

# 基于 CBCT 探究聚氨酯发泡胶与负压真空垫在前列腺癌调强放疗中体位固定的精确度

杨瑾 周常锋 房建南 白守民\*

**摘要 目的:** 对比聚氨酯发泡胶与负压真空垫在前列腺癌调强放射治疗(IMRT)体位固定中的精确度。**方法:** 将2017年3月至2018年9月行前列腺癌IMRT患者40例随机分为聚氨酯发泡胶组(A组)及负压真空垫组(B组),每组20名,每周扫描一次锥形束CT(CBCT),并计算两组临床靶区(CTV)至计划靶区(PTV)外扩值。**结果:** A组及B组在X、Y、Z方向的摆位误差分别是:(1.91±1.30)与(2.14±1.71)mm、(1.86±1.24)与(2.28±1.60)mm、(1.34±1.11)与(1.63±1.84)mm;绕X、Y、Z旋转角度为:(0.58±0.51)°与(0.52±0.6)°、(0.47±0.33)°与(0.64±0.57)°、(0.56±0.45)°与(0.52±0.41)°。在X、Y、Z轴CTV向PTV外扩值分别为:4.97、4.88、3.70mm与5.80、5.93、4.52mm。**结论:** 在前列腺癌IMRT体位固定中,聚氨酯发泡胶比负压真空垫的固定精确度高、重复性好。

**关键词** 前列腺癌;精确放疗;体位固定;聚氨酯发泡胶;负压真空垫

DOI: 10.3969/j.issn.1671-301X.2019.01.016

## The Research of Accuracy of Position Fixation Compared to Polyurethane Styrofoam with Vacuum Pad in Prostate Cancer Intensity Modulated Radiotherapy Based on CBCT

YNAG Jin, ZHOU Chang-feng, FANG Jian-nan, BAI Shou-min\*

Departments of Radiation Oncology, Sun Yat-Sen Memorial Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou, 510120

\*Corresponding author

**Abstracts Objective:** To compare the accuracy of polyurethane styrofoam and vacuum pad in position fixation with prostate cancer intensity modulated radiotherapy (IMRT). **Methods** 40 patients with prostate cancer were randomly divided into polyurethane styrofoam group and vacuum pad group from Mar 2017 to Sep 2018, and each group was 20 cases. Cone beam computerized tomography (CBCT) image was scanned once a week and the value from CTV to PTV was calculated. **Results** The error of between group A and group B in the X, Y and Z direction was (1.91 ± 1.30) and (2.14 ± 1.71) mm, (1.86 ± 1.24) and (2.28 ± 1.60) mm, (1.34 ± 1.11) and (1.63 ± 1.84) mm, respectively. The rotation angle around X, Y and Z was (0.58±0.51)° and (0.52±0.6)°, (0.47±0.33)° and (0.64±0.57)°, (0.56 ± 0.45)° and (0.52 ± 0.41)°. The extension from CTV to PTV values of the two groups were 4.97mm, 4.88mm, 3.70mm and 5.80 mm, 5.93 mm, 4.52 mm, respectively. **Conclusion:** In position fixation of prostate cancer, compared with vacuum pad, polyurethane foaming adhesive has high precision, stable property and good repeatability.

**Key words** prostate cancer; precise radiotherapy; position immobilization; polyurethane styrofoam; vacuum pad

放射治疗与根治性切除术均为前列腺癌有效的治疗方法,对低危性前列腺癌患者行单纯根治性放疗能获得与根治性手术相当的疗效,中、高危患者行术前照射或术后手术切缘预防照射能够有

效提高患者生存率<sup>[1]</sup>,也可作为术后出现包膜外侵犯、淋巴结转移等不良预后的首选治疗方法之一<sup>[2]</sup>。与常规放射治疗、三维适形放射治疗相比,调强放射治疗精确的剂量分布能够有效的降低胃肠道与泌尿系统的毒副反应<sup>[3]</sup>,精确的剂量分布对体位固定技术有极高的要求,固定精度差、重复性低则可能导致靶区漏照或正常组织卷入高剂量区域。本文探究发泡胶与负压真空垫在前列腺癌放疗中体位固定的精确度,现报告如下。

基金项目:国家自然科学基金(81672550);广东省科技促进社会发展项目(2017A020215018);广州科技合作项目(国外研发合作)(201807010087)

作者单位:中山大学中山医院肿瘤放疗科(510120)

\*通讯作者

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 以中山大学孙逸仙纪念医院 2017年3月至2018年9月期间接受IMRT的前列腺癌患者40例为研究对象,其中低、中、高危患者分别为18例、15例、7例;年龄46-74岁,中位年龄58岁;所有卡氏功能状态评分(KPS)均>70分。既往无盆腔部放疗史,无其他严重器质性病变,符合诊疗规范确定的肿瘤放疗适应症,并且有良好的依从性,能够配合完成摆位。

**1.2 体位固定与模拟定位** 将40例患者随机分为聚氨酯发泡胶组(A组)和负压真空垫组(B组),两组年龄、性别、BMI、病情均无统计学差异, $P$ 均>0.05。A、B组患者分别采用聚氨酯发泡胶(广州富瑞医疗科技有限公司,加大型,600 ml)和负压真空垫(天津莱皮诺瓦医护用品有限公司,140 cm×80 cm,填充量45L)进行体位固定。定位前30 min排便与排空膀胱后饮水200 ml。A组发泡剂混合均匀后倒入使用80 cm×140 cm防水袋内排除空气后密封,患者仰卧平躺其上,头摆正中,手指交叉、手臂上举放于头部上方,待发泡剂充分填充并冷却20 min后,完成体位固定。B组体位固定方法与A组相同,真空垫内聚苯乙烯颗粒充分填充固定后,负压抽气5 min,完成体位固定。使用西门子SOMATOM Definition AS 80 cm大孔径CT模拟机进行扫描采集图像。扫描层厚3 mm,管电压120 kV,扫描范围骶一上缘至坐骨结节下缘。

**1.3 靶区勾画与计划设计** 定位CT图像传输至医科达 Monaco 5.10 治疗计划系统,两组患者由同一名肿瘤放疗医生参照靶区勾画共识指南标准勾画临床靶区、计划靶区以及危及器官。放疗方案为75.6-79.2Gy的剂量用传统分割放疗法进行照射,中高危患者增至81.0Gy。两组均使用逆向优化多野IMRT计划方案,两组患者由同一名高年资物理师在 Monaco 治疗计划系统上进行计划设计。使用医科达 Infinity 医用直线加速器6MV光子进行治疗计划实施。

**1.4 摆位验证与数据记录** 两组患者均由同一组治疗师(两人)进行摆位,治疗前使用医科达直线加速器 XVI 系统扫描CBCT影像并与计划系统影像进行在线匹配验证,匹配方式为自动模式,匹配算法为灰度匹配,匹配框包括整个盆腔,匹配后记录每次匹配验证后X、Y、Z三个方向的摆位误差以及绕X、Y、Z方向的旋转误差。按照1次/周,共

4周的频率扫描CBCT,40名患者共获得数据160组,两组均为80次。

**1.5 统计学处理** 使用SPSS 22.0、GraphPad Prism7对所得的数据进行处理与分析。参考Herk报道的公式 $[2.5\Sigma+0.7\sigma]$ 计算临床靶体积(CTV)至计划靶体积(PTV)的外扩值<sup>[4]</sup>。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 A组与B组摆位误差比较** 两种固定方式的线性误差见表1;两组绕X、Y、Z旋转误差见表2。

**2.2 A组与B组PTV外扩边界值比较** 见表3。

表1 两组线性摆位误差比较( $\bar{x}\pm s$ , mm)

组别	CBCT(次数)	X轴	Y轴	Z轴
A组	80	1.91±1.30	1.86±1.24	1.34±1.11
B组	80	2.14±1.71	2.28±1.60*	1.63±1.84

注:与A组比较, $P<0.05$ 。

表2 两组旋转误差比较( $\bar{x}\pm s$ , °)

组别	CBCT(次数)	Rx轴	Ry轴	Rz轴
A组	80	0.58±0.51	0.47±0.33	0.56±0.45
B组	80	0.52±0.60	0.64±0.57*	0.52±0.41

注:与A组比较, $P<0.05$ 。

表3 两组的摆位误差与PTV外扩边界值在X、Y、Z三个方向的分布(mm)

	A组			B组		
	X轴	Y轴	Z轴	X轴	Y轴	Z轴
系统误差( $\Sigma$ )	1.91	1.86	1.34	2.14	2.28	1.64
随机误差( $\sigma$ )	0.3	0.32	0.5	0.65	0.34	0.6
PTV外扩边界	4.97	4.88	3.70	5.80	5.93	4.52

## 3 讨论

负压真空垫为临床中胸腹、盆腔部常用的固定方式,其操作简单、重复性满足临床要求、可回收循环使用等优点。但在使用中也可能存在一些缺点,如治疗期间可能出现漏气、腰椎部真空垫颗粒充填不足位置重复性差等。

**3.1 聚氨酯发泡胶和负压真空垫在头脚方向的固定精度的比较** 发泡胶固定发泡剂自动发泡填充一体成型,同时可通过延长防水袋的宽度与长度来增强患者头部与双上肢、下肢固定。真空垫只能通过人为移动垫内的填充物来固定患者,对于患者背部的固定只能靠体重重力压制成型而无

法人为干预。对使用真空垫固定的前列腺患者在放疗中的摆位误差的研究发现,真空垫固定在头脚方向的摆位误差均大于左右及腹背方向<sup>[5,6]</sup>。与本研究中所获得结果相似,这提示真空垫在前列腺癌放疗体外固定中头脚方向的固定精度尚有待提高。

**3.2 聚氨酯发泡胶和负压真空垫在绕 Y 轴方向的旋转精度的比较** 发泡胶固定不会对皮肤造成牵拉,防水袋内的发泡胶主动发泡填充、包裹躯干,冷却固定后结构稳定不易发生形变,整个过程不会对人体皮肤处有牵拉挤压。真空垫固定时人为对真空垫左右两边的挤压,导致对皮肤的牵拉移位,进而使分次治疗中标记线位置的改变。本研究结果显示发泡胶组绕 Y 轴方向的旋转误差更小,与文献报道结果相同<sup>[7,8]</sup>。更小的摆位误差可降低 CTV 到 PTV 的外扩值减少周围正常组织的照射剂量,从而更好地保护靶区周围的正常组织。

综上所述,发泡胶个体化固定的特性能够为不同体型的患者提供舒适性更高的个体化固定,与真空垫的挤压、人工堆积抽气固定相比可获得更好的固定精度,建议临床推广应用。

#### 参 考 文 献

[1] Mohler JL, Armstrong AJ, Bahnson R R, et al. Prostate cancer, Version 3.2012: featured updates to the NCCN guidelines [J]. J Natl Compr Canc Netw, 2012, 10(9):

1081.

- [2] Thompson I M, Tangen CM, Paradelo J, et al. Adjuvant Radiotherapy for Pathological T3N0M0 Prostate Cancer Significantly Reduces Risk of Metastases and Improves Survival: Long-Term Follow up of a Randomized Clinical Trial [J]. The Journal of Urology, 2009, 181(3): 956.
- [3] Zelefsky, Michael J, Levin, et al. Incidence of late rectal and urinary toxicities after three-dimensional conformal radiotherapy and intensity-modulated radiotherapy for localized prostate cancer [J]. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 2008, 70(4): 1124.
- [4] Herk M V. Errors and margins in radiotherapy [J]. Seminars in Radiation Oncology, 2004, 14(1): 52.
- [5] 高璇,李克新,鞠永健,等.前列腺癌患者调强放疗中的摆位误差及其对剂量分布影响分析[J].中国辐射卫生,2018,27(3):228.
- [6] 郑祖安,陈泽,付美凤,等.基于影像引导验证的体部放射治疗靶区位置校正研究[J].中国中西医结合影像学杂志,2018,16(3):279.
- [7] 许森奎,姚文燕,胡江,等.鼻咽癌发泡胶个体化塑形与标准化头枕放疗体位固定精确度比较[J].中华放射肿瘤学杂志,2015,24(2):196.
- [8] 张英婷,刘炳忠,陈文芬,等.聚氨酯发泡胶结合翼板个体化塑形与负压真空袋固定肺癌放疗摆位精度比较[J].中华放射肿瘤学杂志,2018,27(3):299.

(修回日期:2019年1月19日)

(上接第41页)

萎缩导致的皱纹和凹陷,面部脂肪重置能够有效恢复患者面部容积<sup>[9]</sup>,消除面部沟槽,改善改善面部轮廓以及面部老化状态,紧致皮肤,减少面部皱纹等,使患者面容呈现年轻化改变。由于皮肤切口小,皮下损伤少,术后恢复较快,在术后十天左右即可达到基本恢复状态,术后一月手术效果基本稳定。因此当病例选择合适,操作技术掌握得当,面部脂肪重置技术能够避免传统手术带来的较大创伤,缩短术后恢复时间,提升病人的满意度,是一种针对面部老化的良好治疗方法。

#### 参 考 文 献

[1] 宋广斌,徐学武.脂肪移植对皮肤质地的改善研究 [J]. 黑龙江医药科学,2011,34(5):85.

[2] 刘申松,杨永成,等.自体脂肪颗粒分层注射矫治女性面部老化的效果分析[J].中国美容医学,2018,27(8):55.

[3] Gierloff M, StOhring C, Buder T, et al. Aging changes of the midfacial fat compartments: a computed tomo-

graphic study [J]. Plast Reconstr Surg, 2012, 129(1): 263.

- [4] 杨万忠,马二民.自体颗粒脂肪移植面部轮廓整形 [J].中国医疗美容,2015,5(6):51.
- [5] 邓景成,张琪,曹卫刚,等.自体脂肪移植在面部轮廓改善与年轻化中的临床应用.组织工程与重建外科杂志,2015,11(6):365.
- [6] 杨其峰,黎冻,莫海雁,等.精微自体脂肪颗粒移植填充面部年轻化的临床效果[J].中华医学美容杂志,2017,23(1):4.
- [7] 顾云鹏,马桂娥,刘珍君,等.基于面部美学单位综合因素设计的全面部脂肪填充术[J].中华整形外科杂志,2017,33(z1):88.
- [8] 吕晓杰,刘洋,陈俊男,等.自体颗粒脂肪移植重塑面部轮廓并改善皮肤质地[J].中国美容医学,2012,21(7):1104.
- [9] Donofrio LM. Fat rebalancing: the new "Facelift" [J]. Skin Therapy Lett, 2002, 7(9):7.

(修回日期:2019年01月29日)



知网查重限时 **7折** 最高可优惠 **120元**

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: [http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

---