

· 临床报道 ·

经皮椎体强化联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定治疗无神经损伤的Ⅲ期 Kümmell 病

张建乔, 曾忠友, 宋国浩, 俞伟, 籍剑飞, 宋永兴

(中国人民武装警察部队浙江省总队嘉兴医院, 浙江 嘉兴 314033)

摘要 目的:探讨经皮椎体强化联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定治疗无神经损伤的Ⅲ期 Kümmell 病的临床疗效和安全性。方法:2014 年 9 月至 2016 年 9 月收治 21 例Ⅲ期 Kümmell 病患者。男 2 例,女 19 例;年龄 60~82 岁,中位数 75 岁;均为单椎体病变,其中 T₁₁ 病变 3 例、T₁₂ 病变 5 例、L₁ 病变 9 例、L₂ 病变 2 例、L₃ 病变 2 例;3 例有轻微外伤史,其余 18 例均无明显外伤史;腰椎骨密度(双能 X 线吸收法测定)T 值 < -2.5;合并非相邻椎体陈旧性骨折 3 例,腰椎退行性侧弯 2 例,Ⅱ型糖尿病 13 例,高血压病 21 例,慢性支气管炎 8 例,尿毒症 1 例;均无脊髓和(或)神经根受压症状,均未合并严重心肺功能及凝血功能障碍、恶性肿瘤。应用抗骨质疏松药物及非甾体类抗炎药治疗 2 周无效。均采用经皮椎体成形术或经皮椎体后凸成形术联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定术治疗。记录患者的手术时间、出血量,分别于术前、术后 7 d 及末次随访时评定患者的疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、后凸 Cobb 角及伤椎前、后缘高度,同时观察治疗及随访期间并发症的发生情况。结果:21 例患者均顺利完成手术。手术时间 60~95 min,中位数 75 min;出血量 20~50 mL,中位数 35 mL。所有患者均获得随访,随访时间 12~25 个月,中位数 18 个月。切口均甲级愈合,均未发生脊髓神经损伤、肺栓塞、心脑血管意外、内固定松动及骨水泥团块移位等并发症。7 例发生骨水泥渗漏,其中椎体周围渗漏 6 例、椎间盘内渗漏 1 例,随访期间均未出现相应临床症状。患者术前、术后 7 d 及末次随访时的疼痛 VAS 评分[(8.0±0.9)分, (2.0±0.5)分, (1.8±0.4)分]、ODI[(82.3±2.0)%, (30.9±1.3)%, (20.9±1.3)%]、伤椎前缘高度[(50.5±7.0)%, (74.6±7.9)%, (72.4±7.6)%]、伤椎后缘高度[(72.6±5.1)%, (81.4±5.1)%, (79.0±4.8)%]及后凸 Cobb 角(19.4°±2.5°, 10.5°±2.3°, 11.3°±2.0°)总体比较,各时间点之间的差异均有统计学意义($F=680.300, P=0.000; F=9534.000, P=0.000; F=66.540, P=0.000; F=17.470, P=0.000; F=95.770, P=0.000$)。术后 7 d 和末次随访时的 VAS 评分、ODI、后凸 Cobb 角均小于术前($P=0.017, P=0.012; P=0.001, P=0.001; P=0.001, P=0.001$),伤椎前缘高度、伤椎后缘高度均大于术前($P=0.001, P=0.002; P=0.001, P=0.001$);末次随访时的 ODI 小于术后 7 d($P=0.002$),VAS 评分、伤椎前缘高度、伤椎后缘高度及后凸 Cobb 角与术后 7 d 比较,差异均无统计学意义($P=0.430; P=0.630; P=0.270; P=0.460$)。结论:对于无神经损伤的Ⅲ期 Kümmell 病,采用经皮椎体强化联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定治疗,能有效减轻疼痛、恢复伤椎高度、纠正后凸畸形、改善腰部功能,并能在短期内维持伤椎高度及 Cobb 角,而且具有较高的安全性。

关键词 脊柱骨折; Kümmell 病; 骨质疏松; 椎体成形术; 椎体后凸成形术; 骨折固定术, 内

1895 年德国医生 Herman Kümmell 发现,部分轻微脊柱外伤患者经几周至几个月不等的无症状期后,逐渐发展为明显的腰背部疼痛和脊柱后凸畸形,后来其学生 Carl Schulz 把这类疾病称为 Kümmell 病。Kümmell 也被称为陈旧性椎体骨折不愈合、椎体真空裂隙征、迟发性创伤后椎体塌陷病等^[1-2]。随着人口老龄化及影像诊断技术的发展,该病的发病率呈明显上升的趋势。Li 等^[3]将 Kümmell 病分为 3 期,其中 I 期和 II 期患者采用经皮椎体强化术治疗即可获得满意的疗效,而 III 期患者由于椎体严重塌陷、后凸畸形、椎体后壁破裂,硬膜囊受压,通常需要减压、矫形、融

合内固定术,但这类开放手术创伤大,对于高龄患者风险相对较高。Chen 等^[4]采用经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗 III 期 Kümmell 病,术后效果满意。但随后的研究者发现,采用 PKP 治疗 III 期 Kümmell 病易出现伤椎再塌陷、后凸畸形加重^[5]、骨水泥团块移位^[6]等并发症。近年来我院采用经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)或 PKP 联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定治疗 III 期 Kümmell 病,现总结报告如下。

1 临床资料

本组共 21 例,均为 2014 年 9 月至 2016 年 9 月在中国人民武装警察部队浙江省总队嘉兴医院住院治疗的 III 期 Kümmell 病患者。男 2 例,女 19 例;年龄

60 ~ 82 岁,中位数 75 岁;均为单椎体病变,其中 T₁₁ 病变 3 例、T₁₂ 病变 5 例、L₁ 病变 9 例、L₂ 病变 2 例、L₃ 病变 2 例;3 例有轻微外伤史,其余 18 例均无明显外伤史;腰椎骨密度(双能 X 线吸收法测定)T 值 < -2.5;脊柱胸腰段正侧位 X 线片示,椎体塌陷超过 20%,局部后凸畸形,MR 和(或)CT 三维重建提示椎体内存在局限液体充填征或真空征,椎体内存在裂隙,椎体后壁破裂部分突入椎管;均有顽固性腰背痛,改变体位时疼痛加重,压痛及叩击痛部位与影像学检查的伤椎部位一致,应用抗骨质疏松药物及非甾体类抗炎药治疗 2 周无效;合并非相邻椎体陈旧性骨折 3 例,腰椎退行性侧弯 2 例,Ⅱ型糖尿病 13 例,高血压病 21 例,慢性支气管炎 8 例,尿毒症 1 例。均无脊髓和(或)神经根受压症状,均未合并严重心肺功能及凝血功能障碍、恶性肿瘤。

2 方 法

2.1 治疗方法 采用气管插管全身麻醉,患者俯卧,胸部及骨盆垫高,腹部悬空,使脊柱胸腰段处于过伸位。常规消毒、铺巾,C 形臂 X 线机透视定位,以伤椎为中心作正中纵形切口,依次切开皮肤、皮下组织,沿棘突两侧切开腰背筋膜,分离双侧最长肌与多裂肌间隙,暴露伤椎及上下各一个椎体的双侧小关节突及横突基底部,分别于伤椎上下相邻椎体的椎弓根处用开口锥钻孔,开路锥扩孔,探测钉道四壁,证实钉道在椎弓根内,置入合适规格的螺钉,预弯、安装撑开、锁紧连接棒,复位伤椎。C 形臂 X 线机透视椎体标准正侧位像(若椎体存在旋转,可适当调整 C 形臂 X 线机球管方向),用穿刺针在双侧连接棒外侧(5 例因穿刺不便取下连接棒)经椎弓根穿刺至伤椎椎体后缘前方 3 ~ 5 mm 处,进针点的高低和穿刺针的方向根据伤椎形态、裂隙的位置调整,确保穿刺针进入裂隙内。抽出穿刺针内芯,置入导针,在导针引导下放置扩张套管,建立工作通道。12 例行 PKP 者,将球囊置于椎体前 1/3 和 2/3 范围内,球囊加压扩张。调配骨水泥注入骨水泥推杆,当粘度达到牙膏状时,在高清晰透视下采用“温度梯度灌注法”注入骨水泥(即先将约 0.5 mL 骨水泥注入裂隙前部,暂停 1 ~ 2 min,利用手术室与体内温度的差异,使裂隙前部先行凝固的骨水泥封堵前侧皮质破裂口后再继续灌注骨水泥)^[7]。透视确认位置满意,待骨水泥硬化后旋转并拔出套管,冲洗术野、止血、逐层缝合切口。术后 24 h 内使用抗

生素,24 h 后在腰围保护下下地活动。常规应用阿仑膦酸钠片(Merck Sharp & Dohme 公司,每周 1 次,每次 70 mg)、碳酸钙 D3 咀嚼片(Ⅱ)(惠氏制药有限公司,每日 1 次,每次 600 mg)抗骨质疏松治疗 2 年。

2.2 疗效及安全性评价方法 记录患者的手术时间、出血量,分别于术前、术后 7 d 及末次随访时评定患者的疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[8]、后凸 Cobb 角及伤椎前、后缘高度。伤椎前、后缘高度均在脊柱胸腰段侧位 X 线片上测量,为排除放大率的影响,所得椎体高度的结果除以邻近上下椎体相应高度的平均值进行标准化,结果以百分数表示。根据术后 7 d 伤椎 CT 平扫及冠状位、矢状位重建图像观察骨水泥填充及渗漏情况。同时观察治疗及随访期间其他并发症的发生情况。所有的测量均采用明天医网科技有限公司提供的临床影像服务系统进行联机测量。

2.3 数据统计方法 采用 SPSS13.0 软件进行数据统计分析。患者术前、术后 7 d 及末次随访时的疼痛 VAS 评分、ODI、伤椎前缘高度、伤椎后缘高度及后凸 Cobb 角总体比较采用单因素方差分析,同一指标 3 个时间点之间两两比较采用 LSD - *t* 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结 果

21 例患者均顺利完成手术。手术时间 60 ~ 95 min,中位数 75 min;出血量 20 ~ 50 mL,中位数 35 mL。所有患者均获得随访,随访时间 12 ~ 25 个月,中位数 18 个月。切口均甲级愈合,均未发生脊髓神经损伤、肺栓塞、心脑血管意外、内固定松动及骨水泥团块移位等并发症。7 例发生骨水泥渗漏,按倪文飞等^[9]对骨水泥渗漏的分型方法,Ⅰ型(椎体周围渗漏)6 例、Ⅳ型(椎间盘内渗漏)1 例,随访期间均未出现相应临床症状。

患者术前、术后 7 d 及末次随访时的疼痛 VAS 评分、ODI、伤椎前缘高度、伤椎后缘高度及后凸 Cobb 角总体比较,各时间点之间的差异均有统计学意义。术后 7 d 和末次随访时的 VAS 评分、ODI、后凸 Cobb 角均小于术前($P = 0.017$, $P = 0.012$; $P = 0.001$, $P = 0.001$; $P = 0.001$, $P = 0.001$),伤椎前缘高度、伤椎后缘高度均大于术前($P = 0.001$, $P = 0.002$; $P = 0.001$, $P = 0.001$);末次随访时的 ODI 小于术后 7 d($P =$

0.002), VAS 评分、伤椎前缘高度、伤椎后缘高度及后凸 Cobb 角与术后 7 d 比较, 差异均无统计学意义 ($P=0.430; P=0.630; P=0.270; P=0.460$)。见表 1。典型病例影像图片见图 1。

表 1 Ⅲ期 Kümmell 病患者主要疗效指标测定结果 $\bar{x} \pm s$

测定时间	样本量 (例)	疼痛视觉模拟量表 评分(分)	Oswestry 功能 障碍指数	伤椎前缘 高度	伤椎后缘 高度	后凸 Cobb 角 (°)
术前	21	8.0 ± 0.9	$(82.3 \pm 2.0)\%$	$(50.5 \pm 7.0)\%$	$(72.6 \pm 5.1)\%$	19.4 ± 2.5
术后 7 d	21	2.0 ± 0.5	$(30.9 \pm 1.3)\%$	$(74.6 \pm 7.9)\%$	$(81.4 \pm 5.1)\%$	10.5 ± 2.3
末次随访时	21	1.8 ± 0.4	$(20.9 \pm 1.3)\%$	$(72.4 \pm 7.6)\%$	$(79.0 \pm 4.8)\%$	11.3 ± 2.0
<i>F</i> 值		680.300	9 534.000	66.540	17.470	95.770
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



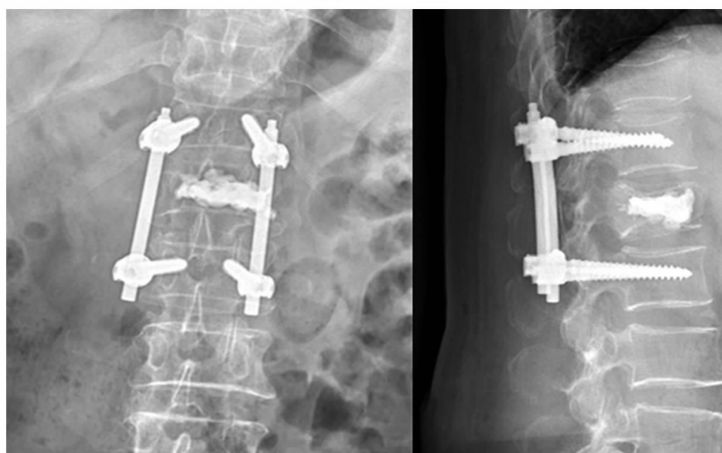
(1)术前正侧位X线片



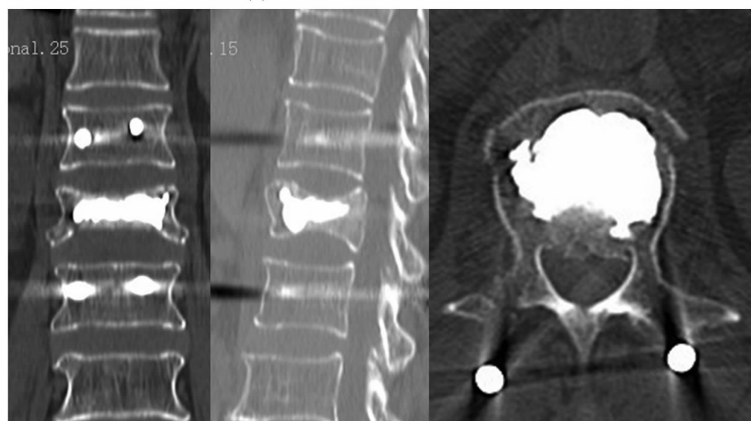
(2)术前CT片



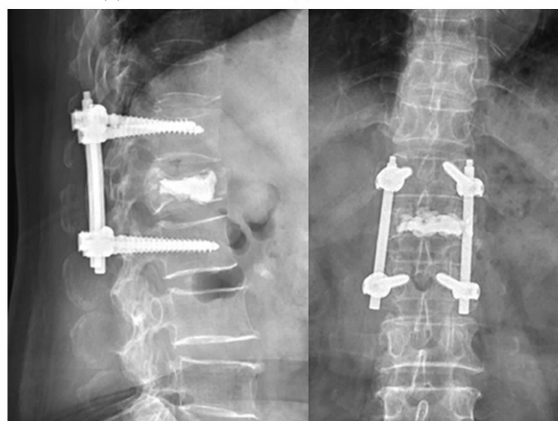
(3)术前MRI



(4)术后7 d正侧位X线片



(5)术后7 d CT片



(6)末次随访时正侧位X线片

图 1 Ⅲ期 Kümmell 病手术前后影像图片

患者,女,61岁,Ⅲ期 Kümmell 病,采用经皮椎体后凸成形术联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定术治疗

4 讨 论

Kümmell 病多发生于老年骨质疏松症患者,通常认为是一种特殊类型的胸腰椎骨质疏松性压缩性骨折。多数学者认为^[2]该病是骨质疏松、椎体缺血坏死、骨折后生物力学性能改变等多方面的因素综合作用的结果。

Li 等^[3]将 Kümmell 病分为 3 期:Ⅰ期为椎体高度丢失 <20%,可合并相邻节段椎间盘退变,仅表现为腰背痛,无神经症状;Ⅱ期为椎体高度丢失 ≥20%,常合并相邻节段椎间盘退变,骨折动态不稳,表现为腰背痛为主,有时伴有神经根症状;Ⅲ期为椎体塌陷并有后方皮质破裂及硬膜囊受压,可伴有脊髓神经损伤症状。在临床实践中,Ⅲ期 Kümmell 病患者因腰背痛及脊柱后凸畸形就诊时虽然存在硬膜囊受压,但大多无脊髓神经损伤症状。

对于 Kümmell 病,以往多主张采用卧床休息、应用止痛药物和抗骨质疏松药物等非手术方法治疗。但近年来的研究认为,Kümmell 病非手术治疗效果不佳^[10],尤其是对Ⅲ期患者更倾向于外科干预^[10-11]。手术目的是消除椎体内不稳、恢复椎体高度、纠正后凸畸形。部分医生采用开放的前路、后路甚至前后联合入路椎管减压植骨融合内固定术治疗此类疾病^[12-14]。但Ⅲ期 Kümmell 病患者多为老年人,多合并心肺及内分泌等基础疾病,手术耐受性较差,因此微创手术成为首选的手术方式。在临床上我们发现,以 PVP 或 PKP 治疗Ⅲ期 Kümmell 病确实可以减轻疼痛,明显改善患者生活质量,但术后可能出现伤椎椎体高度丢失^[5,15]、后凸畸形加重、邻近椎体骨折^[16-17]、骨水泥团块移位等并发症。Lin 等^[18]报告了 98 例采用 PVP 治疗的 Kümmell 病患者,62 例发生手术椎体再骨折。Kim 等^[19]研究发现,PKP 术后手术椎体再骨折患者中 100% 存在椎体内裂隙样变。Lee 等^[20]认为,术后恢复的椎体高度和纠正的后凸畸形再次丢失与 PVP 或 PKP 导致的椎体进一步缺血坏死有关。因此临床医生开始尝试采用 PKP 联合后路经皮短节段椎弓根螺钉内固定术^[21],并取得了满意的临床疗效。

本研究采用 PKP 或 PVP 联合后路经最长肌与多裂肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定治疗Ⅲ期 Kümmell 病,取得了较好的临床疗效,笔者认为主要有以下几个原因:①Ⅲ期 Kümmell 病常存在严重的椎

体塌陷,经椎弓根穿刺到达理想的部位相对困难,在体位复位的基础上应用后路钉棒适当撑开后再行 PVP 或 PKP,既能获得满意的复位效果,也使椎弓根穿刺相对容易。②PVP 或 PKP 通过灌注骨水泥填充裂隙,可使不稳定的椎体获得初步稳定,重建椎体前中柱的部分载荷。但由于椎体内裂隙周围常存在明显的硬化,在骨水泥灌注的过程中不能像新鲜的骨质疏松性椎体压缩性骨折可沿着骨小梁间隙呈“树枝状”弥散,骨水泥只能沿着裂隙扩散,硬化后的骨水泥呈边缘光滑的团块型,不能与椎体松质骨形成牢固的铆合。部分病例的骨水泥团块未与上下骨性终板接触,而是与终板之间形成一个无骨水泥填充的区域,患者下地行走后应力集中于骨水泥团块与这个无骨水泥填充的松质骨界面,已经严重骨质疏松的稀疏的骨小梁不能抵御这种应力而易再次塌陷。在辅以后路椎弓根螺钉内固定后,通过椎弓根螺钉系统分担前中柱的部分载荷可避免或减少术后椎体高度丢失、后凸畸形加重及骨水泥团块移位等的发生率^[21]。③由于Ⅲ期 Kümmell 病椎体严重塌陷,在体位复位及辅助椎弓根螺钉撑开的过程中使椎体内裂隙进一步增大,并且椎体前后壁常常破裂,必然会增加骨水泥渗漏的风险。我们采用温度梯度灌注法,从而降低了骨水泥渗漏的风险。④已有大量基础研究及临床实践证实,腰椎后路传统手术切口广泛剥离多裂肌的止点,加之术中长时间牵拉,导致术后多裂肌失神经支配、脂肪化,是术后腰背部疼痛的重要原因。而经多裂肌与最长肌潜在间隙入路对椎旁肌的损伤小,出血少,有利于术后早期康复,可降低术后医源性腰痛的发生率。⑤本组患者末次随访的 ODI 较术后 7 d 明显改善,可能与术后 7 d 限制患者运动,切口未完全愈合及术后抗骨质疏松治疗有关。⑥本组病例采用微创肌间隙入路,未做后路植骨融合,理论上易出现内固定松动甚至断裂,但本组均未出现内固定失效,可能与患者年龄较大、活动量少、随访时间短有关。

综上所述,对于无神经损伤的Ⅲ期 Kümmell 病,采用经皮椎体强化联合后路经肌间隙入路短节段椎弓根螺钉固定治疗,能有效减轻疼痛、恢复伤椎高度、纠正后凸畸形、改善腰部功能,并能在短期内维持伤椎高度及 Cobb 角,而且具有较高的安全性。但骨质疏松是一种生理或病理性过程,我们所采用的手术治疗只是一种外科干预手段,并不能改变骨质疏松的进

程,因而必须进行抗骨质疏松治疗。本研究病例少、缺乏对照组、随访时间短,远期是否会出现内固定失效、椎体高度及后凸畸形进一步丢失尚需进一步随访。另外,本研究采用的是常规的椎弓根螺钉,远期是否会出现内固定松动、断裂等并发症,是否需要应用骨水泥强化的椎弓根螺钉等同样需要进一步研究。

5 参考文献

- [1] PAPPOU IP, PAPADOPOULOS EC, SWANSON AN, et al. Osteoporotic vertebral fractures and collapse with intravertebral vacuum sign (Kümmell's disease) [J]. Orthopedics, 2008, 31(1): 61-66.
- [2] HE D, YU W, CHEN Z, et al. Pathogenesis of the intravertebral vacuum of Kümmell's disease [J]. Exp Ther Med, 2016, 12(2): 879-882.
- [3] LI KC, WONG TU, KUNG FC. Staging of Kümmell's disease [J]. J Musculoskel Res, 2004, 8(1): 43-55.
- [4] CHEN GD, LU Q, WANG GL, et al. Percutaneous kyphoplasty for kummell disease with severe spinal canal stenosis [J]. Pain Physician, 2015, 18(6): 1021-1028.
- [5] HEO DH, CHIN DK, YOON YS, et al. Recollapse of previous vertebral compression fracture after percutaneous vertebroplasty [J]. Osteoporos Int, 2009, 20(3): 473-480.
- [6] WANG HS, KIM HS, JU CI, et al. Delayed bone cement displacement following balloon kyphoplasty [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2008, 43(4): 212-214.
- [7] 丁亮华, 王祁, 张敏, 等. 经皮注射骨水泥椎体成形治疗椎体骨折和疾病 [J]. 江苏医药, 2007, 33(4): 398-399.
- [8] FAIRBANK JC, PYNSENT PB. The Oswestry disability index [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2940-2952.
- [9] 倪文飞, 池永龙, 林焱, 等. 经皮椎体强化术并发骨水泥渗漏的类型及其临床意义 [J]. 中华外科杂志, 2006, 44(4): 231-234.
- [10] KIM YJ, LEE JW, KIM KJ, et al. Percutaneous vertebroplasty for intravertebral cleft: analysis of therapeutic effects and outcome predictors [J]. Skeletal Radiology, 2010, 39(8): 757-766.
- [11] UCHIDA K, KOBAYASHI S, NAKAJIMA H, et al. Anterior expandable strut cage replacement for osteoporotic thoracolumbar vertebral collapse [J]. J Neurosurg Spine, 2006, 4(6): 454-462.
- [12] LEE SH, KIM ES, EOH W. Cement augmented anterior reconstruction with short posterior instrumentation: a less invasive surgical option for Kümmell's disease with cord compression [J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(4): 509-514.
- [13] LI KC, LI A, HSIEH CH, et al. Another option to treat Kümmell's disease with cord compression. [J]. European Spine Journal, 2007, 16(9): 1479-1487.
- [14] CHO Y. Corpectomy and circumferential fusion for advanced thoracolumbar Kümmell's disease [J]. Musculoskeletal Surgery, 2017, 101(3): 1-6.
- [15] 杨惠林, 李茂, 王根林, 等. 勿忽视骨质疏松性椎体压缩性骨折经皮椎体强化术后病椎再骨折 [J]. 中华创伤杂志, 2015, 31(11): 961-962.
- [16] KIM P, KIM SW. Balloon Kyphoplasty: An Effective Treatment for Kummell Disease? [J]. Korean J Spine, 2016, 13(3): 102-106.
- [17] 杨占辉, 沈惠良, 史宏伟, 等. 改良经皮球囊扩张椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎骨折的疗效 [J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(4): 313-319.
- [18] LIN WC, YC L, LEE CH, et al. Refractures in cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis [J]. Eur Spine J, 2008, 17(4): 592-599.
- [19] KIM YY, RHYU W. Recompression of vertebral body after balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture [J]. Eur Spine J, 2010, 19(11): 1907-1912.
- [20] LEE K, LEE SG, KIM WK, et al. Comparison vertebroplasty with kyphoplasty in delayed post-traumatic osteonecrosis of a vertebral body (Kummell's disease) [J]. Korean J Spine, 2008, 5(2): 70-76.
- [21] PARK SJ, KIM HS, LEE SK, et al. Bone Cement - Augmented percutaneous short segment fixation: an effective treatment for kummell's disease? [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2015, 58(1): 54-59.

(收稿日期: 2017-12-20 本文编辑: 李晓乐)

(上接第 53 页)

- [12] 霍乐乐, 周中华, 樊立波, 等. 闭合复位经皮穿针固定联合微创植骨治疗桡骨远端骨折 [J]. 中医正骨, 2017, 29(2): 65-68.
- [13] 王太红. 中老年骨质疏松性桡骨远端骨折的治疗 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2009, 15(3): 223-224.
- [14] 陈树清, 孙保国, 周厚明, 等. 阿仑膦酸钠治疗绝经后骨质疏松性桡骨远端骨折的临床研究 [J]. 中华老年医学

杂志, 2009, 28(2): 149-151.

- [15] 陆晴友, 郝迎新. 桡骨远端骨折治疗进展 [J]. 国际骨科学杂志, 2017, 38(3): 154-157.
- [16] ALLURI RK, HILL JR, GHIASSI A. Distal radius fractures: approaches, indications, and techniques [J]. J Hand Surg Am, 2016, 41(8): 845-854.

(收稿日期: 2017-12-27 本文编辑: 时红磊)