

骨水泥温度梯度灌注技术在经皮椎体后凸成形术中的应用

刘 滔, 张志明, 史金辉, 陈广东, 毛海青, 孟 斌, 周 峰, 杨惠林

(苏州大学附属第一医院骨外科 215006 江苏省苏州市)

【摘要】目的:通过与传统的骨水泥单次灌注技术进行比较,评估骨水泥温度梯度灌注技术在经皮椎体后凸成形术(PKP)治疗骨质疏松性椎体骨折(OVCF)中的临床疗效。**方法:**收集我院 2006 年 1 月~2010 年 1 月共 234 例行 PKP 的 OVCF 患者,根据骨水泥灌注方法的不同分为温度梯度灌注组(采用缓慢、低压、间隔 1~2min 将骨水泥分次灌注入椎体内)和传统灌注组(采用传统的骨水泥调制好一次性灌注的方法)。温度梯度灌注组:129 例患者,160 个手术椎体;传统灌注组:105 例患者,128 个手术椎体。比较术后 1 周内及末次随访时两组的 VAS 评分、ODI、伤椎椎体后凸角、伤椎前缘相对高度及骨水泥渗漏率。**结果:**温度梯度灌注组术后随访 25.3±12.2 个月;传统灌注组术后随访 24.7±11.5 个月,两组间差异无显著性($P>0.05$)。温度梯度灌注组:术前 VAS 评分、ODI、伤椎的椎体后凸角及前缘相对高度分别为 7.19±0.94、71.55±7.83、16.66°±8.40°和 (62.50±24.64)%;术后为 2.18±0.62、28.86±4.71、11.72°±7.81°和 (84.50±14.92)%;末次随访时为 2.1±1.9、28.79±6.25、11.87°±8.34°和 (85.49±12.67)%。传统灌注组:术前 VAS 评分、ODI、伤椎的椎体后凸角和前缘相对高度分别为 7.20±1.07、70.49±9.28、16.97°±9.48°和 (61.91±24.84)%;术后为 2.25±0.64、28.55±4.46、11.90°±7.42°和 (85.09±10.71)%;末次随访时为 2.3±2.5、28.51±6.55、11.92°±9.03°和 (85.10±14.61)%。两组患者 VAS 评分、ODI、伤椎的前缘相对高度和椎体后凸角手术后与手术前比较均有统计学差异 ($P<0.05$);末次随访时与术后比较无统计学差异 ($P>0.05$);两组之间比较术前、术后及末次随访时的上述指标均无统计学差异 ($P>0.05$)。传统灌注组有 9 例患者发生骨水泥渗漏,渗漏率 8.60%;温度梯度灌注组有 3 例患者发生骨水泥渗漏,渗漏率 2.3%,显著低于传统灌注组的骨水泥渗漏率($P<0.05$)。**结论:**骨水泥温度梯度灌注技术可以获得满意的影像学及临床效果,并且可以显著降低骨水泥渗漏的发生率。

【关键词】椎体后凸成形术;温度梯度灌注;骨水泥渗漏

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2015.12.04

中图分类号:R681.5,R619 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2015)-12-1073-06

Temperature gradient cement injection technique in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic vertebral compression fractures/LIU Tao, ZHANG Zhiming, SHI Jihui, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2015, 25(12): 1073-1078

【Abstract】Objectives: To explore the clinical efficacy and complications of temperature gradient cement injection technique in percutaneous vertebroplasty(PKP) for osteoporotic vertebral fractures(OVCF), by comparing with traditional single time cement injection technique. **Methods:** A total of 234 patients with OVCF from January 2010 to January 2006 were reviewed. The patients were divided into temperature gradient cement injection group (slow, low pressure, staged cement injection with 1-2 min intervals) and the traditional cement injection group (one time cement injection). Temperature gradient cement injection group included 129 patients with 160 vertebral fractures. Traditional injection group included 105 patients with 128 vertebral fractures. Outcomes were evaluated pre- and postoperatively by using visual analogue score(VAS), Oswestry disability index(ODI), the local kyphosis angle, the anterior relative vertebral height ratio and the occurrence of cement leakage. **Results:** The average follow-up was 25.3±12.2 months in temperature gradient cement injection

基金项目:国家自然科学基金项目(面上项目,编号:k112219111)

第一作者简介:男(1981-),医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(0512)67780111 E-mail:liutao8250@163.com

通讯作者:杨惠林 E-mail:suzhouspine@163.com

group, 24.7 ± 11.5 months in the traditional cement injection group, and there was no significant difference between two groups ($P > 0.05$). The temperature gradient cement injection group: VAS score, ODI, local vertebral kyphosis angle and the relative anterior vertebral height ratio was 7.19 ± 0.94 , 71.55 ± 7.83 , $16.66^\circ \pm 8.40^\circ$, $(62.50 \pm 24.64)\%$ respectively before surgery, 2.18 ± 0.62 , 28.86 ± 4.71 , $11.72^\circ \pm 7.81^\circ$, $(84.50 \pm 14.92)\%$ respectively after surgery, and 2.1 ± 1.9 , 28.79 ± 6.25 , $11.87^\circ \pm 8.34^\circ$, $(85.49 \pm 12.67)\%$ respectively at the final follow-up. The traditional injection group: VAS score, ODI, local vertebral kyphosis angle and anterior relative height ratio was 7.20 ± 1.07 , 70.49 ± 9.28 , $16.97^\circ \pm 9.48^\circ$, $(61.91 \pm 24.84)\%$ respectively before surgery, 2.25 ± 0.64 , 28.55 ± 4.46 , $11.90^\circ \pm 7.42^\circ$, $(85.09 \pm 10.71)\%$ respectively after surgery, and 2.3 ± 2.5 , 28.51 ± 6.55 , $11.92^\circ \pm 9.03^\circ$, $(85.10 \pm 14.61)\%$ respectively at the final follow-up. The VAS score, ODI, local vertebral kyphosis angle and the relative anterior vertebral height ratio were significantly improved after operation in both groups ($P < 0.05$). There was no significant difference of the outcomes between postoperation and final follow-up ($P > 0.05$). There was no significant difference between two groups preoperatively, postoperatively and at the final follow-up ($P > 0.05$). Cement leakage occurred in only 3 patients (2.3%) in temperature gradient cement injection group, which was significantly less than traditional cement injection group (8 patients, 8.6%) ($P < 0.05$). **Conclusions:** Satisfactory imaging and clinical results can be obtained by the method of temperature gradient cement injection technique. Also, it can reduce the incidence of bone cement leakage.

【Key words】 Kyphoplasty; Temperature gradient injection technique; Cement leakage

【Author's address】 Department of Orthopaedic Surgery, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, 215006, China

骨水泥渗漏是椎体后凸成形术的一个非常棘手的问题。据统计椎体后凸成形术(KP)的骨水泥渗漏率达 7%~10.6%, 且 73% 的临床并发症与骨水泥渗漏有关^[1,2]。骨水泥可渗漏到血管内导致肺动脉栓塞甚至死亡, 可渗漏至椎管内压迫脊髓或神经根引起剧烈疼痛甚至瘫痪。如何减少 KP 术中骨水泥渗漏的问题是临床研究重点。因此, 建立安全有效的骨水泥灌注关键技术非常重要。我们在长期的临床操作过程中, 利用手术室温度与患者体温间的温度差, 总结出温度梯度灌注技术, 应用于 PK 术中获得了满意的疗效, 并与传统的单次灌注技术进行了回顾性对比研究, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

对 2006 年 1 月~2010 年 1 月在我院行 KP 手术治疗的骨质疏松性椎体骨折(OVCF)患者进行回顾性分析。患者纳入标准如下: ①骨折引起胸腰背部中重度疼痛经保守治疗无法缓解(VAS 评分 4~10 分), 疼痛时间 ≤ 6 周; ②年龄 ≥ 55 岁, T5~L5 骨折; ③MRI 显示 T1 低信号, T2 等信号或高信号, STIR 高信号。如未行 MRI 检查, 则骨扫描检查应提示椎体核素浓聚; ④骨密度提示 T 值 < -1.0 。患者排除标准: ①骨折椎体后缘突入椎管明显压迫硬膜囊; ②病理性椎体骨折, 比如多发性骨

髓瘤, 骨转移瘤, 骨巨细胞瘤以及血管瘤等; ③合并神经损伤症状; ④凝血功能障碍; ⑤椎体压缩程度超过 75%; ⑥伴严重内科疾病或精神病, 不适合手术者。

本研究共纳入 234 例患者, 根据骨水泥灌注技术不同分为传统单次灌注组(A 组)和温度梯度灌注组(B 组)术前两组基线情况比较见表 1, 两组间无显著性差异 ($P > 0.05$)。所有患者手术均由相关临床经验丰富的同一组医生完成。

1.2 手术方法

全身麻醉生效后, 患者取俯卧位, C 型臂 X 线机透视定位, 经双侧穿刺。进针点为正位像 X 线: 椎弓根影的外上方(右侧 2 点钟、左侧 10 点钟); 侧位: 沿椎弓根方向。穿刺成功后抽出内芯, 置入导丝, 拔出穿刺套管, 置入工作套管, 使其前缘位于椎体后壁前方约 2~3mm。移出导丝, 精细钻扩大导丝针道, 并取精细钻上骨组织送病理活检。置入球囊, 使其位为患椎前 1/4~后 1/4 之间为宜。满意后抽出造影剂, 取出球囊, 注射骨水泥。两组注射骨水泥方法不同, 分别如下。

1.2.1 传统灌注组(A 组) 即采用传统的骨水泥调制好一次性灌注的方法。

1.2.2 温度梯度灌注组(B 组) ①手术室温度: 调整为 20°C ; ②灌注时间点的选择: 选择骨水泥不粘橡胶手套时作灌注为起始点, 此时骨水泥处

于拉丝期后期,团状期早期;③灌注方法:采用缓慢、低压、间隔将骨水泥灌注入椎体内。当骨水泥充填在骨折破损处时有渗漏倾向时,暂停 1~2min,将推杆拔出体外,让体内的骨水泥先行凝固(体内温度 37℃,与体外的 20℃存在温度梯度,体内骨水泥凝固速度更快),堵住破损处,防止渗漏,然后继续灌注,直至完成骨水泥的灌注。

骨水泥注射均在 C 型臂 X 线机密切透视监测下进行,骨水泥灌注结束后依续取出骨水泥推杆和工作套管,切口压迫止血,各缝合 1 针,完成手术。术后第 2 天允许患者在腰围保护下下地行走。术后两组患者均应用抗骨质疏松药物治疗,如双磷酸盐、降钙素、维生素 D 及钙剂等。

1.3 临床疗效、影像学表现及骨水泥渗漏情况

评估方法包括临床疗效:疼痛视觉模拟评分(VAS 评分)和 Oswestry 功能障碍指数(ODI);影像学表现:伤椎椎体后凸角的变化以及前缘相对高度的变化;并发症:骨水泥渗漏率。在术前 1 周、术后 1 周及末次随访时完成 VAS 评分、ODI、X 线正侧位、CT 平扫+三维重建以及 MRI (T1+T2+STIR 序列)。椎体后凸角和椎体前缘相对高度是通过侧位 X 线片测量。骨折椎后凸角是骨折椎体上终板平行线与椎体下终板平行线之间的夹角。伤椎的前缘相对高度为骨折椎体前缘高度与骨折椎上下相邻椎体的前缘高度平均值的比值。根据 X 线片来判定骨水泥是否渗漏。由未参与手术者负责所有结果的评估。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 13.0 统计学软件,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组患者组间计量资料的比较采用两独立样本 t 检验,计数资料的比较 χ^2 检验,手术前后及末次随访时组内比较采用配对 t 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

传统灌注组(A 组)术后随访时间为 13~46 个月,平均 24.7 ± 11.5 个月;骨水泥温度梯度灌注组(B 组)术后随访时间为 12~48 个月,平均 25.3 ± 12.2 个月,两组间比较差异无显著性($P > 0.05$)。

2.1 临床疗效

见表 2。两组手术前后 VAS 评分和 ODI 均有统计学差异($P < 0.05$),各组末次随访时与术后相比无统计学意义($P > 0.05$)。两组组间比较手术前后和末次随访时 VAS 评分和 ODI 均无统计学差异($P > 0.05$)。

2.2 影像学表现

见表 3。A、B 两组的伤椎前缘相对高度和伤椎椎体后凸角手术前后均有统计学差异($P < 0.05$),末次随访时与手术后相比无统计学差异($P > 0.05$)。两组组间比较,手术前后及末次随访时均无统计学差异($P > 0.05$)。温度梯度灌注方法的典型病例见图 1。

2.3 骨水泥渗漏情况

传统灌注组:骨水泥总渗漏率为 8.6%(9/105)。2 例椎间隙渗漏,5 例椎体周壁渗漏,1 例肺动脉栓塞,无明显临床症状。温度梯度灌注组:骨水泥总渗漏率 2.3%(3/129)。1 例椎体侧方渗漏,2 例椎间隙渗漏,无明显临床症状。温度梯度灌注组的骨水泥渗漏率(2.3%)显著低于传统灌注组(8.6%)($P < 0.05$)。

3 讨论

椎体后凸成形术(PKP)自 1999 年开始临床试用,2001 年由 Lieberman 等^[1]发表了首篇 PKP 手术疗效随访调查报告,30 例 OVCF 患者共 70 椎,70%骨折获得 47%的高度恢复率,骨水泥渗漏率为 8.6%。2006 年,一个包括了 69 项临床研究的系统分析结果显示^[1],PKP 的骨水泥渗漏发生

表 1 传统灌注组和温度梯度灌注组基线情况的比较

Table 1 The comparison of the baseline of the Traditional injection group and the Temperature gradient injection group

组别 Groups	例数 Cases	性别(例) Sex		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$) Age	疼痛持续时间 (d, $\bar{x} \pm s$) Duration of pain	骨折椎体(n) Vertebral fractures		
		女 Female	男 male			单椎体 Single	双椎体 Double	三椎体 Three
传统灌注组(A 组) Temperature gradient injection group(group A)	105	81	24	67.60 ± 7.18	18.48 ± 8.01	85	17	3
温度梯度灌注组(B 组) Traditional injection group (group B)	129	92	37	68.44 ± 8.14	19.08 ± 7.49	102	23	4

表 2 传统灌注组和温度梯度灌注组临床疗效的比较

Table 2 The comparison of clinical effect of the traditional injection group and the temperature gradient injection group

组别 Groups	VAS评分(VAS score)			ODI		
	术前 Preoperation	术后 Postoperation	末次随访 Final follow up	术前 Preoperation	术后 Postoperation	末次随访 Final follow up
传统灌注组(A组) Temperature gradient injection group(group A)	7.20±1.07	2.25±0.64 ^①	2.26±0.86 ^{①②}	70.49±9.28	28.55±4.46 ^①	28.51±6.55 ^{①②}
温度梯度灌注组(B组) Traditional injection group (group B)	7.19±0.94 ^③	2.18±0.62 ^{①③}	2.20±1.21 ^{①②③}	71.55±7.83 ^③	28.86±4.71 ^{①③}	28.79±6.25 ^{①②③}

注:①与术前比较 $P<0.05$;②与术后比较 $P>0.05$;③与同时时间点 A 组比较 $P>0.05$
Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$; ②Compared with postoperation, $P>0.05$; ③Compared with group A as the same time, $P>0.05$

表 3 传统灌注和温度梯度灌注组影像学结果的比较

Table 3 The comparison of radiological results of the Traditional injection group and the Temperature gradient injection group

组别 Groups	伤椎前缘相对高度(%) The relative anterior vertebral height			伤椎椎体后凸角(°) The kyphosis angle		
	术前 Preoperation	术后 Postoperation	末次随访 Final follow up	术前 Preoperation	术后 Postoperation	末次随访 Final follow up
传统灌注组(A组) Temperature gradient injection group(group A)	61.91±24.84	85.09±10.71 ^①	85.10±14.61 ^{①②}	16.97±9.48	11.90±7.42 ^①	11.92±9.03 ^{①②}
温度梯度灌注组(B组) Traditional injection group (group B)	62.50±24.64 ^③	84.50±14.92 ^{①③}	85.49±12.67 ^{①②③}	16.66±8.40	11.72±7.81 ^{①③}	11.87±8.34 ^{①②③}

注:①与术前比较 $P<0.05$;②与术后比较 $P>0.05$;③与同时时间点 A 组比较 $P>0.05$
Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$; ②Compared with postoperation, $P>0.05$; ③Compared with group A as the same time, $P>0.05$

率为 9%。2008 年,另一个包含了 168 项研究的荟萃分析^[4]结果表明 PKP 的骨水泥渗漏发生率为 7.0%。Lee 等^[2]的荟萃分析显示 PKP 骨水泥渗漏率达 14%。一般来说骨水泥的渗漏可表现为线状渗漏和条块状渗漏^[5],其渗漏路径有 3 种^[1,4-6]:①沿椎体骨皮质破损渗漏;②沿椎基底静脉渗漏;③沿椎间静脉渗漏。

与骨水泥发生渗漏的相关影响因素有以下 3 种:(一)病变椎体本身因素。(1)骨折线:骨水泥易沿骨折线渗漏。椎体周壁完整,则不容易造成骨水泥渗漏,如周壁已遭破坏则易发生渗漏,因此术前应仔细分析骨折特点,骨折线的分布,对骨水泥可能的流动方向,以及易发生渗漏的部位进行预判,进而减少骨水泥渗漏的发生。(2)骨密度:骨密度高时骨水泥弥散阻力相对较大,不易渗漏;反之,骨密度低骨水泥弥散阻力相对较小,较容发生渗漏。(3)肿瘤性椎体骨折,如果是溶骨性破坏使病椎的周壁缺损特别时后壁缺损,则骨水泥渗漏发生率增高。(二)骨水泥注射方法的因素。(1)骨水泥粘稠度:骨水泥粘稠度是影响骨水泥渗漏的重要因素之一。骨水泥粘稠度随着时间逐渐增高。温

度越高,骨水泥粘稠度的变化速率随越快。一般来说骨水泥黏度越高则骨水泥越不容易发生渗漏,但骨水泥黏度越高,则注射压力将增大,黏度过大将导致无法注射,或者即使能注射也无法达到在椎体内弥散。因此灌注时应采用合适的黏度,既不容易渗漏又能很好地弥散。(2)骨水泥注射量:骨水泥注射量是影响骨水泥渗漏的因素之一。骨水泥注射量太少,则不能有效稳定椎体和缓解疼痛;骨水泥注射量太多则易发生骨水泥渗漏。因此临床上因选择好骨水泥的用量。(3)注射压力:骨水泥在椎体内注射时有一定的阻力,控制骨水泥注入的压力是提高疗效减少渗漏的因素之一。注射压力太小则无法将骨水泥注入椎体内,如果注射压力太大,则会使骨水泥流动速度很快,骨水泥很容易发生渗漏。在注射过程中如注射压力突然变小则应警惕是骨水泥突然大量渗漏到椎体外导致椎体内压力减轻。(4)注射速度:灌注速率越高,骨水泥流动速度越大,易发生骨水泥渗漏。因此注射速度不应过快。(5)骨水泥注射次数:骨水泥渗漏次数多则会影响骨的发生。(三)其他因素。如没有等到骨水泥凝固后拔穿刺针,影像设备的清晰度

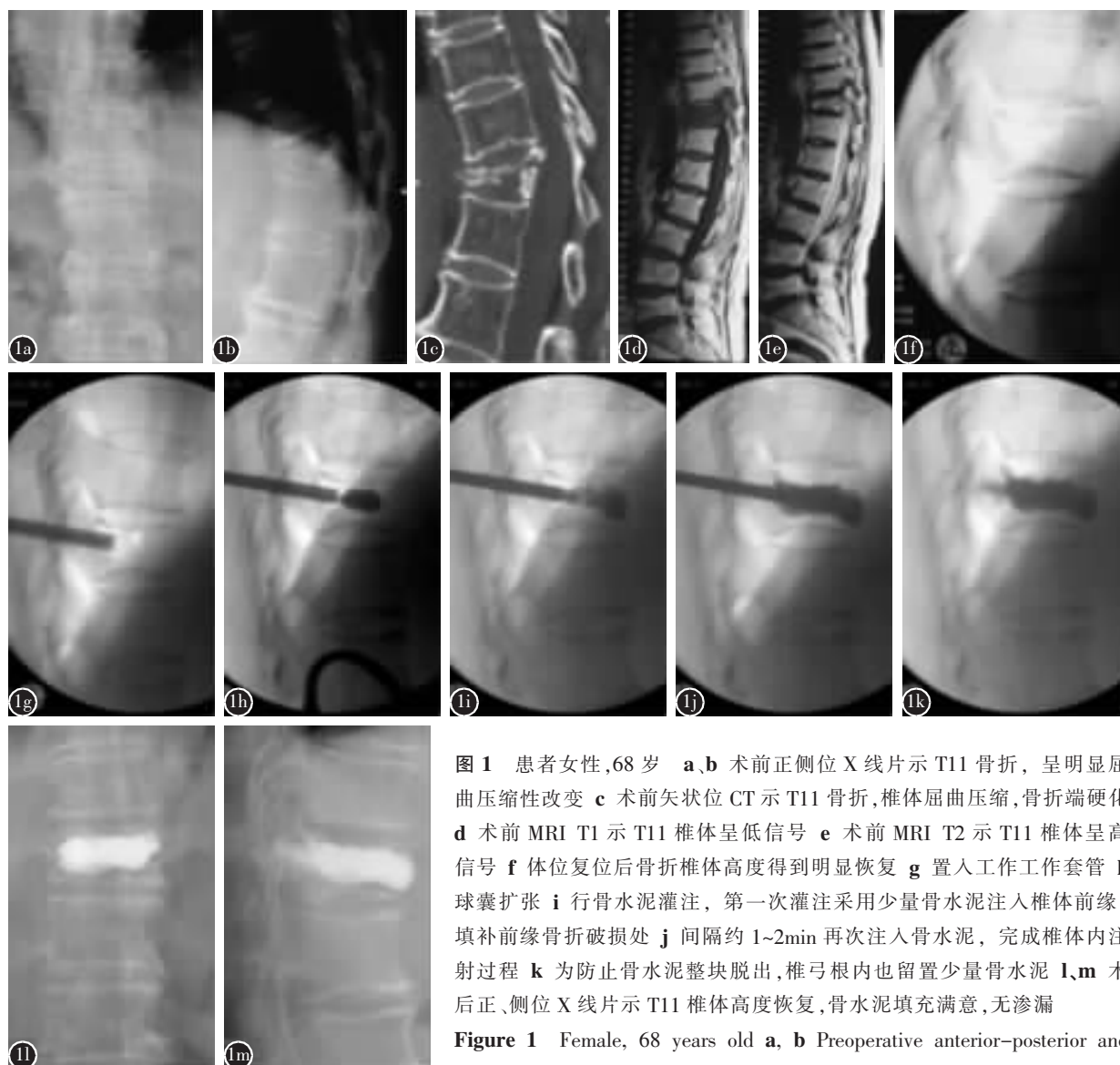


图 1 患者女性,68 岁 a、b 术前正侧位 X 线片示 T11 骨折,呈明显屈曲压缩性改变 c 术前矢状位 CT 示 T11 骨折,椎体屈曲压缩,骨折端硬化 d 术前 MRI T1 示 T11 椎体呈低信号 e 术前 MRI T2 示 T11 椎体呈高信号 f 体位复位后骨折椎体高度得到明显恢复 g 置入工作套管 h 球囊扩张 i 行骨水泥灌注,第一次灌注采用少量骨水泥注入椎体前缘,填补前缘骨折破损处 j 间隔约 1~2min 再次注入骨水泥,完成椎体内注射过程 k 为防止骨水泥整块脱出,椎弓根内也留置少量骨水泥 l、m 术后正、侧位 X 线片示 T11 椎体高度恢复,骨水泥填充满意,无渗漏

Figure 1 Female, 68 years old a, b Preoperative anterior-posterior and lateral X-ray showed T11 fracture, flexion and compression c preoperative sagittal CT showed T11 fracture, flexion and compression, hardening on fracture bone d MRI T1 showed T11 low-intensive signal e MRI T2 showed T11 high-intensive signal f The vertebral height decreased after lying down on the operation table g The work sleeve was inserted h The balloon was inserted i Firstly, a small volume of bone cement was injected into the anterior edge of the vertebral body to prevent cement leakage j Holding on for about 1-2 minutes after the cement injected solidified, the second stage of cement injection was completed k A small volume of cement was injected to the pedicles in order to prevent the bone cement within vertebral body totally slipping out l, m Postoperative anterior-posterior and lateral X-ray showed the vertebral height recovered and the cement distributed well in the vertebral without leakage

不够,球囊放置位置等。

我们自 1999 年 10 月开始对 PKP 用于 OVCF 开展了相关研究逐渐形成了一套能有效减少骨水泥渗漏的骨灌注技术,我们称为骨水泥温度梯度灌注技术。其要点包括:(1)选择最佳的骨水泥初始注入时间点。最佳的时间点应该选择在骨水泥凝固的拉丝期后期,团状期早期。此时进行灌注骨

水泥既能很好地弥散又不易渗漏。临床上我们可以通过将推管口的水泥和手套接触来判定这个时间点。当骨水泥刚不粘手套时即可作为骨水泥初始注入的时间点。(2)遵循低压缓慢灌注的原则。骨水泥灌注应遵循低压缓慢灌注的原则,不能过快,灌注速率越高则越容易发生渗漏。(3)温度梯度灌注技术(即间隔灌注技术)。骨水泥的凝固速

度与周围环境温度密切相关,温度越高凝固越快。温度梯度灌注的原理是利用手术室环境温度(20℃)与椎体内温度(37℃)存在温度梯度,椎体内温度高骨水泥凝固速度快,手术室温度低,骨水泥凝固速度慢,因此当骨水泥充填在骨折破损处时,暂停 1~2min,让这部分骨水泥先行凝固,堵住破损处,防止渗漏,而此时体外推杆内的骨水泥尚未凝固,可继续推注入椎体进而完成骨水泥的灌注,充分咬合骨折处。骨水泥灌注暂停的时机主要是当骨水泥到达椎体周壁有渗漏倾向时或出现小静脉等其他渗漏时,这时候应暂停灌注,拔出灌注套管,让体内骨水泥充分凝固后再继续灌注。(4)必要时可应用骨水泥分次调制的方法。如果需封堵的周壁骨折处缺损较多,考虑到 1~2min 的时间不足以让先期灌注的水泥凝固牢靠,可能需要更多的时间来让其凝固牢靠,此时如应用温度梯度灌注技术则可能出现体内水泥凝固牢靠,而体外的骨水泥已超过可灌注阶段,无法完成注射,因此这时可采用骨水泥分次调制的方法。即先调制少量骨水泥,注入至椎体封堵椎体周壁破损处,待其完全凝固后再次调制骨水泥,再进行骨水泥灌注,由于周壁破损处已被封堵,骨水泥渗漏情况明显减少。温度梯度灌注技术与骨水泥分次调制方法均属于间隔灌注技术,但两者最大的不同在于前者要求把灌注间隔时间控制在 1~2min 以内以保证体外的骨水泥保持在可注射阶段。而后者因骨水泥是分次调制的,骨水泥两次调制间隔时间可自由控制,因此对灌注间隔时间的要求不高,可控制在 2min 以上以保证体内的骨水泥凝固牢靠。

本研究结果显示使用温度梯度灌注组与传统灌注组的 VAS 评分和 ODI 均在术后显著降低,伤椎椎体后凸角以及椎体前缘相对高度均较术前明显改善,且两组之间无明显差异。而温度梯度灌注组的骨水泥渗漏率仅为 2.3%,显著低于传统灌注组的 8.6%,也显著低于目前国际报道的 7.0%~14%^[1-3]。究其原因我们认为是骨水泥温度梯度灌注技术充分遵循并利用了骨水泥在体内外的流动以及凝聚特点和规律,达到了骨水泥既能在椎体内很好地分布又不出现渗漏的目的。国内有类似基础研究报道,吴子详等^[7]通过离体实验评价两阶段注射法在椎体成形术中对骨水泥渗漏的预防作用,采用 50 个新鲜绵羊腰椎,随机分成实验组及对照组;分别采用两阶段注射法及常规椎体成

形方法,结果发现对照组有 8 椎出现骨水泥向椎管内渗漏,而实验组中仅 2 椎,显著低于对照组($P=0.032$)。该作者认为两阶段注射法可显著降低骨水泥向椎管内方向渗漏的发生率。

本研究的不足之处是没有采用前瞻性研究,未采用随机化对照研究,可能存在一定的选择偏倚,尽管对于外科较难进行随机对照^[8,9]。本研究通过制定严格的纳入和排除标准,一定程度上减少了选择性偏倚。

基于本研究结果,我们可以得出结论:骨水泥温度梯度灌注技术与传统骨水泥灌注技术的临床及影像学效果均良好。采用骨水泥温度梯度灌注技术可以减少骨水泥渗漏的发生。

4 参考文献

1. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies [J]. Spine, 2006, 31(17): 1983-2001.
2. Lee MJ, Dumonski M, Cahill P, et al. Percutaneous treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of complications[J]. Spine, 2009, 34(11): 1228-1232.
3. 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, 2001, 26(14): 1631-1638.
4. Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC, et al. Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of the literature[J]. Spine J, 2008, 8(3): 488-497.
5. 齐新生, 茅治湘, 王全明, 等. 经皮椎体成形术骨水泥外渗原因及对策[J]. 江苏医药, 2007, 33(8): 806-807.
6. Yeom JS, Kim WJ, Choy WS, et al. Leakage of cement in percutaneous transpedicular vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures[J]. J Bone Joint Surg(Br), 2003, 85(1): 83-89.
7. 吴子详, 雷伟, 马真胜, 等. 阶段注射法预防椎体成形术中骨水泥渗漏的实验研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(2): 96-99.
8. Antes G, Diener MK. The role of systematic reviews in evidence-based healthcare[J]. Chin J Evid-based Med, 2006, 6(7): 467-468.
9. Ng TT, McGory ML, Ko CY, et al. Meta-analysis in surgery: methods and limitations.[J]. Archives of Surgery, 2006, 141(11): 1125-1130.

(收稿日期:2015-06-10 修回日期:2015-12-15)

(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)