

经皮椎体成形术后手术椎体再骨折的病因、治疗及预防

于东方,王祥善,张华,曹顺海

(河南省郑州市骨科医院,河南 郑州 450052)

摘要 目的:探讨经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)后手术椎体再骨折的病因、治疗方法及预防措施。**方法:**2013 年 8 月至 2016 年 8 月收治 15 例 PVP 术后手术椎体再骨折患者。第 1 次手术病因均为骨质疏松加轻微外力损伤致椎体压缩骨折,均采用单侧穿刺 PVP 治疗。初次手术至此次入院时间为 1 周至 1 年,中位数 4 个月。15 例均表现为腰背及腰骶部缓解的疼痛再次发作,休息难以缓解,其中 1 例症状仅表现在第 1 次手术对侧,1 例伴有会阴区麻木及下肢神经受压症状。与第 1 次手术最后一次复查时相比,X 线检查显示 9 例未见原手术椎体高度明显丢失、6 例原手术椎体高度轻度丢失,MRI 检查 T1WI、T2WI 均显示原手术椎体内异常信号不同程度加重。此次入院后采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评定疼痛程度,3 例 VAS 评分 < 3 分者行非手术治疗,12 例 VAS 评分 ≥ 3 分者行手术治疗,其中 11 例经第 1 次手术对侧穿刺行 PVP 手术,1 例伴有会阴区麻木及下肢神经受压症状者,行后路切开复位骨水泥清除植骨钉棒内固定治疗。**结果:**3 例采用非手术治疗者,经 1~2 周住院治疗疼痛明显缓解(VAS 评分 1 分),生活完全自理。11 例再次行 PVP 手术治疗者,住院 3~5 d,每个椎体注入骨水泥 2~3.5 mL,其中 3 例骨水泥经椎间隙少量渗漏,未出现神经损伤症状;术后 6 例疼痛完全缓解(VAS 评分 0 分),3 例疼痛部分缓解(VAS 评分 2 分),2 例需口服非甾体类抗炎药(VAS 评分 2 分),生活均可自理。行后路切开复位骨水泥清除植骨钉棒内固定术治疗的患者,术后会阴区麻木及下肢神经受压症状均明显改善,配合口服非甾体类抗炎药,患者对治疗效果满意。**结论:**PVP 术后手术椎体再骨折是多个相关危险因素综合作用的结果,应从多个方面着手进行预防,治疗时应仔细评估患者的具体情况,采用非手术、再次 PVP 手术或开放手术治疗。

关键词 骨质疏松性骨折;脊柱骨折;椎体成形术;手术后并发症;再骨折

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是微创治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的有效方法,能明显缓解疼痛,提高患者生活质量,临床效果肯定。PVP 术后的椎体再骨折 74% 发生在相邻椎体,手术椎体再骨折并不多见^[1]。2013 年 8 月至 2016 年 8 月我们共收治 15 例 PVP 术后手术椎体再骨折患者,本文结合对 15 例患者的治疗体会,对 PVP 术后手术椎体再骨折的病因、治疗方法及预防措施进行了探讨。

1 临床资料

本组 15 例,均为河南省郑州市骨科医院的住院患者。男 4 例,女 11 例;年龄 63~88 岁,中位数 68 岁。15 例患者第 1 次术前骨密度测定均显示为中度骨质疏松或重度骨质疏松,第 1 次手术病因均为骨质疏松加轻微外力损伤致椎体压缩骨折。T₁₁椎体 2 例,T₁₂椎体 6 例,L₁椎体 5 例,L₂椎体 2 例。第 1 次手术均采用单侧穿刺 PVP 治疗,术后 X 线显示 14 例骨水泥分布可,1 例骨水泥分布偏一侧,未达中线。初次

手术至此次入院时间为 1 周至 1 年,中位数 4 个月。15 例均表现为腰背及腰骶部缓解的疼痛再次发作,休息难以缓解,其中 1 例症状仅表现在第 1 次手术对侧,1 例伴有会阴区麻木及下肢神经受压症状。与第 1 次手术最后一次复查时相比,X 线检查显示 9 例未见原手术椎体高度明显丢失、6 例原手术椎体高度轻度丢失,MRI 检查 T1WI、T2WI 均显示原手术椎体内异常信号不同程度加重。再次骨折诱因:摔伤 7 例,扭伤 4 例,不明原因 4 例。

2 方法

此次入院后采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评定疼痛程度。3 例 VAS 评分 < 3 分者行非手术治疗,患者绝对卧床,腰部制动,口服镇痛、活血化瘀、抗骨质疏松药物,并予以电针等局部理疗。12 例 VAS 评分 ≥ 3 分者行手术治疗,其中 11 例经第 1 次手术对侧穿刺行 PVP 手术,1 例伴有会阴区麻木及下肢神经受压症状者,行后路切开复位骨水泥清除植骨钉棒内固定治疗。

3 结果

3 例采用非手术治疗者,经 1~2 周住院治疗疼痛

痛明显缓解 (VAS 评分 1 分), 生活完全自理。11 例再次行 PVP 手术治疗者, 住院 3 ~ 5 d, 每个椎体注入骨水泥 2 ~ 3.5 mL, 其中 3 例骨水泥经椎间隙少量渗漏, 未出现神经损伤症状; 术后 6 例疼痛完全缓解 (VAS 评分 0 分), 3 例疼痛部分缓解 (VAS 评分 2 分), 2 例需口服非甾体类药物 (VAS 评分 2 分), 生活均可自理。行后路切开复位骨水泥清除植骨钉棒内固定术治疗的患者, 术后会阴区麻木及下肢神经受压症状均明显改善, 配合口服非甾体类药物, 患者对治疗效果满意。典型病例影像资料见图 1、图 2。

4 讨论

目前, 对于 PVP 术后手术椎体再骨折的诊断并没有统一的标准^[2], 临床上需结合症状及影像学表现来诊断。Li 等^[3-5]将其定义为: PVP 术后腰背部手术节段再发疼痛, 排除腰椎间盘突出症等其他原因引起的不适, X 线片示手术椎体高度降低, MRI 显示椎体骨折急性期征象 (T1WI 呈现低信号的骨髓水肿、T2WI 呈现高信号, 气相及液相的骨坏死征象)。

PVP 术后手术椎体再骨折发生的原因较多, 综合考虑有以下几种: ①骨质疏松持续进展。Sun 等^[6]通过回顾性分析得出结论, 骨质疏松可能是继发椎体骨折最主要的因素。PVP 手术虽然能强化椎体、缓解局部疼痛, 但并没有阻断骨质疏松的自然进程。Uppin 等^[7]认为, 骨质疏松患者的任何椎体都有可能发生骨折, PVP 手术椎体及相邻椎体再发骨折率并不高于其他椎体。本组 15 例患者均伴有明显的骨质疏松。②二次外伤。外力损伤是临床最常见的损害类型。本组 15 例中 11 例与再次外伤有关, 分析可能与老年人活动不便, 摔倒致椎体骨折有关。③脊柱生物力学特征改变。脊柱胸腰段活动度较大, 应力相对集中, 该部位椎体经强化治疗后, 受多种作用力长期影响, 使手术椎体易再骨折^[8]。④医源性因素。如骨水泥本身的特性、骨水泥注射时偏向椎体一侧分布及未能同时接触上下终板等。田伟等^[9]发现, 骨水泥同时接触上下终板能明显降低手术椎体再骨折率, 另外还提出单双侧穿刺及骨水泥是否偏向一侧与椎体再骨折的



图 1 L₂ 椎体压缩骨折经皮椎体成形术后手术椎体再骨折治疗前后影像学图片

患者, 男, 83 岁, L₂ 椎体压缩骨折, 行经皮椎体成形术, 术后 1 周 L₂ 椎体对侧再次骨折, 再次采用经皮椎体成形术治疗



(1)第2次手术前正位X线片



(2)第2次手术前侧位X线片



(3)第2次手术前冠状位CT图像



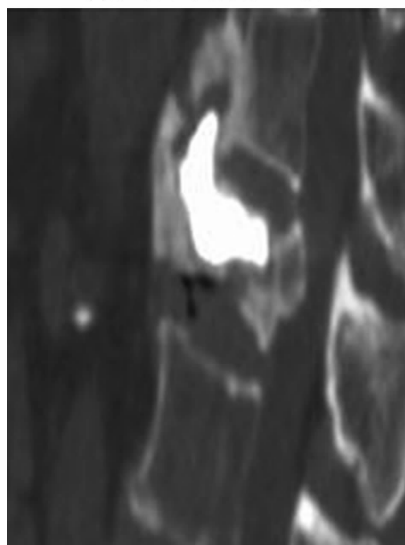
(4)第2次手术前侧位X线片



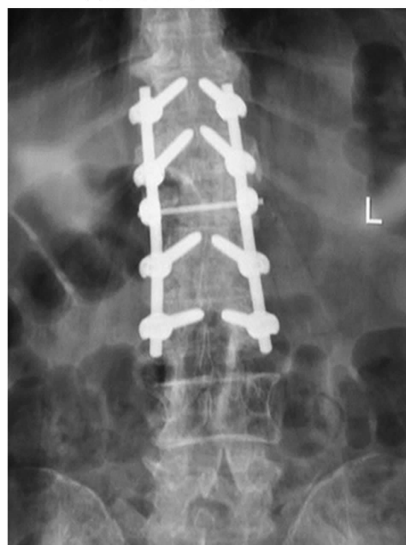
(5)第2次手术前T1WI MRI



(6)第2次手术前T2WI MRI



(7)第2次手术前矢状位CT图像



(8)第2次手术后正位X线片



(9)第2次手术后侧位X线片

图2 L₁ 椎体压缩骨折经皮椎体成形术后手术椎体再骨折治疗前后影像学图片

患者,女,73岁,L₁椎体压缩骨折,行经皮椎体成形术,术后6个月腰扭伤,疼痛再发并逐渐加重,至术后1年时出现间歇性跛行,并伴有会阴区及双下肢感觉异常,采用后路切开复位骨水泥清除植骨钉棒内固定术治疗

发生率无明显关系。但本组中 1 例患者第 1 次手术骨水泥偏向一侧未过中线,术后患者对侧疼痛缓解不彻底,最后发现是椎体对侧再骨折所致,经再次 PVP 手术后疼痛完全缓解。覃裕等^[10]认为,PVP 术中骨水泥于伤椎内的位置分布是影响其生物力学特征的重要因素,当骨水泥呈均匀分布时,可使椎体两侧的刚度均衡增加,促进椎体抵抗变形的能力大大增强,可防止再骨折的发生;当骨水泥偏一侧分布时,由于骨水泥的强度及刚度高于骨组织,导致 PVP 术后椎体未被骨水泥填充部分发生再骨折。所以我们建议手术时如骨水泥分布未过中线,需在对侧补充注射,使骨水泥达到均匀分布,以避免症状不能完全缓解或手术椎体再骨折。

对于 PVP 术后手术椎体再骨折的治疗,主要有以下几种方法:①非手术治疗。首要任务是缓解疼痛^[11],治疗手段包括应用各种止痛药物(非甾体类抗炎药物是公认的缓解腰背部疼痛的一线药物)、卧床休息、腰背部局部理疗(电针、中药硬膏贴敷、红光治疗等)。其次是抗骨质疏松治疗,可应用唑来膦酸注射液、鲑降钙素注射液等西药及补肾健脾活血汤等中药^[12]。最后还要注意康复训练。经非手术治疗疼痛缓解后即开始在床上进行功能锻炼,并鼓励患者早日佩戴支具下地行走活动。②再次行 PVP 手术治疗。He 等^[13]对 PVP 术后疼痛未缓解的患者的 15 个手术椎体再次行 PVP 手术,再次手术后症状均明显缓解。再次 PVP 手术的难点在于椎体内的骨水泥团块影响针道定位及骨水泥注射。由于本组患者初次手术均为单侧入路椎弓根穿刺,骨水泥分布多偏向于手术穿刺侧,这也可能是导致其二次骨折的一个原因。彭立军等^[14]发现,PVP 术后再次发生骨折的椎体中,不仅骨水泥呈偏心分布,而且骨水泥与椎体粘合较差,过于稠密的骨水泥将椎体的松质骨向一侧挤压,造成椎体两侧巨大的刚度差,随着患者早期负重活动,伤椎受力增加,就可能出现对侧椎体再骨折,甚至对侧椎体塌陷,塌陷的松质骨受挤压可向椎管突出,出现神经损伤症状。对此我们建议二次手术时选择前次手术对侧椎弓根入路,并根据影像检查结果规划合理的穿刺点及穿刺路径。应在良好透视下选择合理的进针点:当骨折处靠近上终板时,进针点应选在椎弓根正位投影的外中或外下处;骨折处靠近下终板时,进针点应选在椎弓根正位投影的外上处。把握适当的穿刺路径偏角^[15],避开前次骨水泥的遮挡,穿过椎弓根后要适当调整外展角度,不必过分外展,注入骨水

泥时注意控制压力、间断缓慢推注,不必强调椎体高度的恢复,但一定要避免残腔留存,以免再次骨折^[16]。本组 11 例再次行 PVP 治疗者,均采用前次手术对侧椎弓根入路,术中 3 例骨水泥少量渗漏,考虑与再骨折椎体骨质存在裂缝有关,术后未出现神经损伤症状。③后路切开复位骨水泥清除横突间植骨融合钉棒内固定术治疗。尽管脊柱的开放性手术技术已十分成熟,但我们仍应严格把握手术适应证,仅在伤椎再骨折导致骨水泥脱出或破碎的骨折块向后移位,压迫脊髓神经出现相应的神经损伤症状时,才考虑根据情况采取开放手术治疗。本组仅 1 例患者因骨折块压迫脊髓而行开放性手术,术后效果满意。

PVP 术后手术椎体再骨折是多个相关危险因素综合作用的结果,我们可以从多方面着手去预防。①加强监护,防止摔伤;②加强骨质疏松患者宣传教育及抗骨质疏松治疗;③在 PVP 手术中,尽量使骨水泥灌注充分、不留空隙,尽可能保证骨水泥在椎体内均匀分布,最好能使骨水泥同时接触上下终板,以及应用高黏度骨水泥^[17]等新型骨水泥。

综上所述,PVP 术后手术椎体再骨折是多个相关危险因素综合作用的结果,应从多个方面着手进行预防,治疗时应仔细评估患者的具体情况,采用非手术、再次 PVP 手术或开放手术治疗。

5 参考文献

- [1] 余鹏,夏群,皮红林,等.经皮椎体成形术后相邻椎体再骨折的相关因素[J].中华创伤杂志,2013,29(11):1063-1067.
- [2] 陈萌萌,贾璞,陈浩,等.骨水泥强化术后手术椎体再骨折的研究进展[J].中华创伤骨科杂志,2015,17(12):1101-1104.
- [3] LI X, LOU X, LIN X, et al. Refracture of osteoporotic vertebral body concurrent with cement fragmentation at the previously treated vertebral level after balloon kyphoplasty: a case report[J]. Osteoporos Int, 2014, 25(5):1647-1650.
- [4] SUMMA A, CRISI G, CERASTI D, et al. Refractures in cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty and pain relief after a second procedure: a retrospective analysis[J]. Neuroradiol J, 2009, 22(2):239-243.
- [5] CHEN LH, HSIEH MK, LIAO JC, et al. Repeated percutaneous vertebroplasty for refracture of cemented vertebrae[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131(7):927-933.
- [6] SUN G, TANG H, LI M, et al. Analysis of risk factors of subsequent fractures after vertebroplasty[J]. Eur Spine J, 2014, 23(6):1339-1345.
- [7] UPPIN AA, HIRSCH JA, CENTENERA LV, et al. Occur-

rence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis [J]. Radiology, 2003, 226(1): 119 – 124.

- [8] 曹珺, 刘纪恩, 母心灵, 等. PVP/PKP 术后手术椎体再骨折的治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 10(10): 950 – 952.
- [9] 田伟, 韩骁, 刘波, 等. 经皮椎体后凸成形术后骨水泥分布与手术椎体再骨折的关系[J]. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14(3): 211 – 215.
- [10] 覃裕, 邱冰, 朱思刚, 等. 骨质疏松性椎体压缩骨折椎体成形术后再骨折的影响因素分析[J]. 中华创伤杂志, 2016, 32(9): 799 – 801.
- [11] 王晶, 陈民, 杜江. 经皮椎体成形术后骨水泥强化椎再骨折的保守治疗及疗效分析[J]. 南方医科大学学报, 2016, 36(2): 277 – 281.
- [12] 王伟, 万雷, 柴爽, 等. 骨质疏松症的中医病因病机和分期治疗[J]. 中医正骨, 2018, 30(2): 29 – 30.

(上接第 65 页)

- [3] GOODFELLOW JW, O'CONNOR JJ, PANDIT HG, et al. Unicompartmental arthroplasty with the Oxford knee [M]. 2nd ed. Oxford: Goodfellow, 2015: 161.
- [4] XUE H, TU Y, MA T, et al. Up to twelve year follow – up of the Oxford phase three unicompartmental knee replacement in China: seven hundred and eight knees from an independent centre [J]. Int Orthop, 2017, 41(8): 1571 – 1577.
- [5] 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 231.
- [6] KOZINN SC, SCOTT R. Unicompartmental knee arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Am, 1989, 71(1): 145 – 150.
- [7] HAMILTON TW, PANDIT HG, JENKINS C, et al. Evidence-based Indications for Mobile – Bearing Unicompartmental Knee Arthroplasty in a Consecutive Cohort of Thousand Knees [J]. J Arthroplasty, 2017, 32(6): 1779 – 1785.
- [8] KENNEDY JA, MATHARU GS, HAMILTON TW, et al. Age and Outcomes of Medial Meniscal – Bearing Unicompartmental Knee Arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2018, 33(10): 3153 – 3159.
- [9] 郭万首. 单髁关节置换的病例选择[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2015, 9(3): 65 – 66.
- [10] HAMILTON TW, PANDIT HG, MAURER DG, et al. Anterior knee pain and evidence of osteoarthritis of the patel-

(上接第 68 页)

- [11] 赵金忠, 蒋垚. 关节镜下缝线固定治疗后交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J]. 中华创伤杂志, 2003, 19(9): 569 – 570.
- [12] 狄正林, 张经纬, 何志勇, 等. 关节镜下应用不吸收缝线固定治疗急性后交叉韧带胫骨止点撕脱性骨折[J]. 中

- [13] HE SC, TENG GJ, DENG G, et al. Repeat vertebroplasty for unrelieved pain at previously treated vertebral levels with osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2008, 33(6): 640 – 647.
- [14] 彭立军, 羊明智, 刘骞, 等. 单侧 PVP 术后致对侧发生骨折的临床分析[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 36(6): 470 – 473.
- [15] 陈建德, 樊晓琦, 夏炳江, 等. 球囊扩张部位对椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折疗效及安全性的影响[J]. 中医正骨, 2017, 29(2): 11 – 16.
- [16] KIM YY, RHYU KW. Recompression of vertebral body after balloon kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fracture [J]. Eur Spine J, 2010, 19(11): 1907 – 1912.
- [17] 李建赤, 黄必留, 谭加群, 等. 高黏度骨水泥经皮椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的临床研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(4): 317 – 321.

(收稿日期: 2018-08-07 本文编辑: 李晓乐)

lofemoral joint should not be considered contraindications to mobile – bearing unicompartmental knee arthroplasty: a 15 – year follow – up [J]. Bone Joint J, 2017, 99 – B(5): 632 – 639.

- [11] HAMILTON TW, CHOUDHARY R, JENKINS C, et al. Lateral osteophytes do not represent a contraindication to medial unicompartmental knee arthroplasty: a 15 – year follow – up [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25(3): 652 – 659.
- [12] HAMILTON TW, PANDIT HG, INABATHULA A, et al. Unsatisfactory outcomes following unicompartmental knee arthroplasty in patients with partial thickness cartilage loss: a medium-term follow-up [J]. Bone Joint J, 2017, 99 – B(4): 475 – 482.
- [13] HAMILTON TW, PANDIT HG, LOMBARDI AV, et al. Radiological Decision Aid to determine suitability for medial unicompartmental knee arthroplasty: development and preliminary validation [J]. Bone Joint J, 2016, 98 – B(10 Supple B): 3 – 10.
- [14] WILLIS – OWEN CA, BRUST K, ALSOP H, et al. Unicompartmental knee arthroplasty in the UK National Health Service: an analysis of candidacy, outcome and cost efficacy [J]. Knee, 2009, 16(6): 473 – 478.

(收稿日期: 2017-10-31 本文编辑: 李晓乐)

国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(8): 723 – 724.

- [13] CHEN LB, WANG H, TIE K, et al. Arthroscopic fixation of an avulsion fracture of the tibia involving the posterior cruciate ligament: a modified technique in a series of 22 cases [J]. Bone Joint J, 2015, 97 – B(9): 1220 – 1225.

(收稿日期: 2018-06-01 本文编辑: 杨雅)