

## ·综述 General review·

## 经皮椎体成形术后相邻椎体的新发骨折

葛坤元, 倪才方

【摘要】 经皮椎体成形术为治疗椎体溶骨性骨肿瘤及骨质疏松性椎体压缩性骨折等脊柱疾患的重要方法之一,它能迅速缓解疼痛,提高患者的生活质量,但也存在并发症。越来越多的文献报道椎体成形术后其相邻椎体发生了新发骨折,但两者之间究竟是否存在因果关系,目前尚无定论。因为接受椎体成形术的患者本身即患有转移性骨肿瘤、骨质疏松等基础疾病,新发骨折可能并不是椎体成形术引起的并发症,而可能仅仅是原有基础疾病的进展。本文结合相关文献,重点讨论椎体成形术后是否容易导致新发骨折,新发骨折的发生率是否高于无椎体成形术者,从支持及反对椎体成形术与新发骨折之间存在因果关系两个方面作一综述。

【关键词】 聚甲基丙烯酸甲酯;骨质疏松;椎体成形术;压缩性骨折;随访

中图分类号:R681.53 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2008)-12-0903-06

New adjacent vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty GE Kun-yuan, NI Cai-fang.  
Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital, Suzhou University, Suzhou 215006, China

【Abstract】 Percutaneous vertebroplasty is widely used as a treatment for painful osteoporotic compression fractures and malignant osteolytic tumors. Although the procedure appears to provide dramatic pain relief promote life quality but also with some complications. Additional adjacent vertebral body fracture are frequently reported after vertebroplasty but the cause relationship between the procedure and new-onset vertebral fracture remains unknown. New compression fractures following percutaneous vertebroplasty may not be a complication of the procedure itself, but rather as a part of the course of underlying pathology. The crucial point of discussion in this paper is whether vertebroplasty predisposes the development of additional vertebral fractures, at a rate higher than that seen in the absence of vertebroplasty, but no definitive answer to this question is yet to come. This review explores and attempts to comprehend the data both of supporting and refuting a relationship between vertebroplasty and the development of subsequent fractures. (J Intervent Radiol, 2008, 17: 903-908)

【Key words】 Polymethylmethacrylate; Osteoporosis; Vertebroplasty; Compression fracture; Follow-up

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)为治疗椎体溶骨性骨肿瘤及骨质疏松性椎体压缩性骨折等脊柱疾患的主要方法之一,然而有文献报道病变椎体接受 PVP 后其相邻椎体新发骨折的发生率升高,最常见的解释是普遍存在的多发骨折预示着病变骨的质量及结构已经超过骨矿物质衰减所能反应的骨的质量及结构<sup>[1,2]</sup>。从生物力学角度看,骨水泥的注入,恢复了椎体的刚度,增加了对相邻椎体的机械力度,从而使相邻椎体易于发生骨折<sup>[2]</sup>。此外,由于 PVP 后患者症状缓解,活动量增加,脊柱外伤的风险相应增加,从而增加了骨折发

生的风险<sup>[24]</sup>。还有部分学者认为,已经发生骨折的椎体的相邻椎体骨量丢失加速<sup>[1]</sup>,从而导致其新发骨折发生率增高。

但是接受 PVP 治疗的患者本身即患有转移性骨肿瘤、骨质疏松等疾病,新发骨折的发生可能仅仅是原有潜在基础疾病的进展,因此确认 PVP 与新发骨折两者之间是否相关具有重要的临床意义:第一,如果能确定 PVP 会增加相邻椎体的发生骨折的风险,那么在行 PVP 术前必须将此风险告知患者。第二,如果能确定 PVP 与相邻椎体骨折之间存在必然联系,那么对处于骨折风险之中的相邻椎体进行预防性的 PVP 也许合适。第三,若能确定 PVP 与相邻椎体的新发骨折之间存在因果关系,则将有助于推动 PVP 的技术革新,设计新的治疗方针,从而有

作者单位:215006 苏州大学附属第一医院介入科

通讯作者:倪才方

助于降低新发骨折的风险。

现对有关 PVP 与相邻椎体新发骨折的文献进行综述和分析。

## 1 PVP 后的新发骨折发生率及部位

### 1.1 PVP 后新发骨折发生率及风险

文献报道 50% ~ 67% 新发骨折发生于相邻的椎体<sup>[2]</sup>。Uppin 等<sup>[3]</sup>对 177 例接受 PVP 的患者进行长达 2 年的随访, 36 例发生了新发骨折, 其中 24 例发生于相邻椎体, 占新发骨折的 67%。Grados 等<sup>[5]</sup>对 25 例 34 个椎体行 PVP, 随访 12 ~ 84 个月, 13 例患者每例至少有 1 个椎体发生新发骨折, 共 34 个椎体发生新发骨折, 相邻椎体骨折优势比(odds ratio, OR) 2.27, 95% 可信区间(confidence interval, CI) 1.11 ~ 4.56, 不相邻椎体骨折 OR 1.44, 95% CI 0.82 ~ 2.55, 显示相邻椎体发生新发骨折的风险高于不相邻椎体, 差异具有显著性。Tanigawa 等<sup>[6]</sup>对 76 例患者 206 个椎体行 PVP, 通过定期正侧位胸腰椎摄片随访, 平均随访 11.5 个月, 结果 28 例患者 56 个椎体发生新发骨折, 其中 38 个为相邻椎体, 占新发骨折的 67.8%。Kim 等<sup>[4]</sup>也发现 PVP 术后相邻椎体处于骨折的高风险之中, 相邻椎体的骨折风险较不相邻的椎体增加 3.03 倍。Trout 等<sup>[7]</sup>的 432 例中, 86 例 186 个椎体发生新发骨折, 其中 77 个为相邻椎体, 占新发骨折的 41.4%。多变量分析表明, PVP 后新发骨折与治疗椎体水平之间的距离独立有关, 且差异有统计学意义( $F = 17.9, P < 0.01$ ), 即椎体水平距经治椎体越远, 发生新发骨折的风险越小。他们认为, PVP 治疗的患者, 相邻椎体发生骨折的风险是不相邻椎体的 4 倍多(CI = 4.35 ~ 4.89;  $P < 0.01$ ), 明显高于不相邻椎体, 并且认为他们的分析优于单纯骨折发生率之间的比较。

但数组临床资料显示 PVP 与新发骨折之间关系不大。Voormolen 等<sup>[8]</sup>认为, 椎体治疗水平与椎体新发骨折无关。Cortet 等<sup>[9]</sup>报道 16 例患者 20 个椎体行 PVP, 随访 6 个月, 未发生新发骨折。Diamond 等<sup>[10]</sup>进行了一项 PVP 与保守治疗非随机对照研究, 55 例患者 79 个椎体, PVP 后随访 215 d, 发生 3 例骨折, 但无一例骨折发生于相邻椎体, PVP 组和保守组相比未显示高的新发骨折发生风险(RR 1.13, 95% CI 0.52 ~ 2.46,  $P$  值 0.76), 在 PVP 组也没有证据证明相邻椎体发生新发骨折的风险率高于不相邻的椎体。这与 Do 等<sup>[11]</sup>资料一致, 他们的资料显示 PVP 后相邻椎体骨折率为 62%, 与对照组相邻椎体

发生骨折的频率 62% 相似。Legroux-Gerot 等<sup>[12]</sup>在类似 Grados 的分析中也发现相邻椎体发生新发骨折风险并不增加, (相邻椎体骨折 RR 为 3.18, 95% CI 0.51 ~ 19.64, 不相邻椎体骨折 RR 2.14, 95% CI 0.17 ~ 26.31)。该研究样本量较小, 仅 16 例, 可能导致了较大的可信区间和差异的不显著性。Jensen 等<sup>[13]</sup>通过 109 例病例回顾分析, 相邻治疗椎体的骨折与对照组相比没有显著性。文献中最常被引用的是 Lindsay 等<sup>[14]</sup>关于骨折风险的分析, 他们将骨质疏松引起的压缩性骨折的未行 PVP 的患者, 随机分为四组, 始发骨折发生后 1 年内, 19.2% 患者出现新发骨折。许多学者将此与 PVP 后骨折发生率进行比较。如 Ismail 等<sup>[15]</sup>报道 253 例治疗中, 55 例发生骨折, 发生率 21.7%, 与 Lindsay 的骨折发生率进行了比较分析, 他们认为, 没有证据表明 PVP 后存在较高的新发骨折风险。Laredo 等<sup>[16]</sup>将 Uppin 等<sup>[3]</sup>和 Grados 等<sup>[5]</sup>报道的骨折发生率(分别为 12.4%, 52%) 与 Lindsay 的结果进行了比较, 也认为 PVP 后存在高骨折风险的说法缺乏证据。但值得注意的是, Laredo 等<sup>[17]</sup>后来重新审视他们的结论并且声明, 尽管没有证据表明 PVP 后椎体新发骨折总的风险会增加, 但可能增加相邻椎体新发骨折的风险。

### 1.2 椎体骨折发生的部位

椎体骨折部位是非常重要的因素。骨质疏松引起的椎体压缩性骨折常涉及胸椎中段(T7 ~ T9)、和胸腰段(T11 ~ L1)<sup>[1,2,15]</sup>, 可能与该区域特别的生物力学作用有关, 因为脊柱中段是脊柱最突起的部位, 胸腰连接为相对僵硬的胸椎和相对活动度大的腰椎之间的关节<sup>[2]</sup>。鉴于椎体骨折最好发于脊柱的上述部位, PVP 后新发的椎体骨折也主要发生在该区域, 但由于缺乏未行 PVP 的对照组, 欲证明新发骨折就与 PVP 有关是困难的, 这也是支持“丛集”现象的学者用此来解释 PVP 后相邻椎体新发骨折的主要论据<sup>[1]</sup>。所谓“丛集”现象即患者发生椎体骨折后, 往往在初始骨折后的一定时间内、一定的脊柱水平容易发生新发骨折。Kim 等<sup>[4]</sup>发现胸腰段椎体 PVP 后, 其相邻椎体发生新发骨折的风险是脊柱其他节段的 2.7 倍。Trout 等<sup>[7]</sup>发现, 胸腰段 PVP 后新发骨折主要发生于相邻椎体, 而胸椎中段 PVP 后新发骨折通常发生于不相邻的椎体。

## 2 PVP 与新发骨折有关的生物力学

许多基础研究和临床资料表明 PVP 与新发骨折高发生率及改变新发骨折的分布有关。研究表明

PVP 增加了椎体的刚度和承载负荷或强度<sup>[2]</sup>。Berlemann 等<sup>[18]</sup>对经骨水泥增强的功能脊柱单位(functional spinal unit, FSU)进行了力学测试,结果表明 PVP 后与增强椎体相邻椎体的极限载荷低于未行 PVP 的相邻节段,新发骨折大多发生于 PVP 后未增强的相邻椎体。他们认为,PVP 后治疗椎体的刚度增加,使力学负荷转移至相邻椎体,故增加了相邻椎体的骨折发生率。其他研究人员重点关注椎间骨水泥渗漏对相邻的椎体终板及椎间隙的损害。Baroud 等<sup>[19,20]</sup>观察椎体增强后终板的形态变化及对应力的传导作用,结果发现,终板下刚硬的骨水泥具有相当于垂直柱的作用,由此减少了椎体终板的生理内凹,导致椎体内压力升高 19%,并引发相邻椎体的骨折。Polikeit 等<sup>[21]</sup>研究 PVP 后相邻椎体应变和应力的变化,结果发现,PVP 虽然恢复了治疗椎体的强度和刚度,但是增加了相邻椎体受到的应力和应变,改变了相邻椎体的应力分布,他支持骨水泥增强椎体后易发生相邻椎体骨折的假说。Ferguson 等<sup>[22]</sup>的体外实验也证实,PVP 降低了治疗节段发生新发骨折的概率,但增加了相邻椎体发生压缩性骨折的概率。

但与上述认为 PVP 后在椎体内建立了异常生物力学的多个研究结果相反,最近 Farooq 等<sup>[23]</sup>的一项生物力学分析表明,椎体骨折减弱了脊柱节段刚度,减弱了椎间盘内的压力,上述效应加之伴随的脊柱后突改变,使椎体的负荷后移到脊柱后单元,老年人的脊柱表现得尤为突出,大约 90% 的负荷后移到椎弓。应用类似于上述 FSU 的尸体脊柱运动节段的研究表明,PVP 使脊柱节段的刚度和椎间盘内的压力恢复到骨折前水平。

Trout 等<sup>[24]</sup>重点分析了 PVP 后椎体内骨折方式,将 PVP 前由于病变的自然进程导致的特异性的椎体终板(椎体上或下终板)的骨折部位,与 PVP 后终板骨折部位进行比较,阐述 PVP 和新发骨折之间的联系,避免可能令人困惑的“丛集”效应的影响。他们首先观察 PVP 前的骨折方式(313 个椎体骨折)确定基准骨折的部位,行 PVP 前,57% 的始发骨折发生是沿着上终板,11% 沿着下终板,32% 累及整个椎体( $P < 0.01$ ),这个结果与 Palmer 等<sup>[25]</sup>的结果一致,表明上终板骨折是最常见的方式。将 PVP 后的新发骨折(86 个椎体骨折)根据脊柱水平分为 3 组:不相邻椎体的骨折,治疗水平下方相邻椎体的骨折,治疗水平上方相邻椎体的骨折,观察 PVP 后每个亚组中新发骨折的骨折方式是否与 PVP 前骨折

方式一致。PVP 后,不相邻椎体和经治椎体水平下方的相邻椎体新发骨折主要是上终板骨折,与 PVP 前的骨折方式类似。他们认为不相邻的椎体不会受到 PVP 后异常生物力学的影响,经治椎体水平下方的相邻椎体上终板受到的应力增加,但这会被基准骨折以上终板骨折为主所掩盖。经治椎体水平上方相邻椎体的骨折显示不成比例的下终板的骨折( $P < 0.01$ ),这种骨折分布方式可能表明 PVP 后施加了异常的生物力学效应,这与 Polikeit 等<sup>[21]</sup>生物力学分析相一致,也与 Lin 等<sup>[26]</sup>发现的骨水泥渗漏不久导致相邻的椎体发生终板骨折一致。

### 3 新发骨折发生的时间

PVP 后与新发骨折之间的时间跨度是另一个有助于理解两者关系的变化因素。如果能确定 PVP 后相邻椎体发生的骨折的时间更早于不相邻椎体,那么提示 PVP 与新发骨折之间存在着因果联系。Uppin 等<sup>[3]</sup>报道首次 PVP 后 30 d 内,67% 的新发骨折发生于相邻的椎体。Tanigawa 等<sup>[6]</sup>也观察到,43% 的新发骨折发生在 PVP 后的 30 d 内。Trout 等<sup>[7]</sup>报道新发骨折总体中位时间为 78 d,其中相邻椎体的新发骨折发生的时间明显早于不相邻椎体,两者中位时间分别为 55 d 和 127 d,差异有统计学意义。其多变量分析表明,PVP 后新发骨折与其发生的时间独立相关( $F = 3.06, P = 0.0113$ )。上述发现进一步提供了 PVP 与新发骨折之间存在联系的证据,但是上述 PVP 后新发骨折的发现并不是按计划的定期影像随访所获得的结果,而是患者出现症状后进行影像学检查所发现的<sup>[2]</sup>,因此 PVP 后实际新发骨折的椎体数目尤其不相邻椎体所发生的新发骨折可能更多,时间可能更早,因此上述统计分析可能存在偏倚。

### 4 原发病变性质对 PVP 术后新发骨折的影响

#### 4.1 骨质疏松

PVP 后 1 年内大约 20% 的患者会因新发骨折而就诊<sup>[2]</sup>。而骨质疏松伴有椎体压缩骨折的患者,即使不行 PVP,本身即具有很高的新发骨折的风险,这种风险也许是骨质疏松症自然病程的进展。Lindsay 等<sup>[14]</sup>认为,骨质疏松伴有骨折的患者,如果不进行抗再吸收或其他全身抗骨质疏松治疗,1 年内新发骨折发生率约为 20%<sup>[2]</sup>,而治疗后骨折的风险几乎减少了一半<sup>[2]</sup>。

#### 4.2 椎体内裂隙

Trout 等<sup>[27]</sup>通过回顾分析 362 例因骨质疏松性骨折而行 PVP 的患者,根据治疗椎体内有无裂缝分为两组,比较两组间新发骨折的部位、频率、时间,发现治疗椎体内有裂缝的相邻椎体新发骨折率是无裂缝者的 2 倍多,RR 2.02,95% CI 1.46 ~ 2.58, $P = 0.013$ 。他们认为,植入的骨水泥在裂缝内如同一个局限性团块,增加了椎体的刚度,导致新发骨折风险增加,并继而提出应开发顺应性更好的骨水泥。朱雪娥等<sup>[28]</sup>认为裂隙样变的存在加重了患者的疼痛,对骨水泥在椎体内的分布和外漏的类型有一定影响,但不影响 PVP 疗效,随访时间内未发生邻近椎体或远端椎体的再发骨折。

#### 4.3 PVP 术前骨折椎体的数目及严重程度。

有报道认为,与先前无骨折相比,已存在骨折的患者发生新发骨折的风险提高至 5 倍<sup>[2,14]</sup>,这种风险似乎与术前存在的骨折椎体数目直接相关<sup>[2]</sup>,单个骨折的 RR 3.2,2 个骨折 RR 5.4,3 个以上骨折 RR 10.6。一些学者认为多发骨折的存在导致椎体发生新发骨折的风险增加了 7 ~ 9 倍<sup>[2]</sup>。Voormolen 等<sup>[8]</sup>认为 PVP 后是否发生新的骨折,与已经存在的骨折数目有关,而与其他因素如年龄、性别、继发骨质疏松、骨矿物质密度、骨折形态、骨折严重程度、骨水泥类型、骨水泥量、骨水泥渗漏等因素间差异均无统计学意义。

Delmas 等<sup>[29]</sup>认为现存骨折的严重程度与新发骨折的风险相关,并认为是唯一可以预测将来是否发生新发骨折的最好因素,他们的研究表明,轻、中、重度骨折患者中,分别有 10%、24%和 38%的患者发生新发骨折。

### 5 PVP 术中情况对新发骨折有无影响

#### 5.1 骨水泥渗漏

Komemushi 等<sup>[30]</sup>通过 PVP 后新发骨折多因素实验研究发现,只有骨水泥渗漏到椎间盘是惟一有意义的新发骨折的危险预测因子,OR 4.633,其他协变量如年龄、性别、骨矿物质密度、PVP 次数、每次 PVP 治疗椎体的数目、PVP 累积治疗椎体数目、治疗椎体间存在未治疗的单个椎体、治疗椎体间存在未治疗的多个椎体、每次 PVP 骨水泥的使用量、骨水泥累积总量、骨水泥的椎旁软组织渗漏、骨水泥的静脉渗漏与新发骨折风险增加均无关。Lin 等<sup>[31]</sup>通过对 PVP 后新发骨折的回顾分析,显示骨水泥的椎间隙渗漏与新发骨折有关,其结果非常符合目前已知的 PVP 后的生物力学改变,为相邻椎体新发

骨折与骨水泥渗漏有关提供了理论依据。但值得注意的是,Syed 等<sup>[32]</sup>最近一项包含更多病例的研究未能证实这种发现。其实作者并未注意到,他们的病例中,伴椎间隙渗漏者新发骨折发生率较高,(81 例骨水泥渗漏患者中有 26 例发生了新发骨折,227 例无骨水泥渗漏的患者中仅 52 例发生了新发骨折)。

#### 5.2 骨水泥注射量

Edward 等<sup>[33]</sup>认为,骨水泥注射量与 PVP 术后新发骨折不相关。Liebschner 等<sup>[34]</sup>体外实验表明,椎体硬度的恢复程度受骨水泥充填量的影响较大。仅小剂量骨水泥充填(大约 15%容积分数),椎体的硬度就可以恢复到损害前的水平,再多的骨水泥充填将导致椎体硬度超过完整椎体的水平。Baroud 等<sup>[35]</sup>研究发现,PVP 后相邻椎体的负荷增加,并推测是因过量的骨水泥植入使 PVP 椎体终板的生理内凹程度降低,影响了局部椎体关节的灵活性,导致椎间盘压力的增加,相邻椎体的负荷增加,从而导致相邻椎体的骨折,因而他们主张使用小剂量的骨水泥。

#### 5.3 椎体高度恢复程度

PVP 后塌陷椎体高度的恢复有利于减轻脊柱后突畸形引起的并发症等益处,但 Kim 等<sup>[4]</sup>认为 PVP 治疗后椎体高度恢复程度越高,即越接近正常高度,相邻椎体发生新发骨折风险越大。Lee 等<sup>[36]</sup>也证实了上述发现,PVP 前椎体压缩楔形程度越轻,PVP 后新发骨折的风险越大,新发骨折风险与椎体高度恢复程度呈负相关。他们认为 PVP 后椎体变形程度较轻者,日常生活中活动量较大,治疗椎体对相邻椎体,甚至可能对整个 FSU 节段负荷增加,或者椎体高度恢复越好,椎体周围软组织张力越高,从而加大了新发骨折的风险。

总之,欲证实 PVP 是否导致了相邻椎体的新发骨折是非常困难的,需要在行 PVP 和保守治疗(包括抗再吸收、抗骨质疏松等)的数组病例间进行设计完善、随机的、大样本的、标准对照试验,而且 PVP 前的骨折椎体数目、严重程度等须一致。但事实上不可能存在如此理想的数据集,因此很多学者进行了很多替代试验。有学者假定,如果 PVP 能导致新发骨折,而不行 PVP 则不会引起新发骨折,PVP 改变了新发骨折发生的时间和方式,尤其是新发骨折发生的时间更早、新发骨折相邻于 PVP 治疗椎体,可能证明 PVP 与新发骨折之间存在因果关系。另外有学者假定,依据生物力学资料,最接近骨水泥渗漏的椎体终板易于发生新发骨折,从而可能

证明 PVP 与新发骨折之间存在因果关系。可是由于缺乏理想的对照组,这些替代试验并不能作为肯定证据。

尽管 PVP 与新发骨折之间究竟是否存在必然的因果关系迄今仍无定论,但下述 2 点是非常重要的。首先,所有骨质疏松的患者,发生自发性椎体骨折以后,不管是否施行 PVP,均处于新发骨折的高风险之中。这些骨量减少或骨质疏松患者,应该接受最优化的医学处置,因为适当的处置可以将再骨折的风险降低一半<sup>[2]</sup>。其次,PVP 是一种安全且能有效迅速缓解疼痛的治疗方法,但是亦有可能导致新的骨折,因此 PVP 前必须将术后可能的潜在的新发骨折风险告知患者,综合评价每例适宜行 PVP 患者的收益/风险比。

#### 【参考文献】

- [1] Wasnich RD. Vertebral fracture epidemiology[J]. Bone, 1996, 18(3 Suppl): 179S - 183S.
- [2] Trout AT, Kallmes DF. Does vertebroplasty cause incident vertebral fracture? A review of available data[J]. AJNR, 2006, 27: 1397 - 1403.
- [3] Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis[J]. Radiology, 2003, 226: 119 - 124.
- [4] Kim SH, Kang HS, Choi JA, et al. Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneous vertebroplasty[J]. Acta Radiol, 2004, 45: 440 - 445.
- [5] Grados F, Depriester C, Cayrolle G, et al. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty[J]. Rheumatology (Oxford), 2000, 39: 1410 - 1414.
- [6] Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Radiological follow-up of new compression fractures following percutaneous vertebroplasty[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29: 92 - 96.
- [7] Trout AT, Kallmes DF, Kaufmann TJ. New fractures after vertebroplasty: adjacent fractures occur significantly sooner[J]. AJNR, 2006, 27: 217 - 223.
- [8] Voormolen MH, Lohle PN, Juttman JR, et al. The risk of new osteoporotic vertebral compression fractures in the year after percutaneous vertebroplasty [J]. J Vasc Interv Radiol, 2006, 17: 71 - 76.
- [9] Cortet B, Cotten A, Boutry N, et al. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study[J]. J Rheumatol, 1999, 26: 2222 - 2228.
- [10] Diamond TH, Champion B, Clark WA. Management of acute osteoporotic vertebral fractures: a nonrandomized trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy[J]. Am J Med, 2003, 114: 257 - 265.
- [11] Do HM, Kim BS, Marcellus ML, et al. Prospective analysis of clinical outcomes after percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral body fractures[J]. AJNR, 2005, 26: 1623 - 1628.
- [12] Legroux-Gerot I, Lormeau C, Boutry N, et al. Long-term follow-up of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty[J]. Clin Rheumatol, 2004, 23: 310 - 317.
- [13] Jensen ME, Dion JE. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic compression fractures[J]. Neuroimaging Clin N Am, 2000, 10: 547 - 568.
- [14] Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture [J]. JAMA, 2001, 285: 320 - 323.
- [15] Ismail AA, Cooper C, Felsenberg D, et al. Number and type of vertebral deformities: epidemiological characteristics and relation to back pain and height loss[J]. Eur Osteoporos Int, 1999, 9: 206 - 213.
- [16] Laredo JD, Hamze B. Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention[J]. Skeletal Radiol, 2004, 33: 493 - 505.
- [17] Laredo JD, Hamze B. Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention[J]. Semin Ultrasound CT MR, 2005, 26: 65 - 80.
- [18] Berlemann U, Ferguson SJ, Nolte LP, et al. Adjacent vertebral failure after vertebroplasty. A biomechanical investigation [J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84: 748 - 752.
- [19] Baroud G, Heini P, Nemes J, et al. Biomechanical explanation of adjacent fractures following vertebroplasty [J]. Radiology, 2003, 229: 606 - 607.
- [20] Baroud G, Nemes J, Heini P, et al. Load shift of the intervertebral disc after a vertebroplasty: a finite-element study[J]. Eur Spine J, 2003, 12: 421 - 426.
- [21] Polikeit A, Nolte LP, Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit: finite-element analysis[J]. Spine, 2003, 28: 991 - 996.
- [22] Ferguson S, Berlemann U, Heini PF, et al. Evaluation of adjacent segment failure following vertebroplasty[D]. Proceedings of the 47th annual meeting of the orthopaedic research society, San Francisco, 2001, 128 - 131.
- [23] Farooq N, Park JC, Pollintine P, et al. Can vertebroplasty restore normal loadbearing to fractured vertebrae?[J] Spine, 2005, 30: 1723 - 1730.
- [24] Trout AT, Kallmes DF, Theilen KR, et al. Vertebral end plate fractures: an indicator of the abnormal forces generated in the spine following vertebroplasty[D]. Paper presented at: American Society of Spine Radiology 2005 Annual Symposium; February 24 - 27, 2005; San Juan, Puerto Rico.
- [25] Palmer W, Suri R, Kattapuram S. Benign versus malignant vertebral collapse: value of a fracture line on MR images [J]. Radiology, 1999, 213(Suppl P): 293.
- [26] Kaplan FS, Scherl JD, Wisneski R, et al. The cluster pheno-

- menon in patients who have multiple vertebral compression fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, 297: 161 - 167.
- [27] Trout AT, Kallmes DF, Lane JJ, et al. Subsequent vertebral fractures after vertebroplasty: association with intraosseous clefts [J]. AJNR, 2006, 27: 1586 - 1591.
- [28] 朱雪娥, 吴春根, 张 继, 等. 椎体内裂隙样变对椎体成形术治疗椎体压缩骨折疗效的影响[J]. 介入放射学杂志, 2008, 17: 102 - 105.
- [29] Delmas PD, Genant HK, Crans CG, et al. Severity of prevalent vertebral fractures and the risk of subsequent vertebral and nonvertebral fractures: results from the MORE trial [J]. Bone, 2003, 33: 522 - 532.
- [30] Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture: multivariate study of predictors of new vertebral body fracture [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2006, 29: 580 - 585.
- [31] Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, et al. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body [J]. AJNR, 2004, 25: 175 - 180.
- [32] Syed MI, Patel NA, Jan S, et al. Intradiscal extravasation with low-volume cement filling in percutaneous vertebroplasty [J]. AJNR, 2005, 26: 2397 - 2401.
- [33] Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, et al. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body [J]. AJNR, 2004, 25: 175 - 180.
- [34] Liebschner MA, Rosenberg WS, Keaveny TM. Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty [J]. Spine, 2001, 26: 1547 - 1554.
- [35] Baroud G, Böhner M. Biomechanical impact of vertebroplasty. Postoperative biomechanics of vertebroplasty [J]. Joint Bone Spine, 2006, 73: 144 - 150.
- [36] Lee WS, Sung KH, Jeong HT, et al. Risk factors of developing new symptomatic vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic patients [J]. Eur Spine J, 2006, 15: 1777 - 1783.

(收稿日期:2008-05-14)

## •病例报告 Case report•

### 彩色多普勒超声定位下压迫治疗介入后股动静脉瘘一例

刘 娟, 姚国恩, 蒋晓江, 杜文华, 刘力嘉

【关键词】 动脉-静脉瘘; 支架; 抗血小板聚集

中图分类号: R543 文献标识码: D 文章编号: 1008-794X(2008)-12-0908-02

**Color Doppler ultrasound guided compression for treatment of interventional femoral arteriovenous fistula: a case report** LIU Juan, YAO Guo-en, JIANG Xiao-jiang, DU Wen-hua, LIU Li-jia. Department of Neurology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China (J Intervent Radiol, 2008, 17: 908-909)

患者男, 76 岁。因“左侧肢体无力 4 个月余, 加重 12 h”于 2008 年 1 月 1 日入院, 入院诊断“①多发性脑梗死; ②高血压病 1 级极高危”, 入院后行头颈部 64 排 CTA 提示“①左侧椎动脉起始部局限性狭窄, 狭窄程度 80% 以上; ②双侧颈总动脉软斑块, 血管腔最大狭窄程度 40% 以上; ③右侧锁骨下动脉起始部软斑块, 血管腔最大狭窄程度 50% 以上。”患者于入院后 2 周行“经股动脉全脑血管造影术+左侧椎动脉支架置入血管成形术”, 手术顺利, 术后右下肢加压包扎, 制

动 24 h, 并予以抗凝、抗血小板聚集等治疗。术后 24 h 于右侧腹股沟韧带下方 2 cm 闻及全期吹风样杂音, 行彩色多普勒超声提示: “股深动脉与股静脉瘘形成, 瘘口大小 1.3 mm, 峰值流速 588 cm/s”。给予局部加压包扎 24 h 后复查彩色多普勒超声提示: “瘘口扩大为 2.4 mm, 峰值流速 552 cm/s”。遂于彩色多普勒超声定位下探头压迫瘘口, 压迫同时观察瘘口无花色血流信号, 20 min 后复查, 瘘口缩小为 1.3 mm, 峰值流速 214 m/s, 再次给予探头压迫 20 min 复查, 瘘口闭合, 未见 花色血流信号。局部加压包扎 24 h 后复查, 血管未见异常(图 1)。

#### 讨论

股动静脉瘘是股动脉穿刺后少有的血管并发症, 有报

作者单位: 400042 重庆 第三军医大学大坪医院野战外科研究所脑三科(刘 娟、姚国恩、蒋晓江); 超声诊断科(杜文华、刘力嘉)

通讯作者: 姚国恩

作者: 葛坤元, 倪才方, GE Kun-yuan, NI Cai-fang  
作者单位: 苏州大学附属第一医院介入科, 215006  
刊名: 介入放射学杂志 ISTIC PKU  
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY  
年, 卷(期): 2008, 17(12)  
被引用次数: 0次

## 参考文献(36条)

1. Wasnich RD [Vertebral fracture epidemiology](#) 1996(3 Suppl)
2. Trout AT, Kallmes DF [Does vertebroplasty cause incident vertebral fracture? A review of available data](#) 2006
3. Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV [Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis](#) 2003
4. Kim SH, Kang HS, Choi JA [Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneous vertebroplasty](#) 2004
5. Grados F, Depriester C, Cayrolle G [Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty](#) 2000
6. Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S [Radiological follow up of new compression fractures following percutaneous vertebroplasty](#) 2006
7. Trout AT, Kallmes DF, Kaufmann TJ [New fractures after vertebroplasty: adjacent fractures occur significantly sooner](#) 2006
8. Voormolen MH, Lohh PN, Juttman JR [The risk of new osteoporotic vertebral compression fractures in the year after percutaneous vertebroplasty](#) 2006
9. Cortet B, Cotten A, Boutry [Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study](#) 1999
10. Diamond TH, Champion B, Clark WA [Management of acute osteoporotic vertebral fractures: a nonrandomized trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy](#) 2003
11. Do HM, Kim BS, Marcellus ML [Prospective analysis of clinical outcomes after percutaneous vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral body fractures](#) 2005
12. Legroux-Gerot I, Lormean C, Boutry N [Long-term follow up of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty](#) 2004
13. Jensen ME, Dion JE [Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic compression fractures](#) 2000
14. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C [Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture](#) 2001
15. Ismail AA, Cooper C, Felsenberg D [Number and type of vertebral deformities: epidemiological characteristics and relation to back pain and height loss](#) 1999
16. Laredo JD, Hamze B [Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention](#) 2004
17. Laredo JD, Hamze B [Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention](#) 2005

18. [Berlemann U, Ferguson SJ, Nolte LP Adjacent vertebral failure after vertebroplasty. A biomechanical investigation 2002](#)
19. [Baroud G, Heini P, Nemes J Biomechanical explanation of adjacent fractures following vertebroplasty 2003](#)
20. [Baroud G, Nemes J, Heini P Load shift of the intervertebral disc after a vertebroplasty: a finite-element study 2003](#)
21. [Polikeit A, Nohe LP, Ferguson SJ The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit: finite-element analysis 2003](#)
22. [Ferguson S, Berlemann U, Heini PF Evaluation of adjacent segment failure following vertebroplasty 2001](#)
23. [Farooq N, Park JC, Pollintine P Can vertebroplasty restore normal loadbearing to fractured vertebrae? 2005](#)
24. [Trout AT, Kallmes DF, Theilen KR Vertebral end plate fractures: an indicator of the abnormal forces generated in the spine following vertebroplasty 2005](#)
25. [Palmer W, Suri R, Kattapuram S Benign versus malignant vertebral collapse: value of a fracture line on MR images 1999 \(Suppl P\)](#)
26. [Kaplan FS, Scherl JD, Wisneski R The cluster phenomenon in patients who have multiple vertebral compression fractures 1993](#)
27. [Trout AT, Kallmes DF, Lane JJ Subsequent vertebral fractures after vertebroplasty: association with intraosseous clefts 2006](#)
28. [朱雪娥, 吴春根, 张继 椎体内裂隙样变对椎体成形术治疗椎体压缩骨折疗效的影响 \[期刊论文\] - 介入放射学杂志 2008](#)
29. [Delmas PD, Oenan HK, Crans GG Severity of prevalent vertebral fractures and the risk of subsequent vertebral and nonvertebral fractures: results from the MORE trial 2003](#)
30. [Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture: multivariate study of predictors of new vertebral body fracture 2006](#)
31. [Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body 2004](#)
32. [Syed MI, Patel NA, Jan S Intradiscal extravasation with low-volume cement filling in percutaneous vertebroplasty 2005](#)
33. [Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body 2004](#)
34. [Liebschner MA, Rosenberg WS, Keaveny TM Effects of bone cement volume and distribution on vertebral stiffness after vertebroplasty 2001](#)
35. [Baroud G, Böhner M Biomechanical impact of vertebroplasty. Postoperative biomechanics of vertebroplasty 2006](#)
36. [Lee WS, Sung KH, Jeang HT Risk factors of developing new symptomatic vertebral compression fractures after percutaneous vertebroplasty in osteoporotic patients 2006](#)



## 相似文献(10条)

1. 期刊论文 樊仕才. 江振华. 朱青安. 赵卫东. 金大地. 赵有春. 万黎 聚甲基丙烯酸甲酯强化椎弓根螺钉内固定对骨质疏松不稳定性和胸腰椎损伤稳定性的影响 -中华创伤杂志2003, 19(6)

目的评价聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)骨水泥强化椎弓根螺钉内固定对骨质疏松不稳定性和胸腰椎损伤的即刻稳定性和反复载荷后的稳定性。方法 6具新鲜老年女性骨质疏松脊柱标本(T10~L5), 制备L1椎体节段不稳定性损伤模型后, 椎弓根螺钉系统固定, 进行左/右侧弯、左/右旋转和前屈/后伸6个运动方向的稳定性测试, 并在MTS 858型材料试验机上进行屈/伸疲劳试验。比较完整脊柱标本(a)、损伤模型钢板固定未强化疲劳前(b)、钢板固定未强化疲劳后(c)、钢板固定强化后疲劳前(d)、钢板固定强化后疲劳后(e)5种状态下脊柱的稳定性变化。结果在b、d、e三种状态下, 6个运动方向脊柱的稳定性差异不明显( $P>0.05$ ), 但均强于a、c状态( $P<0.01$ )。20颗螺钉未强化疲劳后有19颗出现松动, 而强化螺钉疲劳后未见螺钉松动。结论 PMMA强化骨质疏松椎弓根螺钉内固定能明显增强脊柱的稳定性和抗疲劳能力。

2. 期刊论文 章锦林. 石志才. 张晔. 叶峥. 朱剑. 王以进. Zhang Shai-lin. Shi Zhi-cai. Zhang Ye. Ye Zheng. Zhu Jian .Wang Yi-jin 骨水泥椎体强化椎弓根钉置入对骨质疏松脊柱生物力学稳定性的影响 -中国组织工程研究与临床康复2009, 13(4)

背景:伴有骨质疏松患者的脊柱内固定松动、脱落是脊柱外科一个复杂而棘手的问题。用聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥强化椎弓根螺钉可增加伴有骨质疏松患者的椎弓根螺钉防止椎弓根钉的松动及脱落。目的:评价聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥椎体强化后椎弓根钉固定对不稳定骨质疏松脊柱的生物力学稳定性影响。设计、时间及地点:体外生物力学实验,于2008-03在上海大学生物力学实验室完成生物力学实验。材料:12具新鲜老年女性尸体T10-L3椎体标本,制成T12、L1间的不稳定模型,采用椎弓根螺钉系统固定。方法:将标本按照不同的处理方式分为4组。①对照组:为完整标本,只进行生物力学性能的测试。②一次固定组:对照组测试后随机选取6具不稳定模型,行T11~L2椎弓根钉固定。③二次固定组:一次固定组标本完成稳定性测试后,取出所有椎弓根螺钉,分别用注射器向T11~L2椎弓根钉道注入配制好的聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥骨水泥2.0 mL后再次拧入螺钉固定。④强化固定组:将余下的6具标本于T11~L2双侧椎弓根分别以直径3.5 mm的钻头导孔,沿孔道插入直径3.5 mm的穿刺导管,插入深度为40 mm,用加压注射器经导管缓慢向椎体内加压注射配制好的聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥3.5 mL后拧入螺钉固定。主要观察指标:进行轴向压缩、前屈、后伸、左、右侧弯、左、右旋转7项非损伤性加载,比较上述4组不同状态下脊柱的相对运动范围变化。结果:与一次固定组比较,二次固定组及强化固定组脊柱的相对运动范围增加( $P<0.05$ ),强化固定组与二次固定组间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论:椎体成形强化椎弓根钉固定及钉道强化固定均可明显增强不稳定骨质疏松脊柱的稳定性。

3. 期刊论文 白楚杰. 张烽. 董启榕. 吕厚山. 王以进. 关振鹏. 王宁. Bai C.J. Zhang F. Dong Q.R. Lü H.S. Wang Y.J. Guan ZP .Wang N 应用三维有限元法评估聚甲基丙烯酸甲酯和磷酸钙骨水泥铸件的力学特征 -中国组织工程研究与临床康复2007, 11(22)

目的:聚甲基丙烯酸甲酯和磷酸钙骨水泥作为经皮椎体后凸成形术填充物,应用三维有限元分析法比较两种材料治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的生物力学效应。方法:实验于2003-03/09在南通医学院第一附属医院骨科和上海大学上海生物力学工程研究所合作完成。①利用WD-5型万能材料试验机测量聚甲基丙烯酸甲酯和磷酸钙骨水泥铸件力学性质。②选取骨质疏松患者1例(患者知情同意),排除其他疾患,应用CT扫描技术、图形数字化方法获取胸腰段的三维坐标,利用ANSYS5.0有限元分析软件等工具建立骨质疏松患者胸腰段的三维有限元模型。③模拟L1经皮椎体后凸成形术,对其和相邻椎体及椎间盘的负荷传递、应力、位移等进行分析。结果:①获取了精确的T11~L3的多排螺旋CT扫描断层影像数据,经ANSYS5.0软件处理后得到4 718个节点,1 642个薄板单元,4 495个八节点等参单元的骨质疏松患者胸腰段三维有限元力学模型。②采用聚甲基丙烯酸甲酯作为经皮椎体后凸成形术的填充物,比骨质疏松椎体应力增加了近15%,后部结构的应力平均增加13.2%,其中椎弓根增加5.9%,峡部增加6.25%,关节点增加27.6%。聚甲基丙烯酸甲酯在稳定椎体、恢复强度和刚度的同时,可能使其后部结构及相邻腰椎出现应力集中现象。③采用磷酸钙骨水泥作为椎体成形术填充物,比骨质疏松椎体应力平均增加了7%,应力集中现象明显小于聚甲基丙烯酸甲酯。结论:三维有限元力学分析表明两种材料均提高了椎体的抗变形能力,有利于椎体功能的重建。与聚甲基丙烯酸甲酯相比,磷酸钙骨水泥能减少成形椎体和相邻椎体之间的应力梯度,从长远看,能减少椎体退变和相邻椎体骨折的机会。

4. 期刊论文 樊仕才. 朱青安. 王柏川. 赵卫东. 周燕莉. 金大地. 刘大庸 聚甲基丙烯酸甲酯强化对骨质疏松椎弓根螺钉固定的生物力学作用 -中华骨科杂志2001, 21(2)

目的探讨聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)骨水泥强化椎弓根螺钉的方法和评价PMMA强化骨质疏松椎弓根螺钉后的生物力学性质。方法 6具新鲜老年女性胸腰段骨质疏松脊柱标本(T10~L5), 使用双能X线骨密度吸收仪测试每个椎体的骨密度, 随机取16个椎体(32侧椎弓根), 一侧椎弓根拧入CCD螺钉, 测量最大旋入力偶矩后拔出螺钉作为正常对照组, 用PMMA骨水泥强化椎弓根螺钉作为修复固定组, 行螺钉拔出试验; 另一侧经导孔直接强化椎弓根螺钉后拔出作为强化固定组, 记录三组螺钉的最大轴向拔出力。结果椎体平均骨密度为 $(0.445 \pm 0.019) \text{ g/cm}^2$ ; 螺钉最大旋入力偶矩为 $(0.525 \pm 0.104) \text{ Nm}$ ; 正常对照组螺钉最大轴向拔出力为 $(271.5 \pm 57.3) \text{ N}$ ; 修复固定组为 $(765.9 \pm 130.7) \text{ N}$ ; 强化固定组为 $(845.7 \pm 105.0) \text{ N}$ 。PMMA骨水泥强化或修复骨质疏松椎弓根螺钉后最大抗压力明显高于强化前, 差异有非常显著性意义( $P<0.01$ )。结论: PMMA骨水泥强化骨质疏松椎弓根螺钉能显著增加螺钉在椎体内的稳固性。

5. 学位论文 毛海青 椎体后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的生物力学研究 2004

第一部分:磷酸钙灌注椎体后凸成形术的生物力学研究。目的:探讨磷酸钙骨水泥(calcium phosphate cement, CPC)替代聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)骨水泥作为椎体后凸成形术灌注剂治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的可行性。方法:(1)将两种骨水泥制成圆柱体试件,测量体外工作时间、可注射性、显影性能、自身强度和刚度。(2)从四具老年女尸收集16个固定胸椎标本(T7、9~T12),用双能X线骨密度仪测量确定为骨质疏松椎体后,分配至CPC组和PMMA组,在材料试验机上测量初始椎体强度和刚度,制成椎体压缩骨折模型,然后行椎体后凸成形术,分别用两种骨水泥灌注。测量术前、压缩后、术后椎体高度及术后椎体强度和刚度。结论:CPC可以替代PMMA作为椎体后凸成形术的灌注剂,但仍需进一步的动物实验和临床研究。第二部分:椎体后凸成形术对临近节段的生物力学影响。目的:探讨椎体后凸成形术对临近节段的生物力学影响。方法:从四具新鲜老年尸体收集16个胸椎脊柱功能单位(functional spine unit, FSU),用双能X线骨密度仪测量确定为骨质疏松椎体,交替分配至两组。在材料试验机上测量FSU强度和刚度,不同载荷下椎间盘、椎体和后部结构的应力、应变值以及椎间盘的位移值。制成压缩骨折模型,然后对骨折椎体行椎体后凸成形术,两组分别用CPC和PMMA骨水泥灌注。测量术后FSU强度和刚度,不同载荷下临近节段(包括椎间盘、未强化椎体和后部结构)应力、应变和椎间盘位移值。结论:椎体后凸成形术使临近未强化椎体容易发生骨折,改变灌注剂材料特性可以改善对临近节段的影响。

6. 期刊论文 毛克亚. 王岩. 刘保卫. 刘郑生. 肖嵩华. 张永刚. 王继芳 椎体强化在骨质疏松性椎体压缩骨折中的应用 -解放军医学杂志2005, 30(9)

目的分别以聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥(PMMA)和碳酸氢盐磷酸水泥石水(ChC)作为椎体强化充填材料,采用椎体成形术和后凸成形术治疗骨质疏松性椎体压缩骨折,观察其临床疗效。方法 58例骨质疏松性椎体压缩骨折采用以下4种方法治疗:椎体成形术+PMMA(11例13个椎体),椎体成形术+ChC(23例26个椎体),后凸成形术+PMMA(8例8个椎体),后凸成形术+ChC(16例19个椎体)。根据术前和术后侧位X线片计算椎体高度压缩率和恢复率、后凸角度和恢复率,并采用VAS(visual analog scale)进行术前和术后疼痛评分。结果所有患者均未出现并发症,后凸成形术椎体高度恢复率和后凸角度恢复率优于椎体成形术。椎体增强材料充填剂量各组间无显著性差异。椎体成形术手术时间明显短于后凸成形术。VAS评分术前各组无显著性差异,术后充填PMMA者优于充填ChC者,术后4周二者间无显著性差异。结论椎体强化是一种微创、安全、有效治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的方法,应根据患者的具体情况选择治疗方法和椎体充填材料。

7. 期刊论文 [江朝根, 吴渭贤, 叶志伟, 朱希松, 徐德洪, JIANG Chao-gen, WU Wei-xian, YE Zhi-wei, ZHU Xi-song, XU](#)

[De-hong](#) [经皮椎体成形术治疗老年骨质疏松性椎体骨折—实用放射学杂志2008, 24\(8\)](#)

目的 探讨经皮椎体成形术(PVP)治疗老年骨质疏松性椎体骨折的价值.方法 27例老年骨质疏松症患者共33节椎体骨折,均经MRI、CT及平片证实.在透视监视下经椎弓根行椎体穿刺,注入粉(g)GA955液(ml)GA955硫酸钡粉(g)为15GA95510GA9553的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),术后即刻摄X线正侧位片,1 d后CT观察PMMA分布渗漏状况,定期观察疗效和椎体高度.结果 PVP技术成功率100%,PMMA平均注入量4.6 ml (2.3~7.5 ml),术后1 d CT证实椎体周围PMMA少量渗漏7节,但无临床症状.术后1 d,所有病例腰背部疼痛明显减轻,平均随访8个月,疼痛均无复发,椎体高度无进一步塌陷.结论 PVP对治疗老年骨质疏松性椎体骨折所致的腰背疼痛是有效的.

8. 期刊论文 [唐上坤, 车桂文, 何伟明, 姚日荣, 王刚, 郑容](#) [经皮穿刺灌注PMMA治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效观](#)

[察—右江医学2008, 36\(5\)](#)

目的 探讨经皮穿刺灌注聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)行椎体成形术(PVP)治疗骨质疏松性椎体压缩骨折(OVCF)的临床应用技术及疗效.方法骨质疏松性椎体压缩骨折15例19椎,其中腰椎14个,胸椎5个,采用PMMA骨水泥(粉液之比为3:2)经皮穿刺灌注术式行PVP,采用CT图像加X线透视定位穿刺法注入PMMA,观察随访及疗效评价按照国际VAS评分.结果 PVP术每椎体平均注射骨水泥5.5 ml,出现椎体外渗漏6例,13例(16椎)椎体高度无变化,疼痛缓解率为86.7%(13/15),运动功能恢复及改善率为73.3%(11/15).PVP术后未使用止痛药10例,使用非甾体止痛药5例,未出现严重而需要特别处理的并发症.结论灌注PMMA行PVP术可有效地解除OVCF患者的疼痛,是一种安全有效的技术,具有术式简单、增强椎体强度、迅速缓解疼痛、并发症少等优点,值得广泛推广应用.

9. 会议论文 [陈博来, 宁飞鹏](#) [中西医结合治疗骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效和影像学评价 2007](#)

本研究全部采用聚甲基丙烯酸甲酯骨水泥(polymethylmethacrylate, PhiMA)作为椎体强化充填材料,观察椎体成形术(PVP)和膨胀式椎体成形器椎体后凸成形术(PKP)治疗骨质疏松性VCF术后的临床疗效和影像学表现,了解骨折椎体复位、骨水泥分布及外漏情况。

10. 期刊论文 [于滨生, 郑召民, 庄新明, 张加芳, 李泽民](#) [骨质疏松程度对骶骨椎弓根螺钉固定的生物力学影响—中国](#)

[脊柱脊髓杂志2009, 19\(10\)](#)

目的:评价骨质疏松程度对骶骨椎弓根螺钉固定强度的影响.方法:25具骨质疏松成人新鲜尸体骶骨标本,按尸体腰椎骨密度(BMD)值分为A组(n=9, BMD 0.70~0.79g/cm<sup>2</sup>)、B组(n=8, BMD 0.60~0.69g/cm<sup>2</sup>)和C组(n=8, BMD<0.60g/cm<sup>2</sup>).在同一标本的S1左侧置入双皮质椎弓根螺钉,右侧置入单皮质椎弓根螺钉时用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)骨水泥强化.4h后使用MTS实验机对螺钉尾部进行30~250N的头尾方向循环加载2000次后,测定椎弓根螺钉的下沉位移和轴向拔出力.2000次载荷中螺钉下沉超过2mm定义为锚定失败.结果:A组和B组螺钉均未出现锚定失败;C组双皮质椎弓根螺钉锚定失败6例(75%),PMMA强化单皮质椎弓根螺钉锚定失败5例(63%).A组双皮质螺钉固定的下沉位移和轴向最大拔出力与PMMA强化螺钉固定比较无显著性差异(P>0.05);B组、PMMA强化螺钉固定的下沉位移显著低于双皮质螺钉固定,轴向最大拔出力显著高于双皮质固定(P<0.05).A组双皮质螺钉固定和PMMA强化螺钉固定的下沉位移均显著低于B组(P<0.05),A组双皮质螺钉同定的轴向最大拔出力显著高于B组(P<0.05).A组PMMA强化螺钉固定的轴向最大拔出力与B组比较无显著性差异(P>0.05).C组内同定失败病例中,PMMA强化螺钉固定的承载次数显著高于双皮质螺钉固定(P<0.05).结论:BMD≥0.70g/cm<sup>2</sup>时双皮质椎弓根螺钉同定和PMMA强化单皮质椎弓根螺钉固定可获得同等的锚定强度,BMD值为0.60~0.69g/cm<sup>2</sup>时PMMA强化单皮质椎弓根螺钉同定的锚定强度显著高于双皮质螺钉固定,BMD值<0.60g/cm<sup>2</sup>时两种锚定方式均容易导致早期松动.术前行腰椎BMD检查可指导选择骶骨螺钉同定方式.

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200812019.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200812019.aspx)

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 855289b9-e829-4e82-a392-9df70181c9e0

下载时间: 2010年9月20日