

2022 年中华医学科技奖

推荐奖种	中华医学科技奖医学科学技术奖（非基础医学类）
项目名称	基于生物与信息融合的头颈部肿瘤智能诊疗关键技术研发及临床应用
推荐单位	暨南大学附属第一医院
推荐意见	头颈部肿瘤为广东省高发肿瘤，其发病率和死亡率高，周围结构复杂，病理类型多样，具有确诊晚、治疗难及预后差等特点，七成以上患者发现时已是中晚期。该成果在 15 项国家、省、市科研项目支持下，围绕头颈部肿瘤诊疗的重大临床需求开展序贯性研究：(1)创新了影像组学模型优化方法；(2)发现了头颈部肿瘤新型生物标志物；(3)创新了头颈部肿瘤分子分型方法；(4)搭建了头颈部肿瘤智能诊疗新平台，提升了头颈部肿瘤诊疗的可及性、科学性及客观性。该项目取得系列创新成果，推动了国内头颈部肿瘤诊疗技术的进步。 近 5 年该项目组在 Nature、JCO、Lancet Digital Health、Gastroenterology、Clinical Cancer Research、JNCI、Radiology 等期刊上以第一/通讯作者发表 SCI 论文 200 余篇，其中中科院一区 TOP 40 余篇、ESI 高被引 6 篇、ESI 热点 1 篇。5 项研究被国际指南及专家共识引用，参与制定 8 项头颈部影像国内专家共识。该成果在影像人工智能领域获得较好成果转化，授权及实审专利 24 件，登记软件著作权 18 件，临床转化应用产品 8 个，主编及参编教材 13 项。该成果亦在广东、江西、湖南、贵州等 50 家三甲医院推广应用得到一致好评，社会效益显著，为“健康中国”战略实施作贡献。 我单位认真审核推荐书填报各项内容，确保材料真实有效，经公示无异议，同意推荐其申报中华医学科技奖医学科技奖一等奖。
项目简介	头颈部肿瘤发病率及死亡率高，头颈部结构复杂，肿瘤病理类型多样，建立系统化、规范化及科学化的临床诊疗模式仍极具挑战。本项目围绕“头颈部肿瘤智能诊疗重大需求”，在 15 项国家、省、市级科研项目支持下，采用生物与信息融合技术，从头颈部肿瘤诊疗体系的构建、应用、评价等多层次多角度深入研究，围绕“精准诊断、疗效评估和预后预测”<u>三个维度</u>，研发了全链条式头颈部肿瘤精准诊疗平台，广泛适用于鼻咽癌、甲状腺癌、喉癌、下咽癌等多个病种，显著提高了头颈部肿瘤诊疗的科学性及客观性，推动了我国头颈部肿瘤诊疗技术的进步。 1. 创新了影像组学模型优化的新策略，实现了鼻咽癌治疗疗效的精准预测。提出了不同机器学习算法用于影像组学模型优化，将图像特征转变成数字特征，构建了鼻咽癌局部复发及远处转移分类预测模型，提升了传统影像学的证据力度，更加符合临床精准诊疗需求（Cancer Letters 2017, 肿瘤领域 TOP 期刊，ESI 高被引论文）。研究成果被Lancet 鼻咽癌专题研讨(Lancet 2019)及“鼻咽癌 CSCO 和 ASCO 国际联合指南”(J Clin Oncol 2021) 引用。 2. 发现了头颈部肿瘤新型生物标志物，提升了头颈肿瘤诊疗的精准度。筛选并鉴定碳酸酐酶-9(CAIX)、影像标志物等肿瘤生物标志物，发现病毒载体介导的 Ang-(1-7) 表达及沉默变异性浆细胞瘤异位 1(PVT1) 能够显著抑制鼻咽癌细胞的增殖和迁移，实现头颈部肿瘤诊疗精准度高于肿瘤诊疗指南 10%。研究成果被《鼻咽癌临床应用专家共识》引用。 3. 创新了头颈部肿瘤分子分型方法，为头颈部肿瘤的精准诊疗提供了潜在分子靶标。开发基于无监督机器学习的头颈部肿瘤分子分型方法（Briefings in Bioinformatics 2020），并基于该方法将头颈部肿瘤分成具有临床指导意义的 5 个转录组分子分型（Clinical Cancer Research 2015, ESI 高被引论文），Nature Reviews Clinical Oncology 等权威杂志对我们的研究成果给予正面评述，为头颈部肿瘤的用药提供潜在的个性化解方案；为了进一步给各头颈部肿瘤亚型提供精准的指导方案，通过大规模肿瘤基因组测序，结合生物信息学分析，揭示了不同头颈部肿瘤亚型特异的驱动基因或者通路，为

	头颈部肿瘤的精准治疗提供了潜在的分子靶标（Clinical Cancer Research 2015，ESI 高被引论文），被多个顶级肿瘤学期刊例如 CA 和 Nature Reviews Cancer 等权威杂志正面评述。 4. 搭建头颈部肿瘤智能诊疗新平台，提升头颈部肿瘤诊疗均质化水平。基于大样本甲状腺结节超声图像构建人工智能诊断模型，预测准确率达94%。欧洲知名媒体 Endocrine today 对此进行专题评论报道，认为该模型有望改变甲状腺结节目前基于经验的诊断模式。牵头建立头颈部肿瘤联盟并制定指南，构建头颈部肿瘤全生命周期诊疗体系。 推广应用及成果效益：本项目 Nature、JCO、Lancet Digital Health、Gastroenterology、Clinical Cancer Research、JNCI、Radiology 等期刊上以第一/通讯作者发表 SCI 论文 200 余篇，其中中科院一区 TOP 30 余篇、ESI 高被引 6 篇、ESI 热点 1 篇。5 项研究被国际指南及专家共识引用，达成 8 项头颈部影像国内专家共识。本项目在肿瘤人工智能领域获得较好成果转化，授权及实审专利 24 件，登记软件著作权 18 件，临床转化应用产品 8 个，主编及参编教材 13 项。应邀作国内外学术大会报告 66 次，培训 2 万名影像及肿瘤医护人员。与东软人工智能研究院合作，将部分专利嵌入大型医疗设备后处理程序中，创造间接产值约 5000 万元。本项目成果亦在广东、江西、贵州等 50 家三甲医院推广应用获得一致好评。 推动行业科技进步作用：本项目为提高治愈率、减少后遗症提供了技术支撑，实现了我国头颈部肿瘤诊疗的规范化及同质化，提升了诊治水平，丰富完善了我国头颈部肿瘤诊疗方案。
代表性论文目录	论文 1: Zhang B, He X, Ouyang F, Gu D, Dong Y, Zhang L, Mo X, Huang W, Tian J, Zhang S. Radiomic machine-learning classifiers for prognostic biomarkers of advanced nasopharyngeal carcinoma. Cancer Lett. 2017, 403:21-27. 论文 2: Huang W, Wang K, An Y, Meng H, Gao Y, Xiong Z, Yan H, Wang Q, Cai X, Yang X, Zhang B, Chen Q, Yang X, Tian J, Zhang S. In vivo three-dimensional evaluation of tumour hypoxia in nasopharyngeal carcinomas using FMT-CT and MSOT. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2020, 47(5):1027-1038. 论文 3: Zhang B, Tian J, Pei S, Chen Y, He X, Dong Y, Zhang L, Mo X, Huang W, Cong S, Zhang S. Machine Learning-Assisted System for Thyroid Nodule Diagnosis. Thyroid, 2019, 29: 858-867. 论文 4: Zhang B, Li MM, Chen WH, Zhao JF, Chen WQ, Dong YH, Gong X, Chen QY, Zhang L, Mo XK, Luo XN, Tian J, Zhang SX. Association of Chemoradiotherapy Regimens and Survival Among Patients With Nasopharyngeal Carcinoma: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open, 2019, 2: e1913619. 论文 5: Mo X, Wu X, Dong D, Guo B, Liang C, Luo X, Zhang B, Zhang L, Dong Y, Lian Z, Liu J, Pei S, Huang W, Ouyang F, Tian J, Zhang S. Prognostic value of the radiomics-based model in progression-free survival of hypopharyngeal cancer treated with chemoradiation. Eur Radiol, 2020, 30: 833-843. 论文 6: Zhang X, Zhong L, Zhang B, Zhang L, Du H, Lu L, Zhang S, Yang W, Feng Q. The effects of volume of interest delineation on MRI-based radiomics analysis: evaluation with two disease groups. Cancer Imaging. 2019 ;19(1):89. 论文 7: Chen Q, Zhang B, Dong Y, Mo X, Zhang L, Xia J, Zhang J, Zhang S. Intra-arterial chemotherapy as primary or secondary treatment for infants diagnosed with advanced retinoblastoma before 3 months of age. BMC Cancer, 2019, 19: 693. 论文 8: Pei N, Wan R, Chen X, Li A, Zhang Y, Li J, Du H, Chen B, Wei W, Qi Y, Zhang Y, Katovich MJ, Sumners C, Zheng H, Li H. Angiotensin-(1-7) Decreases Cell Growth and Angiogenesis of Human Nasopharyngeal Carcinoma Xenografts. Mol Cancer Ther. 2016, 15(1):37-47. 论文 9: Zhao Q, Sun Y, Liu Z, Zhang H, Li X, Zhu K, Liu ZX, Ren J, Zuo Z. CrossICC: iterative consensus clustering of cross-platform gene expression data without adjusting batch effect. Brief Bioinform. 2020, 21(5):1818-1824.

	论文 10: 陈文波, 蔡冠晖, 张斌, 蓝博文, 张水兴. 体素内不相干运动 MRI 预测鼻咽癌放疗化疗敏感性的初步研究[J]. 中华放射学杂志. 2019, 53(07): 549-554 .		
完成人情况	1.张水兴, 第一完成人, 主任医师, 副院长, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1、2、4 做出创造性贡献, 全面把握项目实施方案和技术路线, 指导并监督该项目顺利实施和推广		
	2.张斌, 第二完成人, 助理研究员, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1、2、4 做出创造性贡献		
	3.左志向, 第三完成人, 副研究员, 中山大学肿瘤防治中心, 对本项目创新点 3 做出创造性贡献		
	4.黄文慧, 第四完成人, 住院医师, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1、2 做出创造性贡献		
	5.张璐, 第五完成人, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1 做出创造性贡献		
	6.张静, 第六完成人, 副研究员, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 2 做出创造性贡献		
	7.莫笑开, 第七完成人, 住院医师, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1 做出创造性贡献		
	8.熊志远, 第八完成人, 助理研究员, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 2 做出创造性贡献		
	9.裴娜娜, 第九完成人, 副主任医师, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 2 做出创造性贡献		
	10.陈秋颖, 第十完成人, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 2、4 做出创造性贡献		
	11.金哲, 第十一完成人, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 4 做出创造性贡献		
	12.方进, 第十二完成人, 主治医师, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1、4 做出创造性贡献		
	13.汪飞, 第十三完成人, 副主任医师, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 4 做出创造性贡献		
	14.何子聪, 第十四完成人, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 2 做出创造性贡献		
	15.郑杰灵, 第十五完成人, 暨南大学附属第一医院, 对本项目创新点 1 做出创造性贡献		
完成单位情况	排名	单位名称	对本项目的贡献
	1	暨南大学附属第一医院	为开展项目主要研究工作提供相关条件,负责相关头颈肿瘤精准决策开发以及总结推广工作,是本项目能够顺利实施的坚强后盾
	2	中山大学肿瘤防治中心	负责项目的部分主要研究工作,在本项目研究中起到了重要的协调、监督和管理作用