

# 经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的 常见并发症分析

李庆龙, 吴爱悯, 倪文飞, 黄其杉, 王向阳, 林焱, 毛方敏, 徐华梓, 池永龙

(温州医科大学附属第二医院, 浙江 温州 325027)

**摘要** 目的:探讨经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折的常见并发症及其对治疗效果的影响。方法:采用经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体骨折患者 232 例(266 椎),T<sub>6</sub> 骨折 2 椎、T<sub>7</sub> 骨折 10 椎、T<sub>8</sub> 骨折 6 椎、T<sub>9</sub> 骨折 7 椎、T<sub>10</sub> 骨折 11 椎、T<sub>11</sub> 骨折 27 椎、T<sub>12</sub> 骨折 69 椎、L<sub>1</sub> 骨折 82 椎、L<sub>2</sub> 骨折 33 椎、L<sub>3</sub> 骨折 12 椎、L<sub>4</sub> 骨折 6 椎、L<sub>5</sub> 骨折 1 椎。术后严密观察患者生命体征,术后和随访时常规进行 X 线检查,观察骨水泥灌注及邻椎骨折发生情况。并于术后 1 周内进行伤椎 CT 薄层扫描及二维重建,按照倪文飞等的标准将骨水泥渗漏分为椎体周围渗漏、椎管内渗漏、椎间孔内渗漏、椎间隙渗漏、椎旁软组织内渗漏及混合型渗漏,分析椎间隙渗漏与邻椎骨折的关系。结果:①骨水泥渗漏情况。29 椎发生骨水泥渗漏,T<sub>7</sub> 渗漏 1 椎、T<sub>10</sub> 渗漏 1 椎、T<sub>11</sub> 渗漏 3 椎、T<sub>12</sub> 渗漏 9 椎、L<sub>1</sub> 渗漏 11 椎、L<sub>2</sub> 渗漏 4 椎。椎体周围渗漏 11 椎、椎管内渗漏 3 椎、椎间孔内渗漏 1 椎、椎间隙渗漏 7 椎、椎旁软组织内渗漏 2 椎、混合型渗漏 5 椎(椎体周围渗漏合并椎管内渗漏 2 椎,椎体周围渗漏合并椎间隙渗漏 3 椎)。发生椎管内渗漏的 3 例患者出现胸背痛伴束带感等临床症状;其中 2 例症状较重,急诊行椎板减压术治疗;1 例经非手术治疗后症状缓解。1 例患者发生硬膜外血肿压迫脊髓,经非手术治疗后症状缓解。②邻椎骨折情况。术后 7 椎并发邻椎骨折,其中 3 椎有椎间隙渗漏;11 椎并发非邻椎骨折。并发骨水泥椎间隙渗漏椎体的邻椎骨折发生率高于未并发骨水泥椎间隙渗漏椎体( $\chi^2 = 20.290, P = 0.000$ )。③其他并发症。5 例后期并发股骨颈骨折;3 例患者术后出现短暂呼吸费力,肺部 CT 未见明显骨水泥栓塞;24 例患者术后出现短暂性发热,体温均低于 38.5℃,经对症处理后恢复正常。结论:骨水泥渗漏是经皮椎体后凸成形术的主要并发症,大多数骨水泥渗漏无需处理。椎管内渗漏和椎间孔渗漏可压迫脊髓和神经根,需急诊行椎板减压术治疗;邻椎继发骨折可能与骨水泥椎间隙渗漏有关。

**关键词** 脊柱骨折 骨折,压缩性 骨质疏松性骨折 椎体后凸成形术 手术后并发症

经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)是在经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)的基础上发展起来的,可迅速缓解骨质疏松性椎体骨折患者的疼痛症状,恢复骨折椎体高度,纠正脊柱后凸畸形<sup>[1-2]</sup>。随着该技术在临床上的广泛应用,与其相关的并发症也被越来越多地报道,主要包括骨水泥渗漏和继发骨折<sup>[3-4]</sup>。2005 年 8 月至 2010 年 12 月,我们采用 PKP 手术治疗 232 例骨质疏松性椎体骨折患者,现将其并发症发生情况分析报告如下。

## 1 临床资料

本组患者 232 例,均常规进行骨密度检查,均符合骨质疏松标准<sup>[5]</sup>。共涉及 266 个椎体,其中 T<sub>6</sub> 骨折 2 椎、T<sub>7</sub> 骨折 10 椎、T<sub>8</sub> 骨折 6 椎、T<sub>9</sub> 骨折 7 椎、T<sub>10</sub> 骨折 11 椎、T<sub>11</sub> 骨折 27 椎、T<sub>12</sub> 骨折 69 椎、L<sub>1</sub> 骨折 82 椎、L<sub>2</sub> 骨折 33 椎、L<sub>3</sub> 骨折 12 椎、L<sub>4</sub> 骨折 6 椎、L<sub>5</sub> 骨折

1 椎。所有患者均采用 PKP 手术治疗,术中常规进行病理活检,未见肿瘤及感染病例。

## 2 方法

**2.1 并发症发生情况统计** 术后严密观察患者的生命体征,术后和随访时常规进行 X 线检查,观察骨水泥灌注及邻椎骨折发生情况。并于术后 1 周内进行伤椎 CT 薄层扫描及二维重建,按照倪文飞等<sup>[6]</sup>的标准将骨水泥渗漏分为椎体周围渗漏、椎管内渗漏、椎间孔内渗漏、椎间隙渗漏、椎旁软组织内渗漏及混合型渗漏,分析椎间隙渗漏与邻椎骨折的关系。

**2.2 统计学处理** 采用 SPSS17.0 统计软件对所得数据进行统计分析,并发椎间隙骨水泥渗漏椎体和未并发椎间隙骨水泥渗漏椎体邻椎骨折发生率的比较采用四格表资料  $\chi^2$  检验的校正公式,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 骨水泥渗漏情况** 本组术后共 29 椎发生骨水泥渗漏,T<sub>7</sub> 渗漏 1 椎、T<sub>10</sub> 渗漏 1 椎、T<sub>11</sub> 渗漏 3 椎、T<sub>12</sub> 渗漏 9 椎、L<sub>1</sub> 渗漏 11 椎、L<sub>2</sub> 渗漏 4 椎。椎体周围渗漏

11 椎、椎管内渗漏 3 椎、椎间孔内渗漏 1 椎、椎间隙渗漏 7 椎、椎旁软组织内渗漏 2 椎、混合型渗漏 5 椎(椎体周围渗漏合并椎管内渗漏 2 椎,椎体周围渗漏合并椎间隙渗漏 3 椎)。发生椎管内渗漏的 3 例患者出现

胸背痛伴束带感等临床症状;其中 2 例症状较重,急诊行椎板减压术治疗(图 1);1 例经非手术治疗后症状缓解。1 例患者发生硬膜外血肿压迫脊髓(图 2),经非手术治疗后症状缓解。

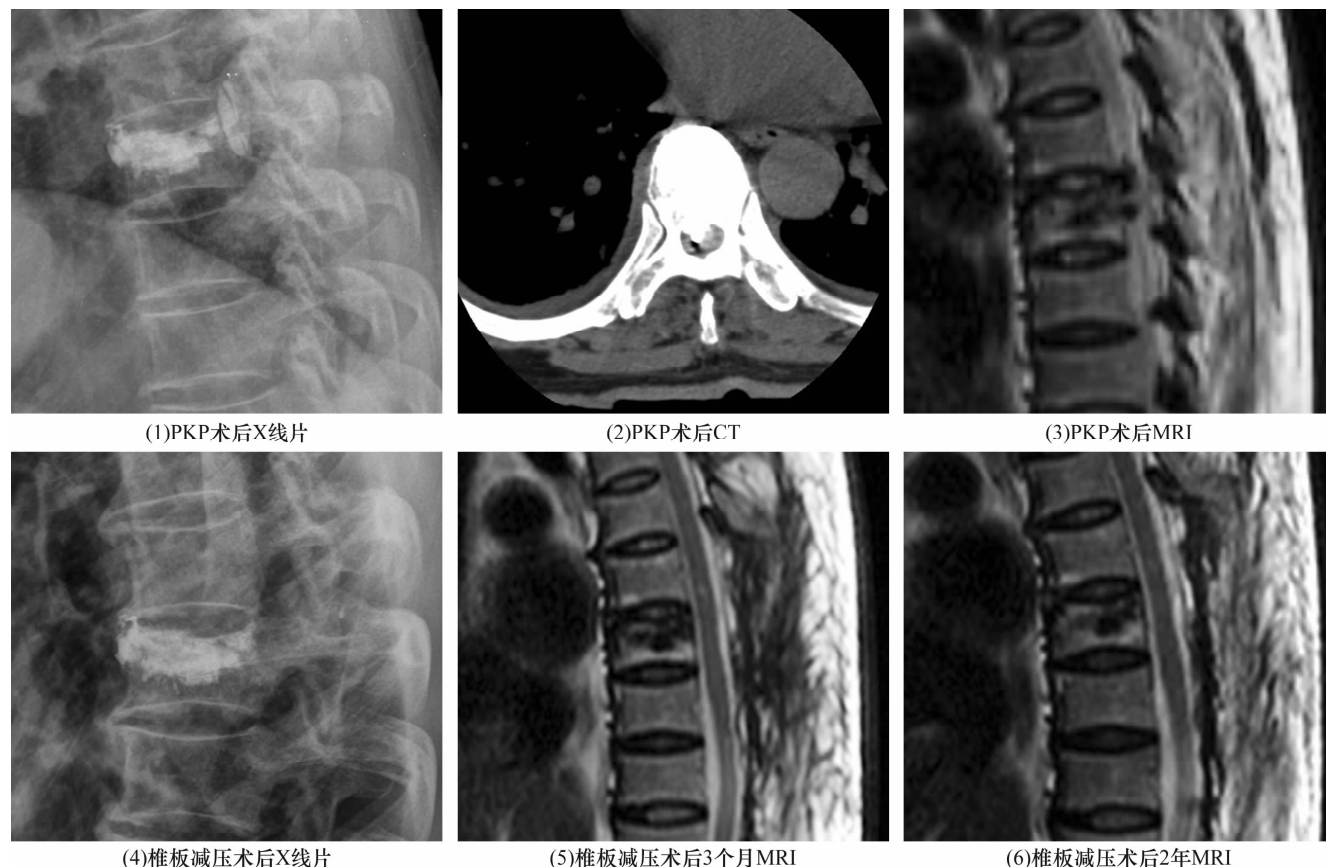


图 1 患者,女,62 岁, T<sub>7</sub> 骨折 PKP 术后并发骨水泥椎管内渗漏,急诊行椎板减压术

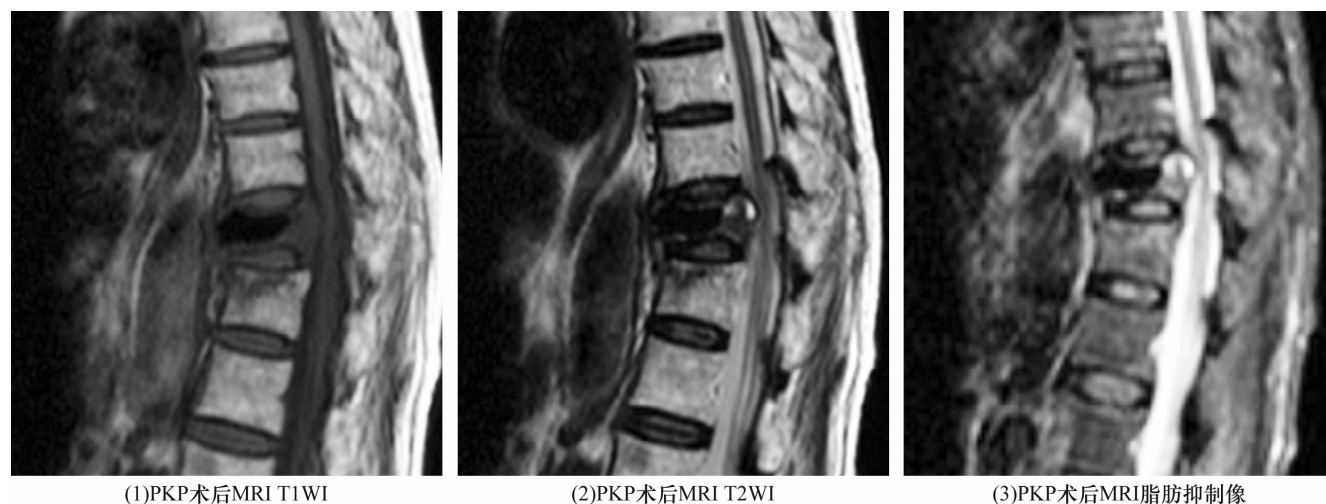


图 2 患者,男,69 岁, T<sub>11</sub> 骨折 PKP 术后并发硬膜外血肿

**3.2 邻椎骨折情况** 本组术后 7 椎并发邻椎骨折(图 3),另有 11 椎并发非邻椎骨折。并发骨水泥椎间隙渗漏椎体的邻椎骨折发生率高于未并发骨水泥椎间隙渗漏椎体( $\chi^2 = 20.290, P = 0.000$ )。见表 1。

**3.3 其他并发症** 5 例后期并发股骨颈骨折;3 例患者术后出现短暂呼吸费力,肺部 CT 未见明显骨水泥栓塞;24 例患者术后出现短暂性发热,体温均低于 38.5℃,经对症处理后恢复正常。



图 3 患者,女,67 岁, T<sub>12</sub> 骨折 PKP 术后并发骨水泥椎间隙渗漏,术后 3 个月并发 T<sub>11</sub> 骨折

表 1 并发椎间隙渗漏椎体和未并发椎间隙渗漏椎体的邻椎骨折发生情况 椎

	并发邻椎骨折	未并发邻椎骨折	合计
并发椎间隙渗漏	3	7	10
未并发椎间隙渗漏	4	252	256
合计	7	259	266

#### 4 讨 论

虽然 PKP 手术通过球囊扩张造成空腔可使骨水泥渗漏的发生率较 PVP 明显降低<sup>[7-8]</sup>,但骨水泥渗漏仍是 PKP 最常见的并发症。目前国内外尚无统一的骨水泥渗漏分类方法,我们采用倪文飞等<sup>[6]</sup>的部位分类方法,将骨水泥渗漏分为椎体周围渗漏、椎管内渗漏、椎间孔内渗漏、椎间隙渗漏、椎旁软组织内渗漏及混合型渗漏 6 种类型。本组中椎体周围渗漏所占比例最高,这可能是由于骨质疏松性椎体压缩骨折主要发生于椎体前柱,前方和前侧方皮质骨遭到破坏,骨水泥容易通过破损处渗漏。如果不出现临床症状,大多数骨水泥渗漏无需进一步治疗。但当骨水泥向椎管和椎间孔渗漏时,可能压迫脊髓和神经根引起临床症状,需急诊行椎板减压术。

椎间隙渗漏也是骨水泥渗漏较常见的一种类型,这是由于术前终板破坏,尤其是术前存在椎体内裂隙征的患者,往往椎体和椎间盘内裂隙征共存<sup>[9]</sup>,术中骨水泥容易通过破坏的终板进入椎间隙。椎间隙渗漏一般也不会引起临床症状,但可能会导致邻椎继发骨折<sup>[10]</sup>。本组 10 椎并发椎间隙渗漏,其中 3 椎并发邻椎骨折,分别发生于术后 3 个月和 4 个月。笔者认为骨水泥渗漏到椎间隙后,导致邻椎力学载荷发生变化,而术后 3~4 个月正好是患者活动增加的时期,因此容易发生骨折。但 1 年后,相邻椎体骨小梁结构因

为载荷变化而发生力学适应性重构,因而不易发生骨折。另外,本组还有 11 椎非邻椎骨折及 5 例股骨颈骨折。除骨质疏松外,PKP 术后脊柱矢状力线改变可能也是导致非邻椎骨折和股骨颈骨折的原因。

PKP 术后硬膜外水肿或血肿也会压迫脊髓,患者出现疼痛、束带感<sup>[11]</sup>。但与骨水泥渗漏相比,液体物质对脊髓的压迫相对较轻,一般无需急诊手术减压,大多经非手术治疗可以缓解。如果血肿体积较大、压迫严重,可采用抽吸的方法解除压迫。另外,骨水泥进入血管系统可引起肺栓塞或脑梗塞,是 PKP 手术的严重并发症。肺栓塞分为周围分支型和中央主干型 2 种<sup>[4]</sup>,多数症状轻微患者的周围分支型肺栓塞无需外科干预,只需进行抗凝及对症治疗即可;中央型肺栓塞往往是致命的,需急诊手术取出栓子,临床上需要高度关注。

从本组患者的并发症发生情况来看,骨水泥渗漏是 PKP 手术的主要并发症,大多数骨水泥渗漏无需处理。椎管内渗漏和椎间孔渗漏可压迫脊髓和神经根,需急诊行椎板减压术治疗;邻椎继发骨折可能与骨水泥椎间隙渗漏有关。

#### 5 参考文献

- [1] Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26 (14): 1631 - 1638.
- [2] Voggenreiter G. Balloon kyphoplasty is effective in deformity correction of osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30 (24): 2806 - 2812.
- [3] Ren H, Shen Y, Zhang YZ, et al. Correlative factor analysis on the complications resulting from cement leakage after

- percutaneous kyphoplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture[J]. J Spinal Disord Tech, 2010,23(7):9-15.
- [4] Krueger A, Bliemeel C, Zettl R, et al. Management of pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of the literature[J]. Eur Spine J, 2009, 18(9):1257-1265.
- [5] 中国老年学学会骨质疏松委员会骨质疏松诊断标准学组. 中国人骨质疏松症建议诊断标准(第二稿)[J]. 中国骨质疏松杂志, 2000, 6(1):1-3.
- [6] 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.
- [7] Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(17):1983-2001.
- [8] Kumar K, Nguyen R, Bishop S. A comparative analysis of the results of vertebroplasty and kyphoplasty in osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Neurosurgery, 2010, 67(3 Suppl Operative):171-188.
- [9] Armingeat T, Pham T, Legre V, et al. Coexistence of intra-vertebral vacuum and intradiscal vacuum[J]. Joint Bone Spine, 2006, 73(4):428-432.
- [10] Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, et al. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2004, 25(2):175-180.
- [11] Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2001, 26(14):1511-1515.
- (2013-08-07 收稿 2014-01-08 修回)

## · 作者须知 ·

### 论文中对数据进行统计学处理时需要注意的问题

**1 对基线资料进行统计学分析** 搜集资料应严格遵守随机抽样设计, 保证样本从同质的总体中随机抽取, 除了对比因素外, 其他可能影响结果的因素应尽可能齐同或基本接近, 以保证组间的齐同可比性。因此, 应对样本的基线资料进行统计学分析, 以证明组间的齐同可比性。

**2 选择正确的统计检验方法** 研究目的不同、设计方法不同、资料类型不同, 选用的统计检验方法则不同。例如: 2 组计量资料的比较应采用  $t$  检验; 而多组 ( $\geq 3$  组) 计量资料的比较应采用方差分析 (即  $F$  检验), 如果组间差异有统计学意义, 想了解差异存在于哪两组之间, 再进一步做  $q$  检验或 LSD- $t$  检验。许多作者对多组计量资料进行比较时采用两两组间  $t$  检验的方法是错误的。又如: 等级资料的比较应采用 Ridit 分析或秩和检验或行平均得分差检验。许多作者对等级资料进行比较时采用卡方检验的方法是错误的。

**3 假设检验的推断结论不能绝对化** 假设检验的结论是一种概率性的推断, 无论是拒绝  $H_0$  还是不拒绝  $H_0$ , 都有可能发生错误 (I 型错误和 II 型错误)。因此, 假设检验的推断结论不能绝对化。

**4  $P$  值的大小并不表示实际差别的大小** 研究结论包括统计结论和专业结论两部分。统计结论只说明有无统计学意义, 而不能说明专业上的差异大小。 $P$  值的大小不能说明实际效果的“显著”或“不显著”。统计结果的解释和表达, 应说对比组之间的差异有 (或无) 统计学意义, 而不能说对比组之间有 (或无) 显著的差异。 $P \leq 0.01$  比  $P \leq 0.05$  更有理由拒绝  $H_0$ , 并不表示  $P \leq 0.01$  时比  $P \leq 0.05$  时实际差异更大。只有将统计结论和专业知识有机地结合起来, 才能得出恰如其分的研究结论。若统计结论与专业结论一致, 则最终结论也一致; 若统计结论与专业结论不一致, 则最终结论需根据专业知识而定。判断被试因素的有效性时, 要求在统计学上和专业上都有意义。

**5 假设检验的结果表达**  $P$  值传统采用 0.05 和 0.01 这 2 个界值, 现在提倡给出  $P$  的具体数值和检验统计量的具体数值 (小数点后保留 3 位有效数字), 主要理由是: ①以前未推广统计软件之前, 需要通过查表估计  $P$  值, 现在使用统计软件会自动给出具体的  $P$  值和检验统计量的具体值 ( $t$  值、 $F$  值、 $\chi^2$  值等)。②方便根据具体情况判断问题。例如  $P = 0.051$  与  $P = 0.049$  都是小概率, 不能简单地断定  $P = 0.051$  无统计学意义而  $P = 0.049$  有统计学意义。③便于对同类研究结果进行综合分析。

**6 统计学符号的使用** 统计学符号的使用应按照 GB3358—82《统计名词及符号》的规定, 具体可参阅本刊投稿须知中的有关要求。

### 论著类文章的书写要求

论著类文章要求附结构式中、英文摘要及关键词。摘要包括目的、方法、结果、结论四要素, 关键词尽量采用最新《中文医学主题词表》(CMeSH) 中所列的词。摘要中不要使用英文缩写, 如 OA; 摘要中也不能标注参考文献。