM HS, ADSUL N, BANG JS, et al. Refracture of Kummell's

disease combined with huge epidural hematoma after minor trauma: A Case Report [J]. World Neurosurgery, 2018, 120: 500 - 505.

[2] ZENG JF, GONG Q, LIU H, et al. Complete fracture - dislocation of the thoracolumbar spine without neurological deficit: A case report and review of the literature [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(9): e0050.

[3] 陈军平, 邱立鹏, 王国寿, 等. 经皮椎体成形术联合骨水泥强化经皮椎弓根螺钉固定对严重骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折的疗效 [J]. 广东医学, 2019, 40(24): 3403 - 3408.

[4] LOU S, SHI X, ZHANG X, et al. Percutaneous vertebroplasty versus non - operative treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: a meta - analysis of randomized controlled trials [J]. Osteoporosis International, 2019, 30(12): 2369 - 2380.

[5] LEE K, ADSUL N, KIM HS, et al. Percutaneous Pedicle Screw Fixation with Bone Cement Augmentation under Epidural Anesthesia for the Treatment of Kummell's Disease at Extremely Old Age: A Case Report [J]. World Neurosurgery, 2018, 119(12): 506 - 510.

[6] 王伟群, 吴俊哲, 曹振文, 等. 中西医结合疗法结合揶针留针候气对胸腰椎骨折合并脊髓损伤术后功能恢复作用的临床研究 [J]. 广州中医药大学学报, 2019, 36(3): 360 - 363.

[7] 邵明星, 王峰, 石晶, 等. 马骨续筋胶囊结合经皮椎体成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎骨折的早期疗效分析 [J]. 临床和实验医学杂志, 2016, 15(9): 894 - 897.

[8] 龙域丰, 易伟宏, 杨大志. 椎体强化术治疗骨质疏松椎体压缩性骨折研究进展 [J]. 国际骨科学杂志, 2018, 39(5): 308 - 311.

[9] ELMJ - TERANDER A, NACHABE R, SKULASON H, et al. Feasibility and Accuracy of Thoracolumbar Minimally Invasive Pedicle Screw Placement With Augmented Reality Navigation Technology [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(14): 1018 - 1023.

[10] 马拥军, 陈彦军, 卢健, 等. 桃红四物汤加味治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折的临床研究 [J]. 陕西中医, 2018, 39(3): 374 - 376.

[11] 夏庆泉, 吴旭华, 容可, 等. 鹿瓜多肽联合唑来膦酸治疗骨质疏松性骨折椎体成形术后的疗效及对炎症因子的影响 [J]. 中国药业, 2020, 29(3): 84 - 86.

[12] 邵明星, 王峰, 石晶, 等. 马骨续筋胶囊对髌骨骨折术后的康复影响 [J]. 陕西中医, 2016, 37(6): 707 - 708.

[13] CHENG YH, LIU YM. Percutaneous curved vertebroplasty in the treatment of thoracolumbar osteoporotic vertebral compression fractures [J]. The Journal of International Medical Research, 2019, 47(6): 2424 - 2433.

[14] 孙雨锋, 韦中阳, 韦宇霞. 接骨续筋胶囊对胫骨骨折患者骨愈合进程及血清 TGF- $\beta_1$  水平的影响分析 [J]. 罕少疾病杂志, 2020, 27(2): 64 - 66.

(收稿日期: 2020 - 09 - 30; 修回日期: 2021 - 05 - 05)