

体膜塑型时间对体部肿瘤定位精度的影响

Effect of Body Film Forming Time on Accuracy of Tumor Localization

LIN Ming, ZHANG Yuan, LIN Rui, et al.

林明, 张远, 林端, 杨鸿昇, 曾华楠

(南京军区福州总医院 476 临床部, 福建 福州 350002)

摘要: [目的] 分析热塑体膜在不同塑型时间范围内, 体膜的收缩对体部肿瘤定位精度的影响。

[方法] (1) 测量热塑体膜片在一维方向的收缩幅度。将规格为 100mm×50mm 的体膜片放入恒温水箱中(水温 70℃)软化, 设置同一拉伸率, 在一维方向上拉伸至一定长度, 观察拉伸后不同时间点(5min、10min、20min、25min、30min)体膜片长度的变化, 分析不同塑型时刻与收缩幅度的关系。(2) 人体体模实验: 测量体膜收缩引起定位中心点的位置偏移程度。利用可移动式激光灯, 在体膜上标记“十字线”, 5min、10min、20min、25min、30min 后, 观察热塑体膜不同时间的回缩情况, 通过三维激光灯系统分析 X、Y、Z 轴三维激光线十字线的移动范围, 比较回缩数据。[结果] 热塑体膜塑形后随时间变化在 X、Y、Z 轴均有改变, 热塑体膜在塑型 5~20min 内发生明显变化($P < 0.05$), 20min 后虽然塑形发生变化, 但差异无统计学意义。[结论] 为保证放疗患者摆位的准确性、重复性, 建议体膜塑型 20min 后, 再标记十字线, 减少体膜收缩导致的误差, 提高定位精度。

关键词: 热塑体膜; 物理特性; 定位中心; 精确放疗

中图分类号: R730.55 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-170X(2017)04-0349-03

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2017.04.B020

随着三维适形调强技术的发展, 精确放疗技术对患者的体位固定和摆位精度提出了更高要求。热塑体膜是精确放疗中应用较广的一种体位固定装置, 其正确使用有助于减少摆位误差, 提高体位重复性^[1,2], 从而达到精确放疗的目的。因此热塑材料的物理特性(收缩)对于靶区的影响需引起关注。本文主要针对热塑体膜的物理特性(收缩)对治疗体部靶区的影响进行探讨。

1 材料与方法

1.1 设备与仪器

瑞典 HIT 三维激光灯系统, 恒温水箱, 热塑体膜(华光普泰), 游标卡尺。

1.2 制作方法

1.2.1 热塑体膜片一维方向收缩试验

取同厂家同批次的体膜, 室温 23℃~24℃, 剪取 5 个长度 100mm、宽度 50mm 的体膜片为一组, 放入恒温水箱中(水温 70℃), 待体膜片充分软化后, 提

取体膜片并拉伸至 200mm, 5min、10min、20min、25min、30min 后, 用游标卡尺测量体膜片的收缩情况(记录不同时间点体膜片的长度), 分析不同时间体膜片收缩情况。分别用 55 组(每 5 个时间点为一组)体膜片重复以上实验, 取各组平均值。

1.2.2 人体体模实验

在人体体模上观察定位中心点位置在不同时刻的移动范围 (Figure 1)。取同厂家同批次的热塑体膜, 放入恒温水箱中(水温 70℃)软化, 室温 23℃~24℃, 待体膜塑型后, 在 X、Y、Z 轴三维激光灯十字线交叉处贴白胶布沿十字线画线, 并设定为定位中心点的参考点位置, 5min、15min、20min、25min、

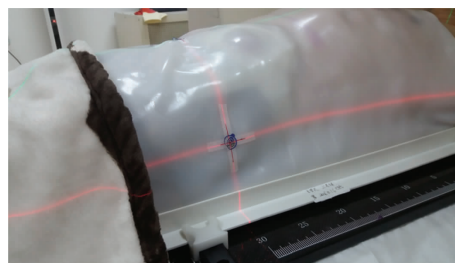


Figure 1 The central point of film location

通讯作者: 林明, 物理师, 学士; 南京军区福州总医院 476 临床部肿瘤放疗科, 福州市仓山区洪塘路 90 号 (350002); E-mail: 44603375@qq.com

收稿日期: 2016-07-07; **修回日期:** 2016-12-20

30min 后, 通过 HIT 三维激光灯系统分别读取数据并分析 x、y、z 轴方向上与参考点间的差值。分别用 63 组(每 5 个时间点为一组)体膜重复以上实验, 取各组平均值。

1.3 统计学处理

用 SPSS13.0 软件行 *u* 检验分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 热塑体膜的收缩情况

5、10、20、30min 热塑体膜的收缩幅度分别为 $0.5\text{mm} \pm 0.1$, $1.1\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$, $1.8\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$, $2.0\text{mm} \pm 0.3\text{mm}$, $2.0\text{mm} \pm 0.3\text{mm}$ 热塑体膜在不同的时间, 收缩的幅度不同。体膜在 10、20、25min 收缩情况差异, 有统计学意义, 塑型 30min 差异无统计学意义。

2.2 人体体模测量情况

63 组人体体膜的定位中心点与参考点平均偏移的情况 (Table 1), 可见热塑体膜在塑型 5~20min 内变化明显, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 20min 后虽然塑形有一定变化, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

Table 1 The average different between marked line and base line

Time(min)	Postion		
	X axis	Y axis	Z axis
5	2.5 ± 0.77	3.5 ± 0.55	1.0 ± 0.8
10	4.9 ± 0.94	8.3 ± 0.67	3.5 ± 0.84
20	8.5 ± 0.63	12.0 ± 0.88	7.5 ± 0.55
25	10.4 ± 0.50	12.2 ± 0.93	7.6 ± 0.45
30	10.4 ± 0.45	12.2 ± 0.80	7.6 ± 0.44

3 讨论

随着肿瘤放疗进入“精确定位、精确计划、精确治疗”时代, 对患者体位固定和摆位精度提出了更高要求^[3]。热塑体膜在放射治疗过程中, 对于固定患者和体位重复性起着重要作用, 合理的体位固定技术是实现体位准确性和重复性的基础, 特别随着现在调强技术的发展, 更需要注意患者体位固定的问题。由于热塑体膜材料特性决定, 体膜在不同的环境下会产生一定的收缩效应, 使体膜上标记的定位中心点产生位移, 使体位的移动引起靶区定位误差。在治

疗中, 体位的移动是影响放疗质量的重要因素, 比如体位移动 3mm, 疗效会下降 3.3%; 移动 5mm, 疗效下降 18.4%; 移动 6mm, 疗效会下降 33.1%^[4,5]。在体部调强计划中, 由于靶区剂量梯度较大, 对于摆位精度要求更高^[6], 体膜的收缩可能会影响放疗的精确性。本研究分析体膜片在一维方向上不同时刻体膜片的收缩变化幅度, 结果表明在 20min 后, 体膜片的收缩幅度趋于稳定。而在人体体模实验过程中热塑体膜的收缩是同时发生在三维方向上的, 就增加了热塑体膜收缩的不确定性。从 Table 1 中数据可见热塑体膜在塑型后, 体膜的变化基本在 20min 内趋于稳定, 这与相关文献报道一致^[7,8], 且收缩的方向主要是在 Y、X 轴上, Z 轴方向收缩较小, 这可能是在体膜塑型拉伸的过程中各个方向的不均匀牵拉所导致, 收缩幅度均在临床应用的误差范围内。因此放疗医师在靶区勾画涉及重要的危器官时在 Y、X 轴方向应予以适当考虑, 以保证靶区的准确性和减少危器官的损伤。从一维方向与三维方向的实验数据中都表明了体膜的收缩稳定需要足够的塑型时间, 才能使体膜更稳定, 以达到精确定位的目的。因此建议在使用一批热塑膜前对其热伸缩性能做基本测试, 以便指导临床使用。

不同的厂家、型号体膜的物理特性都会存在着差异, 室内的温度也会影响体膜的塑型。为保证精确放疗, 提高患者摆位的准确性、重复性, 首先建议有条件的放疗单位能设有专门的制模室, 以保证热塑材料通过一段时间完全稳定后再行 CT 模拟定位; 其次摆放体膜的机房温度应与制模室的温度保持一致, 以避免两个机房间温度差异, 而使体膜变形。因此技师在制模时需了解热塑体膜的物理特性和收缩性能, 塑型时间要 $\geq 20\text{min}$, 提高制模质量, 减小误差。

参考文献:

- [1] Hong TS, Tomé WA, Chappell RJ, et al. The impact of daily setup variations on head-and-neck intensity-modulated radiation therapy [J]. J Radiat Oncol Biol Phys, 2005, 61 (3): 779-788.
- [2] Li J, Zhang XZ, Li FZ, et al. Retinal position fixing technology in basin of abdominal tumor ct simulation error analysis of the process. [J]. Clinical Medicine, 2005, 25 (9): 17-18. [黎军, 张新忠, 李飞舟, 等. 网膜体位固定技术在腹

- 盆部肿瘤 CT 模拟定位过程的误差分析 [J]. 临床医学, 2005, 25(9): 17-18.]
- [3] Jiang RY, Xiong F, Huang GF, et al. Radiation therapy technology quality assurance content and method[J]. Chin J Radiol Health March, 2008, 17(1): 59-60. [姜瑞瑶, 熊霏, 黄国锋, 等. 放射治疗技术质量保证内容及方法[J]. 中国辐射卫生, 2008, 17(1): 59-60.]
- [4] Gu XZ, Yin WB, Liu TF, et al. Radiation oncology [M]. Beijing: Beijing Medical University, China Union Medical University Joint Press, 1993.1999. [谷铎之, 殷蔚伯, 刘泰福, 等. 肿瘤放射治疗学[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1993.1999.]
- [5] Hu YM, Yang DY. Radiation oncology[M]. Beijing: Beijing Medical University, China Union Medical University Joint Press, 1999.14-102. [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, 1999.14-102.]
- [6] Qian JY. Nasopharyngeal carcinoma radiotherapy quality assurance and quality control[A]. Xia YF, Qian JY, Luo W. Radiotherapy of nasopharyngeal carcinoma [M]. Beijing: Beijing Medical University Press, 2003.51. [钱剑扬. 鼻咽癌放射治疗的质量保证和质量控制[A]夏云飞, 钱剑扬, 罗伟. 实用鼻咽癌放疗学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2003.51.]
- [7] Xu YH, Luo HF, Song WL, et al. Thermoplastic body network scalability preliminar study of the impact of radiotherapy localization sign center[J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2010, 19(6): 536. [徐云华, 罗海峰, 宋文立, 等. 热塑型体网伸缩性对放疗定位标记中心影响的初步研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2010, 19(6): 536.]
- [8] Zhang Y, Dai JR, Li MH, et al. The effect of the shrinkage of thermoplastic mask on patient positioning [J]. Chhinese Journal of Radiation Oncology [J]. 2015, 24 (4): 454-456. [张寅, 戴建荣, 李明辉, 等. 热塑面罩收缩对放疗靶区定位精度的影响 [J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2015, 24(4): 454-456.]

第六届中国·棒槌岛国际肿瘤前沿论坛会议预告

由棒槌岛肿瘤学社、中国工程院、大连医科大学主办, 浙江省肿瘤医院承办的第六届中国·棒槌岛国际肿瘤前沿论坛定于 2017 年 9 月 22 日~25 日在中国·杭州召开。

此次论坛由中国工程院詹启敏院士(棒槌岛肿瘤学社社长)担任大会主席。此外, 我们还邀请到中国工程院院士, 国家杰出青年科学基金获得者、长江学者奖励计划获得者等国内外知名专家做主题报告。

论坛以学术报告及讨论的形式介绍肿瘤前沿基础、转化、临床等领域所取得的研究成果, 并展望该领域未来发展趋势。届时, 论坛还将颁发“第二届国际肿瘤治疗贡献华佗奖”和“第六届孙思邈肿瘤研究与治疗杰出贡献奖”(该奖项第一届得主为华裔著名肿瘤学家 Tak Mak 教授、第二届得主为美国国家医学院、中国工程院外籍院士王存玉教授、第三届得主为美国哈佛大学医学院 Thomas M. Roberts 教授、第四届得主为美国 M.D.Anderson 癌症中心、台湾中央研究院院士 Mien-Chie Hung 教授、第五届得主为美国科学院院士、中国科学院外籍院士王晓东教授)。

我们将以饱满的热情竭诚为大会服务! 诚挚邀您走进魅力杭州, 参加此次学术盛会!

附: 大会会务事宜:

一、报到/会议地点: 杭州瑞立江河汇酒店

地址: 杭州市江干区之江路 1299 号

二、会议日程:

报到: 9 月 21 日 (周四)

开会: 9 月 22 日~9 月 24 日 (周五~周日)

9 月 22 日: 上午: 开幕式; 棒槌岛院士论坛

下午: 棒槌岛基础论坛—肿瘤代谢/免疫主题

棒槌岛青年论坛

9 月 23 日: 上午: 棒槌岛基础论坛—肿瘤表现/

RNA 主题

棒槌岛青年论坛

9 月 24 日: 上午: 棒槌岛转化论坛—肿瘤临床治疗主题

棒槌岛青年论坛

下午: 棒槌岛基础论坛—

肿瘤研究 (治疗) 新技术主题

棒槌岛青年论坛

离会: 9 月 25 日 (周一)