

重庆市科学技术奖提名公示内容

(2020 年度)

一、项目名称：“FACE”原则下的宫颈癌精准放疗关键技术与示范应用

二、提名者：重庆市教育委员会

三、提名等级：重庆市科技进步奖（社会公益类）二等奖

四、主要完成人：王颖、靳富、罗焕丽、彭海燕、王峰、柳先锋、谭霞、何阳、翁克贵、张蕴蕴

五、完成单位：重庆大学附属肿瘤医院

六、项目简介

盆腔放疗覆盖了1A2-IVA期（仅0、IA1、IVB期除外）的宫颈癌治疗，其地位极其重要；但盆腔脏器（如：膀胱、直肠）的运动、充盈，肿瘤的反应（如：靶区缩退、变化），以及患者腹型肥胖、经济水平、文化程度等因素严重影响了盆腔放疗的效果。针对上述难题，项目组提出了“FACE”原则，即：更快速（Faster）、更精准（more Accurate）、更舒适（more Comfortable）、更经济（more Economic），从四个层面开展了相应的宫颈癌精准放疗关键技术研究并推广应用，取得如下创新性成果：

1) F：制定放疗快速模式，保障位置-剂量一致性

针对呼吸运动、小肠蠕动、膀胱充盈、靶区缩退等因素造成的照射体积位置变化，开展放疗前高频率、“便携式”超声与CT、CBCT多模态影像融合的位置验证，提升定位的精度；分析运动、充盈规律，建立平均涨尿速率经验公式，快速分析其变化趋势，提高定位的重复性和准确性；结合加速器运行日志（Log）文件和电子射野影像系统（EPID），实时监测患者放疗时在体剂量变化，调整自适应计划参数，保障处方剂量的一致性。

2) A：开展放疗科研模式，提高位置-剂量精准性

充分发挥表面光学技术优势，确定个体化内靶区；建立膀胱体积预测模型，缩小靶区照射范围；应用CT体素分析法解决靶区勾画与CT扫描参数的依赖性难题；研究中耻骨联合上缘层面的横纵轴宽度比，分析患者分次治疗间摆位误差的变化趋势；探讨摆位误差与年龄、体质量指数（BMI）、皮肤弹性等参数的关联，创建临床观测指标；引入质心平移法减少肿瘤靶区外扩的误差；修正国际通行适形指数，弥补其对靶区、参考剂量曲线形状不敏感的缺陷；提出 γ 指标与DD/DTA相结合的综合评估方法，提高了计划验证准确性；系统分析比较不同放疗技术的

剂量学差异，保障个体化精准放疗技术选择策略。

3) C: 探索放疗优化模式，增强患者放疗舒适性

基于患者表面跟踪扫描技术，分析体表轮廓与体内器官运动关联，探讨无膜约束、开放式定位的可能性；设计实时放疗精准监护系统，消除放疗过程中的安全隐患；减少生理盐水灌注频率，构建无创超声引导式涨尿体系，维持放疗期间膀胱体积的一致性；研究超声、CBCT与表面光学的结合模式，缩短患者候诊时间，减小患者额外辐射剂量，降低二次致癌风险；依据患者生理特征，结合3D打印技术，设计个体化放疗辅助装置，提高患者舒适度。

4) E: 构建放疗远程模式，提升患者就诊经济性

创新性地构建“一网一链”肿瘤防控体系和基于“云平台”的放疗质控系统，制定《重庆市放射治疗质量控制与评价标准》，定期开展区域性放疗远程会诊、培训以及科普宣传，提升区域性放疗水平的同时加强患者教育；为区县患者“不出门”即可提供同质化放疗指导，提高疗效的同时降低其治疗费用。

项目整体达到国内领先水平，研究成果已在云南省肿瘤医院、重庆市三峡中心医院等全国及市内10余家医院机构推广应用。该关键技术体系自2014年1月起应用于临床，目前超过4000余例患者从中获益，宫颈癌患者受益率高达95%。创办了“长江国际肿瘤学术会议”等学术会议品牌，申请实用新型专利2项，专著1部，登记著作权1项，牵头或参与制定标准或共识6项，发表论文24篇；获2017年度肿瘤精准放疗创新创业团队称号，获重庆市卫委医学科技成果获奖一等奖2项。

七、主要知识产权和标准规范等目录

1) 知识产权证明目录

(1).金献测, 谢颖聪, 卜路懿, 陈明伟, 陈姗, 傅益谋, 葛迦, 龚长飞, 韩策, 靳富, 李宏伟, 陆中杰, 罗焕丽等. 肿瘤放射治疗物理质控手册. 科学出版社, 2018.06 (专著)

(2).王颖、白玉、郭玲玲、蒋丹、李雪敏、罗静、彭海燕、冉雪琪、汪春雨、王登彦、颜廷璨、魏平. 鸿雁话放疗系列漫画科普(一), 2018.05.16, 中国, 国作登国字-2018-L-00545509. (著作权)

(3).杨丁懿, 王颖, 万跃, 靳富, 刘煜民. 一种放疗翻转床. 2018.03.27, 中国, ZL 2017 2 0165745.2 (专利)

(4).柳先锋, 王颖, 靳富. 具有新排列方式的四电极. 2017.10.13, 中国, ZL

2017 20288859.6 （专利）

2) 标准规范

(1). 《开展区域内放射治疗远程质量保证的实施指南》，放疗质控指南2019年项目，正在进行中

(2). 《调强放疗剂量验证实践指南》，国家癌症中心/国家肿瘤质控中心，NCC/T-RT 005-2019，2019.11

(3). 《光学表面图像引导放疗系统的质量控制指南》. 放疗质控指南2018年项目，正在制定待发布

(4). 《远程医疗在放疗科室应用所需的质控保障探究》. 放疗质控指南2017年项目，正在制定待发布

(5). 《重庆市肿瘤精确放疗质量控制规范》. 重庆市肿瘤医疗质量控制中心，渝卫肿质（2015）3号，2015.11.09-2020.11.30

(6). 《重庆市卫生局关于印发重庆市肿瘤医疗质量控制标准的通知》. 重庆市卫生局，渝卫医（2012）147号，2012.07.20-2020.2.31