

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.03.002 [http://www.crter.org]

唐志宏, 邹国耀, 肖颖, 高旭, 吴岳. 胸腰段椎体内血管分布与安全区内穿刺减少骨水泥的渗漏[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(3):387-391.

胸腰段椎体内血管分布与安全区内穿刺减少骨水泥的渗漏*

唐志宏, 邹国耀, 肖颖, 高旭, 吴岳

桂林医学院附属医院脊柱外科, 广西壮族自治区桂林市 541001

文章亮点:

- 1 课题拟通过术前 CT 扫描了解椎体内血管分布, 为椎体成形术中寻找穿刺的相对安全区域, 预防骨水泥渗漏。
- 2 实验采用 CT 替代传统的血管造影来研究椎体内的血管沟分布, 无创且经济; CT 发现每个椎体内的血管沟只在椎弓根上 2/3 出现且椎体内都有无血管沟分布的相对安全区范围。表明胸腰段椎体内均有一无血管沟分布的相对恒定的安全区范围。
- 3 结果证明 CT 可定位椎体内血管沟位置, 建议对所有胸腰段压缩性骨折患者行椎体成形前应予 CT 检查。
- 4 在操作中应注意, 椎体成形操作时穿刺点在椎弓根中下 1/3, 朝向并穿至椎体前部的安全区, 可有效避免损伤椎体内的血管沟, 减少骨水泥渗漏发生率。

关键词:

生物材料; 组织工程骨材料; 骨水泥; 胸腰段椎体; 椎体成形; 渗漏; 省级基金; 生物材料图片文章

摘要

背景: 研究发现骨水泥渗漏大多与椎体成形治疗椎体压缩性骨折中椎体静脉回流相关。

目的: 分析胸腰段椎体血管分布规律, 为施行椎体成形治疗时预防骨水泥渗漏提供理论依据。

方法: 选择 100 例胸腰段压缩性骨折患者, 其中 T₁₁ 椎体骨折组 30 例, T₁₂ 椎体骨折组 17 例, L₁ 椎体骨折组 25 例, L₂ 椎体骨折组 28 例, 术前 CT 检查观察及测量椎体血管沟角度分布、安全区位置、血管沟所处于椎体内的位置。

结果与结论: 各组椎体血管沟角度分布差异无显著性意义, 表明椎体间血管沟走向及安全区范围相对恒定。各组椎体平均高度、椎弓根平均高度和血管沟平面占椎体的平均高度差异无显著性意义, 表明椎弓根位于椎体的上 2/3, 血管沟所在位置相对恒定于椎弓根的上 2/3。提示胸腰段椎体都有相对恒定的安全区范围, 椎体成形治疗时改善穿刺角度且穿刺至安全区可减少骨水泥渗漏。

Effects of vascular distribution in the thoracolumbar vertebral body and puncture in the safe zone on bone cement leakage

Tang Zhi-hong, Zou Guo-yao, Xiao Ying, Gao Xu, Wu Yue

Department of Spinal Surgery, Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Abstract

BACKGROUND: According to the research, bone cement leakage has been mostly connected with vertebral venous return in the vertebroplasty treatment for vertebral compression fractures.

OBJECTIVE: To analyze the vascular distribution of the thoracolumbar vertebral body, providing the theoretical basis for the prevention of bone cement leakage during the implementation of vertebroplasty.

METHODS: There were 100 vertebral compression fracture patients, 30 of whom with T₁₁ vertebra fracture,

唐志宏, 男, 1963 年生, 广西壮族自治区桂林市人, 汉族, 1983 年广西医科大学毕业, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 主要从事脊柱与关节研究。
zhouguoyao2000@yahoo.com.cn

中图分类号:R318
文献标识码:A
文章编号:2095-4344
(2013)03-00387-05

收稿日期: 2012-05-21
修回日期: 2012-06-24
(20120420003/GW·W)

Tang Zhi-hong, Professor, Chief physician, Master's supervisor, Department of Spinal Surgery, Affiliated Hospital of Guilin Medical University, Guilin 541001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China zhouguoyao2000@yahoo.com.cn

Supported by: the Scientific Research Program of Guangxi Educational Bureau, No. 201010LX334*

Received: 2012-05-21
Accepted: 2012-06-24

17 with T₁₂ vertebra fracture, 25 with L₁ vertebra fracture, and 28 with L₂ vertebra fracture. They were examined with CT before operation to detect the distribution of venous grooves, the position of safe zone and venous grooves in the vertebra.

RESULTS AND CONCLUSION: There was no significant difference in the distribution of venous grooves of the four groups. The data indicated that the course of venous grooves and the scope of safe zone among the vertebral body remained relatively constant. No statistical difference was noted in the average height of vertebra, vertebral pedicle or venous grooves plane in the vertebra, giving evidence that vertebral pedicle lies in the top 2/3 of the vertebra and venous grooves lies in the top 2/3 of the vertebral pedicle. There were constant safe zones in the thoracolumbar vertebral body. Improving the angle of puncture during the implementation of vertebroplasty contributes to the decrease of bone cement leakage.

Key Words: biomaterials; tissue-engineered bone materials; bone cement; thoracolumbar vertebral body; vertebroplasty; leakage; provincial grants-supported paper; biomaterial photographs-containing paper

Tang ZH, Zou GY, Xiao Y, Gao X, Wu Y. Effects of vascular distribution in the thoracolumbar vertebral body and puncture in the safe zone on bone cement leakage. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2013;17(3): 387-391.

0 引言

椎体成形可在微创基础上增强伤椎骨质的强度,重建脊柱稳定性,减轻患者临床症状,提高其生活质量,减少相关并发症,是脊柱外科治疗椎体压缩性骨折最有效、最简单的方法之一^[1-2]。

骨水泥渗漏是椎体成形技术应用过程中最常见的并发症^[3-6],发生率为19%~65%^[7-8],其中椎管内渗漏可导致瘫痪,静脉渗漏可能导致肺栓塞甚至死亡^[9]。如何有效减少骨水泥渗漏成为椎体成形技术的第一要点。Yeom等^[10]的研究发现骨水泥渗漏大多与椎体静脉回流相关,胸腰段椎体是脊柱压缩性骨折最好发的部位,所以研究胸腰段椎体血管的解剖和影像学特点对预防椎体成形术中骨水泥渗漏具有重要意义。本文分析胸腰段椎体血管的分布规律,为施行椎体成形治疗时预防骨水泥渗漏提供理论依据。

1 对象和方法

设计: 病例影像学资料对比分析。

时间及地点: 于2010年3月至2011年5月在桂林医学院附属医院脊柱骨病外科完成。

对象:

椎体压缩性骨折的诊断标准: 多有明确的外伤史;胸腰局部肿痛,外观可有后突畸形,局部有压痛及叩击痛,腰部活动不利;伴有骨髓损伤者可有不同程度的功能障碍;X射线摄片可明确骨折的类型和程度;CT和MRI检查可明确脊髓受压的程度。

根据Genant半定量法骨折程度诊断标准^[11]。0级(正常),椎体形态及大小正常;1级(轻度或I度骨折),椎体高度降低20%~25%和椎体投影面积降低10%~20%;2级(中度或II度骨折),椎体高度降低26%~40%和椎体投影面积降低21%~40%;3级(严重或III度骨折),椎体高度降低40%。

纳入标准: ①难治骨质疏松性椎体压缩性骨折引起的疼痛。口服止痛药不能或仅轻微缓解疼痛,或虽能缓解疼痛,但药物引起不良反应太大影响行走等日常生活者。②不稳定压缩性骨折者。③骨质疏松引起多节段椎体压缩性骨折者,并可能造成肺功能障碍、胃肠道功能紊乱或重心紊乱导致的跌伤风险增加。

排除标准: ①严重心脑血管疾病、感染或伴其他器官系统疾病者。②椎体良、恶性骨肿瘤者。③椎体感染性疾病者。

选择桂林医学院附属医院脊柱骨病外科病房及门诊T₁₁-L₂椎体压缩性骨折100例患者(无

血管疾病或其他病理变化), 从每例患者CT片中选取1个椎体作为研究对象(研究椎体入选标准: 伤椎邻近的正常椎体且在T₁₁-L₂范围)。其中男50例(胸椎24例, 腰椎26例), 女50例(胸椎23例, 腰椎27例); 年龄55-82岁, 平均70.7岁。患者发病时间1 d-6周。

根据患者椎体骨折位置分为4组: T₁₁椎体骨折组30例, 其中男16例, 女14例; T₁₂椎体骨折组17例, 其中男8例, 女9例; L₁椎体骨折组25例, 其中男10例, 女15例; L₂椎体骨折组28例, 其中男16例, 女12例。

实验分组:

组别	男 (n)	女 (n)	合计
T ₁₁ 椎体骨折组	16	14	30
T ₁₂ 椎体骨折组	8	9	17
L ₁ 椎体骨折组	10	15	25
L ₂ 椎体骨折组	16	12	28

实验场所: 桂林医学院脊柱骨病外科门诊及病房, 桂林医学院放射科。

主要实验仪器: Light Speed VCT, GE公司64排容积CT。Lrindwind软件: 蓝韵集团。

实验方法:

CT平片: 对所有患者行脊柱CT扫描, 层厚设置为3 mm, 层间距1.0, 图像重建增量1.0 mm。图像的多平面重建在Lrindwind软件电脑基础三维重建软件上进行。

测量血管沟角度及安全区方法: 具体测量方法见图1, 2。



图 1 椎管最低点和最高点连线的延长线为纵轴线, 椎管最高点画一纵轴线的垂直线, 纵轴线和横轴线垂直交叉点为测量椎体血管的基点。基点至右、左血管沟主要走向为角度 1 及角度 2

Figure 1 Connect the end point and the top point of the vertebra, treating the extension line as longitudinal axis. Find the longitudinal axis from top point vertebral canal, and then draw vertical line for the longitudinal axis, which is called lateral axis. The intersection point of longitudinal axis and lateral axis is the base point that helps to measure the vessel of the vertebral body. From the base point to the main course of the right and left venous grooves, there are angel 1 and angel 2.

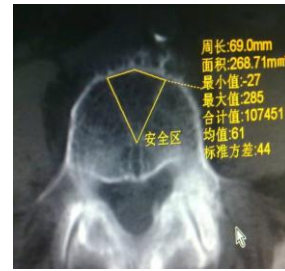


图 2 角度 1 至角度 2 所包含的范围称为安全区

Figure 2 The scope from angel 1 to angel 2 is called safe zone

椎体、椎弓根和椎体上缘到血管沟高度的测量: 分别用软件找到 T₁₁-L₂ 各个椎体显示血管沟平面图像, 红线为显示椎体血管沟的平面。参考丁旭明等^[12]研究用 DICOM 软件测量椎体的高度(后缘的高度为代表)、椎弓根高度(椎弓根与椎体后缘的移行处)和椎体的上缘到血管沟的高度, 见图 3, 4。



图 3 CT 扫描红线平面为血管沟平面

Figure 3 The red line plane of CT is venous grooves plane



图 4 椎体高度、椎弓根高度、血管沟至椎体上缘高度

Figure 4 The height of the vertebra, vertebral pedicle and the height from venous grooves to the top of vertebra

主要观察指标: 各组椎体血管沟角度分布、安全区

位置、血管沟所处于椎体内的位置。

统计学分析: 将各组患者的临床资料整理, 数据均采用SPSS 17.0进行统计学分析, 计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示。不同椎体间角度及高度的比较采用单因素方差分析, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 参与者数量分析 100例患者均进入结果分析。

2.2 各组椎体间角度1、2及安全区范围比较结果 4组椎体的角度1、角度2平均值及安全区范围差异无显著性意义($P > 0.05$), 表明椎体内血管沟走向及安全区范围都相对恒定, 见表1。

表1 各组椎体间角度1、2及安全区范围比较结果

Table 1 The comparison of angles 1, 2 and the scope of safe zone among the vertebral body ($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

组别	n	角度1	角度2	安全区范围
T ₁₁	30	53.18±9.90	119.60±2.00	69.33±19.09
T ₁₂	17	56.20±6.55	117.60±7.43	62.33±10.79
L ₁	25	50.00±8.50	120.30±11.60	65.00±17.58
L ₂	28	58.00±10.80	120.60±12.00	64.67±18.01

注: 4组椎体的角度1、角度2平均值及安全区范围差异无显著性意义, 表明椎体内血管沟走向及安全区范围相对恒定。

2.3 各组椎体高度、椎弓根高度、血管沟至椎体上缘高度比较结果 见表2。

表2 各组椎体高度、椎弓根高度、血管沟至椎体上缘高度比较结果

Table 2 The comparison of the height of the vertebra (H1), the height of the vertebral pedicle (H2) and the height from venous grooves to the top of vertebra (H3) among vertebral body ($\bar{x}\pm s, \text{mm}$)

组别	H ₁	H ₂	H ₃
T ₁₁	28.50±0.29	18.50±0.09	13.70±0.11
T ₁₂	26.90±0.72	19.10±2.74	11.00±1.21
L ₁	29.40±1.46	18.80±0.34	13.10±3.51
L ₂	27.80±2.37	17.40±1.68	11.30±1.28

组别	H2/H1	H3/H1	H3/H2
T ₁₁	0.65±0.00	0.48±0.00	0.74±0.00
T ₁₂	0.71±0.12	0.41±0.05	0.58±0.09
L ₁	0.64±0.04	0.45±0.12	0.70±0.18
L ₂	0.65±0.10	0.41±0.05	0.64±0.09

各组间椎体高度、椎弓根高度、血管沟至椎体上缘高度差异无显著性意义($P > 0.05$), 表明椎弓根位于椎体的上2/3, 血管沟所在的位置相对恒定于椎弓根的上2/3。

3 讨论

脊柱骨折好发于胸腰段, 这与胸腰段特殊的解剖结构有关。以往对胸腰段椎体内生物血管分布认识不足, 有文献报道将血管沟的分布误诊断为压缩性骨折^[13]。传统解剖学研究表明椎体静脉分为椎内和椎外静脉丛, 椎内静脉丛主要位于椎体后部, 椎体内外静脉丛相互吻合后分别引流入邻近的椎静脉、肋间后静脉、奇静脉等, 椎体静脉的解剖特点为椎体成形中骨水泥栓子进入静脉系统和肺内提供了一个直接的通道。实验通过CT测量发现每个椎体内都有血管沟存在, 并且只有在椎弓根平面可以扫描发现, 而血管分布角度无差异性。椎体内部有一个无血管沟分布相对恒定的区域, 位于椎弓根前部的中央区域, 实验称之为“安全区”。另外, 胸腰段椎体中椎弓根的高度占整个椎体的上2/3, 而血管沟平面又位于椎弓根的上2/3。

众多研究表明椎体成形术中骨水泥渗漏与血管分布密切相关^[14-21]。Gaughen等^[19]对42个椎体行椎体成形, 其中10个发生了静脉系统骨水泥渗漏, 渗漏部位与椎体内静脉造影显示的引流静脉方向一致。倪才方等^[20]研究也证实了这一点。而且还发现穿刺针直接位于椎体内较大静脉中(如椎基底静脉)或是椎体内引流静脉的血流过快时, 发生骨水泥渗漏的风险明显增大。而实验证明CT可以定位椎体内血管沟位置, 因此建议对所有胸腰段压缩性骨折患者行椎体成形前应予CT检查, 了解分析血管沟的位置及分布, 确定安全区的范围, 对椎体成形中预防骨水泥渗漏具有重要意义。术中操作时穿刺点在椎弓根中下1/3, 朝向并穿至椎体前部的安全区, 可有效避免损伤椎体内的血管沟, 减少骨水泥渗漏的发生率; 另外, 尽管有作者认为椎体压缩高度的程度不应成为是否行经皮椎体成形的禁忌证^[11], 对压缩部位以椎体下1/3部为主, 穿刺经过血管沟的可能性增大、发生渗透风险增高, 行椎体成形要慎重而行。

基金资助: 广西教育厅科研项目(201010LX334)。

作者贡献: 唐志宏、高旭进行实验设计, 实验实施为唐志宏、邹国耀、肖颖、高旭、吴岳, 实验评估为唐志宏、邹国耀、

高旭,资料收集为高旭、吴岳,邹国耀、高旭成文,唐志宏审校,唐志宏对文章负责。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理要求: 实验获得桂林医学院附属医院伦理委员会批准进行,参与实验的患病个体均自愿参加实验。

作者声明: 文章为原创作品,数据准确,内容不涉及泄密,无一稿两投,无抄袭,无内容剽窃,无作者署名争议,无与他人课题以及专利技术的争执,内容真实,文责自负。

4 参考文献

- [1] Du DP,Jiang WX,Pan Q,et al.Jing Yao Tong Zazhi. 2011;32(1):29-31.
杜东鹏,姜文雄,潘奇,等.经皮椎体成形术在胸、腰椎压缩骨折中的应用[J]. 颈腰痛杂志,2011,32(1):29-31.
- [2] Xie JB,Nie H,Li QH,et al.Shengwu Guke Cailiao yu Linchuang Yanjiu. 2012;9(2):50-52.
谢加兵,聂虎,李全辉,等. 经皮椎体成形术治疗老年性胸腰椎压缩性骨折(附127例报告)[J].生物骨科材料与临床研究,2012,9(2):50-52.
- [3] Wei Y,Gan XT.Guangxi Yixue. 2009;31(10):1418-1420.
韦寅,甘秀天. 经皮椎体成形术并发骨水泥外溢的的预防探讨[J]. 广西医学,2009,31(10):1418-1420.
- [4] Ofluoglu O.Minimally invasive management of spinal metastases.Orthop Clin North Am.2009; 40(1):155-168.
- [5] Chew C,Craiq L,Edwards R,et al. Safety and efficacy of percutaneous vertebroplasty in malignancy: a systematic review.Clin Radiol.2011;66(1):63-72.
- [6] Li DS,Guo W,Yang RL,et al.Zhongguo Jiaoxing Waike Zazhi. 2010;18(5): 385-388.
李大森,郭卫,杨荣利,等. 脊椎血管瘤的外科治疗策略[J].中国矫形外科杂志, 2010,18(5): 385-388.
- [7] Phillips FM,Pfeifer BA,Lieberman IH,et al.Minimally invasive treatments of osteoporotic vertebral compression fractures: vertebroplasty and kyphoplasty.Spine (phila pa 1976).2003; 28(15 suppl): S45-53.
- [8] Chen JM,Liu FG,Yan HB,et al.Zhongguo Linchuang Jiepouxue Zazhi. 2009;27(5):610-613.
陈建民,刘方刚,闫慧博,等. 经皮椎体成形术并发症相关因素探讨 [J].中国临床解剖学杂志,2009,27(5):610-613.
- [9] Hulme PA,Krebs J,Ferguson SJ,et al.Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies.Spine (Phila Pa 1976).2006;31(17):1983-2001.
- [10] Yeom JS,Kim WJ,Choy WS,et al.Leakage of cement in percutaneous transpedicular vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures. J Bone Joint Surg Br.2003;85(1):83-89.
- [11] Genant HK,Jergas M,Palermo L,et al. Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. J Bone Miner Res.1996;11(7):984-996.
- [12] Ding XM,Zhao Z.Zhongguo Jizhu Jisui Zazhi. 2010;20(6): 522-523.
丁旭明,赵智. 通过上下相邻椎体高度测量计算病椎原始高度的可靠性[J].中国脊柱脊髓杂志,2010,20(6):522-523.
- [13] Jiang XC,Wu CY.Zhongguo Fayixue Zazhi. 2006;21(s1): 74-76.
江先长,吴传业.椎骨血管造影误诊为外伤性椎体骨折1例[J].中国法医学杂志,2006,21(s1):74-76.
- [14] Xie HF,Zhang XD,Wang WJ. Yixue Zongshu. 2011;17(12): 1824-1826.
谢海风,张晓冬,王维佳. 经皮椎体后凸成形术的临床应用[J].医学综述,2011,17(12):1824-1826.
- [15] Taylor RS,Fritzell P,Taylor RJ. Balloon kyphoplasty in the management of vertebral compression fractures: an updated systematic review and meta-analysis. Eur Spine J.2007;16: 1085-1100.
- [16] Zhang WT,Tang H.Shiyong Guke Zazhi. 2011;17(6):490-494.
张文桐,唐海.经皮后凸成形术并发骨水泥渗漏的类型及临床意义 [J].实用骨科杂志,2011,17(6):490-494.
- [17] Li CJ,Wang XY,Wang WM.Yixue Zongshu.2010;16(19): 2993-2997.
李传将,王小勇,王万明.经皮椎体成形术骨水泥渗漏研究近况[J].医学综述,2010,16(19):2993-2997.
- [18] Lin YY,Zhang JX.Liaoning Zhongyiyao Daxue Xuebao. 2010; 12(4):249-250.
林宇洋,张建新.预防椎体成形术骨水泥渗漏研究进展[J].辽宁中医药大学学报,2010,12(4):249-250.
- [19] Gaughen JR,Jense ME,Schweickert PA,et al. Relevance of antecedent venography in percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression fractures. Am J Neuroradiol.2002;23(4):594-600.
- [20] Ni CF,Chen L,Xu BS,et al.Zhonghua Guke Zazhi. 2006;26(1): 1-6.
倪才方,陈龙,徐宝山,等. 椎体内静脉造影在经皮椎体成形术中的应用价值[J].中华骨科杂志,2006,26(1):1-6.
- [21] Peng XZ,Chen M,Wu ZG,et al.Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(8):1515-1518.
彭小忠,陈明,武振国,等. 经皮椎体成形102例中22例骨水泥渗漏原因[J].中国组织工程研究与临床康复, 2011,15(8): 1515-1518.