

县域医院 CT 影像质量控制的现状剖析与优化策略—— 以咸宁市县域医院为例

刘千帆

湖北咸宁，湖北科技学院，437100；

摘要：为提升基层影像质量，本研究调查咸宁市 5 家县域医院 CT 影像质控现状。经问卷、图像评估及访谈发现：90% 医师了解质控重要性，但培训途径单一、初级医师参与率仅 16.7%；医院扫描参数不统一，图像伪影发生率 24%，部分图像分辨率与对比度不达标；质控难点集中在财政投入不足、人员流动大、管理重视度低。研究认为，需规范流程、完善培训、加大投入，助力基层医疗质量提升。

关键词：县域医院；CT 影像；质量控制；现状调查；改进建议；咸宁市

DOI：10.64216/3104-9656.25.03.036

1 引言

1.1 研究背景与文献综述

CT 影像质量直接影响县域医院诊断精准度，咸宁市县域医院作为基层医疗核心，其 CT 影像质控水平关乎误诊漏诊防控，但当前存在设备老化、医师能力不均、质控体系不完善等突出问题，亟需优化。

国内外已有相关研究：Smith 等（2022）发现美国中西部县域医院 30% CT 图像因设备维护缺失质量不达标；王磊等（2023）指出河南省仅 52% 县域医院建立完整质控流程。目前针对咸宁市的系统性 CT 影像质控专项研究尚未见报道，本研究旨在填补区域空白，提供针对性参考。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

本研究以咸宁市 5 家县域医院为对象，采用问卷调查、图像评估、深度访谈等方法，梳理医师质控认知、设备运行、操作规范及流程执行现状，识别人员、设备、流程全链条问题，结合基层实际构建优化方案，为完善质控体系提供实践路径。

1.2.2 研究意义

实践意义：为咸宁市县域医院提供靶向改进依据，通过优化培训、规范设备维护等破解影像质量不均问题，提升诊断准确性与患者满意度；典型问题与“低成本、易落地”建议，可为全国同类医院提供可复制范本，助力缩小城乡影像质量差距。

理论意义：填补县域医院影像质控系统性调研空白，

丰富医疗质控实证成果，以“人员 - 设备 - 流程”三维度优化模式为基层影像质量提升提供新视角。

政策契合意义：紧扣“健康中国 2030”纲要，响应优质医疗资源下沉与分级诊疗政策，助力提升基层诊断能力、减轻患者就医负担。

2 研究方法

2.1 研究对象与伦理审查

研究对象为咸宁市 5 家县域医院的放射科医师及近 1 年胸部 CT 图像。本研究已通过咸宁市中心医院伦理委员会审批（批号：XNHY-2024-038），CT 图像均脱敏处理，问卷调研前向医师说明研究目的并获知情同意。

2.2 问卷设计与发放

针对基层放射科医师设计问卷，内容涵盖 CT 影像质控认知、操作规范、措施执行及改进建议等维度。通过线上问卷星结合线下纸质问卷发放，共发放 80 份，回收有效问卷 72 份，有效回收率 90%。采用 Excel 录入数据，SPSS 22.0 进行描述性统计及卡方检验，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2.3 图像抽取与评估

从 5 家医院 PACS 系统随机抽取近 1 年胸部 CT 图像 500 例（每家 100 例），依据《医学影像检查质量控制规范》（WS/T 722-2022），评估扫描参数统一性、图像伪影、噪声及对比度与分辨率。后者由 2 名主任医师双盲评分（Kappa=0.82，一致性良好），争议图像经共同商讨确定

3 结果

3.1 医师质控认知与参与情况

本次调研共回收 72 份有效问卷，涵盖咸宁市 5 家县域医院放射科不同职称、工作年限的医师，样本分布均衡，具有良好代表性。通过对医师质控认知、培训途径及参与行为的分析，明确了基层放射科医师在质控工作中的核心特征与突出问题。

3.1.1 质控认知与培训途径

72 名医师中，90% (65 人) 知晓 CT 影像质控对诊断的关键作用，仅 10% (7 人) 认为关联不大，基层医师已形成基础认知。但培训途径单一，65% (47 人)

依赖院内月度集中培训，20% (14 人) 通过学术会议学习，仅 15% (11 人) 自主学习。经卡方检验，不同途径差异有统计学意义 ($\chi^2=18.36, P<0.01$)，反映基层医师知识获取渠道单一、自主学习积极性不足。

3.1.2 质控参与率差异

不同职称医师质控参与率呈显著分层 ($\chi^2=12.54, P<0.01$)，详见表 1: 高级职称医师常参与率 75% (9/12)，中级 50% (18/36)，初级仅 16.7% (4/24)，初级医师为质控薄弱群体。医师反馈主要障碍: 62.5% (45 人) 因诊疗任务重缺时间，37.5% (27 人) 缺乏系统培训，部分提及质控未与绩效挂钩、缺乏激励。

表 1 咸宁市县域医院放射科医师质控参与率分布

职称	总人数	常参与 (n, %)	偶尔参与 (n, %)	很少参与 (n, %)
高级职称	12	9 (75.0)	3 (25.0)	0 (0.0)
中级职称	36	18 (50.0)	15 (41.7)	3 (8.3)
初级职称	24	4 (16.7)	12 (50.0)	8 (33.3)
合计	72	31 (43.1)	30 (41.7)	11 (15.2)

3.2 图像质量评估结果

本研究从 5 家县域医院 PACS 系统随机抽取近 1 年胸部 CT 图像 500 例 (每家 100 例)，依据《医学影像检查质量控制规范》(WS/T 722-2022)，从扫描参数统一性、图像伪影、分辨率与对比度三方面量化评估，结果显示基层医院 CT 图像质量存在明显短板。

3.2.1 扫描参数统一性

5 家医院 CT 管电压、管电流、层厚等关键参数缺乏统一标准，差异有统计学意义 ($P<0.01$)，具体详见表 2。管电压波动于 100-140kV，管电流相差达 150mAs，层厚范围为 1-5mm。参数设置的随意性导致不同医院及技师操作的图像质量一致性差，阻碍跨院会诊与精准诊断。

表 2 家县域医院 CT 扫描参数分布 (例, %)

医院	管电压 (kV)	管电流 (mAs)	层厚 (mm)
A 医院	120 (100)	220-280 (100)	1-3 (100)
B 医院	100-120 (100)	180-220 (100)	3-5 (100)
C 医院	120-140 (100)	200 (100)	5 (100)
D 医院	110-130 (100)	150-200 (100)	2-4 (100)
E 医院	120 (100)	250-300 (100)	5 (100)

3.2.2 图像伪影问题

500 例 CT 图像中，120 例 (24.0%) 存在各类伪影，不同医院发生率差异有统计学意义 ($\chi^2=10.23, P<0.05$)，具体分布详见表 3。其中运动伪影占比最高 (58.3%)，其次为金属伪影 (25.0%)、射线硬化伪影 (12.5%) 及其他伪影 (4.2%)。典型案例显示，伪影会导致病变显示不清，影响诊断与术后评估 (图 1、图 2，已脱敏)。

表 3 家县域医院 CT 图像伪影类型分布 (例, %)

医院	总例数	运动伪影	金属伪影	射线硬化伪影	其他伪影
A 医院	100	12 (12)	5 (5)	3 (3)	1 (1)
B 医院	100	15 (15)	4 (4)	2 (2)	0 (0)
C 医院	100	18 (18)	6 (6)	4 (4)	2 (2)
D 医院	100	16 (16)	7 (7)	3 (3)	1 (1)
E 医院	100	9 (9)	8 (8)	3 (3)	1 (1)
合计	500	70 (58.3)	30 (25)	15 (12.5)	5 (4.2)

3.2.3 图像分辨率与对比度

500 例图像中，16.0% (80 例) 分辨率差、细微结

构不清, 12.0% (60 例) 对比度不足、灰度差异不明显。5 家医院质量存在差异: A 医院最优 (分辨率达标率 92%、对比度达标率 88%), C 医院最差 (分别为 76%、72%), 经卡方检验, 差异有统计学意义 ($\chi^2=8.75$, $P<0.05$)。

3.3 深度访谈结果

对 5 家医院放射科主任开展 30-45 分钟半结构化访谈, 编码分析得出质控核心难点: 一是财政投入不足, 预算难以覆盖设备校准费用, 部分医院缺乏质控专用软件, 依赖人工主观判断; 二是人员流动性大, 初级医师年均流失率 15%, 人才梯队断层; 三是管理重视程度低, 质控未纳入绩效考核, 医师执行动力不足, 流程流于形式。

4 讨论

4.1 县域医院 CT 影像质控现存问题根源

4.1.1 人员因素

初级医师参与率低 (16.7%), 一方面因在校教育侧重理论 (李娜等, 2023), 入职后县域医院培训资源有限 (年度培训 ≤ 2 次); 另一方面, 质控未与绩效挂钩, 医师缺乏主动参与动力, 与王浩等 (2024) “基层医院质控激励不足” 的研究结论一致。

4.1.2 设备因素

咸宁市县域医院年均医疗设备投入占比仅 8%~12% (低于全国县域医院平均 15%), 导致设备老化 (使用 ≥ 8 年 CT 占 40%); 同时缺乏第三方校准机构合作, 定期维护执行率仅 50%, 加剧图像质量问题。

4.1.3 流程因素

多数医院未建立 “全员质控” 文化, 质控流程仅由科主任兼职负责, 缺乏专职质控人员; 评估标准依赖主观判断 (如伪影评估无量化指标), 与《医学影像检查质量控制规范》要求存在差距。

4.2 改进建议的实践可行性

4.2.1 人员培训

针对不同职称医师设计培训内容 (初级侧重操作规范、中级侧重参数优化、高级侧重质控管理), 将培训考核结果与职称晋升挂钩, 可参考湖南省县域医院 “质

控培训学分制” 经验 (张颖, 2023)。

4.2.2 设备管理

建议地方财政设立县域医院影像设备专项基金, 同时引入第三方维护机构 (如与 GE、联影等企业合作), 降低医院自主维护成本, 提升设备稳定性。

4.2.3 流程优化

简化版质控流程 (扫描前 - 中 - 后三环节) 可降低执行难度, 结合信息化工具 (如 PACS 系统内置质控模块) 实现自动预警, 同时将质控指标纳入科室 KPI, 提升执行力度。

4.3 研究局限性与展望

本研究仅覆盖咸宁市 5 家医院, 样本量有限; 未来可扩大至湖北省内其他地市, 同时探索 AI 辅助质控技术在基层医院的应用, 进一步提升质控效率。

5 结论

咸宁市县域医院 CT 影像质控存在医师参与率低 (尤其是初级医师)、扫描参数不统一、伪影发生率高 (24%) 等问题, 根源在于人员培训不足、财政投入有限、管理体系不完善。通过分层培训、设备专项维护、简化质控流程等措施, 可有效提升 CT 影像质量, 为基层医疗诊断提供可靠支撑。

参考文献

- [1] Smith J, et al. CT Image Quality Control in Rural Hospitals: A Multicenter Study [J]. Journal of Digital Imaging, 2022, 35 (4): 891-898.
- [2] 王磊, 等. 河南省县域医院医学影像质量控制现状调查 [J]. 中华放射学杂志, 2023, 57 (2): 198-203.
- [3] 国家卫生健康委. 医学影像检查质量控制规范 (WS/T722-2022) [S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- [4] 李娜, 等. 基层放射科医师培训现状与需求分析 [J]. 中国医学教育技术, 2023, 37 (1): 87-91.
- [5] 张颖, 等. 湖南省县域医院影像质控培训体系建设实践 [J]. 中国医院管理, 2023, 43 (6): 78-80.
- [6] 王浩, 等. 基层医院 CT 影像质控存在的问题与对策 [J]. 实用放射学杂志, 2024, 40 (2): 335-338.