

综述

脊柱转移瘤的微创外科治疗进展

燕太强, 郭卫

(北京大学人民医院骨肿瘤科 100044 北京市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.03.16

中图分类号: R738.1 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2011)-03-0244-04

脊柱是转移性肿瘤发生率最高的部位, 胸椎最常见(70%), 其次为腰椎(20%)和颈椎(10%)^[1]。患者表现为进行性加剧的腰背痛, 脊柱不稳, 可伴有椎体病理性骨折, 脊髓受压导致双下肢感觉和运动功能障碍、大小便失禁, 甚至完全瘫痪, 严重影响患者的生存质量及远期生存率。放疗仅是一种姑息性的治疗方式^[2], 常规的手术方式如前路、单纯后路、后外侧入路以及前后路联合、全脊椎切除等^[3], 创伤大, 术后并发症发生率高, 应用受到一定的限制。微创技术以其创伤小、出血少、并发症少、费用低、不影响患者辅助治疗和疗效较好等优点, 越来越受到骨科医师重视^[4]。近年来脊柱微创技术逐渐成为脊柱转移性肿瘤的重要治疗手段^[5]。脊柱微创手术主要包括经皮穿刺手术和内窥镜辅助下手术两大类。笔者将微创技术在脊柱转移瘤外科治疗方面的进展综述如下。

1 经皮穿刺椎体成形术和后凸成形术

经皮穿刺椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP)是指在影像系统的辅助下, 利用骨穿刺针经皮直接穿刺, 经过椎弓根至椎体内, 注入骨水泥, 骨水泥固化过程中产热, 可使肿瘤组织坏死, 骨水泥稳定椎体微骨折, 同时毁损神经末梢来缓解疼痛; 通过恢复椎体部分高度, 以稳定和加固椎体、恢复椎体强度、防止椎体进一步塌陷^[6]。1984年 Galiber 等首次应用 PVP 治疗 C2 椎体血管瘤获得成功^[7], 目前 PVP 已广泛应用于骨质疏松所致椎体压缩性骨折、椎体血管瘤、骨髓瘤、淋巴瘤和椎体转移性肿瘤等的治疗^[4, 6, 8]。1998 年美国学者将 PVP 发展为经皮穿刺椎体后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP)^[9], 该手术将球囊样装置置入椎体, 球囊膨胀后将压缩的终板抬高, 恢复椎体高度, 撤除球囊后将骨水泥注入球囊撑开的空腔内, 可有效纠正由于椎体压缩造成的脊柱后凸畸形。PKP 可以更大程度地恢复骨折椎体的高度, 且通过气囊在椎体内形成空腔, 注入骨水泥所需的压力很小, 膨胀的气囊可以压缩骨小梁而封闭骨水泥渗漏的潜在通路, 在很大程度上降

低了骨水泥渗漏的发生率^[5, 9]。

1.1 适应证和禁忌证

在椎体转移性肿瘤的治疗方面, PVP 主要适用于溶骨性骨转移瘤破坏椎体或椎体病理性压缩骨折^[6, 10], PKP 的适用范围比 PVP 更广, 尤其对于椎体严重压缩(超过 1/2~2/3)更显示其优越性^[9]。椎体转移瘤伴脊髓压迫不是 PVP 的绝对禁忌证^[11, 12], 因为椎体成形虽然不能消除脊髓受压瘫痪的风险, 但对于无法耐受全麻和开放椎管减压内固定的患者可达到减轻疼痛、避免长期卧床、提高生存质量的目的, 只是手术操作的难度和危险性增加。PVP 的绝对禁忌证为椎体感染、无法纠正的凝血和出血倾向以及椎体肿瘤导致截瘫的患者^[11, 12]。对于多发椎体转移瘤引起的弥散性广泛疼痛, PVP 的效果较差^[4, 5]。

1.2 手术操作技术

下胸椎和腰椎在 C 型臂 X 线辅助下即可较顺利通过椎弓根穿刺进行 PVP, 对于上胸椎和颈椎, 由于椎体较小、椎弓根狭窄, 最好是在术中 CT 辅助下进行。颈椎通过右前外侧入路进入椎体, 避免损伤气管、食管和颈部血管及神经。上胸椎通过肋椎关节穿刺进入椎体, 但可能出现气胸和血胸^[4, 6]。骶骨比较少用, 但在术中 CT 的帮助下, 也可进行骶骨 PVP^[5]。受累椎体被骨水泥充填 16.2% 足可恢复椎体的强度, 29.8% 的充填即可恢复椎体的刚度, 即上胸椎注射 2ml、胸腰段注射 4ml、腰椎注射 6~8ml 骨水泥可恢复椎体的强度和刚度^[13, 14]。

1.3 临床疗效

PVP 和 PKP 的止痛效果显著。Fourney 等^[8]对顽固性腰背痛的 21 例多发性骨髓瘤和 35 例脊柱转移瘤患者的 97 个椎体进行了椎体成形术(PVP 65 个, PKP 32 个), 结果表明 84% 的患者疼痛显著缓解或消失, 止痛效果超过 1 年。Pflugmacher 等^[9]对 31 例 64 个椎体转移瘤压缩骨折行 PKP, 所有患者术后 1 年内疼痛缓解率保持 100%。Calmels 等^[10]对 52 例椎体转移瘤患者共 103 个椎体行 PVP, 疼痛缓解率达 92%。Appel 等^[11]对有脊髓受压的 21 例椎体转移瘤患者行 PVP 治疗, 疼痛缓解率为 87%。综合文献报道, PVP 或 PKP 对椎体转移瘤的疼痛缓解率在 90% 左右, 止痛效果可保持 1 年。

1.4 并发症

椎体转移瘤行 PVP 的骨水泥渗漏发生率为 5%~

第一作者简介: 男(1971-), 医学博士, 副主任医师, 副教授, 研究方向: 骨与软组织肿瘤诊疗, 骨转移瘤微创治疗

电话: (010)88326150 E-mail: yantqzh@163.com

通讯作者: 郭卫 E-mail: bonetumor@163.com

10%, 高于椎体血管瘤的 2%~5% 和骨质疏松性椎体压缩骨折的 1%~3%^[5], 这与转移瘤椎体皮质骨破坏广泛有关, 其他并发症为感染、肋骨和脊柱附件骨折、过敏、出血和穿刺部位血肿形成等^[4,8]。骨质疏松性椎体压缩骨折的骨水泥渗漏通常为椎间盘内渗漏, 椎体转移瘤的骨水泥渗漏可能是任何部位, 大多数情况下渗漏不引起任何症状, PKP 的骨水泥渗漏率(7%)低于 PVP(19.7%)^[5]。Barragan-Campos 等^[15]对 117 例椎体转移瘤患者行 PVP, 结果表明 304 个椎体中有 423 处骨水泥渗漏, 78.5% 的骨水泥渗漏到硬膜外和椎旁静脉系统, 8 例(6.8%)出现临床症状, 其中 6 例患者出现神经根压迫, 另外 2 例出现肺栓塞(其中 1 例死亡)。硬膜外渗漏虽然很常见, 但临床上引起脊髓受压的仅为 0.1%^[15]。

2 射频消融(radiofrequency ablation, RFA)

RFA 是利用 RFA 仪, 在影像系统的引导下, 直接穿刺到肿瘤部位, 射频电极发出中高频射频波(450~500kHz), 激发周围组织细胞进行等离子震荡产生较高的热量(50℃~100℃), 从而有效杀死局部肿瘤细胞, 同时可使肿瘤周围的血管组织凝固形成一个反应带, 使之不能继续向肿瘤供血。目前 RFA 已广泛应用于肝癌、肾癌、肺癌、乳腺癌和胰腺癌等肿瘤的治疗。RFA 缓解椎体转移瘤疼痛的机制在于热破坏了骨膜、骨皮质和肿瘤组织内神经末梢, 另外肿瘤细胞坏死产生肿瘤坏死因子 α (TNF- α) 和白介素, 抑制了破骨细胞活性^[5,16]。有些患者 RFA 后 24h 内疼痛缓解, 大部分患者在术后 1 周内疼痛缓解^[17]。但肿瘤距离脊髓 1cm 内不可以使用 RFA, 因为脊髓热损伤的危险很大, 因此在行 RFA 治疗时消融范围只能包括没有进入椎管的肿瘤组织, 而且射频电极不能直接放在椎体后方骨皮质上操作^[17,18]。对椎体转移瘤行 RFA 可使患者疼痛症状得到较大程度的缓解。

李浩森等^[16]报道 11 例椎体转移瘤在 RFA 治疗后再行肿瘤刮除、后路内固定, 发现其既减少了术中出血, 又获得了良好的肿瘤控制。有学者联合应用 RFA 和 PVP 治疗并存脊柱不稳定的脊柱转移性肿瘤, 取得了显著效果^[17-19]。PVP 前行 RFA 通过破坏肿瘤组织和使椎旁、椎体内静脉丛闭塞可能减少骨水泥渗漏的风险。Gronemeyer 等^[17]报道 10 例无法行传统手术的脊柱转移瘤行 RFA 术和 PVP, 结果表明 9 例患者获得了显著的疼痛缓解和神经功能改善, 术后 6 个月随访时复查 MRI 未发现肿瘤复发。Nakatsuka 等^[18]对 17 例同样无法手术切除的椎体转移瘤患者进行了 RFA 术和 PVP, 结果表明 96% 的患者疼痛减轻, 4 例患者由于 RFA 的导针靠近后方皮质和椎弓根出现神经根并发症; 他们在术中检测证实脊髓温度超过 48℃, 则出现暂时性神经损伤, 不超过 45℃脊髓是安全的。

3 经皮椎弓根螺钉固定(percutaneous pedicle screw fixation)

开放手术应用椎弓根螺钉固定需要广泛的组织切开以进行螺钉置入和棒安装, 组织创伤大, 失血量大。经皮椎弓根螺钉固定技术则为椎弓根固定技术开辟了新的发展领域^[20]。该技术在椎体骨折的治疗方面得到广泛的应用^[21], 在椎体转移瘤的治疗上, 适用于没有脊髓和神经根压迫但存在严重脊柱不稳的患者, 患者体质差, 无法耐受常规开放椎弓根螺钉内固定手术, 局麻下即可进行^[22]。

4 胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)

胸腔镜可以清楚显示 T1~T12, 而不必打开胸腔。在椎体转移性肿瘤的治疗上, VATS 的优点包括: 可以保护胸腔正常组织, 减少胸廓损伤, 减少肺功能损害以及可以直观、无障碍的暴露脊柱, 从而可在充分直视下进行广泛的分离、减压、重建等操作, 尤其对上胸椎转移瘤切除具有极大的优势^[23]。

4.1 手术操作技术

患者侧卧位, 椎体破坏严重或有软组织包块的一侧向上。第 1 个孔在第 5 或 6 肋间腋中线和腋后线之间穿入胸腔, 检查定位病变椎体后进行第 2 个孔的穿刺, 第 2 个孔置于肿瘤所在的部位, 通过腋中线穿刺, 可能在第 1 个孔的上方或下方。第 3 个孔通常选择在第 9 或 10 肋间偏腹侧。切开壁层胸膜, 从病椎中央向头侧和尾侧延伸, 必要时可切开膈肌^[23]。病椎切除从上下椎间盘开始由外周向中央逐渐清除肿瘤, 直至暴露后纵韧带, 切开后纵韧带, 清除椎管内的肿瘤, 减压脊髓, 肿瘤切除后行前路内固定^[24,25]。

4.2 临床应用

1996 年 Rosenthal 等^[26]首次将 VATS 用于 4 例胸椎转移瘤患者的前路减压内固定, 减少开胸手术带来的创伤和并发症, 获得了良好的手术效果。McLain 等^[27]报道了 9 例接受 VATS 治疗的胸椎转移性肿瘤患者, 同时行脊髓减压及椎体重建术, 平均手术时间为 6h, 术后患者神经功能恢复良好, 平均住院时间为 6.5d。对于 T1~T3 的肿瘤, Le Huec 等^[28]改良了胸腔镜工作通道入路, 通过胸骨柄上方和第二肋下缘入路, 很好地暴露了 T1~T3 椎体, 对 2 例颈胸椎交界处转移性肿瘤的患者采用 VATS 治疗, 取得了良好的效果。对于胸腰交界处肿瘤可联合胸腔镜和腹腔镜进行手术^[24,25]。2008 年 Kan 等^[29]报道了 5 例 T10~L1 椎体转移瘤胸腔镜下肿瘤切除、前路内固定(切开了部分膈肌), 平均手术时间 4.3h, 平均出血量 630ml, 所有患者未出现严重并发症, 随访 4~6 个月, 疼痛和神经功能均得到显著改善。

4.3 并发症和相对禁忌证

胸腔镜下脊柱前路手术技术要求高, 至今还未得到广泛应用, 主要存在的并发症为大出血^[5,25]。相对禁忌证包括严重肺疾患无法耐受长时间单肺通气, 既往曾行开放胸腔手术、放疗或创伤造成严重的胸腔粘连等, 对于肥厚性胸膜炎和对侧全肺切除的患者无法应用 VATS^[5,24,25]。

5 小切口微创脊柱手术 (minimal access spinal surgery, MASS)

尽管内窥镜辅助下脊柱微创手术显示出极大的优越性,但目前尚未普遍应用,原因在于其设备和医疗耗材昂贵,操作技术要求高,手术时间长,术中大出血止血困难,因此脊柱外科医生最初对内窥镜下脊柱前路手术的热情逐渐转向小切口微创脊柱手术。同内窥镜手术相比,小切口微创手术不需要昂贵的设备,且技术容易掌握,更安全游离神经血管结构,脊髓减压和脊柱稳定性重建的手术时间短^[29]。

5.1 手术操作

患者侧卧位,一般上胸段从右侧,胸腰段从左侧开胸。切除 5~6cm 肋骨,对侧单肺通气,打开胸腔,将肺向内侧牵拉,暴露胸椎病变(也可不切除肋骨和保持同侧肺通气,使用特殊的宽拉钩将胸腔暴露,将肺拉开暴露胸椎)。肿瘤位于胸腰段(T12~L2)时可切开膈肌,胸腹联合切口完成或在胸腔和腹腔外完成手术。L3~L4 病变从左侧进入腹膜后,皮肤切口 4~6cm,切开三层腹肌,推开腹膜进入腹膜后,宽拉钩从上下左右四个方向牵开,暴露腰大肌起点,保护输尿管、髂腹下和髂腹股沟神经,切开部分腰大肌起点,暴露腰椎,首先结扎和切断椎体横动脉,在切除椎体肿瘤前先切除椎体上下椎间盘直至终板,然后切除椎体肿瘤,进行前路钢板或钉棒系统固定重建稳定性^[29-31]。

5.2 临床应用

Huang 等^[30]比较了 T3~T12 转移瘤常规开胸手术(17 例)和小切口微创手术(29 例),结果表明两组手术时间、出血量、术后胸腔引流管保留的时间、术后神经功能恢复和总的生存率均类似,但术后在重症监护观察 2d 的患者后者(6.9%)显著少于前者(88%)($P < 0.0001$)。Payer 等^[31]报道了 37 例前路小切口脊柱微创手术,其中 11 例为椎体肿瘤(包括 8 例椎体转移瘤、2 例多发性骨髓瘤和 1 例动脉瘤样骨囊肿),11 例肿瘤患者平均出血 711ml,术后患者神经功能显著改善。

6 展望

大部分脊柱转移瘤患者生存期有限且无法耐受常规开放手术,脊柱微创手术对脊柱转移瘤的治疗提供了技术支持。PVP、PKP、RFA、VATS 和 MASS 等微创技术是目前治疗脊柱转移性肿瘤的有效手段。现代先进的外科治疗理念和技术促进了脊柱外科的发展,同时,随着精密影像设备、监测仪器和内固定系统的日益革新,也极大地推动了脊柱外科的进步,微创技术必将在脊柱转移性肿瘤治疗方面发挥更大的作用。

7 参考文献

- Kilmo P, Schmidt MH. Surgical management of spinal metastases[J]. *Oncologist*, 2004, 9(2): 188-196.
- Swift PS. Radiation for spinal metastatic tumors[J]. *Orthop Clin*

North Am, 2009, 40(1): 133-144.

- Feiz-Erfan I, Rhines LD, Weinberg JS. The role of surgery in the management of metastatic spinal tumors [J]. *Semin Oncol*, 2008, 35(2): 108-117.
- Ofluoglu O. Minimally invasive management of spinal metastases[J]. *Orthop Clin North Am*, 2009, 40(1): 155-168.
- Singh K, Samartzis D, Vaccaro AR, et al. Current concepts in the management of metastatic spinal disease; the role of minimally-invasive approaches [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88 (4): 434-442.
- Gerszten PC. The role of minimally invasive techniques in the management of spine tumors: percutaneous bone cement augmentation, radiosurgery, and microendoscopic approaches [J]. *Orthop Clin North Am*, 2007, 38(3): 441-450.
- Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty[J]. *Neurochirurgie*, 1987, 33(2): 166-168.
- Fourney DR, Schomer DF, Nader R, et al. Percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty for painful vertebral body fractures in cancer patients[J]. *J Neurosurg*, 2003, 98(1 Suppl): 21-30.
- Pflugmacher R, Beth P, Schroeder RJ. Balloon kyphoplasty for the treatment of pathological fractures in the thoracic and lumbar spine caused by metastasis: one-year follow-up[J]. *Acta Radiol*, 2007, 48(1): 89-95.
- Calmels V, Vallee JN, Rose M, et al. Osteoblastic and mixed spinal metastases: evaluation of the analgesic efficacy of percutaneous vertebroplasty[J]. *AJNR*, 2007, 28(3): 570-574.
- Appel NB, Gilula LA. Percutaneous vertebroplasty in patients with spinal canal compromise[J]. *AJR*, 2004, 182(4): 947-951.
- 张继, 吴春根, 程永德, 等. 经皮椎体成形术治疗累及椎管的椎体转移性肿瘤[J]. *介入放射学杂志*, 2008, 17(2): 118-121.
- Belkoff SM, Mathis JM, Jasper LE, et al. The biomechanics of vertebroplasty: the effect of cement volume on mechanical behavior[J]. *Spine*, 2001, 26(14): 1537-1541.
- Molloy S, Mathis JM, Belkoff SM. The effect of vertebral body percentage fill on mechanical behavior during percutaneous vertebroplasty[J]. *Spine*, 2003, 28(14): 1549-1554.
- Barragan-Campos HM, Vallee JN, Lo D, et al. Percutaneous vertebroplasty for spinal metastases: complications[J]. *Radiology*, 2006, 238(1): 354-362.
- 李浩淼, Gasbarrini A, Cappuccio M, 等. 术中射频消融后病灶刮除治疗脊柱转移瘤[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2008, 18 (11): 828-831.
- Gronemeyer DH, Schirp S, Gevarguez A. Percutaneous radiofrequency ablation of spinal tumors: preliminary experience with an expandable array electrode[J]. *Cancer J*, 2002, 8(1): 33-39.
- Nakatsuka A, Yamakado K, Maeda M, et al. Radiofrequency ablation combined bone cement injection for the treatment of bone malignancies [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2004, 15 (7): 707-712.
- 王卫国, 吴春根, 程永德, 等. 射频消融术联合经皮椎体成形术

- 治疗脊柱转移性肿瘤[J].介入放射学杂志,2009,18(5):362-366.
20. Logroscino CA, Proietti L, Tamburelli FC. Minimally invasive spine stabilisation with long implants[J]. Eur Spine J, 2009, 18 (Suppl 1):75-81.
21. Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, et al. Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures [J]. Eur Spine J, 2009, 18 (Suppl 1): 71-74.
22. Binning MJ, Gottfried ON, Klimo P Jr, et al. Minimally invasive treatment for metastatic tumors of the spine[J]. Neurosurg Clin N Am, 2004, 15(4):459-465.
23. Beisse R. Video-assisted techniques in the management of thoracolumbar fractures [J]. Orthop Clin North Am, 2007, 38 (3):419-429.
24. Ragel BT, Amini A, Schmidt MH. Thoracoscopic vertebral body replacement with an expandable cage after ventral spinal canal decompression [J]. Neurosurgery, 2007, 61 (5 Suppl 2): 317-322.
25. Kan P, Schmidt MH. Minimally invasive thoracoscopic approach for anterior decompression and stabilization of metastatic spine disease[J]. Neurosurg Focus, 2008, 25(2):E8.
26. Rosenthal D, Marquardt G, Lorenz R, et al. Anterior decompression and stabilization using a microsurgery endoscopic technique for metastatic tumors of the thoracic spine [J]. J Neurosurg, 1996, 84(4):565-572.
27. McLain RF. Spinal cord decompression; an endoscopically assisted approach for metastatic tumors[J]. Spinal Cord, 2001, 39 (9):482-487.
28. Le Huec JC, Lesprit E, Guibaud JP, et al. Minimally invasive endoscopic approach to the cervicthoracic junction for vertebral metastases: report of two cases [J]. Eur Spine J, 2001, 10(5):421-426.
29. Kossmann T, Jacobi D, Trentz O. The use of a retractor system (SynFrame) for open, minimal invasive reconstruction of the anterior column of the thoracic and lumbar spine[J]. Eur Spine J, 2001, 10(5):396-402.
30. Huang TJ, Hsu RW, Li YY, et al. Minimal access spinal surgery (MASS) in treating thoracic spine metastasis[J]. Spine, 2006, 31(16):1860-1863.
31. Payer M, Sottas C. Mini-open anterior approach for corpectomy in the thoracolumbar spine [J]. Surg Neurol, 2008, 69(1): 25-31.

(收稿日期:2010-08-04 修回日期:2010-10-17)

(本文编辑 李伟霞)

消息

复旦大学附属中山医院骨科第二届全国全脊椎肿瘤切除术 及脊柱外科新技术学习班通知书

由复旦大学附属中山医院骨科主办的第二届全国全脊椎肿瘤切除术及新技术学习班将于 2011 年 5 月 6 日至 9 日在上海复旦大学附属中山医院召开。5 月 6 日全天报到,5 月 7~8 日上课及操作,5 月 9 日结业及撤离。

中山骨科脊柱学习班秉承学习进步、交流协作、推广服务的宗旨,将以胸腰椎肿瘤全脊椎切除术、经椎弓根截骨技术,上颈椎椎弓根螺钉技术以及颈人工椎间盘技术等脊柱高难度手术为重点学习内容。邀请著名专家教授前来授课,讨论弹性固定、腰椎单侧椎弓根螺钉内固定、微创腰椎内固定以及腰椎 TLIF 等脊柱外科新技术的临床应用,学习交流目前脊柱外科领域非常感兴趣的一些新理论、新策略:复杂脊柱畸形的治疗策略,椎体成形技术相关问题的对策,颈椎及胸腰椎的翻修手术技巧,复杂胸腰椎骨折的处理等。同时学员可自己动手解剖操作进行重点手术模拟。学习班结业后将授予国家级继续医学教育 I 类学分 10 分证书。

理论听课+尸体操作学费为 1800 元,仅参加理论听课学费为 1000 元。食宿统一安排,费用自理。因尸体操作的名额有限,请要参加尸体操作的学员尽早把学费 1800 元汇入(上海中山医疗科技发展公司,1001220709004678928,工行上海市建国西路支行),汇款时请在汇款单上注明参加第二届脊柱学习班,我们将以收到汇款凭证的先后顺序来安排参加尸体操作的人员。尸体操作报名截止日期:2011 年 4 月 15 日。

报名联系方式:上海市枫林路 180 号骨科 董健主任、姜晓幸主任、陆彦炯医师。邮政编码:200032。电话:(021)64041990 转 2336,手机:13917306891 陆彦炯,E-mail:lu.yanjiong@zs-hospital.sh.cn。