

Application of ECT-Assisted Localization PKP in the Treatment of Osteoporotic Vertebral Fracture

Xiangxiang Huo*, Yanxiong Liu#, Shenshen Hao, Zhibin Liu, Jun Liu

Department of Spinal Surgery, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi
Email: 756129266@qq.com, #gllxgllx@163.com

Received: Aug. 1st, 2019; accepted: Aug. 14th, 2019; published: Aug. 21st, 2019

Abstract

Objective: Because some patients have cardiac pacemakers, valve replacements, stents and dentures, MRI cannot be performed clinically. This study focuses on the application value of Emission Computed Tomography (ECT) assisted localization percutaneous kyphoplasty (PKP) in patients with osteoporotic vertebral compression fracture. **Methods:** From December 2017 to May 2019, 24 patients aged 63 - 92 years old with osteoporotic vertebral fracture, whose families have agreed and signed an invasive informed consent form, were selected from the Affiliated Hospital of Yan'an University. First all patients underwent physical examination and localization, preoperative X-ray and CT screening, and simulate that all patients could not undergo MRI examination. Then, the diseased vertebral bodies were located with ECT assistance to determine the number of responsible vertebral bodies for fresh compressed fractures, and then PKP surgery was performed. **Results:** The operation went smoothly. There was no leakage of bone cement, infection, venous embolism of lower limbs and other postoperative complications. The number of responsible vertebral bodies determined by ECT is 45, and the number of responsible vertebral bodies determined as fresh fractures is 32. The average operative time was (44.54 ± 5.29) min, the average number of X-ray fluoroscopy was (11.69 ± 3.62) and the average amount of bone cement was (3.48 ± 1.15) ml. The VAS score, anterior height of injured vertebral body and Cobb angle of kyphosis before and after operation are all improved. **Conclusion:** ECT-guided PKP operation has an obvious curative effect on osteoporotic vertebral body fracture.

Keywords

Osteoporosis, Compression Fracture of Vertebral Body, Fresh Vertebral Body, ECT, Radionuclides

ECT辅助定位PKP术治疗骨质疏松性椎体骨折的应用

*第一作者。
#通讯作者。

霍祥祥*, 刘延雄#, 郝申申, 刘志斌, 刘 军

延安大学附属医院脊柱外科, 陕西 延安
Email: 756129266@qq.com, #gllxgllx@163.com

收稿日期: 2019年8月1日; 录用日期: 2019年8月14日; 发布日期: 2019年8月21日

摘 要

目的: 因部分患者自身、瓣膜具有心脏起搏器置换、支架和假牙等, 在临床中无法行MRI检查, 本次主要研究骨质疏松性椎体压缩骨折患者中发射型计算机断层扫描仪(Emission Computed Tomography, ECT)辅助定位经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)治疗的应用价值。方法: 选取2017年12月至2019年5月延安大学附属医院收治的24例临床被确诊为骨质疏松性椎体骨折的患者, 所有患者家属均已同意并签署有创知情同意书, 年龄约63~92岁, 首先将全部患者经查体定位、术前X线和CT筛查, 模拟所有患者不能进行MRI检查, 将病变的椎体再用ECT辅助定位, 确定新鲜压缩骨折的责任椎体数目, 然后行PKP手术治疗。结果: 手术顺利, 术后复查无骨水泥渗漏、发生感染、下肢静脉栓塞等术后并发症。ECT确定的责任椎体数目为45节, 确定为新鲜骨折的责任椎体数目为32个。术中手术时间平均为(44.54 ± 5.29) min, 术中X线透视次数平均为(11.69 ± 3.62)次, 骨水泥量平均为(3.48 ± 1.15) ml。比较术前和术后VAS评分、伤椎椎体前缘高度、后凸Cobb角均有改善。结论: 说明ECT所引导的PKP手术对骨质疏松性椎体骨折有明显的疗效。

关键词

骨质疏松, 椎体压缩骨折, 新鲜椎体, ECT, 放射性核素

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

骨质疏松性椎体压缩骨折是老年人常见的骨折。保守治疗基本不易痊愈, 随着微创治疗的发展, 其中最常应用的手段便是 PKP 来治疗骨质疏松性椎体压缩骨折, PKP 是在影像设备监视下, 经皮椎体穿刺注入骨水泥以增加椎体强度。据报道, MRI 在骨质疏松性椎体压缩骨折的新鲜责任椎体的诊断具有非常大的优势, 已经作为诊断骨质疏松性椎体压缩骨折的主要依据[1]。但对于体内有心脏起搏器或由于各种原因体内植入金属物的患者, 无法进行 MRI 检查定位病变椎体, 使用 ECT 辅助定位可解决这一系列问题, 将其手术效果分析如下。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

收集 2017 年 12 月至 2019 年 5 月我院收治的 24 例骨密度测定为骨质疏松患者, 临床表现具有腰背部疼痛, 查体胸椎或腰椎棘突有压痛和叩击痛。将 24 名患者分别行 X 线、CT 检查, 其中 X 线对椎体压缩程度观察具有一定意义, CT 可以明确椎体后壁的骨皮质有无破裂[2]。

24 例骨折疏松性椎体骨折中, 年龄在 63~92 岁, 平均 78 岁, 其中男性为 5 人, 女性为 19 人, CT 显示椎体后壁皮质无破裂。骨折部位为 T10~L4, 共有病变椎体 45 节[3]。

纳入标准: 1) 骨质疏松性椎体骨折, 无明显禁忌症可施行手术的病人。2) 骨质疏松性椎体骨折, 无椎体滑脱, 椎体后壁及椎弓根完整的病人。

排除标准: 1) 椎体滑脱, 椎体后壁有破裂, 椎弓根不完整的病人[4]。2) 肿瘤、结核、感染引起的椎体压缩性骨折的病人。3) 有严重精神疾病, 不能主动配合的病人。

2.2. ECT 辅助定位原理

ECT 不仅可以进行全身骨显像代谢信息, 又能进行骨断层显像, 克服了平面显像对器官、组织重叠造成的掩盖小病灶的缺点, 早期即出现血流和成骨细胞活动增加, 同时多伴有局部软组织的出血或水肿等, 故一般在损伤后 6~72 h 内可见到放射性浓聚区侧有阳性发现[5], 能显示局部常活跃的骨代谢活动, 用肉眼观察法分析图像, 观察脊柱出现放射性核素异常浓聚的区域, 再对病变区域的同机 CT 图像进行图像融合, 在 CT 重建图像中根据核素浓集部位定位病椎节段, 并分析病椎开态。对急性期骨折, 骨断层显像显示椎体显像剂异常团状浓聚, 结合临床体征确定责任椎体; 在亚急性期骨折中, 骨断层显像显示椎体内显像剂异常团状浓聚, 但患者临床症状较轻, 而陈旧愈合骨折, 骨断层显像显示椎体内未见明显或较淡的显像剂浓聚。尽管 ECT 诊断骨质疏松性椎体性骨折中, 诊断价值较 MRI 略低[6], 但是对他无法行 MRI 检查的患者, 无论是在确定陈旧和新鲜骨折还是在辅助定位诊断或者治疗中目前是无法用其他检查所替代的。

2.3. 方法

所有患者首先经查体定位、术前 X 线、CT 筛查后, 将病变的椎体再用 ECT 辅助定位, 筛选出 ECT 所辅助定位的新鲜骨折的责任椎体数目, 然后行手术治疗, 记录 ECT 辅助定位的手术时间、术中 X 线透视次数和骨水泥量; 最后将 ECT 辅助定位的患者比较术前、术后 1 个月的 VAS 评分、伤椎椎体前缘高度、后凸 Cobb 角[7], 评价治疗效果。

2.4. 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学处理, 对所有 ECT 辅助定位的患者术前、术后 1 个月的 VAS 评分、伤椎椎体前缘高度、后凸 Cobb 角进行配对 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

手术顺利, 术后复查骨水泥无渗漏、未发生感染、下肢静脉栓塞等术后并发症。ECT 组发现病变椎体数目 45 个, 确定为新鲜骨折的责任椎体数目为 32 个。术中手术时间平均为 (44.54 ± 5.29) min, 术中 X 线透视次数平均为 (11.69 ± 3.62) 次, 骨水泥量平均为 (3.48 ± 1.15) ml。

在术后 1 个月行 VAS 评分和 X 线检查(见表 1), 比较患者术前 VAS 评分平均为 (6.97 ± 0.94) 分, 术后 VAS 评分平均为 (1.97 ± 0.68) 分, 术前伤椎椎体前缘高度平均为 (22.14 ± 1.43) mm, 术后 1 个月平均为 (25.59 ± 1.02) , 术前后凸 Cobb 角平均为 $(16.21 \pm 1.01)^\circ$, 术后平均为 $(10.10 \pm 1.52)^\circ$, $P < 0.05$ 差异有统计学意义, 可认为 ECT 组在术前和术后 1 个月的 VAS 评分、伤椎椎体前缘高度、后凸 Cobb 角不同, 说明 ECT 所引导的 PKP 手术有明显的疗效。

4. 典型病例

患者女, 65 岁, 腰背部疼痛伴活动受限 15 天, 术前行 X 线和 ECT 检查(见图 1), 回报: “腰 3 椎

体可见异常核素浓聚集；其余骨未见明显核素浓聚”。患者于次日局麻下行 PKP 手术，局麻起效后用 C 形臂定位，定位成功后插入导针，注入骨水泥 4.2 ml，见图 2，术中未见骨水泥渗漏，术后未发生不良并发症。

Table 1. Comparison of ECT data before and after PKP for osteoporotic vertebral fractures

表 1. ECT 在骨质疏松性椎体骨折 PKP 术前、术后资料比较

	VAS 评分	伤椎椎体前缘高度	后凸 Cobb 角
术前	6.97 ± 0.94	22.14 ± 1.43	16.21 ± 1.01
术后 1 个月	1.97 ± 0.68	25.59 ± 1.02	10.10 ± 1.52
<i>t</i>	26.01	9.77	19.36
<i>P</i>	<0.05	<0.05	<0.05



Figure 1. X-ray and ECT imaging results of lumbar spine fracture (female, 65 years old)

图 1. 患者腰椎骨折 X 线及 ECT 显像结果(女, 65 岁)

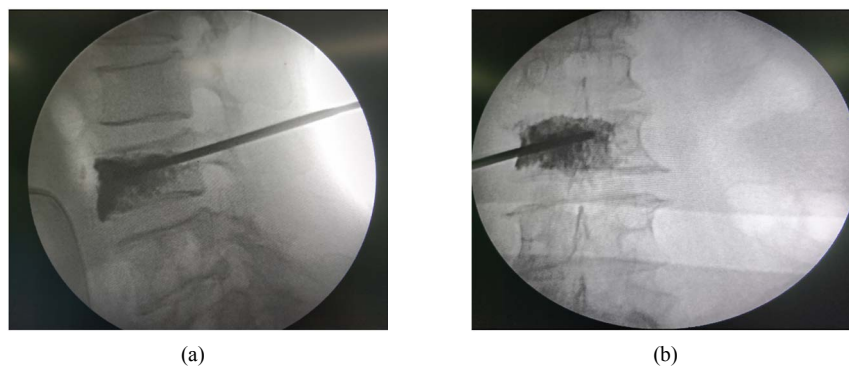


Figure 2. X-ray imaging results of PKP (female, 65 years old)

图 2. 患者行 PKP 术 X 线显像结果(女, 65 岁)

5. 讨论

PKP 是近年来治疗骨质疏松椎体骨折中最常用的手术方式，它的主要手术方式是通过辅助定位后，穿刺到压缩骨折椎体骨折部位，扩张球囊，撑开伤椎，注入骨水泥，待骨水泥干后，恢复患者伤椎终板，提高椎体高度，从而减轻患者病痛。PKP 的优点在于微创、手术时间短、出血量少、术后恢复快，这让很多骨质疏松椎体骨折的患者将 PKP 手术作为治疗首选[8]。但是由于各种因素的存在，临床中有很多患者在检查时很难区分是陈旧性的椎体骨折还是新鲜的椎体骨折，这对诊断和后期的手术治疗有着很大的

区别, 影像学的诊断能为 PKP 手术的辅助定位提供很大的帮助。

X 线在诊断椎体压缩性骨折中有很大的意义, 可以很直观的看到骨质疏松压缩性椎体骨折病变的椎体, 对比 CT、MRI、ECT 更迅速和廉价, 但是在相对复杂型骨折和伴有椎体后壁骨折中, 往往因为影像学的重叠, 诊断比较困难, 且对于新鲜椎体骨折几乎没有价值, 所以对于病史陈述不清或者意识障碍的病人, 往往诊断新鲜还是陈旧性骨折比较困难。

CT 在诊断椎体压缩性骨折中, 较 X 线具有很大的优势, 因为有三重建功能, CT 不仅可以直观看到压缩的椎体骨折, 还能清楚地看到椎体后壁的骨折, 这对于预防用 PKP 手术治疗骨质疏松椎体骨折的注入骨水泥渗漏, 使其渗入椎管压迫神经根这一严重并发症有一定的意义[9]。同时现在的三维重建技术和 3D 打印技术都是在 CT 的引导下逐渐走向成熟, 但是 CT 和 X 线一样对于诊断新鲜椎体骨折价值有限, 所以在确定新鲜还是陈旧骨折的优势上还是有很大的不足。

MRI 在骨质疏松椎体压缩性骨折诊断方面较 X 线及 CT 更有价值, 由于 MRI 对椎体骨髓信号变化敏感, 能够及时反映出骨折的情况及其愈合的不同时期, 进而能有效地判断椎体骨折的新鲜与陈旧, 其原理为新鲜骨折即急性或亚急性骨折椎体内存在骨髓组织出血、水肿, 红细胞破裂后产生的高铁血红蛋白产生顺磁性作用, 使 T_1 弛豫时间逐渐缩短, T_2 弛豫时间逐渐增加, 从而出现 T_1 加权相上为低信号, T_2 加权相上为高信号, 而 STIR 即压脂相上为高信号则更为特异性。而陈旧骨折的信号与邻近正常椎体相一致, 即呈现 T_1 加权相上为高信号, T_2 加权相上为低信号, 而 STIR 相上为低信号。MRI 作为评价骨质疏松伴椎体压缩性骨折的一种新的方法, 其作用越来越受到临床医生的重视[10]。但是对于体内有心脏起搏器或由于各种原因体内植入金属物的患者(如支架、假牙等), 无法行 MRI 检查。

ECT 在辅助诊断的过程中, 主要是通过观察脊柱出现放射性核素异常浓聚的区域, 在急性期骨折和亚急性骨折和陈旧愈合骨折放射性核素异常浓聚程度来鉴别, 其诊断效果优于 X 线、CT, 甚至和 MRI 相仿。本次 24 例患者在术前体格检查、X 线和 CT 术前检查后, 又给予 ECT 定位, 最后手术治疗, 术后 1 个月的 VAS 评分、伤椎椎体前缘高度、后凸 Cobb 角均有改善。尽管 ECT 对于诊断骨质疏松椎体骨折具有较高的敏感度, 但仍有自身不足之处, 如果病人有双重选择, 那 MRI 优于 ECT, ECT 有放射性射线伤害, 对孕早期的孕妇属禁忌症, 且属有创操作。但对于无法行 MRI 检查的病人, ECT 是一种很有优势的辅助诊断。因此在临床中应根据患者对于辅助检查的适应症, 应注意判断两者优劣之处。

PKP 手术亦有很多并发症, 其中包括椎体再骨折、肺栓塞、骨水泥渗漏等并发症[11], 但骨水泥渗漏较 PVP 较少见, 且具有更好的复位效果, 所以 PKP 手术在临床中的应用已经超过了 PVP 的使用, 尽管 PKP 手术在临床的应用中有很大的优势, 但是仍会发生致命的并发症, 所以在手术的操作过程和积极预防术后并发症的过程中, 应当更加重视。

基金项目

陕西省社会发展科技攻关项目(2015SF115); 延安市惠民计划项目(2016HM-10-03)。

参考文献

- [1] 邹德威, 马华松, 邵水霖, 周雪峰, 海涌, 高音, 周立宇, 陈志明, 谭荣, 王晓平. 球囊扩张椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松脊柱压缩骨折[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(5): 257-261.
- [2] 黄刚, 陈海云, 刘卓勋, 等. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折[J]. 南方医科大学学报, 2010, 30(12): 2729-2732.
- [3] Rong, Z., Zhang, F., Xiao, J., et al. (2018) Application of Cement-Injectable Cannulated Pedicle Screw in Treatment of Osteoporotic Thoracolumbar Vertebral Compression Fracture (AO Type A): A Retrospective Study of 28 Cases. *World Neurosurgery*, 120, e247-e258. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.045>

- [4] 杨丰建, 林伟龙, 朱炯, 等. 经皮椎体成形术和经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(1): 50-54.
- [5] 王善容, 丁月云, 石德道, 朱宗平, 刘晚霞, 郑飞波. SPECT/CT 与 MRI 对新鲜和陈旧性骨质疏松性椎体压缩骨折的鉴别价值[J]. 青岛大学学报(医学版), 2018, 54(6): 647-651+655.
- [6] 江晓兵, 莫凌, 姚珍松, 罗耀武, 梁德, 陆卫钦, 张顺聪, 丁金勇, 杨志东, 晋大祥. SPECT、SPE-CTCT 与 MRI 对新鲜骨质疏松性椎体压缩骨折的诊断价值[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(10): 891-897.
- [7] Noriega, D. (2018) Long-Term Safety and Clinical Performance of Kyphoplasty and Spinejack® Procedures in the Treatment of Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: A Pilot, Monocentric, Investigator-Initiated Study. *Osteoporosis International*, **30**, 637-645. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4773-5>
- [8] 杨保良. 老年骨质疏松椎体压缩性骨折采用经皮椎体成形术治疗的临床疗效观察[J]. 当代医学, 2019, 25(17): 159-160.
- [9] 董群伟, 谭继勇. 探讨 CT 引导结合三维重建技术在胸腰椎骨折经皮椎体成形术中的应用价值[J]. 中国社区医师, 2019, 35(16): 88-89.
- [10] Li, Z., Guan, M., Sun, D., et al. (2018) A Novel MRI- and CT-Based Scoring System to Differentiate Malignant From Osteoporotic Vertebral Fractures in Chinese Patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **19**, 406. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2331-0>
- [11] 黄承军, 唐福宇, 娄宇明, 刘保新. 经皮椎体成形术并发症分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15(18): 1374-1376.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8712, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: acm@hanspub.org