

经皮椎体成形术后并发症及防治进展

Advanced progress of prevention and treatment for the complication of percutaneous vertebroplasty

黄新, 苗旭东, 杨迪生

HUANG Xin, MIAO Xu dong, YANG Di sheng

关键词 骨科手术方法; 手术后并发症 **Key words** Orthopaedics operative methods; Postoperative complications

经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是一种经皮注射骨水泥的微创放射介入疗法,由 Calibert 等^[1]1984 年首先应用于椎体血管瘤的治疗。在 CT 或 X 线的引导下,将骨水泥如聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate, PMMA)用专用注射器注入椎体,起到了增加脊柱强度和稳定性、减轻患者疼痛、缩短卧床时间以及预防椎体再塌陷发生等作用^[2]。自从 PVP 应用临床以来,其适应证不断扩大,目前主要应用于骨质疏松性压缩性骨折、椎体血管瘤和脊柱溶骨性肿瘤的治疗。大样本资料表明^[3],PVP 的成功率为 80%~100%,并发症发生率为 1%~10%。本文就当前 PVP 术后并发症的发生和防治作一综述。

1 主要并发症

1.1 骨水泥渗漏 Shapiro 等^[4]报道,经由椎管、神经根管、椎间盘的骨水泥渗漏发生率占所有并发症的 11%~73%,有的甚至高达 87.9%。随着 PVP 广泛应用于临床,这些并发症的发生有进一步增加的趋势。骨质疏松的患者以椎间盘渗漏为多见,而原发椎体肿瘤及转移瘤患者多见于椎静脉丛。一旦发生骨水泥渗漏入椎管需急诊行椎板减压术^[5],但手术去除溢物十分困难,处理不当会使损伤变得更难于处理。硬膜外渗漏为另一多见骨水泥渗漏的形式,Ryu 等^[6]发现 PVP 中高达 40.3%的病例发生硬膜外渗漏,在所有进行 PVP 的椎体中,有 26.5%的椎体术后发生渗漏,且发生的可能性与注射 PMMA 的剂量成正比相关,T₇ 以上椎体骨水泥渗漏的风险性逐渐增加而临床疗效随之降低。完整的椎体后壁可以防止骨水泥渗漏到硬膜外。Tsai 等^[7]报道了第一例迟发性骨水泥渗漏。这种罕见的迟发性渗漏,在非血管坏死性椎体疾病和椎体前皮质缺损的骨质疏松椎体压缩性骨折中易发生。PVP 在治疗溶骨性损害疾病时,骨水泥渗漏的发生率明显提高。Reidy 等^[8]将尸体的胸椎和腰椎处理成类似溶骨性转移肿瘤对椎体皮质的破坏,测量在 PVP 时椎体内和椎体后壁的压力,对照研究发现,骨水泥的注入使椎体内产生很高的压力,在溶骨性转移肿瘤侵害的椎体更为明显,这使骨水泥极易向

外渗漏,进一步增加了发生栓塞等并发症的机率。

1.2 栓塞 由 PMMA 渗漏入静脉而引起的肺栓塞是较罕见的并发症,临床可表现为呼吸系统衰竭、低血压、CO₂ 分压降低等症状,但由于症状往往不典型或不易察觉而被忽视。Jang 等^[9]报道的 3 例病例中,经胸部 X 线检查均发现 PMMA 栓塞,其中 2 例有呼吸困难和胸部不适的症状。Francois 等^[10]报道了 1 例经及时抢救而治愈的较大骨水泥栓子的肺栓塞病例。最近,Stricker 等^[11]报道了 1 例 PVP 中发生的致死性肺栓塞病例,发现时表现为高血压、高碳酸血症和意识障碍,并在尸检时发现了肺内的骨水泥栓子。骨盆和小腿的静脉栓塞也有报道^[12]。Scroop 等^[13]报道 1 例因骨水泥溢入静脉引起脑栓塞的病例。所有这些病例表明:实时监测患者体征,术中正确、准确的操作,及时准确发现骨水泥渗漏,防止骨水泥进入静脉是避免此类并发症发生的关键,对高危患者必须加强术中血管系统的监测。

1.3 神经根性疼痛 Kelekis 等^[14]对 4 例 PVP 手术发生骨水泥渗漏的患者,用 0.2%利多卡因的冰生理盐水 100~200 ml 对手术区域的神经根局部冲洗灌注 10~20 min,减轻了神经根热损伤和化学刺激而无一例发生神经根性痛。

1.4 脂肪栓塞和急性低血压 大量的实验研究和临床报告证实骨水泥的注入引起椎体内压力变化可致脂肪栓塞和急性低血压并发症^[15]。Vasconcelos 等^[16]曾报道过 1 例 PVP 中出现一过性低血压。在连续多个椎体的 PVP 中发生机率更大^[17]。Aebli 等^[17]用 20 只羊进行实验,发现不论采用什么材料的骨水泥,在注射过程中都会增加椎体内压力,游离的脂滴进入髓腔静脉,从而导致脂肪栓塞。进一步的实验发现^[15],若在椎体注射部位的对侧用穿刺针打开 1 个孔道,以减缓椎体内压力的增加,可以明显减少并发症的发生,这为临床避免此并发症的发生提供了一个解决方法。

1.5 术后疼痛加重 患者术后常会有复发和加重的疼痛,有的术后即有明显症状,并需要麻醉剂止痛。原因为骨水泥渗漏或手术椎体局部血肿造成的对周围神经的压迫以及局部压力过高所致。若 CT 检查排除上述原因后的疼痛一般呈自限性,数小时后即可自行消退。Caughen 等^[18]指出疼痛是由于已治疗椎体的结构变异所致。他们对 6 例复发疼痛的患者进

行再次的 PVP, 结果在减轻疼痛提高椎体活动度等方面均获满意效果。邻近椎体新发骨折也可引起术后疼痛的加重, Uppin 等^[19]报道 177 例经 PVP 治疗的病例, 有 22 例 (12.4%) 36 个椎体发生新骨折, 其中有 24 个 (67%) 椎体骨折邻近原已治疗的椎体。因此, 临床医师应对此种情况加以重视, 予以鉴别。

1.6 其他 感染: PVP 术后感染罕见, 仅有 1 篇报道^[20], 严格的无菌操作可以减少感染的发生。而对于任何注射治疗方法 (如 PVP 中需注入骨水泥), 术前预防性应用抗生素是必要的, 可增强患者抵抗力, 提高疗效。出血: 术后局部按压针孔 3~5 min, 可有效防止出血和皮下血肿。存在凝血功能障碍或接受过抗凝药物治疗的患者, PVP 术前应纠正其血液异常。截瘫: 罕见, Lee 等^[21]报道 1 例由 PMMA 渗漏入椎静脉引起 T₁₁ 神经根受压迫造成的截瘫病例。

2 防治

2.1 骨水泥渗漏的及时发现和防治 应用高清晰影像技术。目前的影像技术足以清晰显示病变椎体的情况, 而对于危重病人、严重骨质疏松患者、溶骨性病变的椎体以及因病变椎体的解剖位置变化不能清晰成像者 (如对高位胸椎的侧位摄影易被肩部解剖结构影响成像) 可采用 CT 和 X 线透视互补成像。应用较好的骨水泥显影技术。目前 PMMA 是唯一经批准可应用于临床的骨水泥, 添加硫酸钡等物质可使其不易透过 X 线, 显影清晰, 而且易于在出现少量骨水泥渗漏时就及时发现并停止注射。认真监测, 尽可能及时发现骨水泥渗漏。

2.2 PVP 中造影剂的使用对并发症的预防作用 PVP 术中如果造影剂快速流向腔静脉或椎旁静脉, 看不到椎体内的骨髓结构, 则提示针尖直接位于静脉丛内, 稍进穿刺针后再造影证实。禁止向后撤针, 因为造影剂可通过已经形成的通道进入静脉。一般不主张对脊柱恶性肿瘤进行造影, 因为注入的造影剂可弥散滞留于瘤组织内, 不易排空而影响骨水泥注射的透视效果^[22]。Sarzier 等^[23]在 PVP 中鞘内注射造影剂更好显示因骨髓瘤侵蚀造成椎管管破损的情况, 很好解决了上述问题。对于在实施 PVP 之前行椎静脉造影一直存在争议。Vasconcelos 等^[24]认为对于提高 PVP 的安全性及疗效没有意义, Mathis^[25]发现由于造影剂与骨水泥在流动性质上的差异, 造影并不能精确显示骨水泥的路径。大量临床资料表明^[18, 26], 术前不使用造影剂的 PVP 并未增加骨水泥渗漏的发生率, 因此术前造影已不再成为 PVP 的常规项目。

2.3 经皮后凸成形术 (percutaneous kyphoplasty, PKP) 可减少并发症的发生 PKP 是一门具有许多潜在优势的全新技术^[27]。Fourney 等^[28]的实验证实在 65 例行 PKP 的病例中, 没有发现骨水泥渗漏的病例。Phillips 等^[29]发现 PKP 较 PVP 有更好的安全性。但 PKP 因其费用昂贵, 操作技术要求高, 且耗时长, 而限制了它的进一步临床应用。

PVP 作为一种微创的放射介入疗法, 虽并发症发生率较低, 但不应忽视其对椎体成形术疗效和患者预后的重大影响。严格遵守操作规程, 时刻保持对并发症的高度警惕, 尽可能应用各项措施和方法杜绝并发症, 使椎体成形术 (PVP 和 PKP) 解决更多复杂椎体病变, 造福广大的患者。

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.
- Kallmes DF, Jensen ME. Percutaneous vertebroplasty. *Radiology*, 2003, 229(1): 27-36.
- McGraw JK, Cardella J, Barr JD, et al. Society of interventional radiology quality improvement guidelines for percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol*, 2003, 14: 311-315.
- Shapiro S, Abel T, Purvines S. Surgical removal of epidural and intradural polymethylmethacrylate extravasation complicating percutaneous vertebroplasty for an osteoporotic lumbar compression fracture. Case report. *J Neurosurg (Spine 1)*, 2003, 98: 90-92.
- Peh WC, Gilula LA. Percutaneous vertebroplasty: indications, contraindications, and technique. *Br J Radiol*, 2003, 76: 69-75.
- Ryu KS, Park CK, Kim MC, et al. Dose-dependent epidural leakage of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporotic vertebral compression fractures. *J Neurosurg (Spine 1)*, 2002, 96: 56-61.
- Tsai TT, Chen WJ, Lai PL, et al. Polymethylmethacrylate cement dislodgment following percutaneous vertebroplasty: a case report. *Spine*, 2003, 28(22): E457-E460.
- Reidy D, Ahn H, Mousavi P, et al. A biomechanical analysis of intravertebral pressures during vertebroplasty of cadaveric spines with and without simulated metastases. *Spine*, 2003, 28(14): 1534-1539.
- Jang JS, Lee SH, Jung SK. Pulmonary embolism of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty: a report of three cases. *Spine*, 2002, 27(19): E416-E418.
- Francois K, Taeymans Y, Poffyn B, et al. Successful management of a large pulmonary cement embolus after percutaneous vertebroplasty: a case report. *Spine*, 2003, 28(20): E424-E425.
- Stricker K, Orlor R, Yen K, et al. Severe hypercapnia due to pulmonary embolism of polymethylmethacrylate during vertebroplasty. *Anesth Analg*, 2004, 98(4): 1184-1186.
- Kraus G, Achatz W, Gorzer HG. Pelvic and leg venous thrombosis as a complication of percutaneous vertebroplasty. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr*, 2003, 175(4): 565-566.
- Scroop R, Eskridge J, Britz GW. Paradoxical cerebral arterial embolization of cement during intraoperative vertebroplasty: a case report. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2002, 23(5): 868-870.
- Kelekis AD, Martin JB, Somon T, et al. Radicular pain after vertebroplasty: Compression or irritation of the nerve root? Initial experience with the "Cooling System". *Spine*, 2003, 28(14): E265-E269.
- Aebli N, Krebs J, Schwenke D, et al. Cardiovascular changes during multiple vertebroplasty with and without vent-hole: an experimental study in sheep. *Spine*, 2003, 28(14): 1504-1511.
- Vasconcelos C, Gailloud P, Martin JB, et al. Transient arterial hypotension induced by polymethylmethacrylate injection during percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, 12(8): 1001-1002.
- Aebli N, Krebs J, Schwenke D, et al. Pressurization of vertebral bodies during vertebroplasty causes cardiovascular complications: an experimental study in sheep. *Spine*, 2003, 28(14): 1513-1520.
- Gaughen JR Jr, Jensen ME, Schweickert PA, et al. The therapeutic benefit of repeat percutaneous vertebroplasty at previously treated vertebral levels. *Am J Neuroradiol*, 2002, 23(10): 1657-1661.

- 19 Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology*, 2003, 226(1): 119-124.
- 20 Deramond H, Dion JE, Chiras J. Percutaneous vertebroplasty. New York: Springer, 2002. 165-173.
- 21 Lee BJ, Lee SR, Yoo TY. Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: a case report. *Spine*, 2002, 27(19): E419-E422.
- 22 McGraw J K, Heatwole EV, Strnad BT, et al. Predictive value of intrasosseous venography before percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 13: 149-153.
- 23 Sarzier JS, Evans AJ. Intrathecal injection of contrast medium to prevent polymethylmethacrylate leakage during percutaneous vertebroplasty. *Am J Neuroradiol*, 2003, 24(5): 1001-1002.
- 24 Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, et al. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutives procedures. *Am J Neuroradiol*, 2002, 23(6): 913-917.
- 25 Mathis JM. Percutaneous vertebroplasty. New York: Springer, 2002. 81-107.
- 26 Wong W, Mathis JM. Commentary: Is intraosseous venography a significant safety measure in the performance of vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 13: 137-138.
- 27 Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, et al. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine*, 2001, 26(14): 1631-1638.
- 28 Fourney DR, Schomer DF, Nader R, et al. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients. *J Neurosurg (Spine 1)*, 2003, 98: 21-30.
- 29 Phillips FM, Todd WF, Lieberman I, et al. An in vivo comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty. *Spine*, 2002, 27(19): 2173-2178.

(收稿日期: 2004 - 04 - 30 本文编辑: 王宏)

寰枢关节旋转半脱位的诊断进展

Advanced progress of diagnosis on atlantoaxial rotatory subluxation

张彦彩, 李盛华

ZHANG Yancai, LI Shenghua

关键词 寰椎关节; 脱位; 诊断 **Key words** Atlanto-axial joint; Dislocation; Diagnosis

笔者就寰枢关节的解剖结构、病理改变、临床症状、X线投影作一综述,旨在对寰枢关节旋转半脱位作出明确诊断。

1 渊源

寰枢关节旋转半脱位在 1907 年由 Corner 首先报道, 1968 年 Wortzman^[1]正式命名为“寰枢关节旋转 - 固定”。国内至 1981 年才提及此病。近年来关于此病的诊断和治疗方面的报道有所增加^[2-6],但诊断标准仍不够统一和全面。

2 解剖特点与功能变化

寰椎无椎体,由前弓和后弓组成,呈环状,其两侧的前后弓交界部较肥厚称为侧块,寰椎横韧带附着于两侧块内面的结节上,把寰椎孔分为前后两部分,前部有枢椎的齿突,后有脊髓。寰枢关节为一复合关节,由两个关节组成:一是寰枢外侧关节,由左右寰椎下关节面和枢椎上关节面构成,关节囊的后部及内侧有韧带加强;二是齿状突前后关节,由齿状突前缘和寰椎前弓后缘构成寰齿前关节,齿状突后缘与寰椎横韧带之间的滑液囊构成寰齿后关节。寰椎横韧带肥厚而坚韧,连接寰椎左右侧块及内侧面,并与寰椎前弓共同构成骨纤维结构,该韧带分为前小后大两部分,前部容纳齿状突,后部容纳脊髓与包膜,包绕并限制齿状突的过分活动,与翼状韧带共同限制头过度前屈和旋转,保持寰枢椎稳定。生物力学研究表明,寰椎横韧带是维持寰枢椎稳定性的最重要结构,是防止寰枢椎前方半脱位的最重要因素。寰椎横韧带的作用在于使

寰齿前间隙保持在正常范围之内(成人不超过 3 cm,儿童不超过 4 cm)^[7]。还有研究表明,寰枢关节的轴向旋转由双侧翼状韧带限制,翼状韧带功能丧失将意味着寰枢关节存在着潜在旋转不稳,翼状韧带和环状纤维共同作用使寰枢关节能够在一定范围内旋转自如并防止寰枢关节发生侧方脱位^[8]。另外,寰椎的基底部有横突孔,其位置不在枢椎横突孔的正上方,而是偏于外后侧,其中有椎动脉、椎静脉和交感神经穿过,寰枢关节的错位可使本来不在一条直线上的横突孔进一步错离,使椎动脉发生扭曲、挤压或牵拉压迫,致使椎动脉血流不畅,进一步涉及到椎 - 基底动脉系统,使之供血不足;寰椎后弓的下方,两侧各有浅沟相合形成椎间孔,第 2 对颈脊神经分别由此孔穿出,寰枢椎的错位可使其后的椎间孔变形,容积变小,压迫或刺激第 2 对颈脊神经, C₂ 脊神经的分支和 C₁、C₂ 脊神经的分支构成枕大神经,支配头皮后外侧并向前延伸至额眶上部,当 C₂ 神经受到刺激时,可引起枕顶部感觉异常,牵涉及前额部时,可致同侧眼眶胀痛、视物不清^[9]。寰椎进一步向前错位,可致局限性椎管狭窄,压迫脊髓,临床上出现四肢无力、步态不稳等。

3 病因病机与临床症状

寰枢关节旋转半脱位的病因目前已知的有^[7]: 寰枢关节周围的炎症,如咽部与上呼吸道的感染、类风湿。寰枢关节周围由于炎症,滑膜产生充血水肿和渗出,使韧带发生充血性脱钙,引起韧带松弛而脱位;炎症又可使韧带形成皱壁而影响旋转后的复位,形成旋转绞锁固定。创伤。创伤可以直接造成横韧带、翼状韧带两者或两者之一发生撕裂或引起滑囊、