

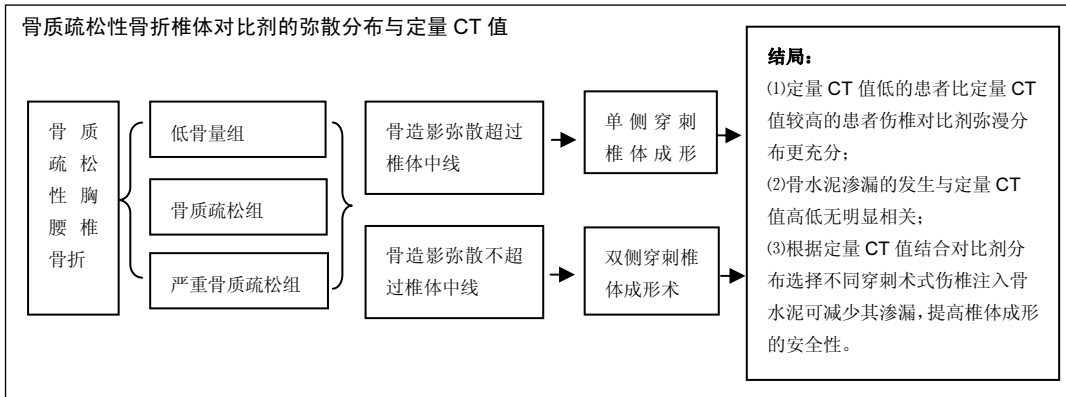
腰椎QCT与骨质疏松性胸腰椎骨折伤椎骨造影弥散度的关联性

宋泉生¹, 唐福波¹, 王晓琥¹, 张家立¹, 李智斐¹, 饶远森², 伍亮¹, 邵志洪², 覃海鹰¹, 许建文³ (1广西中医药大学第一附属医院骨科, 广西壮族自治区南宁市 530023; 2广西中医药大学, 广西壮族自治区南宁市 530200; 3广西医科大学第一附属医院康复医学科, 广西壮族自治区南宁市 530021)

引用本文: 宋泉生, 唐福波, 王晓琥, 张家立, 李智斐, 饶远森, 伍亮, 邵志洪, 覃海鹰, 许建文. 腰椎QCT与骨质疏松性胸腰椎骨折伤椎骨造影弥散度的关联性[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(19):3051-3056.

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2017.19.016 ORCID: 0000-0003-4500-5959(宋泉生)

文章快速阅读:



宋泉生, 男, 1980年生, 广西壮族自治区岑溪市人, 汉族, 2009年北京大学毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事脊柱相关疾病的研究。

并列第一作者: 唐福波, 男, 1982年生, 广西壮族自治区容县人, 回族, 2006年广西医科大学毕业, 主治医师, 主要从事脊柱相关疾病的研究。

并列第一作者: 王晓琥, 男, 1982年生, 湖南省岳阳市人, 汉族, 2012年广西医科大学毕业, 硕士, 主治医师, 主要从事脊柱相关疾病的研究。

通讯作者: 覃海鹰, 副主任医师, 广西中医药大学第一附属医院骨科, 广西壮族自治区南宁市 530023

并列通讯作者: 许建文, 博士, 主任医师, 广西医科大学第一附属医院康复医学科, 广西壮族自治区南宁市 530021

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:2095-4344
(2017)19-03051-06
稿件接受: 2017-04-27

Song Quan-sheng, Master, Attending physician, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Tang Fu-bo, Attending physician, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

文题释义:

椎体成形术: 临床研究证明椎体成形术是治疗骨质疏松性胸腰椎骨折的有效方法, 采用双侧穿刺椎体成形术骨水泥填充较充分, 且可以减少每侧骨水泥注入量, 从而可以减少骨水泥的渗漏。采用单侧穿刺术, 与双侧穿刺术比较, 单侧穿刺术减少了穿刺次数、治疗时间、射线暴露时间、患者痛苦及并发症发生概率。单侧或双侧穿刺椎体成形术两者之间手术效果无显著性差异。

伤椎骨造影: 伤椎骨静脉造影, 能够准确观察到病变椎体的形态和位置, 掌握其至体内的弥散分布情况, 有助于选择单侧或双侧穿刺椎体成形术, 降低手术穿刺的风险; 能提示骨水泥有可能的弥散路径, 降低骨水泥渗漏并发症的发生率, 提高椎体成形术的安全性。

摘要

背景: 骨质疏松性胸腰椎骨折目前临床通常采用经皮穿刺椎体成形术治疗, 该术式具有操作难度不大, 手术时间短, 创伤较小, 康复快, 止痛疗效确切等多项优点, 但其存在骨水泥渗漏而引起的神经压迫症状甚至肺栓塞等并发症, 制约其发展。如何降低骨水泥的渗漏, 是目前研究的热点。

目的: 分析腰椎QCT值与骨质疏松性胸腰椎骨折伤椎对比剂的弥散分布的关联性。

方法: 选取60例行经皮穿刺椎体成形术治疗的骨质疏松性胸腰椎骨折患者, 术前行腰椎QCT检查, 术中往椎体内注射对比剂, 正侧位C臂X光机透视, 了解不同骨密度值患者对比剂弥散分布情况以及骨水泥在椎体内弥散分布及渗漏等情况, 分析腰椎QCT值与伤椎对比剂弥散分布及骨水泥渗漏的关联性。

结果与结论: ①60例共110个伤椎中对比剂弥散超过椎体中线74椎, 占67.3%。低骨量组、骨质疏松组、严重骨质疏松组各组间对比剂弥散度比较差异有统计学意义($P < 0.05$); ②经单侧或双侧入路椎体成形术注入骨水泥, 不同骨密度患者组间骨水泥渗漏情况比较无显著差异($P > 0.05$)。③结果显示, 对比剂在骨质疏松性胸腰椎骨折伤椎中的弥散分布与腰椎QCT值有一定关系, QCT值低的患者比QCT值较高的患者伤椎对比剂弥漫分布更充分, 但骨水泥渗漏的发生与QCT值高低无明显相关, 说明根据QCT值结合对比剂分布选择不同穿刺术式伤椎注入骨水泥可减少其渗漏, 提高椎体成形术的安全性。

关键词:

骨科植入物; 脊柱植入物; 骨质疏松; 椎体骨折; 腰椎QCT; 对比剂弥散; 骨水泥渗漏

主题词:

骨质疏松; 胸椎; 腰椎; 聚甲基异丁烯酸; 组织工程

基金资助:

广西科学研究与技术开发计划课题(桂科攻10124001B-38); 广西壮族自治区卫生和计划生育委员会课题(合同号: Z2014119); 广西中医药大学第一附属医院青年科学基金项目(GZYQJ2014016, GZYQJ2014015)

缩略语:

骨质疏松性椎体压缩性骨折: osteoporosis vertebral compression fracture, OCVR; 定量CT: quantitative computed tomography, QCT

Wang Xiao-hu, Master,
Attending physician,
Department of Orthopedics,
the First Affiliated Hospital of
Guangxi University of
Chinese Medicine, Nanning
530023, Guangxi Zhuang
Autonomous Region, China

Song Quan-sheng,
Tang Fu-bo, and
Wang Xiao-hu contributed
equally to this work.

Corresponding author:
Qin Hai-biao, Associate chief
physician, Department of
Orthopedics, the First
Affiliated Hospital of Guangxi
University of Chinese
Medicine, Nanning 530023,
Guangxi Zhuang
Autonomous Region, China

Corresponding author:
Xu Jian-wen, M.D., Chief
physician, Department of
Rehabilitation, the First
Affiliated Hospital of Guangxi
Medical University, Nanning
530021, Guangxi Zhuang
Autonomous Region, China

Relationship between the lumbar quantitative computed tomography values and contrast agent dispersion in osteoporotic thoracolumbar fractures

Song Quan-sheng¹, Tang Fu-bo¹, Wang Xiao-hu¹, Zhang Jia-li¹, Li Zhi-fei¹, Rao Yuan-sen², Wu Liang¹, Tai Zhi-hong², Qin Hai-biao¹, Xu Jian-wen³ (¹Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China; ²Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530200, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China; ³Department of Rehabilitation, the First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China)

Abstract

BACKGROUND: Percutaneous vertebroplasty (PVP) is usually used for osteoporotic thoracolumbar fractures, which has various advantages such as easy to operate, short operation time, less trauma, rapid recovery, analgesic effect and so on. But its application is restricted due to nerve compression symptoms and pulmonary embolism caused by bone cement leakage. Thereafter, how to reduce the leakage of bone cement is an issue of concern.

OBJECTIVE: To investigate the relationship between the lumbar quantitative computed tomography (QCT) values and contrast agent dispersion in osteoporotic thoracolumbar fractures.

METHODS: Sixty cases of osteoporotic thoracolumbar fractures undergoing PVP were enrolled, and received QCT examination before surgery, and contrast agent was injected intraoperatively. X-ray examination was conducted to detect the bone mineral density, contrast agent dispersion and leakage of bone cement, and the relationship between the lumbar QCT values and contrast agent dispersion as well as leakage of bone cement.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) There were 110 vertebral fractures, and 74 vertebrae with contrast agent diffusing more than vertebral midline, accounting for 67.3%. There was significant difference in the contrast agent dispersion among groups ($P < 0.05$). (2) The bone cement leakage showed no significant difference among groups after injected with bone cement by unilateral or bilateral approach ($P > 0.05$). (3) These results suggest that contrast agent dispersion in osteoporotic thoracolumbar fractures has a certain relationship with the lumbar QCT values, and lumbar QCT values with more contrast agent dispersion, but the lumbar QCT values have no correlation with bone cement leakage. Therefore, choosing a appropriate approach based on the QCT values and contrast agent dispersion can reduce leakage and improve the safety of PVP.

Subject headings: Osteoporosis; Thoracic Vertebrae; Lumbar Vertebrae; Polymethyl Methacrylate; Tissue Engineering

Funding: the Research and Technology Development Program of Guangxi Zhuang Autonomous Region, No. 10124001B-38; the Project of Health and Family Planning Commission of Guangxi Zhuang Autonomous Region, No. Z2014119; the Scientific Foundation for the Youth of the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, No. GZYQJ2014016 and GZYQJ2014015

Cite this article: Song QS, Tang FB, Wang XH, Zhang JL, Li ZF, Rao YS, Wu L, Tai ZH, Qin HB, Xu JW. Relationship between the lumbar quantitative computed tomography values and contrast agent dispersion in osteoporotic thoracolumbar fractures. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2017;21(19):3051-3056.

0 引言 Introduction

随着老龄化社会的到来, 骨质疏松性椎体压缩性骨折 (osteoporosis vertebral compression fracture, OCVR) 的发病率随之迅速增高。严重的骨质疏松症患者在较轻的外力作用下即可出现椎体压缩性骨折, 甚至出现脊髓神经损伤, 传统的保守治疗需卧床较长时间, 限制了自主活动, 这会进一步加重骨质疏松程度, 从而形成恶性循环, 这不但影响了治疗效果, 也降低患者生活质量。骨质疏松症已成为中国乃至全球关注的重要健康问题, 严重影响老年人的生活质量^[1-3]。

随着科学技术的发展, 椎体成形术 (percutaneous vertebroplasty, PVP) 是目前治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的有效微创技术, 该术式需要把骨水泥注入骨折椎体 (伤椎), 推注的骨水泥量少, 则骨水泥弥漫分布不均匀充分; 推注的量较多时, 则可能出现骨水泥渗漏并发脊髓损伤、肺栓塞乃至死亡等严重并发症。在保证良好的治疗效

果前提下, 如何减少骨水泥的渗漏, 是目前研究的热点。为探讨影响骨水泥渗漏的因素, 文章在临床上筛选60例 OCVR 经椎体成形术治疗的患者, 术前均行腰椎定量 CT (quantitative computed tomography, QCT) 检测, 术中椎体内注射骨对比剂, 分析腰椎 QCT 值与伤椎骨对比剂弥漫分布的关联性。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 对比观察实验。

1.2 时间及地点 病例来源于2014年1月至2016年8月临床上诊断为 OCVR 并行椎体成形术治疗的患者。

按相同纳入及排除标准, 筛选同期临床上诊断为 OCVR 并行椎体成形术治疗的患者60例, 男11例, 女49例, 年龄 (71.21±6.53) 岁; 骨折椎体共110个, 其中腰椎骨折占58节, 胸椎骨折为52节; 单节段骨折31例, 多节段骨折为29例。患者以腰背疼痛为主诉, 不一定有明显外

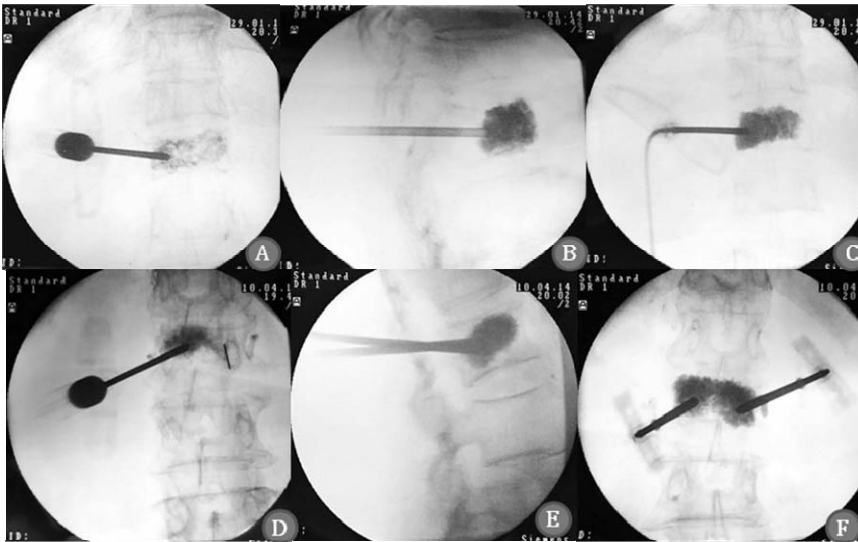
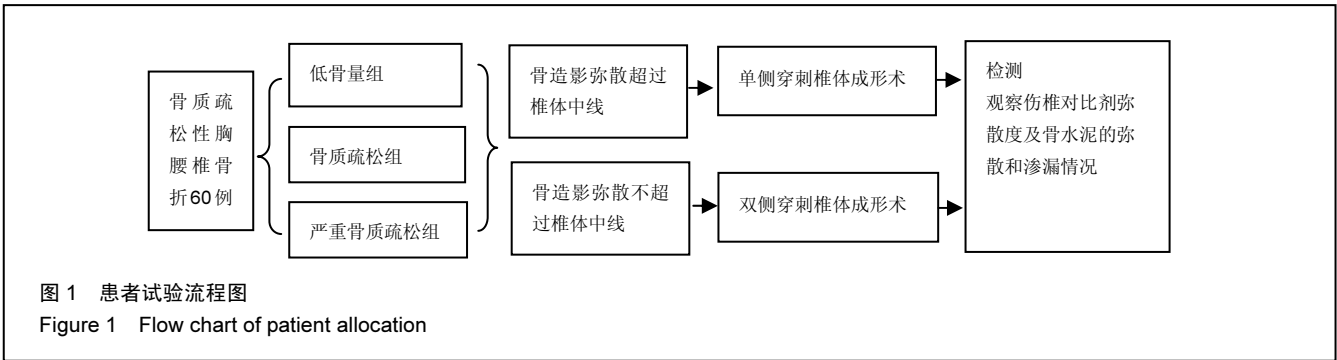


图2 患者椎体对比剂弥散及骨水泥渗漏情况

Figure 2 Contrast agent dispersion and leakage of bone cement

图注: 图A, B, C为严重骨质疏松组, A对比剂弥散超过中线, 采取单侧穿刺; B侧位片、C正位片; 图D、E、F为低骨量组, D对比剂弥散不超过中线, 采取双侧穿刺; E侧位片、F正位片。

表1 椎体对比剂弥散及骨水泥渗漏情况与QCT值的关系

Table 1 Relationship between the lumbar quantitative computed tomography values and contrast agent dispersion as well as leakage of bone cement

组别	对比剂弥散		骨水泥渗漏[n(椎体数)]
	超过中线 [n(椎体数)]	未超中线 [n(椎体数)]	
低骨量组	5(8)	14(19)	2(3)
骨质疏松组	23(49) ^a	5(8) ^a	1(2)
严重骨质疏松组	9(17) ^{a,b}	4(9) ^{a,b}	2(4)

表注: 与低骨量组比较, $\chi^2=26.6$, $\chi^2=6.8$, $^aP < 0.05$; 与骨质疏松组比较, $\chi^2=4.6$, $^bP < 0.05$ 。

伤史, 检查可见骨折椎体棘突叩压痛、驼背或伤椎棘突后凸, 局部肌肉紧张甚至痉挛, 胸腰部活动受限, 有的患者伴腹部胀痛、食欲不佳等。

1.3.1 诊断标准^[4-5] ①中老年; ②有轻度外伤或无外伤史, 或查找不到明显的骨折原因; ③以腰背部疼痛为主, 甚者周身骨痛、或出现肌肉的痉挛等; ④伤椎局部叩压痛、身高缩短、驼背畸形及脊柱活动明显受限等; ⑤X射线、CT、MRI等影像检查可见骨折椎体不同程度压缩、伤椎三柱破坏程度、是否新鲜骨折、腰椎CTQ值符合骨质疏松症等; ⑥生化相关指标检查支持原发性骨质疏松症、排除继发性骨质疏松症。

1.3.2 纳入标准 ①符合OCVR诊断标准并行椎体成形术治疗; ②患者对治疗知情同意; ③临床资料完整者。

1.3.3 排除标准 ①肿瘤等所致病理性椎体骨折; ②伤椎后壁或椎弓根不完整; ③上胸椎骨折压缩超过1/2、腰椎骨折压缩超过2/3; ④对骨水泥或对比剂过敏; ⑤并发脊髓神经损伤; ⑥既往生活自理障碍、合并老年性精神及比较严重的心脑血管疾病等而不能耐受该微创手术的患者。

1.4 方法 椎体成形术按局部麻醉及穿刺、骨造影、骨水泥灌注等步骤进行。

1.4.1 椎体成形术单侧入路术式 ①麻醉及穿刺: 患者取俯卧位, 常规碘酊酒精消毒铺巾, C臂机透视定位, 局部浸润麻醉后, 于椎弓根投影的体表标记点用穿刺针穿刺, 根据透视情况, 调整进针角度, 逐步进针, 透视明确穿刺针位置理想; ②骨造影: 用注射器抽取碘普罗胺对比剂, 通过穿刺针往椎体内注射, C臂透视, 了解对比剂弥散分布情况; ③骨水泥灌注: 将骨水泥混合调配后倒入螺旋推进器内, 待骨水泥呈拉丝状时, 在C臂机的监测下缓慢推注如伤椎内, 推注时监测骨水泥在病变椎体的弥散情况, 根据骨水泥弥散情况决定骨水泥用量。在此过程中, 如果发现骨水泥往椎管内渗漏, 马上终止操作。待骨水泥硬化后, 拔出穿刺针。术毕, 安返病房。

1.4.2 椎体成形术双侧入路术式 ①当伤椎骨造影单侧

入路透视见对比剂弥散分布不超过椎体中线时, 选择双侧穿刺入路。双侧入路手术方法跟单侧入路基本相似, 但穿刺针的进针角度可以适当偏小, 这样可以提高穿刺的安全性及骨水泥的对称分布; ②骨水泥灌注: 与椎体成形术单侧入路术式相同。

1.4.3 术后处理 予以常规心电监护4 h, 并关注患者疼痛改善及下肢感觉运动等情况。术后4 h无异常, 患者可在佩戴腰围保护情况下下地行走活动, 活动以腰部没有出现疼痛为适度, 按时复查腰椎(和或胸椎)正侧X射线片、CT扫描等以了解术后伤椎骨水泥分布、椎体高度恢复等情况。术后嘱患者行腰背肌功能锻炼并予以抗骨质疏松治疗, 积极参加社区等组织的健康科普教育活动, 预防再发骨折等^[6-7]。

1.5 主要观察指标

1.5.1 腰椎骨密度测定 运用GE宝石能谱CT扫描机螺旋扫描、Mindways公司专用QCT体模及QCT测量系统, 分别测量L₂-L₄椎体松质骨的骨密度。按腰椎QCT值划分为低骨量组(QCT值为80-120 g/L)、骨质疏松组(QCT值为40-80 g/L)、严重骨质疏松组(QCT值<40 g/L)。

1.5.2 观察伤椎对比剂弥散度及骨水泥的弥散和渗漏情况 术中使用C臂X光机拍片观测对比剂、骨水泥注入骨折椎体后的弥散情况, 弥散没有超过椎体中线的视为弥散程度不佳, 弥散超过椎体中线则视为弥散良好。按针道内、椎旁软组织、椎旁静脉丛、椎管内硬膜外、神经孔、相邻椎间隙等不同渗漏部位观测骨水泥的渗漏情况。

患者试验流程图见图1。

1.6 统计学分析 所得数据均采用SPSS 13.0 For Windows统计软件进行统计分析, 2组间构成比比较采用 χ^2 检验或四格表确切概率法, 以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 研究过程无脱落病例, 60例患者(共110个骨折椎体)均进入最后的资料统计。

2.2 椎体对比剂弥散及骨水泥渗漏情况 对比剂弥散超过椎体中线的患者37例74个椎体。测量QCT值患者组间对比剂弥散度情况比较显示, 低骨量组对比剂弥散超过伤椎中线占29.63%(8/27), 骨水泥渗漏占11.11%(3/27); 骨质疏松组对比剂弥散超过伤椎中线占85.96%(49/57), 骨水泥渗漏占3.51%(2/57); 严重骨质疏松组对比剂弥散超过患者伤椎中线占65.38%(17/26), 骨水泥渗漏15.38%(4/26)。即低骨量组对比剂弥散超过伤椎中线的比例明显低于骨质疏松组及严重骨质疏松组, 各组间对比剂弥散度比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。有5例患者共9个椎体发生了椎旁骨水泥渗漏, 无椎管内渗漏发生, 各组间骨水泥渗漏情况比较差异无显著性意义($P > 0.05$), 见表1, 图2。

3 讨论 Discussion

3.1 椎体成形术疗效分析 经皮穿刺椎体成形术由于其创伤小、出血少、操作简便、镇痛效果明显, 有助于患者进行早期功能锻炼, 并能减少或者避免因长期卧床引起的并发症。因此, 椎体成形术已成为治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的常规方法之一, 被广泛用于临床治疗^[8-11]。在椎体成形术开展早期, 为了达到满意的临床效果, 有些术者追求大剂量的骨水泥填充率, 导致出现骨水泥椎体外渗漏等并发症发生率较高。Jin等^[12]研究认为椎体成形术的止痛效果与骨水泥灌注量相关。近年来一些临床和实验研究资料显示, 椎体成形术手术中临床疗效与骨水泥注射量并非成正比, 并非骨水泥注射量越多, 效果越好, 量多有时反而增加骨水泥渗漏的风险。临床上显示, 较少的骨水泥注射剂量即可恢复压缩椎体的力学性能^[13], 达到满意的临床止痛效果。因此, 目前大多学者认为, 椎体成形术临床疗效与骨水泥弥散分布情况关系更加密切。然而, 由于各种各样原因, 在实际临床应用时很难见到骨水泥在椎体内的标准分布。但是, 研究证实骨水泥在椎体内的弥散分布情况会影响术后病变椎体刚度和强度, 影响病变椎体高度的恢复以及骨水泥渗漏, 从而影响临床疗效^[14-16]。因此, 骨水泥的弥散分布情况是影响椎体成形术疗效的一个重要因素。如果骨水泥弥散不充分、强化效果不足, 则术后可能会出现进展性后凸畸形和未强化区域的继发性塌陷, 从而导致椎体成形术后产生再发骨折, 影响疗效。Liebschner等^[17]研究表明椎体单侧灌注骨水泥可出现椎体从灌注侧向未灌注侧的相对运动和偏移, 从而导致脊柱不稳, 发生椎体再发骨折; 并证实了椎体内骨水泥双侧对称分布比单侧分布获得更优的刚度恢复, 故认为尽力确保骨水泥双侧对称弥散分布, 有利于防止和减少远期再发骨折的发生率。本研究显示, 无论单双侧椎体成形术, 均可达到满意临床疗效, 而且在随访期间, 皆未出现再发骨折, 可能与手术骨水泥弥散分布较充分有关, 当然, 也可能是随访周期尚短所致, 有待进一步随访观察。

3.2 椎体成形术术式选择 在选择单侧或双侧椎体成形术术式的问题上, 目前学界存在争议。标准双侧椎弓根入路为椎体成形术常规入路, 具有穿刺较为安全, 且骨水泥填充效果良好的优点, 但因患者在术中放射线下暴露时间过长, 增加了辐射损伤风险。单侧椎体成形术属于改良术式, 与双侧椎体成形术术式比较, 具有手术时间短、辐射损伤较少、创伤更小、费用较低、安全性比较高、骨水泥渗漏发生率低等优点。生物力学研究证明, 椎体成形术采用单侧或双侧穿刺, 对病变椎体的高度、强度变化的影响相近, 因此临床上两者之间手术效果无显著性差异^[18]。李健等^[19]认为, 单侧椎体成形术有可能造成骨水泥在椎体内分布不均匀, 从而引起椎体单侧承重而导致的脊柱不稳定, 而双侧椎体成形术则可避免发生此类情况。也有学者认为

单侧椎体成形术, 灌注剂骨水泥可通过扩散分布于整个椎体, 不会出现骨水泥偏于一侧而导致椎体倾斜, 从而获得同样有效的椎体强化作用。亦有学者认为疏松骨折椎体存在真空缝隙, 经单侧椎弓根入路椎体成形术可以达到很好的双侧充盈效果, 只有当单侧椎弓根入路充盈不理想时才考虑双侧入路。本研究结果也得出相似的结论, 掌握好手术适应证及手术技巧, 在满足骨水泥弥散充分, 保证临床疗效的前提下, 可以选择单侧椎体成形术, 如弥散不充分, 则建议行双侧入路椎体成形术。

3.3 骨对比剂在椎体成形术中的价值 在椎体成形术治疗 OVCF 中是否实施骨静脉造影在临床上的价值一直存在分歧。有学者提出, 通过椎骨造影(或称静脉造影)有利于减少椎体成形术中骨水泥渗漏^[20]。椎体成形术中, 骨水泥可通过椎体静脉进入肺内和硬膜外静脉丛, 则有可能引起相应的肺栓塞以及脊髓压迫症状; 从而加重患者病情甚至危及生命。而运用椎体内静脉造影将很好地代替骨水泥, 对椎体内骨水泥可能发生的渗漏情况进行提前预判。临床上相关研究也表明椎骨造影可以减少椎体成形骨水泥渗漏、提高其安全性。石春红等^[21]研究认为, 在椎体成形术之前通过椎弓根的穿刺针注入水溶性对比剂, 进行椎体内静脉造影, 可以清晰地显示对比剂的走行情况(渗出终板、骨皮质或淤滞于骨内), 有利于预先判断 PMMA 弥漫分布走向; 并且还能显示单侧注射时是否能扩散到对侧, 以选择不同的手术方法, 从而减少骨水泥渗漏发生率。张俊艳等^[22]运用椎体成形术治疗椎体血管瘤时, 采取椎体静脉造影, 不但降低了穿刺通道骨水泥的渗漏率; 而且通过预先观察对比剂走行分布情况, 有利于提示骨水泥弥散分布路径, 从而降低骨水泥渗漏并发症的发生率。但也有学者认为椎体骨静脉造影无助于椎体成形术^[23], 主要原因为: ①骨对比剂与 PMMA 比较, 黏稠度更低, 容易进入静脉或其它间隙使之显影, 而 PMMA 则正相反, 其可预见性远远低于预期效果; ②骨对比剂局部残留, 掩盖 PMMA 显影, 从而影响判断 PMMA 是否有渗漏, 增加手术渗漏风险; ③术中看到骨对比剂进入椎管引流静脉, 术者也无法改变手术方式, 只能依靠实时透视, 观察 PMMA 有无渗漏, 从而决定是否终止注射。因此认为椎体内骨静脉造影不能提高椎体成形术疗效和安全性, 反而增加了手术成本和 X 射线照射时间。本研究结果显示, 低骨量组对比剂弥散超过伤椎中线占 29.63%(8/27), 骨水泥渗漏占 11.11%(3/27); 骨质疏松组对比剂弥散超过伤椎中线占 85.96%(49/57), 骨水泥渗漏占 3.51%(2/57); 严重骨质疏松组对比剂弥散超过患者伤椎中线占 65.38%(17/26), 骨水泥渗漏 15.38%(4/26)。即低骨量组对比剂弥散超过伤椎中线的比例明显低于骨质疏松组及严重骨质疏松组, 各组间对比剂弥散度比较有显著差异($P < 0.05$)。因此作者认为, 椎体内骨静脉造影虽然不能完全代替骨水泥, 但是, 根据对比剂的弥散情况, 可以对椎体内骨水泥的弥散情况

进行提前预判, 从而选择合适的术式, 减少骨水泥渗漏的发生率。

3.4 骨密度对椎体成形术及骨对比剂的影响 定量 CT 测量法是一种真实的体积骨密度测量技术, 是测量骨质疏松症骨密度的主要方法^[24-25]。骨密度测定值与骨量之间呈正相关。有学者研究报道在相同注射压力下椎体骨密度较高的患者^[26-28], 骨水泥弥散体积较大, 所需骨水泥注射量较小, 这可能是由于骨水泥与骨小梁之间的黏滞阻力会影响骨水泥的流动方向所致, 故不同椎体注射等量的骨水泥, 骨密度值不同, 骨水泥弥散度也就不同, 骨密度值越高, 伴随发生骨水泥的渗漏风险也就越高。骨密度已成为椎体成形骨水泥渗漏发生的危险因素之一。喻锋等^[29]研究认为在椎体骨水泥填充满意度方面, 骨密度更低的患者似乎更有优势, 骨密度可能是影响椎体骨水泥填充效果的重要因素。

但有关 QCT 值与伤椎对比剂弥散度的关系, 目前尚未见有相关报道。本研究结果显示, 腰椎 QCT 与骨对比剂呈负相关, QCT 越低, 则骨对比剂弥散越充分。因此, 临床上 QCT 值达到骨质疏松者更适合采取单侧穿刺, 而 QCT 值较高者通常需要双侧穿刺, 才能使对比剂弥散较好。本研究提示在骨水泥渗漏方面, 骨质疏松组的发生率最低, 低骨量组的发生率较低, 严重骨质疏松组的发生率最高, 但不同骨密度患者组间骨水泥渗漏发生比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。

综上所述, 作者认为术前了解患者椎体骨密度值 QCT, 术中行椎骨静脉造影, 根据对比剂在伤椎中的弥散程度采取不同穿刺术式, 可减少骨水泥的渗漏, 从而提高椎体成形术的安全性, 减少术后再发骨折的发生率。这与大多数学者的结论相似^[30-31]: 严格掌握手术适应证, 正确选择术式, 选择进针点和穿刺入路, 严格把握骨水泥的注射时机和剂量, 以精确的术中操作和优质的术中监测, 才能将骨水泥渗漏风险降至最低。

文章由于样本含量较小, 随访时间较短, 其结果难免在可信度方面存在一定缺陷, 今后增加样本含量, 可能会使研究结论更具说服力。

作者贡献: 覃海鹰、张家立负责技术指导及手术操作, 宋泉生、唐福波、伍亮、李智斐、王晓琥负责收集病例, 饶远森、邵志洪参与试验观察, 许建文负责评估。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题: 临床试验研究的实施符合《赫尔辛基宣言》和医院对人体研究的相关伦理要求。文章的撰写与编辑修改后文章遵守了《观察性临床研究报告指南》(STROBE 指南)。参与实验的患病个体及其家属为自愿参加, 所有供者、受者均对实验过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”。

文章查重: 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

文章外审: 文章经国内小同行外审专家双盲外审, 符合本刊发稿宗旨。

作者声明: 第一作者对研究和撰写的论文中出现的不良行为承

担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁,可接受核查。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明: 这是一篇开放获取文章,文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款,在合理引用的情况下,允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展,同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献,并为之建立索引,用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] 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治指南(2011年)[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2011,4(1):2-17.
- [2] 张智海,刘忠厚,石少辉,等.中国大陆地区以-2.5SD 为诊断的骨质疏松症发病率文献回顾性研究[J].中国骨质疏松杂志,2015,21(1):1.
- [3] Hollick RJ,Reid DM.Role of bisphosphonates in the management of postmenopausal osteoporosis:an update on recent safety anxieties.Menopause Int.2011;17(2):66-72.
- [4] 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治指南(2011年)[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2011,4(1):2-17.
- [5] 顾光煜.骨质疏松症的实验室诊断[J].临床检验杂志,2012,30(10):842-845.
- [6] 李智斐,钟远鸣,许建文,等.综合方案预防骨质疏松性胸腰椎骨折PVP术后再骨折的疗效观察[J].中国矫形外科杂志,2016,24(18):1655-1659.
- [7] 许建文,沈茂荣,夏天,等.原发性骨质疏松性胸腰椎骨折的非手术治疗方案研究[J].广西中医药大学学报,2012,15(4):7-10.
- [8] Hargunani R, Le Corroller T, Khashoggi K, et al.An overview of vertebroplasty: current status,controversies,and future directions.Can Assoc Radiol J.2012;63(3 Suppl): S11-17.
- [9] 潘仁厚,王开涛.椎体成形术治疗胸腰椎骨折疗效及影响因素分析[J].大家健康:学术版,2015,9(6):116-117.
- [10] 李任增.经皮椎体成形术治疗胸腰椎压缩性骨折的临床效果[J].河南外科学杂志,2016,22(6):40-41.
- [11] Anselmetti GC,Manca A,Hirsch J,et al. Percutaneous vertebroplasty in osteoporotic patients: an institutional experience of 1,634 patients with longterm followup. J Vasc Interv Radiol,2011,12:1714-1720.
- [12] Jin YJ,Yoon SH,Park KW,et al.The volumetric analysis of cement in vertebroplasty: relationship with clinical outcome and complications. Spine (Phila Pa 1976),2011,12:761-772.
- [13] Luo J, Daines L, Charalambous A, et al. Vertebroplasty: only small cement volumes are required to normalize stress distributions on the vertebral bodies.Spine (Phila Pa 1976). 2009,26:2865 -2873.
- [14] 贺宝荣,许正伟,郝定均,等.骨水泥在骨质疏松性骨折椎体内分布状态与生物力学性能的关系[J].中华骨科杂志,2012,32(8):768-773.
- [15] 田伟,韩晓,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.
- [16] 严小明,熊飞龙,邓忠良,等.经皮椎体成形术对脊柱椎体高度影响的中长期结果69例5年以上随访[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2010,3(2):93-99.
- [17] Liebschner MA, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty.Spine.2001;26(14):1547-1554.
- [18] 徐磊,杨惠林,姜为民,等.单侧经皮聚甲基丙烯酸酯骨水泥椎体成形治疗中骨水泥注入位置、注入量与疗效的相关性[J].中国组织工程研究,2012,16(21):3833-3837.
- [19] 李健,吴溢峰,杨波,等.双侧双平面与单侧经椎弓根椎体成形术疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2011,2:91-95.
- [20] 李晓鹏,朱明双,孙逸儒,等.经皮椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的并发症及防治现状[J].实用中医药杂志,2013,29(11):964-965.
- [21] 石红春,孙晓龙,杨远利.经皮椎体成形术在创伤性椎体压缩骨折中的应用[J].重庆医学,2011,40(17):1714-1717.
- [22] 张俊艳.骨静脉造影在椎体成形术治疗症状性椎体血管瘤中的临床价值[J].临床医药文献电子杂志,2016;3(3):499-500.
- [23] 任延军,张凯宁.椎体静脉造影在经皮椎体成形术中的意义探讨[J].临床合理用药,2011,4(2B):48-49.
- [24] 李松华,杨凯,申玉兰,等. Innova 3D技术指导经皮椎体成形穿刺路径:降低骨水泥渗透发生率[J].中国组织工程研究,2016,19(16):2473-2477.
- [25] 孙金磊,李葆青.腰椎定量CT骨密度测量对椎体骨折的诊断价值[J].中国医学创新,2015,12(29):38-40.
- [26] 雷晨,赵芸芸,张婕,等.宁夏回族自治区定量CT骨密度研究[J].海南医学,2013,24(17):2512-2514.
- [27] 张亮,高梁斌,李健,等.椎体成形术中椎体骨密度对骨水泥弥散体积的影响[J].中国脊柱脊髓杂志,2011,21(11):915-918.
- [28] 张瑶,李兵.经皮椎体成形术骨水泥渗漏的相关因素探讨[J].广西医科大学学报,2013,30(3):398-399.
- [29] 喻锋,王冶,石卫星,等.单侧穿刺椎体成形术治疗不同骨密度脊椎压缩性骨折的临床观察[J].深圳中西医结合杂志,2016,26(1):85-86.
- [30] 鲁常胜,蒋涛,鲁婷玮,等.经皮椎体后凸成形术椎管内骨水泥渗漏的诊断及预防[J].临床骨科杂志,2017,20(1):30-32,33.
- [31] 程永红. PVP 和 PKP 术并发症发生原因及防治探讨[J].安徽医药,2012,16(9):1292-1294.