

自制标记器在中段胸椎管内肿瘤定位中的应用

Application of selfmade marker in mid-thoracic intraspinal tumor localization

卢照应, 邱永荣, 卢海川, 杨 杰

(福建医科大学附属龙岩第一医院脊柱外科 364000 福建省龙岩市)

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2014.09.17

中图分类号: R739.42 文献标识码: B 文章编号: 1004-406X(2014)-09-0859-03

椎管内肿瘤绝大部分为软组织性肿物, 在 X 线上无法直接显影, 术前借助 X 线透视进行肿瘤体表定位有时会遇到困难或出现失误, 尤其在中段胸椎。笔者自行设计了一种简易标记器, 于术前 MRI 检查时进行肿瘤体表定位, 报告如下。

自制标记器的设计与制作 自制标记器基底面为矩形透明塑料板, 标记物为 3 条充填鱼肝油圆形塑料管, 内径 2mm, 呈“N”形固定在基底板凹槽内(图 1), 两侧斜形管(a 及 c 管)长度为 14.4cm, 中间管(b 管)线长度为 12cm, 斜管与中间管最宽距离(即底边)为 6cm。标记器共有 3 个刻度线, 左右两侧刻度为相应水平面 ab 及 bc 间距, 中间刻度为相应平面 ab 间距/bc 间距比值。板中间空白区有 4 个对称分布的小孔, 为皮肤锚定孔。板上下两端有胶布粘

贴区域。

临床应用 选取 2010 年 2 月~2013 年 11 月我院收治的中段胸椎管(T4~T10)内肿瘤手术患者 37 例, 男 21 例, 女 18 例, 年龄 19~71 岁, 平均 43.2 岁。神经鞘膜瘤 17 例, 神经纤维瘤 10 例, 脊膜瘤 3 例, 硬膜外皮样囊肿 1 例, 星形细胞瘤 2 例, 室管膜瘤 3 例, 转移瘤 1 例。肿瘤长度为 $3.71 \pm 2.38\text{cm}$ (0.7~6.2cm)。

按病情估测病灶平面, 标记器平放在背部皮肤上, 中心对准估测病灶平面, 中间管与棘突连线重叠, 用胶布固定上下端(图 2)。在 MRI 检查台上, 患者取仰卧位, 双手上举, 适度屈髋。行 MRI 常规检查, 调取椎管内肿瘤相应轴位 T2 加权图像, 每张图像同时显示 a、b、c 三点标记物高信号影, 按三点中心测量 ab 间距、bc 间距、ab/bc 间距比值(图 3)。按肿瘤中心层面轴位图像测量结果在标记器两旁相应刻度处作标记点, 取除标记器, 连接相应标记点即可划出肿瘤中心体表标记线。

第一作者简介: 男(1981-), 主治医师, 硕士, 研究方向: 脊柱外科
电话: (0597)2205989 E-mail: mecolu@126.com
通讯作者: 邱永荣 E-mail: mecolu@126.com

- regarding cell differentiation in nucleus pulposus tissue engineering [J]. J Tissue Eng Regen Med, 2013, 7 (3): 244-252.
29. Bisschop A, van Dieen JH, Kingma I, et al. Torsion biomechanics of the spine following lumbar laminectomy: a human cadaver study[J]. Eur Spine J, 2013, 22(8): 1785-1793
30. Dolan P, Luo J, Pollintine P, et al. Intervertebral disc de-compression following endplate damage: implications for disc degeneration depend on spinal level and age[J]. Spine, 2013, 38(17): 1473-1481.
31. Gantenbein B, Grunhagen T, Lee CR, et al. An in vitro organ culturing system for intervertebral disc explants with vertebral endplates: a feasibility study with ovine caudal discs[J]. Spine, 2006, 31(23): 2665-2673.
32. Growney KE, Bledsoe JG, Sell SA. Developing a mechanical and chemical model of degeneration in young bovine lumbar intervertebral discs and reversing loss in mechanical function [J]. J Spinal Disord Tech, 2014, 47(9): 2095-2101.
33. Sharma A, Lancaster S, Bagade S, et al. Early pattern of degenerative changes in individual components of intervertebral discs in stressed and non-stressed segments of lumbar spine: an in-vivo Mr imaging study[J]. Spine, 2014, 39(13): 1084-1090.
34. Hutton WC, Elmer WA, Bryce LM, et al. Do the intervertebral disc cells respond to different levels of hydrostatic pressure?[J]. Clin Biomech(Bristol, Avon), 2001, 16(9): 728-734.
35. Korecki CL, Kuo CK, Tuan RS, et al. Intervertebral disc cell response to dynamic compression is age and frequency dependent[J]. J Orthop Res, 2009, 27(6): 800-806.
36. Kasra M, Merryman WD, Loveless KN, et al. Frequency response of pig intervertebral disc cells subjected to dynamic hydrostatic pressure [J]. J Orthop Res, 2006, 24 (10): 1967-1973.
37. Korecki CL, Maclean JJ, Iatridis JC. Characterization of an in vitro intervertebral disc organ culture system[J]. Eur Spine J, 2007, 16(7): 1029-1037.
- (收稿日期: 2014-04-17 修回日期: 2014-08-12)
(本文编辑 李伟霞)

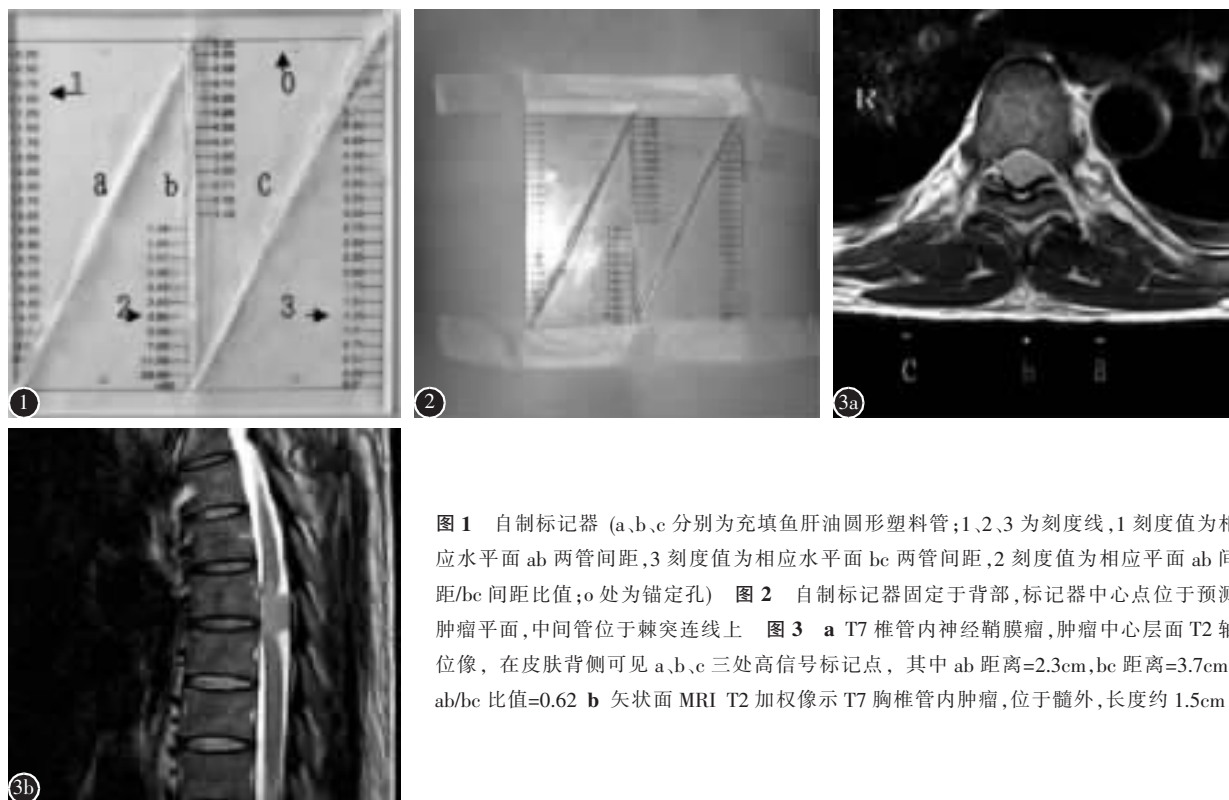


图1 自制标记器 (a、b、c 分别为充填鱼肝油圆形塑料管;1、2、3 为刻度线,1 刻度值为相应水平面 ab 两管间距,2 刻度值为相应平面 ab 间距/bc 间距比值;o 处为锚定孔) 图2 自制标记器固定于背部,标记器中心点位于预测肿瘤平面,中间管位于棘突连线上 图3 a T7 椎管内神经鞘膜瘤,肿瘤中心层面 T2 轴位像,在皮肤背侧可见 a、b、c 三处高信号标记点,其中 ab 距离=2.3cm,bc 距离=3.7cm,ab/bc 比值=0.62 b 矢状面 MRI T2 加权像示 T7 胸椎管内肿瘤,位于髓外,长度约 1.5cm

37例患者术前肿瘤体表定位均由同一位医师(具有6年专科手术工作经验主治医师)先后选用自制标记器 MRI 定位及术中 C 型臂 X 线机透视定位。MRI 定位出标记点后暂由另一位医师作暗标记,待 X 线透视定位后再将 MRI 定位线标记出来。手术体位与 MRI 检查时体位均采用肩关节贴耳上举、髋关节屈曲 45°、胸腰背段自然曲度及头颈中立位,同时术前 MRI 定位距手术时间小于 72h。MRI 检查后在锚定点内标记出四个皮肤标记点,如手术体位摆好后这四点仍与定位器皮肤锚定孔内吻合,则说明皮肤无明显牵张且脊柱曲度无明显变化,反之则需查找原因并调整上述几个体位姿态直至四点吻合。评价两种定位方法的定位准确率。定位准确:指依术前体表标记线指引下的预计肿瘤中心位置与术中实际肿瘤中心纵向偏差 ≤ 5mm。具体为按体表标记线指引在棘突上作骨性标记,术中肿瘤暴露清楚后测量骨性标记线与肿瘤中心点纵向偏差距离。

应用 SPSS 13.0 统计软件进行统计学分析,对两种定位方法的定位准确率进行四格表资料 Fisher 确切概率法计算累计概率, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

结果 37 例中段胸椎管内肿瘤患者均接受两种定位方法进行定位,其定位准确率见表 1。自制标记器 MRI 定位法在中段胸椎管内肿瘤定位准确率较 X 线透视定位法高 ($P < 0.05$)。X 线透视定位法中 7 例错误定位病例主要发生在 T5~T9,肿瘤长度为 0.7~2.4cm,错误原因主要为定位节段错误。自制标记器 MRI 定位法定位错误 1 例,发生于 T8,患者高度肥胖合并脊柱“S”形侧凸,可能是定位失败的原因。

原因。

讨论 术前对椎管内肿瘤进行精确的体表定位,不仅能减少椎板切除范围,保护脊柱稳定性,同时能缩短切口长度,减少创伤,缩短手术时间及出血量,降低术后并发症发生率^[1]。Yanni 等^[2]认为硬膜下尤其是髓内肿瘤术前定位更要精确,否则术后脊髓内出现水肿、血管异常增生及瘢痕形成程度明显增加,致残率高。目前临床医师普遍依据 MRI 检查结果判断肿瘤所对应的脊柱节段,术前或术中在 X 线透视下再次依据椎体形态、解剖标记物(如髂嵴、肋骨)定位出相应脊柱节段,继而推测出肿瘤相应平面体表线。临床实践^[3-6]表明颈段及腰骶段椎管内肿瘤通过这种方法基本能准确定位,但中段胸椎管内肿瘤定位则可能遇到更多困难及失误,多为错位上下一个节段^[7],且常见于 T4~T10^[3-7]。这是因为:(1)中段胸椎位于脊柱中部,相邻椎体成角相近,椎体及椎间盘形态相似,造成定位时可参考的骨性参数较少。(2)中段胸椎位于 X 线透视能识别的标志解剖位置(通常为 C2 或 L5/S1)的最远端,透视机以此为标志向病灶移动过程中容易出现图像漂移。(3)X 线

表 1 自制标记器 MRI 定位法与 C 型臂 X 线机透视定位法的定位准确率 (n=37)

	自制标记器 MRI 定位法	X 线透视定位法
准确例数	36	30
错误例数	1	7
准确率(%)	97.3	81.1

注:两组比较 $P=0.0488$

透视时肩胛骨遮挡效应及肋骨变异(如胸椎腰化、腰椎胸化)等原因。因此,设计一种能辅助解决中段胸椎管内肿瘤定位困难的方法在临床上具有一定的实用意义。

Barrett等^[7]报道了一种MRI定位方法。其做法是患者先于术中局麻下切开暴露胸椎棘突,放置一含钆剂及特殊标记符的定位杆条,关闭切口,将患者转至放射科行MRI检查精确定位后,再转回手术室麻醉进行椎管肿物切除。尽管在定位精确性上取得满意结果,但两次手术无疑大大增加患者的痛苦及创口感染等并发症。自制标记器MRI定位法对这种方法进行了技术改进,主要是依据MRI轴位图像上三点标记物信号位置不同而实现定位。MRI自上而下扫描过程中可获得大量轴位图像,如果定位器覆盖了肿瘤区域,则在肿瘤轴位图像上同时出现3点鱼肝油标记物高信号影a、b、c(此分别由3条标记管水平截面显影而成)(图3a)。随着轴位图像顺次变化,ab间距与bc间距亦随之递增或递减,ab/bc比值呈线性变化,通过上述三个测量指标及标记尺上相应刻度即能精确定位出相应体表层面。本研究中,采用传统术中X线透视定位准确率为81.1%,与Cornips等^[9]及Endres等^[6]报道数据(75%~82%)相近,且错误定位病例主要集中在T7~T9。自制标记器MRI定位法在中段胸椎管内肿瘤术前体表定位时较传统X线透视定位法具有更高准确性。同时自制标记器MRI定位法省去了术中定位肿瘤层面所需的时间,亦基本无需接受传统定位所需的射线照射,具有较好的临床实用性。

准确实现肿瘤定位需注意如下3个环节:(1)术前准确的定位标记。MRI检查时标记器宜放在肿瘤实际层面相差上下2个椎节,以保证初次MRI定位成功。这就需要对肿瘤层面的预判。部分患者可依据初次就诊时相应病变部位疼痛或相应层面以下的脊髓神经损害症状(可通过详细神经系统查体)来估判,部分则可依据CT等初筛影像资料进行估判。已行MRI检查患者,可在行MRI增强扫描时(亦为椎管肿瘤进一步定性常规检查)进行定位,一般不增加患者额外检查经济负担。对于已行MRI检查而又无需行MRI增强检查进行定性患者,建议只有在肿瘤较小(如小于1cm)、X线定位困难或定位要求较高等情况下酌情使用此定位方法,但需考虑到重复MRI检查增加的费用。MRI轴位切线要求与体表轴位线垂直,否则在体胖患者较易出现定位线偏移。此外,标记器应正中放置,标记器平行左移或右移对结果均无明显影响,但如标记器出现倾斜放置则可出现定位偏差。这可表现为ab+bc距离大于6cm,ab/bc比值及ab、bc测量值不在同一平面刻度上。这也是标记器设计三个刻度参考值的目的。(2)尽可能消除手术时体位变化对定位线的影响。MRI定位时体位与手术时体位不同,患者背部皮肤软组织的牵张度及脊柱曲度均会发

生相应的变化,这容易出现定位线漂移。为了克服这种影响,笔者先期对16名志愿者进行了相应的中段胸椎皮肤定位线与体位变化的关系研究。研究表明,导致定位线漂移的因素依次为双肩关节姿态、胸曲、髋关节姿态、颈曲、腰曲及皮肤组织皱缩度。为了预防定位线漂移,手术体位应尽量保持肩关节、髋关节姿态及脊柱曲度与定位时相同,同时术前定位与手术之间间隔时间不要太长。定位器特别设有四个皮肤锚定点,MRI检查后在锚定点内标记出四个皮肤标记点,如手术体位摆好后这四点仍与定位器锚定点吻合,则说明皮肤无明显牵张,脊柱曲度无明显变化,反之则需查找原因直至四点吻合。(3)手术中准确的定位标记。尽管术前体表定位很精确,但术中皮肤切开特别是安放切口撑开器后,皮肤标记线将出现扭曲及偏斜而损失定位效果。笔者的经验是先以标记线为中心,小切口直接切开皮肤、皮下筋膜达棘突及棘突间韧带,在剥离椎旁肌及安放撑开器前,用电刀或小针在标记线相对应棘突平面作一骨性标记,然后再适当扩大切口,进一步切除肿物。

因此,当临床碰到中段胸椎管内小肿瘤且预计X线透视定位困难时,自制标记器MRI定位法可作为一种辅助定位方法,从而增加术前肿瘤体表定位的准确性。

参考文献

1. Sherman CE, Rose PS, Pierce LL, et al. Prospective assessment of patient morbidity from prone sacral positioning [J]. J Neurosurg Spine, 2012, 16(1): 51-56.
2. Yanni DS, Ulkatan S, Deletis V, et al. Utility of neurophysiological monitoring using dorsal column mapping in intramedullary spinal cord surgery[J]. J Neurosurg Spine, 2010, 12(6): 623-628.
3. Nowitzke A, Wood M, Cooney K. Improving accuracy and reducing errors in spinal surgery: a new technique for thoracolumbar -level localization using computer -assisted image guidance[J]. Spine J, 2008, 8(4): 597-604.
4. Gerszten PC, Quader M, Novotny J, et al. Radiosurgery for benign tumors of the spine: clinical experience and current trends[J]. Technol Cancer Res Treat, 2012, 11(2): 133-139.
5. Cornips E, Beuls E, Geskes G, et al. Preoperative localization of herniated thoracic discs using myelo-CT guided transpleural puncture: technical note[J]. Childs Nerv Syst, 2006, 23(1): 21-26.
6. Endres S, Riegel T, Wilke A. Preoperative marking of thoracic disc herniation[J]. Orthopade, 2005, 34(8): 791-793.
7. Barrett C, English P, Evans J, et al. Intra-operative MRI-assisted spinal localization[J]. Acta Neurochir, 2010, 152(4): 669-673.

(收稿日期:2014-01-20 修回日期:2014-08-07)

(本文编辑 李伟霞)