

六点标记法提高盆腔肿瘤放疗摆位精度

李 鹏, 李长龙, 张明涛, 周鸣飞, 黄衍兵, 邱 亮

荆门市第一人民医院肿瘤诊疗中心, 湖北 荆门 448000

【摘要】目的:验证六点标记法与传统的三点标记法相比可否提高盆腔肿瘤摆位精度。**方法:**将 60 例盆腔肿瘤患者随机分为两组:三点标记组采用传统的三点标记法,六点标记组采用新型的六点标记法,每组各 3 例。治疗前在加速器拍摄射野验证片与计划系统生成的射野视野方向观(Beam's Eye View, BEV)相比较,统计 X(左右)、Y(头脚)、Z(腹背)3 个方向的摆位误差。**结果:**六点标记组与三点标记组 Z 方向两组差异无统计学意义($t=0.53, P>0.05$),说明腹背方向六点标记法未能明显减少摆位误差;X、Y 方向两组有明显统计学意义($t=3.97, P<0.05$; $t=3.23, P<0.05$),说明左右及头脚方向六点标记法能明显减少摆位误差。**结论:**使用六点定位法能明显提高盆腔肿瘤患者的放疗摆位精度,且方法简便易行,具有临床推广价值。

【关键词】盆腔肿瘤;定位标记;负压真空垫;摆位误差

【中图分类号】R730.55

【文献标识码】A

【文章编号】1005-202X(2015)04-0578-04

Improving the setup accuracy in radiotherapy for pelvic tumors by six marks location method

LI Peng, LI Chang-long, ZHANG Ming-tao, ZHOU Ming-fei, HUANG Yan-bing, QIU Liang

Center of Radiation Oncology, The First People's Hospital of Jingmen, Jingmen 448000, China

Abstract: Objective To analyze whether six marks location method could improve the setup accuracy of pelvic tumor by comparing the traditional three marks location method with six marks location method. **Methods** Sixty patients with pelvic tumor were randomly divided into two groups, three marks group and six marks group, each group of 30 cases. The field verification films taken by accelerator before treatment was compared with field Beam's eye view (BEV) films generated from the planning system. The setup errors of X, Y, Z three directions were analyzed by statistics. And the X, Y, Z were the representative for left and right, head and feet, back and belly, respectively. **Results** No significant differences were found between six marks group and three marks group in Z direction ($t=0.53, P>0.05$), which explained that in Z direction, six marks location method could not reduce setup errors. There were significant differences in X and Y directions ($t=3.97, P<0.05$; $t=3.23, P<0.05$), which showed that in X and Y directions, six marks location method could significantly reduce setup errors. **Conclusion** With simple and convenient operation, six marks location method can significantly improve the setup accuracy for patients with pelvic tumor, so the method has the value of clinical practice.

Key words: pelvic tumor; location mark; negative pressure vacuum pad; setup error

前言

随着调强放疗的广泛普及,放疗摆位对精度的要求越来越高。摆位误差很可能会改变治疗计划设计阶段所规定的靶区剂量大小及其相应的剂量分布,使肿瘤靶区得不到足够的剂量,产生局部复发或正常组织受到过量的辐射剂量,而导致并发症的增加^[1]。盆腔肿瘤由于受患者体质量大小、腹部肥胖及

皮肤松弛程度、呼吸运动大小、饮食量多少与膀胱充盈程度等导致体位固定标记变化造成摆位困难。我科将传统的三点标记法改进为新型的六点标记法,旨在解决上述部分问题,提高摆位精度。

1 材料与方法

1.1 临床资料

2014 年 5 月~2014 年 10 月,选我科需要盆腔定位的肿瘤患者,随机分为两组,其中六点标记组 30 例,年龄 31 岁~66 岁,中位年龄 51 岁,男性 13 人,女

【收稿日期】2015-02-11

【作者简介】李 鹏(1979-),硕士,主治医师,主要研究方向:肿瘤放疗。Tel:13908690751;E-mail:13908690751@163.com。

性17人,直肠癌5例,宫颈癌12例,前列腺癌8例,骨转移癌5例;三点标记组30例,年龄30岁~67岁,中位年龄49岁,男性12人,女性18人,直肠癌6例,宫颈癌11例,前列腺癌6例,骨转移癌7例。所有患者意识清楚,摆位配合。所有患者均行负压真空垫定位,适形调强放疗。经统计学检验两组在年龄、性别、疾病类型等方面的差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 仪器设备

广州科莱瑞迪体部负压真空垫,1 mm标记点,山东新华SL-E型模拟定位机,GE HISPEED-FX螺旋CT,德国LAP移动激光灯,医科达PRICISE医用直线加速器。

1.3 两种体位标记方法

常规患者脱去衣服仰卧于负压真空垫上,盆腔中心位于真空垫中心。使患者处于舒适自然的体位。透视下调整患者体位,使脊椎、耻骨联合处在同一直线上,体中线与激光正中线重叠,两侧髂前上嵴连线垂直于纵轴,骨盆无旋转,左右高度相等。抽真空固定好患者体位。定义X激光灯为左右方向,Y

激光灯为头脚方向,Z激光灯为腹背方向。调整治疗床,使Y激光灯通过患者脊柱中心,X激光灯通过患者双侧髂前上棘,Z激光灯通过患者侧面腋中线。在真空袋上注明日期、患者姓名、性别、放疗号。

(1)传统三点标记方法

如图1,按激光灯指示在真空垫及人体皮肤分别标记R、C、L三点,以确定患者的等中心点。CT扫描后传入CMS XIO放疗计划系统,等中心层面的横截面、冠状面、矢状面分别如图2。

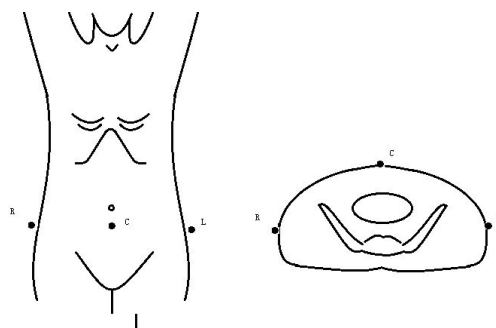
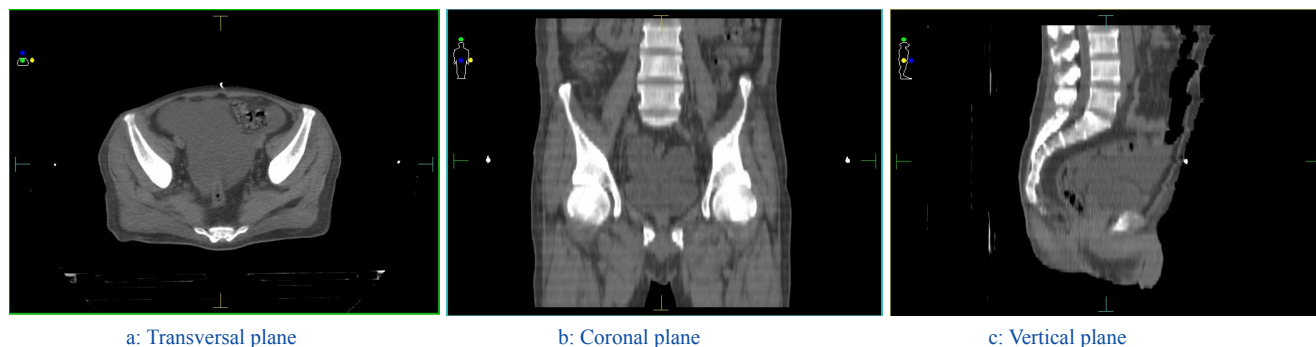


图1 三点标记示意图

Fig.1 Schematic diagram of three marks



a: Transversal plane

b: Coronal plane

c: Vertical plane

图2 三点标记CT定位图

Fig.2 CT localization of three marks

(2)新型六点标记方法

如图3,按激光灯指示在真空垫及人体皮肤分别标记R、A、B、C、D、L六点,其中A、B两点位于Y轴激光灯与患者髂前上棘相交处,C、D两点位于X轴激光灯上,D点处于耻骨联合处,通过A、B、C、D四点确定三点定位法的C点,再结合R、L以确定患者的等中心点。CT扫描后传入CMS XIO放疗计划系统,等中心层面的横截面、冠状面、矢状面分别如图4。

1.4 CT扫描及计划设计

CT定位扫描时三点标记法3条激光线需同时穿过3个点并两两相交于三点之上。六点标记法R、L点同三点标记法,A、B点被X激光线穿过,C、D点被

Y激光线穿过。

计划设计时,三点标记法须见如图2横截面图,R、C、L在同一横截面上,拖动定中心十字线使其同时通过三点,此时十字线所在位置即为等中心点。六点标记法须见如图4横截面图,R、A、B、L在同一横截面上,拖动定中心十字线使其水平线同时通过R、L点,保持水平线位置不变,上下翻动横截面图使其垂直线同时通过C、D两点,此时十字线所在位置即为等中心点。

确定好等中心位置后按常规设计各种适形调强计划。

1.5 拍摄射野验证片与摆位误差测量

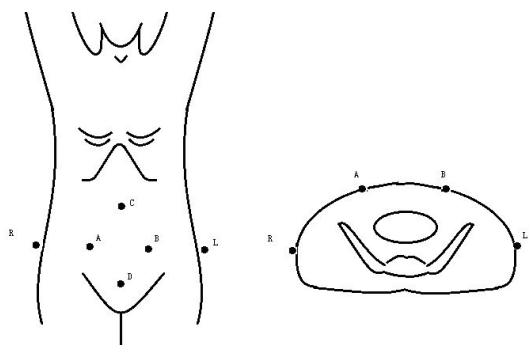


图3 六点标记示意图

Fig.3 Schematic diagram of six marks

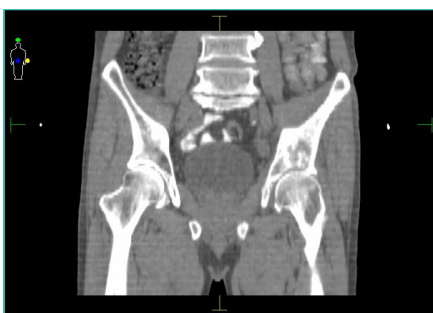
首次放疗前,在加速器上按定位扫描时要求认真符合3条等中心激光灯使其同时通过上述三点或者六点。采用0°及90°正交方法拍摄射野验证片,并于计划系统传输的BEV片对比,记录X、Y、Z三组方向的摆位误差。

1.6 统计学处理

采用SPSS 17.0 统计软件分析,计量资料以均数±标准差表示,采用配对 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。



a: Transversal plane



b: Coronal plane



c: Vertical plane

图4 六点标记CT定位图

Fig.4 CT localization of six marks

2 结果

所有患者均按计划完成了放疗疗程及验证片的拍摄。两组X、Y、Z方向的摆位误差统计如表1。六点标记组与三点标记组Z方向两组差异无统计学意义($t=0.53, P>0.05$),说明腹背方向六点标记法未能明显减少摆位误差;X、Y方向两组有明显统计学意义($t=3.97, P<0.05; t=3.23, P<0.05$),说明左右及头脚方向六点标记法能明显减少摆位误差。

表1 六点标记组和三点标记组X、Y、Z摆位误差($\bar{x}\pm s$, mm)

Tab.1 X, Y, Z setup errors of three marks group and six marks

group (Mean±SD, mm)

Group	X-axis	Y-axis	Z-axis
Six marks	1.29±0.25	1.43±0.28	1.07±0.11
Three marks	1.85±0.41	2.09±1.04	1.02±0.12
t value	3.97	3.23	0.53
P value	<0.05	<0.05	>0.05

3 讨论

放疗的两大要素为位置和剂量,随着放射设备的发展,剂量越来越精准,同时对患者靶区的位置精度提出了越来越高的要求。曾有学者计算统计:放射治疗过程中体位偏移3 mm 疗效会下降3.3%;偏

移5 mm 疗效会下降18.4%;偏移6 mm 疗效会下降33.1%,偏移量再大,对人体正常组织的损害已经超过了治疗,放射治疗结果弊大于利,不但达不到治疗效果,反而会加重患者的病情^[2]。前列腺癌、宫颈癌、直肠癌及骨转移癌是盆腔部位最常见的肿瘤,放疗是其最佳治疗方式。Mutic等^[3]报道下腹部肿瘤的体位固定及CT定位时应考虑到患者呼吸和膀胱的充盈程度。然而盆腔部位传统的体位固定及体表标记在放疗实践中最常见的问题在于腹部的标记点位置不易选择^[4-8]。并且该标记受到患者体质量、呼吸、局部皮下脂肪及皮肤松弛等影响,导致常常需要调整患者摆位^[9-10]。本研究结果显示:采用六点标记法后,明显改善了头脚及左右方向的摆位误差,但对腹背方向无明显改善。

传统的三点标记中心的C点意义重大,决定了患者中心点的X、Y两方向的坐标。对于头颈部患者,热塑面膜固定稳定可靠,C位置变化很小。而对于盆腔定位的患者,腹壁上的C点因为受到患者自身质量、腹式呼吸、餐后时间、膀胱充盈度^[11]、皮下脂肪厚度、皮肤松弛易牵拉^[12](尤以女性年老患者为重)等因素影响,活动度大,无法明确,常常改变。改为六点标记后,中心的C点由位于双侧髂前上棘的A、B两

点及垂直于AB的C、D两点确定。A、B两点为骨性位置,受上述影响较小。C、D两点也应尽量选取活动度小的部位,其中D点尽可能在耻骨联合上。如此腹部的一点被四点(其中三点在骨性标记上)所确定,减少了患者体型差别及生理变化、呼吸运动等影响,特别是对体型较为肥胖且腹部皮肤松弛的病人,六点标记法增加了标记点对治疗等中心的确定和限制,使得摆位精度大大提高。并且摆位时通过调整患者体表各标记及负压真空垫上各标记的相对位置关系,使上述6点全部通过激光线,同时解决了沿患者身体长轴向旋转及侧向扭曲的问题,从而进一步提高摆位精度。在实践过程中,我们发现A、B两点位于髂前上棘上,与裤腰常常摩擦,容易褪色,目前我科使用二氧化碳激光器纹身法很好地解决了上述问题。

本研究结果显示,六点标记组与三点标记组比较,在Z方向两组差异无统计学意义($t=0.53$, $P>0.05$),说明在腹背方向上,由于两种标价法的标记点均位于骨性结构(髂骨脊)上,都能够很好地确定摆位中心;而X、Y方向两组有明显统计学意义($t=3.97$, $P<0.05$; $t=3.23$, $P<0.05$),说明六点标记法能够较好地增加标记点对治疗等中心的确定和限制,从而提高左右及头脚方向的摆位精度,对提高盆腔肿瘤的放疗摆位精度具有一定的意义。

【参考文献】

- [1] 殷蔚伯, 谷铣之. 肿瘤放射治疗学[M]. 第3版. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2002: 116.
Yin WB, Gu XZ. Tumor radiation therapy [M]. 3rd edition. Beijing: Beijing Union Medical University Press, 2002: 116.
- [2] 胡逸民, 杨定宇. 肿瘤放射治疗技术[M]. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1991: 1.
- [3] Mutic S, Dempsey JF, Bosch WR, et al. Multimodality image registration quality assurance for conformal three-dimensional treatment planning[J]. Int Radiat Oncol Boil Phys, 2001, 51(1): 255-260.
- [4] Duffton A, McNee S, Muirhead R, et al. Clinical commissioning of online seed matching protocol for prostate radiotherapy [J]. Br J Radiol, 2012, 85(1020): 1273-1281.
- [5] Greer PB, Dahl K, Ebert MA, et al. Comparison of prostate setup accuracy and margins with off-line bony anatomy corrections and online implanted fiducial-based corrections [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2008, 52(5): 511-516.
- [6] Graf R, Wust P, Budach V, et al. Potentials of on-line repositioning based on implanted fiducial markers and electronic portal imaging in prostate cancer radiotherapy[J]. Radiat Oncol, 2009, 4(13): 1-9.
- [7] McLaughlin PW, Evans C, Feng M, et al. Radiographic and anatomic basis for prostate contouring errors and methods to improve prostate contouring accuracy [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010, 76: 369-378.
- [8] McLaughlin PW, Wygoda A, Sahijdak W, et al. The effect of patient position and treatment technique in conformal treatment of prostate cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 1999, 45: 407-413.
- [9] Michalski JM, Bae K, Roach M, et al. Long-term toxicity following 3D conformal radiation therapy for prostate cancer from the RTOG 9406 phase I/II dose escalation study [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010, 76: 14-22.
- [10] Michalski JM, Purdy JA, Winter K, et al. Preliminary report of toxicity following 3D radiation therapy for prostate cancer on 3DOG/RTOG 9406 [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2000, 46: 391-402.
- [11] Nakamura N, Shikama N, Takahashi O, et al. Variability in bladder volumes of full bladders in definitive radiotherapy for cases of localized prostate cancer [J]. Strahlenther Onkol, 2010, 186: 637-642.
- [12] Onal C, Topkan E, Efe E, et al. Comparison of rectal volume definition techniques and their influence on rectal toxicity in patients with prostate cancer treated with 3D conformal radiotherapy: A dose-volume analysis[J]. Radiat Oncol, 2009, 11(4): 14.