

# 经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折 22 例

张海军<sup>1</sup> 崔海滨<sup>1</sup> 肖建斌<sup>1</sup> 刘宏开<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨经皮椎体后凸成形术(PKP)后脊柱椎体再骨折的危险因素。**方法:**回顾 2015 年 1 月至 2018 年 1 月因原发性骨质疏松症椎体骨折,在本科行经皮椎体后凸成形术患者 213 例,随访 3~24 个月,将发生椎体再骨折的 22 例作为再骨折组,另 191 例随访期未发生新鲜骨折病例为未骨折组,对两组患者的基本临床资料、骨质疏松治疗情况及骨密度  $T$  值、骨水泥渗漏情况等综合对比分析。**结果:**体质量指数、骨质疏松治疗情况、骨密度  $T$  值改善情况、骨水泥渗漏至椎间盘 4 项指标为椎体成形术后椎体再骨折的危险因素,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );而患者年龄、性别差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论:**体质量指数、骨质疏松治疗情况、骨密度  $T$  值改善情况、骨水泥渗漏至椎间盘可能为椎体后凸成形术后椎体再骨折的危险因素,需引起临床医师关注。

**[关键词]** 椎体后凸成形;再骨折;原因分析

**[中图分类号]** R683.2 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2019)01-0060-05

随着老龄化的加剧,骨质疏松症所导致的骨质疏松性椎体骨折(Osteoporosis Vertebral Compression Fracture, OVCF)已成为临床工作中的常见病、多发病<sup>[1]</sup>。经皮椎体后凸成形术(Percutaneous Kyphoplasty, PKP)是目前治疗骨质疏松症患者胸腰椎压缩性骨折的有效手段,可快速缓解疼痛,恢复脊柱的稳定性,使患者尽快恢复至伤前状态,但近年来经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折的病例正在逐年增加。因此,总结分析椎体再骨折的危险因素,防治结合就变得尤为重要。本研究回顾分析本科 2015 年 1 月至 2018 年 1 月因原发性骨质疏松症椎体压缩性骨折,行经皮椎体后凸成形术患者临床资料 213 例,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

213 例病例中,随访期内发生椎体再骨折 22 例为再骨折组;其中男 8 例,女 14 例;年龄 69~96 岁,平均年龄 $(74.6 \pm 6.8)$ 岁。未再骨折 191 例为未骨折组;男 79 例,女 112 例;年龄 68~98 岁,平均年龄 $(78.2 \pm 7.1)$ 岁。平均随访 13.5 个月(3~24 个月)。22 例为再骨折组,包括单个胸椎 3 例,单个腰椎 4 例,单个胸腰段( $T_{10} \sim L_2$ )椎体 7 例,2 个及以上椎体 8 例(含胸腰段椎体者 6 例);其中 2 例属强化椎再骨折,9 例相邻椎体再骨折,11 例其他椎体再骨折;再骨折椎体以胸腰段椎体占多数(59.09%),邻椎占 40.9%,非邻椎

50.0%,强化椎仅占 9.09%。随访期半年内再骨折 12 例,占比 54.54%。

### 1.2 经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折的定义及诊断标准

接受过经皮椎体后凸成形术的原发性骨质疏松症患者,出现明显的腰背痛,起床及翻身困难,MR 扫描显示强化椎、邻椎或不相邻的其他椎体压缩变扁,且有椎内水肿信号( $T_1WI$  为低信号、 $T_2WI$  为高信号,抑脂序列呈高信号),同部位椎体棘突压痛及叩击痛<sup>[2]</sup>,可确诊为经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折。仅影像学显示椎体终板塌陷或高度丢失,而无明显临床症状、MR 未见椎内水肿信号者不属于经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折。各种椎体转移瘤患者不在本次研究范围内。

**诊断标准:**经皮椎体后凸成形手术史+腰背痛伴活动受限,相应椎体棘突叩击痛+MR 显示强化椎,邻椎或非邻椎椎体压缩变扁,且有椎内水肿信号可确诊。

## 2 方法

### 2.1 分组情况及对比指标

将确诊为原发性骨质疏松症椎体压缩性骨折,且接受经皮椎体后凸成形术共 213 例病例中随访期内发生再骨折的 22 例作为再骨折组,未发生再骨折的 191 例作为未骨折组,对比两组患者的年龄、性别、体质量指数、骨质疏松治疗情况、骨密度  $T$  值改善情况、生活是否自理、慢阻肺、初次骨折椎数、骨水泥渗漏至椎间盘,加以统计分析得出结论。

<sup>1</sup> 广东河源市河源区人民医院(广东 河源,517000)

2.2 统计学方法

将以上观察指标统计数据应用 SPSS17.0 统计软件进行分析,单因素分析采用  $\chi^2$  检验或  $t$  检验。将单因素分析差异有统计学意义的变量进行 Logistics 回归模型统计分析, $P<0.05$  差异有统计学意义。

3 结果

表 1 两组患者资料对比单因素分析

组别	例数	性别比 (男/女)	BMI 指数/ ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ) ( $\bar{x} \pm s$ )	骨质疏松 正规治疗 /例	T 值改善 情况/例	生活自理 /例	慢阻肺 /例	初次骨折椎数 ( $\bar{x} \pm s$ )	骨水泥渗漏 至椎间盘 /例	年龄/岁 ( $\bar{x} \pm s$ )
再骨折组	22	8/14	20.78 $\pm$ 3.05	6	11	17	14	1.29 $\pm$ 0.65	4	74.6 $\pm$ 6.8
未骨折组	191	79/112	22.89 $\pm$ 3.68	98	138	178	78	1.02 $\pm$ 0.47	9	78.2 $\pm$ 7.1
统计检验量		$\chi^2=0.2039$	$t=2.587$	$\chi^2=4.56$	$\chi^2=4.647$	$\chi^2=4.57$	$\chi^2=4.179$	$t=2.443$	$\chi^2=4.116$	$t=1.005$
P		$>0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$>0.05$

3.2 多因素分析结果

将单因素分析显示与 PKP 术后脊柱椎体再骨折有相关性的变量再进行多因素分析,采用 Logistics 回归模型进行统计分析,结果显示:体质量指数、骨质疏

3.1 单因素分析结果

将获得随访的两组患者临床资料对比分析,单因素分析结果显示:仅年龄、性别对比差异无统计学意义。其余体质量指数、骨质疏松治疗情况、骨密度 T 值改善情况、生活是否自理、慢阻肺、初次骨折椎数、骨水泥渗漏至椎间盘共 7 项指标对比,差异均有统计学意义,见表 1。

松治疗情况、骨密度 T 值改善情况、骨水泥渗漏至椎间盘是经皮椎体后凸成形术(PKP)后脊柱椎体再骨折的独立危险因素,见表 2。

4 讨论

表 2 PKP 术后发生再骨折的 Logistic 多因素分析

危险因素	B	SE	Wald	P	OR	95%CI
体质量指数	-1.224	0.641	3.633	$<0.001$	0.524	0.433~0.625
骨质疏松正规治疗	-1.951	0.388	25.262	$<0.001$	0.624	0.532~0.754
骨密度 T 值改善情况	-1.474	0.525	7.143	$<0.001$	0.513	0.440~0.662
生活自理	0.334	0.153	4.766	0.438	1.084	0.952~1.216
慢阻肺	0.732	0.612	1.430	0.336	1.014	0.675~1.353
初次骨折椎数	0.429	0.644	0.444	0.318	1.046	0.932~1.173
骨水泥渗漏至椎间盘	1.787	0.558	10.256	$<0.001$	8.374	1.279~33.369

经皮椎体后凸成形术因其近期效果良好,可快速缓解疼痛,治疗周期短,容易被患者接受,因此目前大部分基层医院已开展此类手术。随着手术例数的增多,椎体成形术后再骨折的病例临床亦不少见,部分患者已接受 3 次以上椎体成形术。罗斌等<sup>[3]</sup>统计了 12 篇国内外文章中 1 816 例术后骨折情况,发现术后再骨折的比例达到 6.5%~26.3%;Kim 等<sup>[4]</sup>随访发现 PKP 术后手术椎体再骨折发生率为 12.5%(10/80 例),发生时间平均为术后 3~4 个月。姚珍松等<sup>[5]</sup>报道接受椎体成形术的 26 例 OVCF 患者,6 例患者在随访期间(6 个月)新发椎体骨折,再骨折率达 23%。因此,研究经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折可能性病因,具有重要的临床意义。本研究共计 213 例接受经皮椎体后凸成形术患者,随访期内发生再骨折 22 例,再骨折率 10.33%,考虑到部分再骨折患者未被随访,因此再骨折比率应高于上述数值。另外本研究结果显示,胸腰椎椎体再骨折率高达 59.09%,应与胸腰段应力集中有关。

椎体强化导致应力改变所致目前暂无定论。目前患者术后椎体再骨折的致病机制尚不明确,一般认为是由多种因素共同作用引起<sup>[6-8]</sup>,可概括为全身因素导致的脊柱椎体再骨折;椎体本身因素导致的椎体再骨折,如骨坏死、椎体内裂隙样变(Intervertebral cleft, IVC)等<sup>[9]</sup>,椎体本身因素导致的椎体再骨折临床并不多见;另一方面是填充材料的分布异常导致的椎体再骨折,何奇龙等<sup>[10]</sup>研究表明骨水泥在椎体骨折线内弥散不佳会影响手术的近期疗效,也可能是导致术后出现术椎再塌陷的危险因素。

经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折包括邻椎、非邻椎和强化椎再骨折三大类。有文献报道认为相邻椎体发生的再骨折占再骨折总数的一半以上<sup>[11]</sup>,本研究中邻椎再骨折率达 40.9%,与之差别不大。据余向前等<sup>[12]</sup>研究表明,经皮椎体后凸成形术后上、下相邻椎体 BMD 呈逐渐下降趋势,其中术后 3 个月内 BMD 减少尤为显著,且下位椎体减少较上位椎体减少更为明显。究其原因应和术后脊柱应力改变相关,因邻椎术后骨密度值下降,骨强度减低,故容易发生骨折。而强化椎再骨

椎体再骨折是骨质疏松发展的必然结果还是因为

折容易被忽视,多为病椎骨水泥强化后疼痛短期内再次加重的原因,有研究表明<sup>[13]</sup>目前广泛应用的骨水泥单轴抗压强度为松质骨的 33 倍,因此强化椎弹性模量的改变界面更容易发生再骨折。而邢润麟等<sup>[14]</sup>研究结果表明:PKP 组患者较 PVP 组更易发生伤椎再塌陷,且无论手术对伤椎高度的矫正幅度多大,再塌陷的椎体似乎

总是更多地出现在 PKP 组。本研究中首次 PKP 术后强化椎再骨折 2 例,均经再次经皮穿刺椎体成形(PVP)治疗后症状缓解,其中 1 例腰椎强化椎再骨折病例再次椎体成形术中注射骨水泥达 3 mL,影像资料(见图 1)似乎也印证了邢润麟等<sup>[14]</sup>的观点,同时也证明弹性模量改变界面处易再骨折且存在较大空腔。

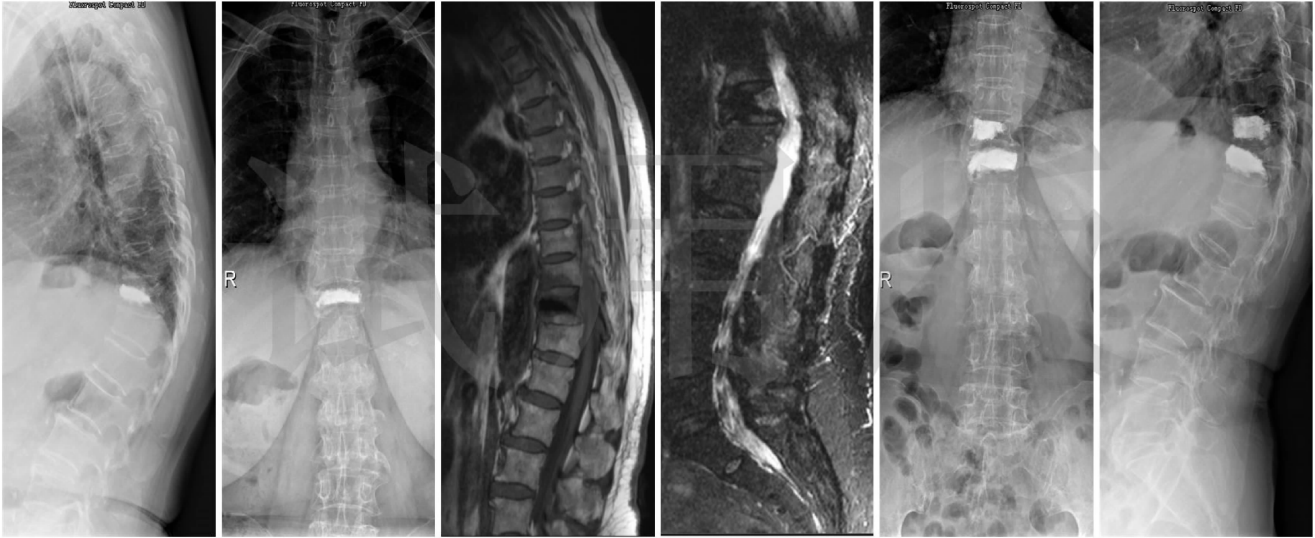


图 1 强化椎再次骨折,伴有上位椎骨折,强化椎再次行 PVP 术,注射骨水泥达 3 mL

本研究病例再骨折组 22 例中,仅 6 例行系统骨质疏松治疗,11 例再次骨折后查到其骨密度 T 值较首次检查结果无明显改善,甚至降低,与未骨折组数据对比差异有统计学意义,据此可证实持续的骨质疏松状态是经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折的重要危险因素,这与许靖等<sup>[15]</sup>的观点基本相同。张阳等<sup>[16]</sup>研究指出:低骨密度值(T 值)是 PVP 术后再发椎体压缩骨折的独立危险因素之一,若椎体后凸成形术后如未行骨质疏松治疗,患者骨密度近期无明显改善,则发生椎体再骨折的概率随之增高。黄江发等<sup>[17]</sup>研究也认为围手术期行抗骨质疏松治疗可降低术后非手术椎体再发

骨折的发生率,因此经皮椎体后凸成形术及其术后正规、有效的抗骨质疏松治疗就变得尤为重要。本研究再骨折组中 1 例典型病例,因拒不接受抗骨质疏松治疗,2 年内共发生 3 次共 4 个椎体压缩性骨折,先后 3 次住院接受共 4 个椎体经皮后凸成形术,影像资料见图 2A,B. 另 1 病例 2 年内先后 2 次 3 个椎体压缩性骨折,先后 2 次住院接受经皮椎体后凸成形术,影像资料见图 3. 另外临床还发现,未行骨质疏松治疗而发生多次椎体骨折的病例中,男性占大部分,因样本量过少,无法进行统计学分析,判断此现象是否偶然所致,无法定论。

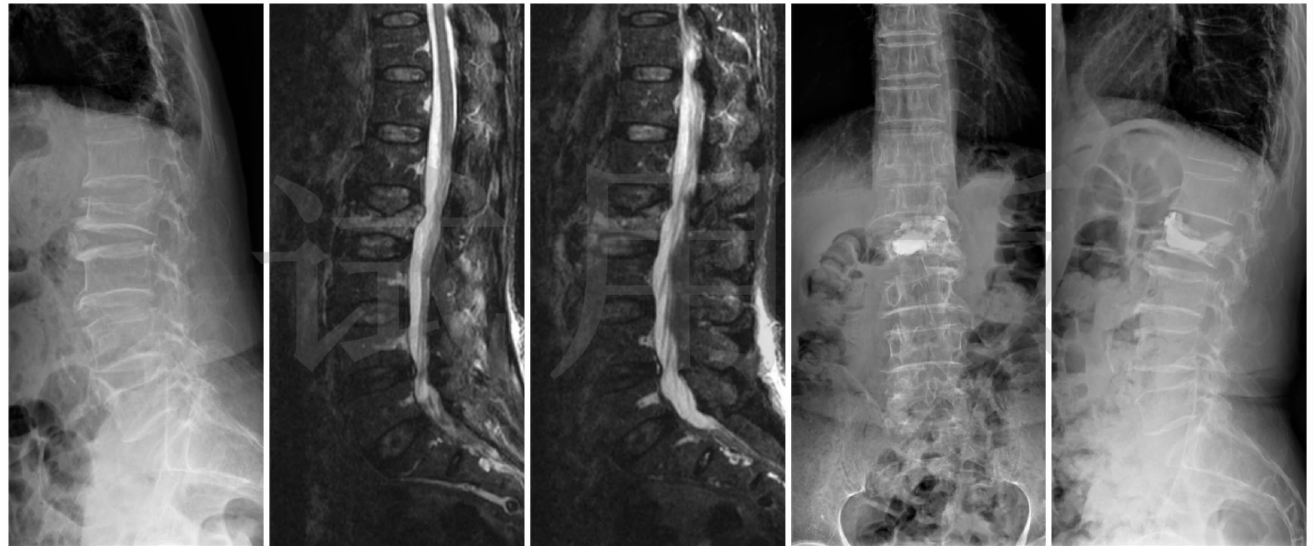


图 2A 初次因腰 2 椎体压缩性骨折,接受经皮后凸椎体成形术治疗,骨水泥椎间盘渗漏



图 2B 接受首次椎体强化后,拒不接受抗骨质疏松相关治疗,2 年内先后发生 3 次共 4 个椎体骨折并接受经皮后凸椎体成形术,分别为:第 1 次为腰 2;第 2 次为胸 12、腰 4 椎体;第 3 次为胸 8 椎体,3 次住院检查骨密度 T 值无改善



图 3 未行抗骨质疏松治疗,2 年内 3 个椎体压缩性骨折,先后 2 次接受经皮后凸椎体成形术,住院检查骨密度值无明显改善

有研究<sup>[18]</sup>认为体质量过高和过低都是引起 OP 性骨折的危险因素。柴生颢等<sup>[19]</sup>研究表明:体质量、BMI 对于骨质疏松性骨折的发生存在相关关系,低 BMI 易造成髌部骨折,高 BMI 易造成脊柱压缩性骨折。本研究结果显示,骨折组及未骨折组其 BMI 指数对比差异有统计学意义,更加印证了这一观点。

Lin 等<sup>[20]</sup>分析接受椎体成形术后的患者中,发现骨水泥渗漏到椎间盘内导致相邻椎体骨折的发生率明显较其他渗出部位者增多。黄江发等<sup>[17]</sup>也研究证实,骨水泥外渗明显提高 PVP/PKP 术后非手术椎体再发骨折的发生率。本研究中再骨折组病例 2(影像资料见图 2A,B)初次接受腰 2 椎体经皮后凸成形术时发生骨水泥椎间盘渗漏,术后未接受骨质疏松相关治疗,术后 1 年内先后发生 2 次共 3 个椎体压缩骨折,分别为:术后 2 个月发生胸 12、腰 4 椎体压缩性骨折;术后 7 个月发生胸 8 椎体压缩性骨折。由此

可见,骨水泥外渗,尤其是渗漏至椎间盘亦为 PKP 术后脊柱椎体再骨折的主要危险因素,因此要求术前合理评估,术中穿刺针达椎体中央的前 1/3 处方可以避开椎内静脉丛,避免骨水泥沿静脉渗漏。推注时要有影像增强设备监视骨水泥的弥散途径,推注时有落空感或透视下骨水泥成球状膨胀时应该警惕渗漏发生的可能,应立即透视核实,必要时立即调整针道再行推注<sup>[21]</sup>。

综上所述,体质量指数、骨质疏松治疗情况、骨密度 T 值改善情况、骨水泥渗漏至椎间盘,可能为经皮椎体后凸成形术后椎体再骨折的危险因素,应该引起临床医师注意。

#### 参考文献

- [1] 张彦军,邓强,慕向前,等.骨质疏松性椎体骨折行椎体成形术后再骨折的研究进展[J].中国中医骨伤科杂志,2017,25(9):73-76.

- [2] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017)[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(5): 413-444.
- [3] 罗斌, 吴星火, 邸方. 椎体后凸成形术后邻近椎体再发骨折发生率及相关危险因素的分析研究[J]. 创伤外科杂志, 2013, 15(1): 23-27.
- [4] KIM Y Y, RHYU K W. Recompensation of vertebral body after balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture[J]. Eur Spine J, 2010, 19(11): 1907-1912.
- [5] 姚珍松, 叶林强, 任辉, 等. 经皮椎体成形术一期治疗多节段骨质疏松性椎体压缩骨折的临床疗效[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2016, 24(3): 43-45.
- [6] 刘波, 陈国城, 邓立平, 等. 单侧及双侧经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松椎体压缩性骨折的对比研究[J]. 中国医药科学, 2013, 32(14): 96-98.
- [7] 廖旭昱, 周雷杰, 马维虎, 等. 经皮椎体后凸成形术中单侧经椎弓根穿刺角度与骨水泥分布情况的关系[J]. 临床骨科杂志, 2012, 34(3): 508-509.
- [8] 孟飞, 曾文魁, 王愉思, 等. PKP 与 PVP 治疗骨质疏松性腰椎压缩骨折的比较分析[J]. 军医进修学院学报, 2012, 15(1): 1012-1014.
- [9] HEO D H, CHIN D K, YOON Y S, et al. Recollapse of previous vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty[J]. Osteoporos Int, 2009, 20(3): 473-480.
- [10] 何奇龙, 陈荣彬, 李勇. 骨水泥的弥散情况对经皮椎体成形的疗效影响[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(6): 51-55.
- [11] LI Y A, LIN C L, CHANG M C, et al. Subsequent vertebral fracture after vertebroplasty[J]. Spine, 2012, 37(3): 179-183.
- [12] 余向前, 冯林杰, 王志强, 等. 椎体后凸成形术后相邻椎体骨密度变化[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2017, 20(1): 16-19.
- [13] BOGER A, HEINI P, WINDOLF M. Adjacent vertebral failure after vertebroplasty: a biomechanical study of low-modulus PMMA cement[J]. Eur Spine J, 2007, 16(12): 2118-2125.
- [14] 邢润麟, 张顺聪, 梁德, 等. 椎体成形术与椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折术后伤椎再塌陷的对比研究[J]. 脊柱外科杂志, 2015, 13(4): 207-210.
- [15] 许靖, 黄胜, 巫培康, 等. 经皮椎体成形术后非手术椎体骨折的相关危险因素[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(1): 63-67.
- [16] 张阳, 单建林, 李放, 等. 骨水泥椎间渗漏与椎体成形术后再次发椎体压缩骨折相关性研究[J]. 脊柱外科杂志, 2013, 11(5): 279-282.
- [17] 黄江发, 桑莉莉, 谢雨舟, 等. PVP/PKP 术后非手术椎体再发骨折的相关因素分析[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2016, 24(7): 40-43.
- [18] TANAKA S, KURODA T, SAITO M, et al. Overweight/obesity and underweight are both risk factors for osteoporotic fractures at different sites in Japanese postmenopausal women[J]. Osteoporos Int, 2013, 24(1): 69-76.
- [19] 柴生颢, 谢平金, 万雷, 等. 体重及体质指数与骨质疏松性骨折发生的关系研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2018, 24(2): 156-160.
- [20] LIN E P, EKHOLM S, HIWATASHI A, et al. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body[J]. American Journal of Neuroradiology, 2004, 25(2): 175-180.
- [21] 曹玉举, 许建文. 经皮椎体成形术和椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2015, 23(9): 72-76.

(收稿日期: 2018-07-12)