

短篇论著

C型臂 X 线机导航在经皮后凸成形术穿刺定位中的临床意义

张啟维, 薛庆云, 张华伟, 赵立连, 孙常太

(卫生部北京医院骨科 100730)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.10.21

中图分类号: R683.2, R814.4 文献标识码: B 文章编号: 1004-406X(2010)-10-0876-03

随着人口老龄化, 骨质疏松椎体压缩性骨折(osteoporosis vertebral compression fracture, OVCF) 发病人数逐年增加。作为一种 OVCF 治疗方法, 经皮后凸成形术(percutaneous kyphoplasty, PKP) 在国内外已得到广泛应用, 并取得较好临床效果^[1,2]。PKP 手术主要包括定位穿刺、扩张复位和骨水泥注入椎体固化三个步骤。后两个步骤操作比较规范, 时间比较固定, 而定位穿刺是整个 PKP 手术成功的基础。我们采用 C 型臂 X 线机导航下定位穿刺行 PKP 手术治疗 OVCF 患者 24 例, 并与非导航组进行了对比分析, 总结报告如下。

临床资料 2005 年 9 月~2009 年 3 月北京医院骨科行 PKP 治疗 OVCF 患者 39 例(51 个骨折椎体), 所有手术椎体均行双侧椎弓根穿刺, 均排除炎症、结核、肿瘤等原因引起的椎体病理性骨折, 依据是否应用 C 型臂 X 线机导航将患者分为 C 型臂 X 线机导航组(A 组)和 C 型臂 X 线机透视组(B 组)。A 组男 10 例, 女 14 例, 年龄 62~78 岁, 平均 69.9 岁, 伤椎 30 例, 分布节段为 T10~L4。B 组男 6 例, 女 9 例, 年龄 65~79 岁, 平均 67.4 岁, 伤椎 21 例, 分布节段为 T11~L3。所有病例经非手术治疗效果不佳收入院。入院后完善各项检查, 择期行 PKP 手术。

操作技术 所有患者均采用全麻, 患者俯卧位, 骨盆及胸廓垫枕, 腹部悬空。利用术前影像及解剖标志初步定位伤椎体表投影, 然后应用 C 型臂 X 线机摄脊柱正侧位片确认伤椎。

A 组: 选择相邻椎体棘突作为导航参考架固定点, 切开皮肤皮下, 沿棘突两侧剥离棘旁肌以显露棘突, 参考架插入并牢固固定在棘突上, 以保证导航精度。将示踪器安装在参考架上, C 臂 X 线机一端装有靶罩, 参考架上示踪器和靶罩上的发光二极管能为空间定位装置接收并由计算机进行空间定位计算(图 1)。在正、侧位 X 线透视时, 确保示踪器和靶罩同时被定位装置追踪到。在图像采集时, 采集图像范围内所有物体相对位置不能有任何改变。图像采集完成并经图像工作站自动计算和匹配后显示在监视

器上, 导航系统就能发挥虚拟 X 线成像功能并进行手术区域空间定位导航距离和角度等的测量。术中使用专用器械如开口锥和椎弓根探针等尾端装有示踪器, 能为定位装置接收, 随着器械移动, 代表器械尖端的光点实时重叠在手术区域的正侧位图像上(图 2)。通过延长路径可观察穿刺方向, 保留该路径可术中与实际操作对比。在侧位图像上测量从入口到椎体前缘距离以确定进针长度。通过定义矢状位线并测量矢状位夹角得到进针角度(图 2)。整个过程中术者可直观判断穿刺进针部位并及时调整进针方向和深度。

在导航引导下, 先在皮肤上确定正位相上伤椎一侧椎弓根钉位置, 然后水平方向向外平移 0.5cm 左右, 作为穿刺进针点, 纵行切开皮肤皮下, 切口长约 1cm 左右。在导航引导下, 根据导航影像经皮将穿刺针插入, 针尖端顶到骨皮质, 参考虚拟图像, 使进针点位于椎弓根投影外上缘, 应用导航配套专用细钻钻破骨皮质。这时即可完全参考导航上的正侧位图像进行穿刺进针, 并可实时调整角度方向, 钻出骨性隧道, 插入导针。穿刺要求按照后凸成形术操作手册并结合椎体骨折情况。两侧 PKP 经椎弓根均穿刺成功后, 再次摄 X 线正侧位确认。

A 组每个伤椎穿刺成功是指从安装导航开始直到穿刺成功, X 线摄正侧位相确认结束, 记录每个伤椎双侧椎弓根穿刺成功所用时间、X 线照射次数、照射剂量及穿刺时出血量。

B 组: 依据伤椎体表投影, 在 C 型臂 X 线机透视引导下, 经皮穿刺将 1 枚导针置入骨折椎体椎弓根投影外上缘, 透视确认导针位置正确。应用穿刺专用钻钻破骨皮质, 在 C 型臂 X 线机透视下钻出骨性隧道。穿刺成功后, 再次



图 1 固定在棘突上的参考架及示踪器

第一作者简介: 男(1974-), 医学博士, 主治医师, 研究方向: 脊柱外科、微创、骨质疏松

电话: (010)85136172 E-mail: zhangqw74@sina.com

通讯作者: 孙常太 E-mail: sunchangtai@hotmail.com



图2 虚拟X线成像实时显示进针角度、深度及方向

X线摄正侧位相确认。B组每个伤椎双侧椎弓根穿刺成功所用时间是指记录经皮导针置入开始,到穿刺成功X线摄正侧位相确认结束。记录每个伤椎穿刺成功所用时间、X线照射次数、照射剂量及穿刺时出血量A组与B组之间数据的比较使用成组 t -检验,采用SPSS 13.0软件进行统计学分析。平均穿刺时间:将所有入选患者穿刺成功所用时间相加除以总的穿刺椎体数得出平均每个穿刺椎体穿刺成功所用时间;平均透视次数:将所有入选患者穿刺成功所需透视次数相加除以总的穿刺椎体数,得出平均每个穿刺椎体穿刺成功所需透视次数

结果 见表1。A组与B组在平均每个伤椎穿刺成功时间、两组平均透视次数、平均X线照射剂量等方面比较,A组与B组均具有显著性差异($P<0.01$);穿刺出血量方面比较,A组与B组无显著性差异($P>0.01$)。

表1 A组与B组手术过程中资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

	A组	B组
穿刺椎体数(个)	30	21
平均穿刺时间(min)	29.1 $\pm$ 2.4	50.5 $\pm$ 3.2
平均X线照射次数(次)	6.8 $\pm$ 1.3	18.4 $\pm$ 2.1
平均X线照射剂量(mGy)	4 $\pm$ 0.6	11 $\pm$ 0.3
穿刺出血量毫升(ml)	30 $\pm$ 12	25 $\pm$ 10

注:①表示两组比较差异 $P<0.01$;

讨论 经皮穿刺定位是PKP手术关键步骤之一,定位成功存在难度:在整个过程中,由于椎体压缩骨折患者多合并脊柱关节退变及骨质疏松,其椎体存在普遍增生退化,骨密度低等改变,导致术中透视时伤椎显示不清,穿刺难度增加;术中应用C型臂X线机分辨率较低,常常导致椎体及椎弓根等结构无法清晰显示,进一步增加穿刺难度;由于骨质疏松,骨折脊椎椎弓根强度较低,穿刺时,与普通椎弓根穿刺手感差异较大。椎弓根壁容易钻破,不适于反复调整。

PKP穿刺成功主要依靠X线透视获得的术中图像并结合术者手感,如果没有一个清晰图像无疑增加穿刺难

度,单凭术者手感,穿刺风险大大增加。因此,术者需应用C型臂X线机反复多次透视,利用C型臂X线机透视获取不同平面图像,以保证穿刺成功。导致穿刺时间过长,X线照射次数过多。最终使手术时间延长,照射剂量增加。C臂导航技术具有直观、客观、精准等优点,可为术中提供实时立体图像,增加手术操作准确性,提高手术的安全性^[3,4]。通过详细的术前计划,导航可使解剖结构可视化,术中获得实时多维图像,及时评估和调整穿刺角度及方向,提高手术精确性,缩短学习曲线^[5,6]。导航系统可调节图像对比度,使椎弓根显影更加清晰,减少C型臂X线机照射次数,减少辐射量^[7]。

有病例报道^[8,9]将导航与PKP结合治疗OVCF并取得满意效果,但例数较少并未做对比研究。本研究发现:A组可以明显缩短PKP定位穿刺时间,约相当于C-透视组所用穿刺时间的60%,两者经统计学比较存在显著差异。C臂导航组穿刺成功所需X线照射次数及照射剂量明显低于C型臂X线机透视组,相当于C型臂X线机透视组的37.3%。说明导航组术中可实时参考虚拟正侧位图像调整角度、方向及深度使定位穿刺一次顺利成功,避免反复多次X线照射及实时透视。两组穿刺过程出血量比较说明:C臂导航尽管需要增加一个切口安放参考架,但穿刺过程出血量与C臂组相比无显著性差异。整个穿刺过程中虽有铅衣铅板屏障,但患者及术者仍会受到大量放射线辐射。而反复长期大剂量放射线对人体性腺、甲状腺、乳腺、皮肤、眼球等器官均会产生伤害^[10]。有报告表明^[11],行一个节段PKP手术患者受到放射线辐射剂量可达到12毫希(mGy),相当于一次全身CT平扫放射剂量的3~4倍^[11,12]。减少术中C型臂X线机使用及照射次数进而减少照射量无疑是对此类放射伤害的最好防护措施。另外,PKP手术并发症中有相当一部分发生在穿刺定位过程中,穿刺过程中穿刺针反复调整导致椎体破损,损伤神经及周围组织。而导航产生的图像实时可视,理论上可减少穿刺针反复调整,进而降低穿刺定位过程并发症的发生率。在PKP穿刺过程中,A组或B组对手术复位、术后疗效及围手术期并发症发生率等方面是否会产生不同影响,两者比较是否存在差异,本组尚未作出总结比较,有待进一步研究。

导航作为一种辅助技术,也有不足之处:(1)应用导航时需增加一个切口,以用来固定参考架,但对患者术后功能并无显著影响;(2)由于费用高昂,目前临床应用尚无法普及^[13]。如何正确客观评价这种技术,需要临床工作中不断总结,本研究只对C型臂X线机导航在减少PKP穿刺过程中放射线损害方面进行分析总结,评价范围较局限。需要强调的是,无论导航系统技术如何发展,导航本身并不能替代医生技术水平,导航只是一种辅助工具,导航错误应用可带来严重后果,在临床工作中不应过分依赖导航系统。

参考文献

1. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA, et al. New technologies in

病例讨论

颈痛的诊断治疗

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.10.22

中图分类号: R681.5 文献标识码: C 文章编号: 1004-406X(2010)-10-0878-03

病例简介: 患者男性, 34 岁, 因“颈痛伴左上肢麻木 1 年, 伴行走困难 20d”于 2009 年 7 月 14 日收入院。患者 1 年前无明显诱因出现颈痛伴左上肢外侧麻木, 行颈椎 MRI 检查, 诊为“颈椎病”, 于外院就诊, 行按摩、口服非甾体消炎药治疗, 治疗有效。此后上述症状间断出现。2 月前无诱因再次发作, 伴左侧 2~4 指指端麻木, 手笨无力, 系扣、持筷可, 腰腹束带感。近 20d 行走不稳, 久站不稳, 为进一步治疗来我院门诊, 以“颈椎病”收入院。患者自发病来精神、饮食、睡眠良好, 大小便正常, 性功能正常, 体重无明显变化。既往体健。否认冠心病、糖尿病等慢性病史。有高血压史, 未做治疗。否认肝炎、结核等传染病史。否认重大外伤、手术史。否认输血史。否认药物过敏史。查体: T 36.6℃, P 93 次/分, R 18 次/分, BP 200/108mmHg, 体重 110kg。神智清楚, 精神正常, 发育正常, 营养良好, 自主体位, 查体合作。全身皮肤未见皮疹, 全身浅表淋巴结未见肿大。头颅五官无畸形, 瞳孔双侧等大、正圆, 双侧瞳孔对光反射、调节反射、辐辏反射灵敏。耳鼻无异常分泌物, 口唇无苍白。气管居中, 甲状腺未见肿大。未见异常隆起或凹陷, 双肺呼吸音清, 未闻及干湿性罗音。心音可, 律齐, 各瓣膜区未闻及杂音。腹部柔软, 全腹无压痛及反跳痛, 肠鸣音存在。双下肢无水肿。专科查体: 颈部短粗, 站姿正常; Romberg 征: 睁、闭眼均不稳; 单足站立: 右不能, 左不能; 足尖行走: 右不能, 左不能; 足跟行走: 右不能, 左不能; 单足跳跃: 右不能, 左不能; 直线连足征异常。颈椎活动度: 前屈-后伸 40°-30°, 左-右侧屈 30°-30°, 左-右旋转 50°-50°。Jackson 征(-); Neck traction 征(-); Spurling 征: 右(-), 左(-); Wright 征: 阴性。手指 10 秒屈伸试验: 右 21 次, 左 10 次。肱二头肌腱反射: 右正常, 左正常; 肱三头肌腱反射: 右活跃, 左活跃; 膝腱反射: 右亢进, 左亢进; 跟腱反射: 右亢进, 左亢进。Babinski 征: 双侧阳性; Hoffmann 征: 双侧阳性; Wartenberg 征: 双侧阳性。髌阵挛: 双侧阳性; 踝阵挛: 双侧强阳性。肌力: 左侧腕屈肌、指屈、指展小肌Ⅳ级; 左侧腕伸肌、指伸、拇指、骨间肌Ⅲ级。感觉减退平面在 T3。辅助检查: X 线、CT、MRI 如图 1 所示。

问题: (1) 此患者的诊断? (2) 关于椎管内造影是否可作为常规检查的问题; (3) 手术治疗还是保守治疗? 手术方式选择? 一期手术还是分期手术?

参加讨论专家: 张光铂、王以朋、田野、孙宇、刘波、李放、伍骥、张永刚、马远征、洪毅、林欣、孙常太、李中实、刘瑞波、陈学明; 讨论主持: 孙宇教授。

- spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fracture [J]. Spine, 2001, 26 (14): 1511-1515.
- 杨惠林, Yuan HA, 陈亮, 等. 椎体后凸成形术治疗老年骨质疏松性椎体压缩骨折[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(05): 262-265.
 - Kalfas IH, Komos DW, Murphy M, et al. Application of frameless stereotaxy to pedicle screw fixation of the spine [J]. J Neurosurg, 1995, 83(4): 641-647.
 - NoItLP, Zamorano LJ, Jiang Z, et al. Image-guided insertion of transpedicular screws: a laboratory set-up [J]. Spine, 1995, 20 (4): 497-500.
 - Herz T, Franz A, Giacomuzzi SM, et al. Accuracy of spinal navigation for magerl screws [J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, (409): 124-130.
 - Elmeier K, Giest K, Kalff R. Intraoperative computerized tomography for improved accuracy of spinal navigation in pedicle screw placement of the thoracic spine [J]. Acta Neuro Chir Suppl, 2003, 85: 105-113.
 - Gebhard F, Kraus M, Schneider E, et al. Radiation dosage in orthopedics—a comparison of computer-assisted procedures [J]. Unfallchirurg, 2003, 106(6): 492-497.
 - 张啓维, 孙常太, 张耀南, 等. C 臂导航下行 Kypho 球囊扩张椎体成形术治疗骨质疏松性椎体压缩性骨折 3 例[J]. 中华外科杂志, 2006, 44(16): 12-13.
 - 王黎明, 喻忠, 桂鉴超, 等. 计算机导航辅助下经皮椎体成形术 [J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(10): 676-681.
 - Kruger R, Fraciszewski T. Radiation dose reduction to medical staff during vertebroplasty [J]. Spine, 2003, 28 (14): 1608-1613.
 - Perisinakis K, Theocharopoulos N, Damilakis J, et al. Estimation of patient dose and associated radiogenic risks from fluoroscopically guided pedicle screw insertion [J]. Spine, 2004, 29(14): 1555-1560.
 - Huda W, Vance A. Patient radiation doses from adult and pediatric CT [J]. AJR Am J Roentgenol, 2007, 188 (2): 540-546.
 - Slover JD, Tosteson AN, Bozic KJ, et al. Impact of hospital volume on the economic value of computer navigation for total knee replacement [J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90 (7): 1492-500.
- (收稿日期: 2010-05-25 修回日期: 2010-08-03)
(本文编辑 刘彦)

1 关于诊断(按照专家发言顺序整理)

刘波:我们诊断为颈椎间盘突出症,依据影像资料,造成脊髓和神经根压迫的主要为软性的椎间盘组织,而不是增生的钩突关节等骨性组织,在临床上所指脊髓型或神经根型颈椎病主要是因椎间盘退变后造成的颈椎骨质增生导致压迫。此患者影像几乎没有骨质增生。

孙宇教授:从病史体检和影像学资料分析,虽然 C6/7 有椎间盘突出,但 C4/5、C5/6 也有因椎间盘退变所造成脊髓和神经根压迫,从 CT 影像上看患者很可能有发育性椎管狭窄,故诊断为混合型颈椎病可能更为准确。

李放教授:颈椎病的诊断与年龄有关,因为颈椎病是椎间盘退变所造成,我们不能说 1 个二十岁左右的人有颈椎退变性颈椎病,本患者三十出头确有椎间盘退变,但更主要的是椎间盘突出,应该说椎间盘突出都有退变,否则就不会突出,但是从影像看退变不严重,更支持椎间盘突出的诊断。

张永刚教授:同意椎间盘突出的诊断。

洪毅教授、李中实教授、林欣教授及陈学明教授支持孙宇教授的诊断:认为是混合型颈椎病。

孙常太教授:支持刘波教授的诊断,作为诊断要看是何种物质对患者的影响为主,此患者主要因 C6/7 椎间盘突出造成影响,C4/5、C5/6 也是软性压迫。

张光铂教授:从病史体检以及影像学资料看,更支持颈椎病的诊断,颈椎病是以颈椎间盘退变为基础的各种临床综合症,故颈椎病的诊断更全面。

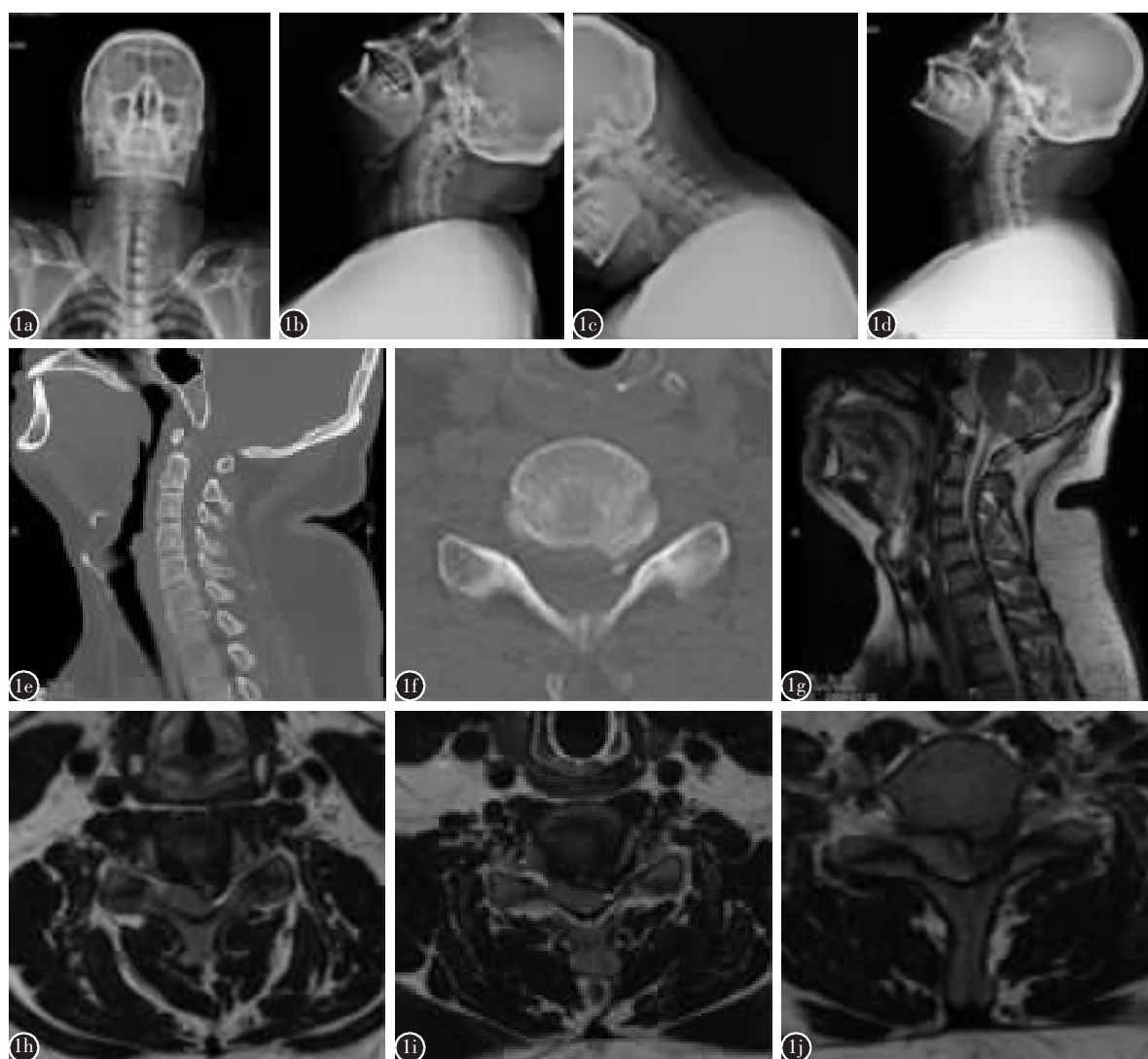


图 1 a~d 术前正、侧位和过屈、过伸位 X 线片颈椎未见明显不稳,椎间角度差为 15° , 横向移位 3mm e CT 二维重建示 C6/7 椎间盘突出并有骨性增生 f C6/7 横截面 CT 示椎间盘突出并骨质增生 g MRI 矢状面示 C4/5~C6/7 多节段椎管狭窄, 硬膜受压 h MRI 横截面示有椎间盘突出 i C5/6 横截面 MRI 示椎间盘突出, 压迫硬膜 j C6/7 横截面 MRI 示巨大椎间盘突出, 压迫脊髓及左侧神经根