

# 经皮椎体成形术的临床应用现状及发展方向

## Actuality in the clinical application and developmental direction of percutaneous vertebroplasty

张思胜

ZHANG Si-sheng

关键词 经皮椎体成形术; 脊柱 **Key words** Percutaneous vertebroplasty; Spine

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty PVP)的主要适应证是骨质疏松性椎体压缩骨折和脊柱的溶骨性转移癌和骨髓瘤、血管瘤。其作用机制主要是增加椎体强度和止痛作用;其并发症主要有填充物外漏造成脊髓或神经的压迫、肺栓塞等。鉴于 PVP 恢复椎体高度和矫正后凸畸形的作用不明显及并发症等问题,其今后的发展方向主要是在设法恢复椎体高度和矫正后凸畸形、防止渗漏及寻找理想的灌注剂和预防性 PVP 的使用等方面。近来报道一种可膨胀性气囊可以经皮置入在椎体松质骨内造成空腔,扩张塌陷的椎体,然后可在较低压力下注入骨水泥(聚甲基丙烯酸甲酯, polymethylmethacrylate, PMMA),既可恢复椎体高度,矫正后凸畸形,又减少了渗漏的危险,被称之为经皮椎体后凸成形术(PKP),临床应用前景良好,有待于进一步研究。

### 1 经皮椎体成形术的基本概念和发展概要

PVP 是指在影像设备的引导下向骨折或破坏的椎体中注入一些填充物,如 PMMA 等,以达到增强椎体强度和稳定性、防止塌陷、缓解腰背疼痛,甚至部分恢复椎体高度的目的,是近年来发展起来的一项新的脊柱外科微创技术。

1984 年法国介入放射学家 Galibert 等<sup>[1]</sup>首先应用经皮椎体内注射 PMMA 的方法成功治疗 1 例长期疼痛的 C<sub>2</sub> 椎体血管瘤患者,此手术被称为 PVP。Bascoulergeue 等<sup>[2]</sup>首先应用 PVP 治疗骨质疏松或恶性肿瘤引起的椎体压缩性骨折;1997 年 Jensen 等<sup>[3]</sup>在美国发表第一篇治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(vertebral compression fracture, VCFs)的文章。近年来该项技术在欧美迅速推广普及,国内近年来也渐有临床应用报道。

### 2 适应证与禁忌证

**2.1 适应证** VCFs。椎体压缩骨折是骨质疏松的重要并发症之一。这种骨折最常见的并发症是腰背痛,其他急性并发症还包括:一过性的肠梗阻、尿潴留,严重时还会导致脊髓受压。而长期影响则包括出现脊柱后凸、心血管症状及失眠、沮丧等精神病状。PVP 用于 VCFs 的适应证为椎体骨折引起疼痛经药物治疗无效,特别是活动较多或年龄较大的患者<sup>[4]</sup>。PVP 用于 VCFs 有两点优势:一是 VCFs 通常骨块后凸程度

较轻,椎体压缩明显,但极少涉及后部结构,椎体后壁完整,注入物不易渗漏至椎管引起神经系统症状;二是骨小梁间隙大,注入方便,充盈好。**椎体肿瘤。**脊柱的溶骨性转移癌和骨髓瘤、血管瘤是 PVP 的主要适应证。对于溶骨性椎体恶性肿瘤,通过椎体注入 PMMA 除可以缓解疼痛、增加强度和稳定性外,还可同时做肿瘤活检;此外还可直接肿瘤内压迫和间接地压迫肿瘤供应血管,使椎体恶性肿瘤缺血<sup>[5]</sup>。椎体的良性肿瘤只要是椎体塌陷骨折引起疼痛均是 PVP 的指征。脊柱血管瘤大多数是无症状的良性病变,个别侵袭性脊柱血管瘤致椎体微细骨折或明显塌陷者,可引起疼痛或压迫神经根或脊髓,用 PVP 治疗,可增加椎体强度、止痛、栓塞瘤体,必要时再行后路椎板切除或硬膜外的瘤体切除减压术,缩小了手术范围,简化了手术,减少了出血,而且无须切除椎体。

**2.2 禁忌证** 综合文献报道,PVP 的禁忌证为:椎体破坏广泛或椎体塌陷严重(不到原高度的 1/3);严重的心、肺疾患和有凝血机制障碍;无条件行急诊椎管减压术的医院。对于椎体后缘有骨折或破坏和有神经压迫症状者,不是 PVP 的绝对禁忌证,但操作时应小心,以防渗漏引起压迫神经和加重压迫<sup>[6,8]</sup>。

### 3 术前检查与准备

术前仔细查体,明确诊断,做凝血功能检查。并结合影像学检查以确定患椎部位,评价椎体塌陷程度、溶骨性破坏的部位和范围、椎体皮质尤其是后壁是否骨折或破坏、是否有骨块或肿瘤所致的硬膜外或椎间孔狭窄。

### 4 操作方法

**4.1 体位** 一般采用俯卧位。但可能因不能耐受该体位而导致手术失败,所以建议行术前患者俯卧耐受时间检测,对不能俯卧或耐受时间 < 1 h 的患者改为侧卧位,以使手术顺利完成<sup>[9]</sup>。

**4.2 麻醉** 单椎体用局麻,2 个椎体或 2 个椎体以上用全麻较好。

**4.3 手术入路** 颈椎常用前外侧入路,胸腰椎可经椎弓根入路或后外侧入路。经椎弓根入路减少了节段神经损伤、椎旁渗漏的危险,但溶骨性病变更及椎弓根或椎弓根显影不清时不宜采用。后外侧入路在腰椎手术时较容易,但在胸椎有引起气胸的危险<sup>[6]</sup>。

**4.4 穿刺针及位置** 穿刺时,颈椎一般用 7 cm 长的 15 号穿刺针,胸椎用 10 cm 长的 10 号针;腰椎用 15 cm 长的 10 号针。针尖应达椎体前部,针尖的斜面朝向注射的部位。

**4.5 填充物(灌注剂)** 常用加入显影增强剂(钡粉,钨粉或钽剂)的 PMMA,填充量国外报道为每个椎体 2~10 ml。研究显示,填充量与疼痛的缓解并不成正比,一些椎体充盈效果不佳,但疼痛缓解效果却很好。一般多为每个椎体 4~8 ml。

**4.6 注意事项** 注射前可行静脉造影以了解椎体完整性及椎体内静脉与硬膜外的交通关系,避免穿刺针进入静脉丛内,但是有时也会因此而干扰灌注剂的观察<sup>[10]</sup>。骨水泥配制后要有一定的黏稠度,呈液态时易渗漏。当注射感到阻力增大或灌注剂达到椎体后壁及出现灌注剂向外渗漏时停止灌注。生物力学测试显示,一侧椎弓根注入和两侧椎弓根注入无明显区别,一般情况下,一侧椎弓根注入足够,但必须使 PMMA 过中线至对侧。由于灌注剂多在注入椎体后 10~20 min 开始固化并在 1 h 后达到最终强度,因此注入灌注剂后应观察 10~20 min,以防止发生渗漏。一般一个椎体的手术时间约 1~1.5 h,术后至少卧床 1 h。对于多发性 VCFs 者,因为患者往往不能指明哪个椎体最疼痛,给实施治疗的准确性增加了难度,可术前行骨扫描以明示哪个椎体的活性最高,从而提示该椎体需要首先治疗,以后视疼痛缓解情况,必要时再行剩余椎体的治疗。一般一次最多治疗 2 个椎体。

## 5 并发症

PVP 并发症的发生率因病变不同而异,VCFs 为 1.3%,脊柱血管瘤为 2.5%,恶性肿瘤病变为 10%,但多数并发症仅需保守治疗,仅 2%需手术治疗<sup>[11]</sup>。

**5.1 脊髓或神经的压迫** PMMA 漏入椎体周围毗邻结构而引起。椎体后缘骨质破坏、穿刺针道、肿瘤播散等均可引起 PMMA 外漏。PMMA 外漏的部位主要在硬膜外、椎间孔、椎间盘、椎旁软组织及椎静脉丛。PMMA 外漏入椎间孔及硬膜外常引起神经根损伤、脊髓压迫。神经症状可以是一过性的,由局部炎症反应所致,也可以由直接压迫引起,一般用类固醇或其他消炎药物能缓解,有时需急诊手术减压。

**5.2 肺栓塞** 非常罕见。这是由于外渗 PMMA 进入椎旁静脉形成栓子,进而栓塞肺血管所致。良好的监测、发现渗漏迹象后立即停止注射是减少渗漏和肺栓塞的关键措施。

**5.3 其他** 肋骨骨折、气胸、感染等,大部与操作不当及手术条件欠佳有关。

## 6 疗效

85%~90%的患者疼痛显著减轻或消失,VCFs 或血管瘤性塌陷达 90%以上,椎体转移瘤和骨髓瘤为 70%以上。疼痛缓解或消失发生在术后几小时或几天内。

## 7 作用机制

**7.1 增加椎体强度** 赵必增等<sup>[12]</sup>在取新鲜人体单椎体标本(均为骨质疏松)前屈方向造成压缩性骨折模型后用自固化磷酸钙骨水泥(CPC)灌注填充椎体成形并分别检测骨折前和成形后椎体的强度、刚度和载荷位移的生物力学试验显示,成形后单椎体强度和刚度分别比骨折前提高 16.67%和 11.11%,成形后在同样的载荷下,单椎体应变比骨折前小。然而 PVP 后患椎和相邻椎体的强度、弹性模量不同,导致力学上应力遮

挡,可能会造成邻近椎体的骨折,或相邻上下椎间盘退变或突出及继发性脊柱不稳等也是尚须研究解决的问题。

**7.2 止痛作用** 几乎所有的临床结果显示,PVP 有显著的止痛作用。但止痛机制尚未完全明确,但可能与以下三个方面有关<sup>[13]</sup>: 增加椎体的机械稳定。椎体骨折和破坏后的疼痛机制之一为机械性不稳定,注射 PMMA 进行强化后,椎体不但能部分恢复高度,而且机械强度增强。PMMA 单体对神经细胞的毒性作用。PMMA 在聚合时的高热对椎体感觉神经的损伤。前者增加椎体稳定性,后两者破坏疼痛传导,从而达到止痛效果。

## 8 联合治疗

PVP 主要用于治疗 VCFs、脊柱肿瘤浸润引起的疼痛,并增加椎体强度,但不能缓解神经根或脊髓压迫症状,也不能抑制肿瘤生长。而且 VCFs、脊柱肿瘤等为全身性疾病,虽然属微创治疗的 PVP 能取得优良效果,但均属局部治疗,并有引起严重并发症的可能。所以应结合具体情况综合考虑 PVP、药物治疗、外科治疗与放射治疗,也可联合应用。

## 9 发展方向

**9.1 防止渗漏** 恢复椎体高度和矫正后凸畸形 PVP 可防止椎体塌陷,增加脊柱的强度和稳定性,但恢复椎体高度和矫正后凸畸形的作用不明显。近来报道一种可膨胀性气囊(inflatable bone tamp,IBT)可以经皮置入在椎体松质骨内造成空腔,扩张塌陷的椎体,然后可在较低压力下注入 PMMA,既可恢复椎体高度,矫正后凸畸形,又减少了渗漏的危险,这种在 PVP 基础上辅以 IBT 的治疗手段被称之为经皮椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty,PKP),其止痛作用与 PVP 相似。PVP 灌注剂渗漏发生率一般在 20%~73%之间,而 PKP 仅为 8.6%,PKP 并发症发生率目前低于 2%<sup>[14]</sup>。目前该技术正应用于欧美许多医疗中心。国内近期也有应用报道<sup>[15,16]</sup>,临床应用效果满意。

**9.2 理想的灌注剂** PMMA 有细胞毒性、固化时放热反应、不能生物降解、不能与骨组织生物连接等问题。近期报道的几种新型的不放热的生物型骨水泥,实验证明可以替代 PMMA,但也有各自的缺陷,有待于进一步研究改进。我们期待一种操作简便,能立即重建脊椎并达到足够强度,显影清晰,不放热,能被骨代替,又能有效负载所需化疗药物和骨诱导因子的理想灌注材料的出现<sup>[6,17]</sup>。

**9.3 预防性 PVP** 所谓预防性 PVP 就是对于有明显骨质疏松但尚未发生压缩骨折的椎体行 PVP 以强化椎体,防止其发生压缩骨折,预防椎体塌陷。从理论上说,预防性 PVP 是可行的。但目前仍存在争议,未达成共识,主要是预防性 PVP 的时机和范围尚缺乏统一的客观标准,有待于进一步研究。

## 参考文献

- Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*, 1987, 33:166-168.
- Bascoulergeue Y, Duquesnel J, Leclercq R. Percutaneous injection of methylmethacrylate in the vertebral body for the treatment of various disease. *Radiology*, 1988, 169:372.
- Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, et al. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral

body compression fracture:technical aspects. Am J Neuroradiol,1997, 18:1897-1904.

4 Cotton A,Boutry N,Cortet B,et al. Percutaneous vertebroplasty:state of the art. Radiographics,1998,18:311-320.

5 赵必增,贾连顺,李家顺,等. 椎体成形术及其进展. 骨与关节损伤杂志,2001,16(6):470.

6 徐宝山,唐天骢. 椎体成形术的现状与发展方向. 中华骨科杂志,2001,21(8):502.

7 郑召民,刘尚礼. 经皮椎体成形术. 中国脊柱脊髓杂志,2003,13(2):115.

8 姚国杰,马廉亮. 经皮椎体成形术治疗椎体压缩性骨折. 国外医学:骨科学分册,2002,23(2):83.

9 邓忠良,陈富,柯珍勇,等. 经皮穿刺椎体成形术治疗椎体骨质疏松性压缩骨折. 中华创伤杂志,2003,19(5):269.

10 Mathis JM. Percutaneous bone augmentation to treat pain associated with vertebral fracture. In:24th annual scientific meeting of Society of Cardiovascular & Interventional Radiology. Orlando Florida: SCVIR,1999. 350-361.

11 Chiras J,Deprinster C,Weill A,et al. Percutaneous vertebral surgery: techniques and indications. J Neuroradiol,1997,24(1):45-59.

12 赵必增,李家顺,贾连顺,等. 椎体成形术的生物力学研究. 中华创伤杂志,2003,19(4):245.

13 Barr JD,Barr MS,Lemley TJ,et al. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. Spine,2000,25(8):923-928.

14 徐宝山,胡永成. 经皮椎体后凸成形术的临床应用进展. 中华骨科杂志,2003,23(5):272.

15 邹德威,马华松,邵水霖,等. 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. 中华骨科杂志,2003,23(5):257.

16 杨惠林,Hansen A Yuan,陈亮,等. 椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松脊柱压缩骨折. 中华骨科杂志,2003,23(5):262.

17 陆俭,唐天骢,杨惠林. 椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的进展. 中国脊柱脊髓杂志,2002,12(4):303.

(收稿日期:2004 - 02 - 07 本文编辑:连智华)

## 短篇报道 ·

# Mitchell 手术治疗 外翻 23 例

崔新锋

(莘县中医医院,山东 莘县 252400)

我院自 1996 年 1 月至 2003 年 6 月共收治跗外翻患者 71 例 128 足。均采用手术治疗,其中采用 Mitchell 手术治疗 23 例 38 足,疗效满意现总结如下。

### 1 临床材料

本组 23 例,男 4 例,女 19 例;双足 15 例,单足 8 例;年龄 19~51 岁,平均 30.5 岁,其中 40 岁以下 20 例。畸形持续时间 1~22 年,平均 6.8 年。第 1 跖骨头内侧均有不同程度的外生骨赘及跗囊炎,局部疼痛者 33 足。发生胼胝者 26 足,其中第 1 跖骨头下胼胝 5 足,第 2 跖骨头下胼胝 13 足,第 3 跖骨头下胼胝 6 足,第 4、5 跖骨头下胼胝各 1 足。X 线表现跗外翻角 15°~50°,平均 30°,第 1、2 跖骨间夹角 10°~18°,平均 12°。

### 2 手术方法

选择腰麻或硬膜外麻醉,手术在气囊止血带下进行。在第 1 跖趾关节背内侧作长约 5 cm 弧形切口。Y 形切开内侧关节囊,切除滑囊及第 1 跖骨头内侧增生之骨赘。第 1 跖骨外侧软组织及关节囊、骨膜、肌肉均应保留完整,勿剥离以免造成跖骨头脱位或缺血坏死。于第 1 跖骨头关节面近侧 1.5 cm 处,靠近跖骨颈内侧部从背侧向跖侧钻 1 骨孔,再于第 1 孔之近侧 1.5 cm 靠近骨干的外侧钻 1 骨孔。在两骨孔之间作 2 次截骨,近端的截骨是完全性横行切断跖骨,再在他的远端 2~4 mm 处行第 2 次不完全性横行截骨,跖骨的外侧缘不截断,自内向外截骨的宽度,取决于矫正第 1 跖骨内翻畸形需要使跖骨头外移多少而定。中度畸形者,跖骨干的外侧部保留骨干宽度的 1/6。严重畸形者保留 1/3,跖骨间夹角最好

保持在 6°左右,截骨后将跖骨头向外推移,并稍向跖侧旋后 10°,以纠正第 1 跖骨头旋前,使术后跖骨头负重面稍转向跖侧。用 10 号丝线穿过两个骨性隧道孔,将跖骨头和跖骨干在新的位置上固定在一起。为避免跖骨的过度缩短,截骨厚度不宜超过 2~4 mm。缝合内侧软组织,重叠缝合内侧关节囊瓣,用一个包括足、足趾的背侧、跖侧、内侧的石膏将跖趾固定于跖屈 5°,轻度内翻位。

### 3 治疗结果

疗效评定标准:优:疼痛消失畸形矫正,穿鞋行走不受限制;良:疼痛基本消失,畸形改善,但穿鞋稍受限制;差:疼痛仍存在或畸形改善不明显,行走穿鞋仍受限,本组病例随访 6 个月~6 年,畸形完全矫正无复发;按以上标准本组优 24 足,良 14 足,无评定为差的病例。

### 4 讨论

跗外翻是足部常见疾患,虽然手术方法很多,但没有一种手术是完美的。因此,正确选择手术适应证是非常必要的。Mitchell 手术适应证:较年轻患者,因为该手术需石膏固定 6 周方可进行功能锻炼,康复期较长。因第 1 跖骨内翻是形成跗外翻的原始因素,因此第 1、2 跖骨间角达到或大于 10°,才具有跖骨截骨的适应证;第 1 跖趾关节骨性关节炎表现不明显,关节活动受限者不宜行此手术。该手术破坏性较小,畸形矫正好,跖趾不短缩、活动好、肌力不减弱、患者疼痛减轻明显。因此只要严格掌握手术适应证,正确细致的手术操作,该手术是值得推广的一种手术方法。

(收稿日期:2004 - 05 - 10 本文编辑:王宏)