

探讨真空垫加热塑膜在胸腹部肿瘤患者的应用

潘爵红

(黔南州中医医院 肿瘤科 贵州都匀 558000)

【摘要】目的：探讨真空垫加热塑膜在胸腹部肿瘤患者的应用效果。方法：选择2025年1月至2025年12月黔南州中医医院肿瘤科放疗室接收的胸腹部肿瘤患者20例，采用随机数字表法分为观察组（8例）与对照组（12例），观察组使用真空垫+热塑膜固定技术，对照组使用单独的热塑膜固定技术，比较两组的临床治疗效果。结果：使用真空垫+热塑膜固定技术的观察组首次摆位所需时间更短，摆位误差更小，接受度、舒适度、配合度更高（ $P<0.05$ ）。结论：在治疗胸腹部肿瘤患者的过程中，有效应用真空垫加热塑膜，有利于缩短胸腹部肿瘤患者首次摆位时间，降低放疗摆位误差、提高患者接受度、舒适度与配合度，提高治疗效果，值得在临床推广应用。

【关键词】真空垫；热塑膜；胸腹部肿瘤患者；摆位误差

Exploring the application of vacuum pad heating plastic film in patients with thoracic and abdominal tumors

Pan Juehong

(Oncology Department of Qiannan Traditional Chinese Medicine Hospital, Duyun City, Guizhou Province, China 558000)

[Abstract] [Objective] To explore the application effect of vacuum pad heating plastic film in patients with thoracic and abdominal tumors.

Method: Twenty patients with chest and abdominal tumors who were received in the radiotherapy room of the Oncology Department of Qiannan Traditional Chinese Medicine Hospital from January 2025 to December 2025 were randomly divided into an observation group (8 cases) and a control group (12 cases) using a random number table method. The observation group used vacuum pad+thermoplastic film fixation technology, while the control group used a separate thermoplastic film fixation technology. The clinical treatment effects of the two groups were compared. **Result:** The observation group using vacuum pad+thermoplastic film fixation technology had a shorter initial positioning time, smaller positioning error, and higher acceptance, comfort, and fit ($P<0.05$). **Conclusion:** In the treatment of patients with thoracic and abdominal tumors, the effective use of vacuum pads to heat plastic films is beneficial for shortening the first positioning time of patients with thoracic and abdominal tumors, reducing radiotherapy positioning errors, improving patient acceptance, comfort, and cooperation, and enhancing treatment efficacy. It is worth promoting and applying in clinical practice.

[Key words] vacuum pad; Thermoplastic film; Patients with thoracic and abdominal tumors; Positioning error

引言

全球癌症流行病学报告（2024年）数据显示，2022年全球恶性肿瘤新增病例近2000万，较2020年增加约70万，同期死亡病例超970万；我国同年恶性肿瘤新增病例482万余例，死亡病例257万余例，凸显癌症已成为全球亟待应对的重大健康威胁^[1]。其中，胸腹部肿瘤在肿瘤临床中多发常见，类型多样，涉及组织器官较多，有肺癌、食管癌、胃癌、肝癌、肠道肿瘤等，该疾病会降低患者的身体健康水平与生活质量，危害不容忽视^[2]。治疗中往往需要多种治疗手段的参与，而放射治疗是常用的治疗手段之一，通过直线加速器产生的中高能X线直接对准肿瘤部位进行照射，从而达到在消灭肿瘤细胞的同时，尽可能的保护肿瘤周围正常组织器官免受或少受照射。然而，治疗过程中，常因患者体型偏瘦、疼痛程度高，呼吸运动、体位固定方式等因素影响，出现摆位误差，治疗效果不理想，因此，选择合适的体位固定装置，有效降低身体结构和呼吸运动对治疗精度的影响非

常必要。目前，临床上最常使用的体位固定技术是真空垫与热塑膜，其中真空垫依托聚苯乙烯颗粒填充结构，经抽真空后可形成贴合患者体型的刚性支撑，而热塑膜通过加热软化高分子材料，能针对头颈、胸腹等不同部位形成个性化固定模具，两种技术各具优缺点^[3]。基于此，为进一步优化胸腹部肿瘤放疗的固定效果，本研究对比两种固定技术在胸腹部肿瘤患者放疗中的应用效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2025年1月至2025年12月在黔南州中医医院肿瘤科放疗室接受放射治疗的胸腹部肿瘤患者20例，采用随机数字表法分为观察组与对照组。观察组8例，其中男性5例、女性3例，年龄35-80岁，均值 45.21 ± 3.67 岁，肿瘤类型包括肺癌3例、胃癌2例、肝癌2例、食管癌1例；对

照组 12 例, 其中男性 7 例、女性 5 例, 年龄 35-80 岁, 均值 44.72 ± 3.19 岁, 肿瘤类型包括肺癌 5 例、胃癌 3 例、肝癌 2 例、食管癌 2 例。经过对两组患者一般资料的分析比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 符合胸腹部肿瘤诊断条件; (2) 需接受放射治疗, 且依从性高, 能配合完成治疗全程; (3) 患者及家属签署知情同意书; (4) 经本院医学伦理委员会审核批准。

排除标准: (1) 合并严重心肺功能障碍、肝肾功能衰竭; (2) 存在精神疾病或认知障碍, 无法配合体位固定与放疗; (3) 对热塑膜或真空垫材质过敏; (4) 不愿意参与本研究。

1.3 方法

两组患者均在黔南州中医医院肿瘤科放疗室完成治疗, 使用相同放疗设备与 EPID 验证系统, 且首次摆位均由同一放射治疗师操作, 避免不同放射治疗师之间由于个人经验、摆位技术、主观感受的不同造成科研数据发生变化。

对照组: 使用单独的热塑膜固定技术。首先, 患者平躺于体架板上取个最舒适体位, 采用三维激光灯找 X 轴 Y 轴, 保持不动处于静态状态; 其次, 将所选择的胸膜或腹膜的热塑膜通过 70 度的恒温水箱加热软化后置于摆好的体位之上, 待 5 至 10 分钟冷却塑型取出; 最后, 利用三维激光灯的 X 轴 Y 轴在患者体表上画投影标志线。

观察组: 使用真空垫+热塑膜固定技术。首先, 把真空垫放置于体架板上, 并放出真空垫部分气体使其变软; 其次, 采用三维激光灯找 X 轴 Y 轴, 患者取仰卧位平躺于真空垫上, 让患者身体与真空垫充分接触取个最佳舒适体位保持不动; 再次, 使用专业的抽气泵抽成半真空状态, 再次根据患者体型塑型, 继续使真空垫抽成负压状态固定成型; 最后, 用所选择的胸膜或腹膜的热塑膜通过 70 度的恒温水箱加热软化后置于真空袋固定好的体位之上, 待 5 至 10 分钟冷却塑型取出即可。同时嘱患者在塑型期间一直保持处于静态状态不要随意挪动, 利用三维激光灯在患者体表上及真空垫上画投影标志线。

1.4 观察指标

首次摆位时间: 使用秒表记录从患者进入放疗室开始, 到完成体位固定、绘制标志线为止的总时间。

摆位误差: 将两组患者首次摆位的位置验证片与计划系统传输的 DR 片对比, 测量 X、Y、Z 三轴 (IEC1217 标准) 的误差值; 通过 X、Y、Z 方向的误差参数决定患者是否需要再次重新摆位, 计算其首次摆位验证成功率。(首次摆位验证成功率=无需重新摆位的病例数/总病例数 $\times 100\%$)。

患者接受度、舒适度与配合度: 采用 10 分制评分法, 通过询问患者记录接受度 (对固定方式的认可程度)、舒适度 (体位固定期间的身体感受)、配合度 (配合操作的意愿), 分数越高表示体验越好。

1.5 统计学方法

采用 SPSS17.0 统计软件处理数据, 计量资料采用均数 \pm 标准差描述, t 检验, 计数资料采用频数和百分比描述, χ^2 检验, 计算两种体位固定方式的首次摆位误差大小, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组首次摆位所需时间的比较

由表 1 可知, 两组患者首次摆位所需时间差异明显。对照组首次摆位所需时间为 80.34 ± 6.76 s, 而观察组首次摆位所需时间为 53.17 ± 5.92 s, 观察组显著长于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 1 两组首次摆位所需时间的比较 (s) ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	首次摆位所需时间
对照组	12	80.34 ± 6.76
观察组	8	$53.17 \pm 5.92^*$

注: 与对照组比较 $P < 0.05$, 下同。

2.2 两组摆位误差的比较

由表 2 可知, 两组患者摆位误差差异明显。观察组 X 轴、Y 轴、Z 轴摆位误差分别为 0.17 ± 0.13 mm、 0.13 ± 0.14 mm、 0.18 ± 0.11 mm, 均小于对照组的 X 轴摆位误差 0.24 ± 0.15 mm、Y 轴摆位误差 0.18 ± 0.16 mm、Z 轴摆位误差 0.29 ± 0.17 mm, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 2 两组摆位误差的比较 (mm) ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	X 轴	Y 轴	Z 轴
对照组	12	0.24 ± 0.15	0.18 ± 0.16	0.29 ± 0.17
观察组	8	0.17 ± 0.13	0.13 ± 0.12	0.18 ± 0.11

同时, 两组首次摆位验证成功率差异明显。对照组首次摆位验证成功例数为 8, 成功率为 66.67%, 观察组首次摆位验证成功例数为 7, 成功率为 87.5%, 观察组成功率明显高于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 两组首次摆位验证成功率比较 (%)

组别	例数	首次摆位验证成功例数	首次摆位验证成功率
对照组	12	8	66.67
观察组	8	7	87.5 [*]

2.3 两组患者接受度、舒适度、配合度的比较

由表 4 可知, 两组患者接受度、舒适度、配合度差异显著。对照组接受度、舒适度、配合度分别为 6.12 ± 1.14 分、 5.93 ± 1.08 分、 6.72 ± 1.25 分, 均小于观察组的接受度 8.69 ± 0.71 分、舒适度 8.23 ± 0.56 分、配合度 9.03 ± 0.42 分, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 两组患者接受度、舒适度、配合度的比较 (分) ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	接受度	舒适度	配合度
对照组	12	6.12 ± 1.14	5.93 ± 1.08	6.72 ± 1.25
观察组	8	$8.69 \pm 0.71^*$	$8.23 \pm 0.56^*$	$9.03 \pm 0.42^*$

3 讨论

近年来癌症发病人群越来越多,成为严重威胁人类健康的重大疾病之一。早期癌症的具有隐匿性,微小且位置隐蔽,发病过程悄无声息,确诊时已进展至晚期,放射治疗是此类患者抑制病情、延长生存期的核心手段^[4]。放射治疗中,需满足这三个条件,射线可控、靶标可见、靶标固定。实际操作中,临床依托医用电子直线加速器可以实现射线精准控制,机载影像设备可以清晰定位肿瘤,仅肿瘤靶区移动仍是精准放疗的主要障碍。张倩认为,胸腹部肿瘤作为常见的临床肿瘤性疾病,易随呼吸产生大幅且基线不稳的运动,加上放疗周期内多次摆位的需求,体位误差风险显著增加,严重威胁患者的健康与生命的疾病,影响力深远且广泛^[5]。王颖杰对真空垫联合热塑体膜在胸腹部肿瘤放射治疗中的摆位误差进行研究,发现 3~6mm 的体位误差可导致治疗效果出现 3.5%~33.1% 的波动^[6]。因此,如何通过选择适配的固定装置优化放疗摆位固定效果,如何借助技术手段控制肿瘤靶区移动、缩小摆位误差,确保治疗中靶区相对固定,有效提高放射治疗效果,成为当前临床亟待突破的关键问题。

研究发现,真空垫联合热塑膜在胸腹部肿瘤患者放疗应用中,摆位误差的产生主要与三类因素相关。首先是放疗设备因素,尽管现代放疗设备精度持续提升,但仍存在固有局限,如激光灯出现角度偏移或亮度不均匀,会导致其指示位置与实际治疗中心偏离,引发摆位误差。其次是医护人员因素,放射治疗师需严格按流程完成摆位操作,但实际中不同人员的操作习惯、熟练程度存在差异,易造成摆位结果不一致,形成人为误差。最后是患者自身因素。呼吸运动是关键生理影响因素,胸腹部肿瘤会随呼吸发生位置变化,有研究显示肺癌患者呼吸时肿瘤位移幅度可达 1~2 厘米,患者的身体状态、治疗配合程度会对摆位精度产生直接影响,增加误差风险。

参考文献:

- [1]Donald 问好.最新发布:全球癌症流行病学报告(2024年)[EB/OL].Donald 问好, [2025-10-17].<https://mp.weixin.qq.com/s/MDl4Lq4P80BpGv5DVEhJaw>.
- [2]朱泓政,宋德宇.热塑体膜固定技术在胸腹部肿瘤放射治疗中的应用观察[J].中文科技期刊数据库(引文版)医药卫生, 2025(1): 153-156.
- [3]林行广.真空负压垫联合热塑体膜在胸腹部肿瘤放射治疗中的应用效果[J].医疗装备, 2024, 37(16): 8-10.
- [4]李善良.胸腹部肿瘤放射治疗患者体位固定技术分析[J].当代医学, 2022, 28(23): 177-179.
- [5]张倩.不同体位固定技术在胸腹部肿瘤放射治疗中的应用比较分析[J].航空航天医学杂志, 2023, 34(6): 689-692.
- [6]王颖杰.真空垫联合热塑体膜在胸腹部肿瘤放射治疗中的摆位误差[J].医疗装备, 2020, 33(16): 34-35.

作者简介:潘爵红,1981.10.13,女,贵州,布依族,本科,主管技师,黔南州中医医院,肿瘤科,研究方向:真空袋加热塑膜在胸腹部肿瘤患者的应用。

为降低胸腹部肿瘤患者放疗摆位误差、优化精确放疗效果,不少学者加强这一发方面的研究,针对误差成因提出了科学有效的解决对策,具体可从四个方面推进。第一,加强患者宣教与人员培训。对患者侧重心理支持与体位训练,缓解其焦虑情绪以助快速适应治疗体位、减少自主移动;对医护人员则强化操作技能培训与放疗计划解读能力,通过规范操作流程降低人为因素引发的误差。第二,提高体位固定精度。体位固定技术是减少放疗摆位误差的关键一环。目前临床上常用的体位固定装置有低温热塑膜、真空负压袋、塑形垫、人体固定架、口咬器等,通过适配的固定方案增强体位稳定性。第三,积极引入图像引导放疗技术。在治疗前或治疗中实时获取患者体内肿瘤位置信息,与治疗计划位置对比,若发现误差,自动调整治疗床位置和角度,实现患者实际位置与计划位置的精确匹配。第四,有效应用呼吸门控技术。针对呼吸运动导致的肿瘤位移,通过监测呼吸信号使放疗照射与呼吸周期同步,仅在呼吸运动处于特定相位时出束,有效规避呼吸对肿瘤位置的影响,减少摆位误差,为体部肿瘤患者提供更优质的放疗服务。

本研究结果显示,真空垫加热塑膜固定技术在胸腹部肿瘤患者放疗中,与对照组相比,观察组患者的首次摆位时间缩短($53.17 \pm 5.92s$)、摆位误差降低(X轴 $0.17 \pm 0.13mm$ 、Y轴 $0.13 \pm 0.14mm$ 、Z轴 $0.18 \pm 0.11mm$)、接受度(8.69 ± 0.71 分)、舒适度(8.23 ± 0.56 分)、配合度(9.03 ± 0.42 分)评分上升,这些指标均优于对照组($P < 0.05$),差异具有统计学意义。

综上所述,真空垫加热塑膜固定技术能有效缩短首次摆位时间,提升胸腹部肿瘤患者放疗摆位精度与患者体验,综合获益高,可作为胸腹部肿瘤年老体弱、疼痛程度偏高、体型偏瘦患者精确放疗的优选体位固定方案,提高精确放疗效率及安全性,降低体部肿瘤精确放疗摆位误差,进一步提高医院医疗质量,值得临床推广应用。