三级医院成长型学科信息化评价模型的构建与实证分析

万瑾 叶迎风 谢泽宁 成杰[通讯作者]
上海交通大学医学院附属瑞金医院 上海 200025

摘 要 本文通过科学性、系统性、可操作性和动态性原则构建包含医疗服务力、质量保障力、学科影响力、人才后驱力、管理赋能力五大维度的评价指标体系。研究通过HIS系统数据、科研产出信息及人力资源统计数据，对瑞金医院2019年至2023年连续5年的数据进行实证分析。结果显示，模型应用后学科综合实力显著提升，资源分配更趋合理，信息化水平跃升至全国领先。

关键词 三级医院；成长型学科；信息化评价模型；实证分析；资源优化

Construction and Empirical Analysis of an Informatization-Based Evaluation Model for Growing Disciplines in Tertiary Hospitals

Wan Jin, Ye Ying-feng, Xie Ze-ning, Cheng Jie [Corresponding Author]
Shanghai Jiao Tong University School of Medicine Affiliated Ruijin Hospital, Shanghai 200025, China

Abstract Guided by the principles of scientific rigor, systematic coverage, operational feasibility, and dynamic adaptability, we constructed a five-dimensional index system covering medical-service capacity, quality-assurance capacity, disciplinary influence, talent-innovation potential, and management-empowerment capacity. Using five-year (2019-2023) longitudinal data extracted from the hospital information system (HIS), scientific-output repositories, and human-resource statistics, an empirical analysis was conducted at Ruijin Hospital. After model deployment, the overall disciplinary strength improved markedly, resource allocation became more rational, and the hospital's informatization level rose to a nationwide leading position.

Key words Tertiary Hospital; Growing Discipline; Informatization Evaluation Model; Empirical Analysis; Resource Optimization

三级医院是我国医疗卫生服务体系的核心，学科的建设水平直接关乎医院核心竞争力。然而传统学科评价多针对成熟学科，对处于快速成长期的“成长型学科”不具有针对性指导。成长型学科虽初具规模，但资源受限、特色未显，亟须科学评价工具实现精准扶持。与此同时，医疗信息化浪潮可以为学科评价提供新的方向，通过数据驱动实现动态监测与资源优化成为可能。本文构建成长型学科信息化评价模型，希望可以解决传统评价的局限性，通过量化分析揭示学科成长规律，为医院管理者提供决策支持，具体研究内容如下。

1 成长型学科信息化评价模型的构建

1.1 模型构建原则

构建成长型学科信息化评价模型需遵循科学性、系统性、可操作性和动态性四大原则。科学性原则要求模型设计必须基于权威理论框架与实证研究，确保指标选取与权重分配具有理论依据与数据支撑。系统性原则强调模型需覆盖学科发展的全链条，从医疗服务能力、科研创新水平到人才培养质量，形成闭环评价体系[1]。可操作性原则要求指标数据易于获取且计算方法透明，例如通过HIS系统直接抓取临床业务数据，或利用现有统计报表提取科研产出信息，减少人工填报误差。动态性原则则需建立定期评估机制，根据学科发展阶段与政策导向调整指标权重。此外模型还需要兼顾医院信息化水平差异，对尚未实现数据互联互通的医疗机构可设置过渡性指标，逐步推进评价标准化。

1.2 评价指标体系设计

1.一级维度与二级维度。评价指标体系采用“5-21-110”三级架构，包含医疗服务力、质量保障力、学科影响力、人才

[基金项目] 上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究项目，项目名称：三级综合性医院成长型学科管理评价体系的研究，项目编号：201940042。

后驱力、管理赋能力五大一级维度。医疗服务力维度下设成长动能与业务内涵两个二级维度，前者聚焦业务规模与辐射能力，后者衡量服务难度与创新性。质量保障力维度包含疗效安全与诊疗规范，可以通过单病种质量控制、手术并发症发生率等指标评估医疗安全性，利用临床路径覆盖率、病历书写规范性等指标监测标准化程度。学科影响力维度分为专科声誉与人才队伍，前者包括学术任职数量、重点专科建设情况，后者考察院士/杰青等高层次人才占比及硕博导师规模。人才后驱力维度包括带教师资与培训资源，可以通过导师承担科研项目数、规培学员留院率等指标量化培养成效。管理赋能力维度涉及资源效率与运营结果，以每名医师日均住院工作负担、床位周转率等指标评估资源配置合理性，通过医疗服务收入占比、收支结余等指标反映运营效益。

2.三级指标筛选。三级指标筛选遵循“代表性、可量化、差异化”原则，从110项候选指标中筛选出核心指标。临床业务类指标优先选择国家卫生健康委《三级公立医院绩效考核操作手册》中的必选指标，包括出院患者手术占比、抗菌药物使用强度等，确保与政策导向对齐。科研创新类指标侧重成果质量而非数量，包括人均ESI高被引论文数、国自然项目经费到账率，防止唯论文倾向。人才培养类指标突出过程管理，如导师历史教育培训学员总数、规培学员首次执业医师考试通过率，反映师资投入与培养实效。信息化应用类指标结合《医院信息化建设应用技术指引》，纳入电子病历应用水平分级、医疗数据共享率等指标，推动信息技术与学科建设深度融合。针对存在相关性的指标采用主成分分析法提取公共因子，防止多重共线性问题。

1.3 指标权重确定方法

指标权重分配采用定量与定性相结合的混合方法，以层次分析法（AHP）为主，熵权法为辅。层次分析法通过构建判断矩阵计算相对权重，邀请20名医院管理专家、临床学科带头人及信息化专家组成评审组，对一级维度进行两两比较，按1～9标度法评分。利用Yaahp软件计算各维度权重向量，并通过一致性检验。例如某次评估中医疗服务力权重为0.32，质量保障力为0.28，反映临床业务与医疗质量在成长型学科评价中的核心地位[2]。针对二级维度与三级指标采用改进的德尔菲法确定权重，专家独立评分后计算算术平均值，对偏差超过20%的指标进行三轮反馈修正。熵权法是客观赋权补充，通过计算指标信息熵值确定权重，例如某医院HIS系统数据显示“出院患者手术占比”指标的标准差较大，说明其区分度较高，熵权法会赋予更高权重。最终权重为AHP主观权重与熵权法客观权重的加权平均，这可以体现专家经验，又可以反映数据特征。权重分配需动态调整，例如，当国家出台新的学科评估政策时，可临时提高科研诚信相关指标权重；当医院信息化系统升级后，增加数据质控合格率等指标占比。此外对于缺失值较多的指标可以采用灰色关联分析法进行替代值估算，确保权重计算的稳健性。

2 成长型学科信息化评价模型的实证分析

2.1 研究对象与数据来源

本研究以上海交通大学医学院附属瑞金医院为实证研究对象，该院作为国内知名的三级综合性医院，其学科门类齐全、医疗技术先进，且在信息化建设中处于行业领先地位。选择瑞金医院作为案例，一方面因其学科发展特征符合成长型学科“初具规模但资源受限”的典型定位，另一方面其成熟的HIS系统、电子病历系统及医疗数据共享平台为模型验证提供了可靠的数据支撑。

数据来源主要包括三类：一是医院信息系统（HIS）直接导出的临床业务数据，包含门诊人次、出院人次、手术量等核心指标；二是通过医院科研管理部门采集的科研产出数据，包括论文发表、课题立项、专利申请等；三是结合医院人事处、教育处的统计报表，获取人才队伍结构、继续教育参与率等人力资源信息。为确保数据的完整性与准确性，需要对原始数据进行交叉验证，比如将HIS系统导出的手术记录与病案首页数据比对，将科研立项信息与国家自然科学基金委官网公示结果核对，最终形成覆盖2019—2023年连续5年的面板数据集，样本量达12 764条记录，为模型训练与验证提供了坚实基础。

2.2 评价模型应用流程

1.数据收集与预处理。数据收集遵循“全量覆盖、重点抽样”原则，通过HIS系统API接口批量获取结构化数据，具体涉及门诊挂号记录、住院病历首页、手术操作记录等。对于非结构化数据，如科研论文、学术任职文件等，采用OCR识别技术提取关键信息后人工复核。预处理阶段重点解决数据异构性问题：一是统一数据格式，将不同系统的日期、编码、计量单位等标准化为统一模板；二是处理缺失值，对临床业务类指标采用均值填充，对科研类指标采用多重插补法；三是异常值检测，通过箱线图分析识别并修正手术时长、费用等指标的极端值。此外，针对学科发展动态性特征构建时间序列数据库，将年度数据按季度拆分，以捕捉学科成长的阶段性变化。

2.学科画像构建。构建学科画像需要以医疗服务力、质量保障力、学科影响力、人才后驱力、管理赋能力五大维度为骨

架，通过雷达图可视化呈现学科综合实力。根据预处理后的数据计算各三级指标得分，例如用出院患者手术占比×CMI值综合衡量服务难度。然后通过熵权法动态调整指标权重，例如在学科成长期提高“新技术申报数量”权重，成熟期增加成果转化收入权重。再将标准化后的指标值映射至雷达图对应轴，形成直观的学科能力图谱。以瑞金医院内分泌科为例，画像显示“专科声誉”维度突出，但人才后驱力维度存在短板，这可以为后续资源倾斜提供精准导向[3]。

3.评价结果计算。计算评价结果需要将各三级指标值按百分制标准化，将四级手术比例从实际值转换为0～100分区间。根据层次分析法确定的权重计算一级维度得分。汇总五大维度得分形成学科综合指数。为验证模型稳定性，进行Bootstrap重采样检验，结果显示DCI的95%置信区间为[82.3,85.7]，表明评价结果具有较高可靠性。此外通过与复旦医院排行榜、中国医院科技量值（STEM）等权威榜单对比，发现DCI与外部评价的相关系数达0.78，这也可以进一步验证模型的有效性。

2.3 实证结果分析

1.学科综合实力提升。模型应用后瑞金医院成长型学科的综合实力显著增强[4]。以心血管内科为例，其DCI指数从2019年的76.2提升至2023年的89.5，其中医疗服务力维度贡献最大，这主要得益于门诊人次年均增长15%、四级手术比例从32%提升至45%；学科影响力维度提升8.7分，源于国家自然科学基金立项数从3项增至8项，ESI高被引论文从0篇增至5篇。更关键的是模型识别出人才后驱力为制约因素，促使医院启动青年学者攀登计划，3年内引进海外高层次人才5名，选派骨干医师赴国际顶尖机构进修12人次，带动该学科在2024年复旦排行榜中首次进入全国前十。

2.资源分配优化。评价模型可以为医院资源精准投放提供量化依据[5]。通过分析各学科DCI指数与资源投入的回归关系，发现每床位日均手术量与科研经费产出比呈显著正相关（β=0.63，P < 0.01），据此医院调整了床位配置策略，将原普外科的10张床位调整至成长潜力更大的肿瘤介入科，使后者手术量增长40%，同时压缩低效课题经费，将年度科研预算的30%向DCI提升快的学科倾斜。此外模型还揭示了信息化水平对资源利用效率的调节作用，例如电子病历应用水平4级以上的学科，其床位周转率比低级别学科高18%，促使医院加速全院级电子病历系统升级。

3.信息化水平提升。信息化与学科成长为良性互动的关系，瑞金医院在模型应用后重点推进了三项信息化举措：一是构建学科数据中台，整合HIS、LIS、PACS等系统数据，实现科研、临床、教学数据的实时共享；二是开发学科成长仪表盘，将DCI指数的五大维度拆解为20个关键指标，管理层可动态监控学科发展态势；三是试点AI辅助决策系统，在心血管内科部署基于机器学习的手术风险预测模型，使术后并发症发生率下降22%。这些举措推动医院信息化水平从业务支撑向决策赋能跃迁，2024年国家卫生健康委信息化测评中，瑞金医院以92.5分位列全国三级医院首位，较模型应用前提升14.3分。

3 结束语

综上所述，本文针对三级医院成长型学科特点构建包括五大维度、110项指标的信息化评价模型，并通过瑞金医院实证验证了其科学性与实用性。研究结果表明，此模型能有效识别学科发展短板，指导资源精准投放，推动学科综合实力提升与信息化水平跃迁。在以后的研究中可进一步探索跨机构数据共享机制，结合人工智能技术优化评价模型，以便于为医疗行业高质量发展提供更强大的智力支持。

参考文献

[1]国家卫生健康委员会.国家三级公立医院绩效考核操作手册(2022年版)[Z].2022.

[2]复旦大学医院管理研究所.2021年度中国医院综合排行榜评析[J].中国医院,2022,26(1):前插1-4.

[3]中国医学科学院.2021年度中国医院科技量值(STEM)报告[R].2022.

[4]但倩,石景芬,毛光明,等.三级医院医师职称晋升综合评价模型构建研究[J].中国医院管理,2025,45(11):58-63.

[5]沈小芳,戚春梅,张彤,等.基于ORTCC模型的某三级综合医院人才评价机制的建立与优化[J].江苏卫生事业管理,2025,36(1):25-27,40.

（本文编辑 王 冬）

