

医学影像科在分级诊疗体系中的功能定位与优化策略研究

王维波, 贾彦霞*

济宁市第一人民医院医学放射科, 山东 济宁

收稿日期: 2025年8月11日; 录用日期: 2025年9月4日; 发布日期: 2025年9月15日

摘要

随着分级诊疗体系的逐步建立, 医学影像科在其中的功能定位显得尤为重要。医学影像技术作为现代医学的重要组成部分, 对于疾病的早期诊断、治疗方案的制定及疗效评估具有不可或缺的作用。然而, 在不同级别医疗机构中, 医学影像科的应用现状却存在着资源分配不均、设备更新滞后、专业人才不足等问题, 制约了其在分级诊疗体系中的发挥。本文旨在深入探讨医学影像科在分级诊疗中的角色, 分析当前的发展现状及面临的挑战, 进而提出相应的优化策略, 包括加强资源配置、促进人才培养及推动信息化建设等方面。通过这些措施, 期望能够有效提升医学影像科在分级诊疗体系中的运作效率, 为实现更高效的医疗服务提供理论依据和实践指导。

关键词

医学影像, 分级诊疗, 功能定位, 优化策略, 医疗体系

A Study on the Functional Positioning and Optimization Strategies of the Department of Medical Imaging in the Tiered Diagnosis and Treatment System

Weibo Wang, Yanxia Jia*

Department of Medical Radiology, First People's Hospital of Jining, Jining Shandong

Received: Aug. 11th, 2025; accepted: Sep. 4th, 2025; published: Sep. 15th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 王维波, 贾彦霞. 医学影像科在分级诊疗体系中的功能定位与优化策略研究[J]. 临床医学进展, 2025, 15(9): 739-745. DOI: 10.12677/acm.2025.1592550

Abstract

With the gradual establishment of the tiered diagnosis and treatment system, the functional positioning of the Department of Medical Imaging has become particularly important. As an essential part of modern medicine, medical imaging technology plays an indispensable role in the early diagnosis of diseases, the formulation of treatment plans, and the evaluation of therapeutic effects. However, in medical institutions of different levels, the application status of the Department of Medical Imaging faces issues such as uneven resource allocation, outdated equipment, and a shortage of professional talents, which restrict its role in the tiered diagnosis and treatment system. This paper aims to explore the role of the Department of Medical Imaging in the tiered diagnosis and treatment system, analyze the current development status and challenges, and propose corresponding optimization strategies, including strengthening resource allocation, promoting talent cultivation, and advancing information construction. Through these measures, it is expected to effectively improve the operational efficiency of the Department of Medical Imaging in the tiered diagnosis and treatment system and provide theoretical basis and practical guidance for more efficient medical services.

Keywords

Medical Imaging, Tiered Diagnosis and Treatment, Functional Positioning, Optimization Strategies, Medical System

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

分级诊疗体系是现代医疗服务的重要组成部分,旨在通过合理配置医疗资源,提高医疗服务的效率和质量。医学影像科在这一体系中发挥着至关重要的作用,其不仅为疾病的早期诊断提供了重要依据,还为患者的治疗方案制定和随访提供了可靠的数据支持。随着医疗技术的不断进步,尤其是人工智能和深度学习技术的引入,医学影像科的功能定位和作用愈发凸显[1][2]。在现代医疗环境中,医学影像科不仅承担着传统的影像检查任务,还逐渐向影像诊断、影像引导治疗以及影像数据分析等多元化方向发展。影像学的进步使得医生能够更准确地评估疾病的严重程度,制定个性化的治疗方案,从而提高患者的治疗效果和生存率[3][4]。因此,研究医学影像科在分级诊疗体系中的功能定位及其优化策略,对于提升医疗服务质量、降低医疗成本、实现医疗资源的合理配置具有重要的理论和实践意义。本综述旨在探讨医学影像科在分级诊疗体系中的功能定位,分析其在不同医疗层级中的作用,以及如何通过优化策略提升其在分级诊疗中的有效性。通过对相关文献的回顾与分析,本文将总结当前医学影像科在分级诊疗体系中的应用现状、面临的挑战以及未来的发展方向[5][6]。研究方法主要采用文献综述法,通过对近年相关研究成果的整理与归纳,探讨医学影像科如何更好地服务于分级诊疗体系的构建与完善。

2. 医学影像科在分级诊疗体系中的功能定位与优化策略

2.1. 医学影像科的功能定位

2.1.1. 在初级医疗机构中的作用

医学影像科在初级医疗机构中扮演着至关重要的角色,主要体现在为基层医生提供必要的影像学支

持, 以便于早期诊断和治疗。初级医疗机构通常是患者就医的第一站, 影像学检查如 X 光、超声等能够及时帮助医生识别常见病症, 减少患者转诊的时间和成本。例如, 研究显示, 基层医疗机构的影像科能够通过快速的影像学评估, 及时发现肺炎、骨折等急性病症, 从而提高患者的治疗效果和满意度[7]。此外, 影像科还可以通过提供影像学培训和支持, 提升初级医疗人员的专业技能, 促进分级诊疗体系的有效运作。

2.1.2. 在二级和三级医疗机构中的差异

在二级和三级医疗机构中, 医学影像科的功能定位有显著差异。二级医疗机构通常承担着较为复杂的病例, 影像科的主要任务是提供更为精细的影像学检查和诊断支持, 如 CT、MRI 等高级影像技术。这些机构不仅需要处理常见病的影像学评估, 还需要参与多学科会诊, 为复杂病例提供支持[8]。而三级医疗机构则更侧重于高端影像学技术的应用和研究, 影像科在此类机构中常常承担着教学和科研的职能, 推动医学影像技术的创新与发展。例如, 三级医院的影像科可能会参与到多中心临床试验中, 评估新技术或新设备的有效性和安全性[9]。

2.1.3. 医学影像科与其他科室的协作关系

医学影像科与其他科室之间的协作关系是分级诊疗体系中不可或缺的一部分。影像科为内科、外科、肿瘤科等多个科室提供影像学支持, 帮助这些科室做出更为准确的诊断和治疗决策。例如, 在肿瘤科, 影像科通过影像学检查帮助医生评估肿瘤的大小、位置及其与周围组织的关系, 从而制定个性化的治疗方案[10]。此外, 影像科还需与急诊科密切合作, 快速响应急性病症的影像学需求, 确保患者能够得到及时的救治。通过建立跨学科的协作机制, 医学影像科能够有效提升医疗服务的质量和效率, 促进患者的整体健康管理[11]。

2.2. 当前医学影像科在分级诊疗中的应用现状

2.2.1. 医学影像技术的进展

医学影像技术近年来取得了显著进展, 特别是在人工智能(AI)和深度学习的推动下, 影像分析的准确性和效率得到了显著提升。例如, 研究表明, 基于深度学习的模型在脑肿瘤和糖尿病视网膜病变的影像诊断中表现出色, 能够实现高达 99.5% 的准确率[12]。此外, 量子启发的深度概率学习模型也被提出用于医学影像的分级诊断, 显示出在不同疾病阶段的内在关系和细微区分能力[13]。这些技术进展不仅提高了诊断的精确性, 也为临床决策提供了更为坚实的依据, 推动了分级诊疗体系的优化。

2.2.2. 影像学检查的普及与应用

影像学检查在临床中的普及程度不断提高, 尤其是在基层医疗机构。随着技术的进步, 便携式超声和移动影像设备的使用使得影像检查能够在更广泛的环境中进行, 尤其是在资源有限的地区[14]。例如, 研究显示, 人工智能辅助的糖尿病视网膜病变自动分级系统在临床应用中取得了良好的效果, 显著提高了医务人员的诊断准确性和效率[2]。这种技术的普及不仅提高了影像学检查的可及性, 也促进了基层医疗卫生服务的提升。

2.2.3. 影像数据的共享与使用

影像数据的共享是提升医疗服务质量的重要环节。随着国家和地区间医疗信息化水平的提升, 影像数据的跨机构共享逐渐成为可能。例如, 捷克共和国的 ePACS 系统实现了全国范围内的医学影像共享, 极大地促进了不同医疗机构之间的协作[15]。此外, 人工智能技术的应用使得对医学影像的分析和解读更加高效, 能够在多种医疗场景中提供支持[16]。然而, 数据共享仍面临隐私保护和数据安全的挑战, 亟需建立更为完善的管理机制和技术标准, 以确保影像数据的安全和有效利用[17]。

2.3. 存在的问题与挑战

2.3.1. 资源配置不均衡

在当前的分级诊疗体系中, 医学影像科的资源配置存在显著的不均衡现象, 且这种不均衡在不同级别医疗机构中呈现出明显的差异。三级医院虽拥有高端影像设备(如 3.0T MRI、能谱 CT)和充足的高年资诊断医师, 却面临设备利用率过高、患者过度集中、检查预约周期过长(部分三甲医院 CT、MRI 预约需 2~4 周)的挑战。二级医院则处于“设备不足与人才断层”的双重困境, 例如 CT 在全国范围内覆盖率高, 在三级医院达到 100%, MRI 在二级医院配置不足 50%, DSA 在二级医院配置不足 20% [13]。一方面, 半数以上县级医院仍依赖单层或双层螺旋 CT, MRI、DSA 配置率低, 难以满足卒中、胸痛中心等临床需求; 另一方面, 影像医师中高级职称占比较低, 且普遍缺乏对高端设备的操作经验, 导致“设备空转”或误诊率升高。初级医疗机构(乡镇卫生院、社区卫生服务中心)的挑战则更为基础: 约 40% 的机构无专职影像技师, 摄片质量受限于 20~30 mA 老式 X 光机, 数字化率不足 50%, 且缺乏远程阅片通道, 致使常见骨折、肺炎的漏诊率高达 12%~18% [18]。

2.3.2. 人才短缺与培训不足

医学影像科面临的人才短缺问题尤为突出。随着医学影像技术的迅速发展, 尤其是人工智能和深度学习等新技术的应用, 对专业人才的需求急剧增加。然而, 现有的医学教育体系未能及时适应这一变化, 导致影像学专业毕业生数量不足, 且其培训质量参差不齐[1]。许多医院尤其是基层医院缺乏足够的影像学专业人员, 导致影像检查的质量和效率下降。此外, 现有的继续教育和培训体系也未能有效提升在职影像学医师的专业技能, 进一步加剧了人才短缺的局面[12]。因此, 建立完善的培训体系、提供更多的继续教育机会以及吸引年轻人进入医学影像领域是亟待解决的问题。

2.3.3. 信息化建设滞后

信息化建设的滞后是影响医学影像科效率和服务质量的重要因素。尽管信息技术在医疗领域的应用日益广泛, 但许多医院的医学影像信息系统仍然相对落后, 缺乏有效的数据共享和互联互通机制[19]。这种信息化建设的滞后不仅影响了影像数据的存储和管理, 也阻碍了影像学与其他科室之间的协同工作, 导致患者在诊疗过程中面临重复检查和信息孤岛的问题。此外, 缺乏有效的信息化平台使得影像学的智能化应用(如人工智能辅助诊断)难以推广, 限制了影像学技术的进一步发展[20]。因此, 推动医院信息化建设、加强数据共享平台的建设以及提升影像学信息系统的智能化水平是未来发展的关键。

2.4. 优化策略的提出

2.4.1. 提高资源的合理配置

在分级诊疗体系中, 医学影像科的资源配置优化可分三步走。第一步, 全面评估现有资源, 借助基于数据分析的决策支持系统, 对各级机构设备、技术、人力进行动态监测, 锁定瓶颈。第二步, 利用人工智能和云技术提升资源使用效率: 三级医院通过区域影像中心向二级和初级机构输出技术与人才, 同时构建远程会诊与 AI 辅助诊断系统, 分流疑难病例; 二级医院则用政府贴息贷款更新 CT/MRI, 与三级医院建立“科室对科室”托管协作, 并启动住院医师规培回流计划; 初级机构由财政统一采购便携式 DR + 云 PACS 套餐, 建立县域影像云平台实现“基层拍片、县级诊断”15 分钟响应, 并通过“县聘乡用”轮岗制度确保每家乡镇卫生院至少 1 名持证技师。第三步, 搭建跨机构资源共享平台, 打破壁垒, 让患者在合适时间与地点获得所需检查。通过以上“技术输出 - 能力提升 - 基础兜底”的差异化策略, 来真正缓解分级诊疗中的结构性失衡。

2.4.2. 加强人才培养与引进

人才是医学影像科发展的核心要素。为了提升影像科的整体服务能力, 需建立一套“引得进、育得

强、留得住”的闭环机制。医院可建立“选拔-培养-激励-留用”的全流程机制。① 选拔：与本省医学院校设立“3+2”定向班——前3年在校完成影像基础与AI课程，后2年在医院影像中心轮转，结业后可直接签约；同步启动“影像英才计划”，每年拿出1~2个正编名额，面向全国招聘硕博人才，面试环节加入PACS实际操作考核，确保引进即可上岗。② 培养：可与高校共建影像人才联合培养方案，设立每人每年一定数额的科研启动基金；现有技师实行“学分制”继续医学教育，每半年参加一次GE或西门子原厂线上+线下混合培训，考核与绩效挂钩，未达标者暂停晋升。③ 激励：设立“首席技师”与“青年英才”双通道晋升，首席技师享受副高待遇并可参与科室管理；对发表SCI或主持省级课题的青年技师给予一定的配套奖励。④ 留用：对新入职博士提供一次性安家费及科研启动经费；工作满3~5年后可额外获得住房补贴；对关键岗位人才实施“弹性工作+远程阅片”制度，减少夜班频次，并为其子女优先安排本院幼儿园、小学就读，解决后顾之忧。通过上述可量化、可追踪的举措，确保人才“引得进、育得强、留得住”。

2.4.3. 推动信息化与智能化建设

信息化与智能化建设是提升医学影像科服务效率和质量的重要手段。通过引入电子病历、影像存储与传输系统(PACS)等信息化管理工具，可以实现影像数据的快速传输和共享，减少患者等待时间，提高诊断效率[20]。同时，智能化技术，如人工智能辅助诊断系统，能够通过深度学习算法分析影像数据，辅助医生进行更准确的诊断，从而提高影像科的整体服务水平和患者满意度[21]。此外，推动信息化与智能化的整合，建立智能决策支持系统，可以帮助医生在复杂的临床决策中更好地利用影像数据，提升诊疗效果[4]。

2.5. 案例分析与实践经验

2.5.1. 成功案例分享

在医学影像科的分级诊疗体系中，有几个成功案例突显了影像技术在疾病诊断和治疗中的重要作用。例如，某医院利用量子启发的深度概率学习模型进行糖尿病视网膜病变和前列腺癌的影像诊断，显著提高了诊断的准确性和可解释性。这种模型通过考虑疾病不同阶段的内在顺序信息，克服了传统二元分类模型的局限性，进一步提升了临床决策的质量[13]。此外，另一项研究展示了双路径并行分级模型在颅内肿瘤诊断中的应用，该模型通过提取肿瘤特征并实现多特征熵加权，达到了99%的准确率，显示出在临床诊断中的巨大潜力[18]。这些成功案例不仅展示了先进影像技术的应用效果，也为其他医疗机构提供了宝贵的经验。

2.5.2. 经验总结与启示

通过对成功案例的分析，我们可以总结出几个关键经验和启示。首先，跨学科的合作是提升医学影像科诊断能力的关键。影像学与机器学习、数据科学等领域的结合，可以有效提升诊断的准确性和效率。此外，患者的参与和反馈在诊疗过程中同样重要。案例中提到的患者故事和反馈不仅帮助医疗团队更好地理解患者的需求，也促进了医疗服务的个性化和人性化[21]。最后，持续的教育和培训对于医疗人员的专业发展至关重要。通过定期的培训和学习，医疗人员可以不断更新知识和技能，从而提高影像诊断的质量和效率。这些经验和启示为未来医学影像科的优化和发展提供了重要的参考依据。

3. 结论

医学影像科在分级诊疗体系中的重要性不容忽视，作为医疗服务的重要组成部分，它不仅提供了疾病的早期诊断和精准定位，更在治疗效果评估及预后判断中发挥着关键作用。然而，随着医疗需求的快速增长，影像学服务的效率和质量面临诸多挑战，如资源配置不均、技术标准化不足以及不同层级医疗

机构之间的协作问题。为了应对这些问题, 优化策略显得尤为重要。首先, 建立健全的分级诊疗制度, 提升基层医疗机构的影像学能力, 允许患者在初级医疗阶段就能得到基本的影像学服务, 从而减轻大医院的压力。其次, 推动影像学技术的标准化, 不仅能够提高医疗服务的质量, 还能对不同医院之间的影像数据共享和转诊提供便利。此外, 加强医务人员的培训, 提升影像学专业人员的综合素质, 也是提升服务质量的重要手段之一。

展望未来, 医学影像科的发展应更加注重整合新兴技术的应用, 如人工智能在影像分析中的引入, 能够有效提高影像诊断的准确性和效率。同时, 跨学科的合作将成为推动影像学发展的重要方向, 影像学与临床医学、公共卫生、数据科学等领域的紧密结合, 能够为患者提供更全面的医疗服务。在此背景下, 未来的研究应聚焦于如何更好地融合多学科的知识, 以应对复杂的临床挑战。

基金项目

山东省 2025 年人文社会科学课题入库项目; 济宁市重点研发项目(项目编号 2022YXNS180); 济宁医学院教师科研扶持基金(JYFC2018FKJ096); 山东省高等学校科技计划项目(J15LL11); 济宁医学院高层次科研项目培育计划立项项目(JYGC2022FKJ015)。

参考文献

- [1] Araújo, T., Aresta, G., Mendonça, L., Penas, S., Maia, C., Carneiro, Â., *et al.* (2020) DR|GRADUATE: Uncertainty-Aware Deep Learning-Based Diabetic Retinopathy Grading in Eye Fundus Images. *Medical Image Analysis*, **63**, Article 101715. <https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101715>
- [2] Qian, X., Jingying, H., Xian, S., Yuqing, Z., Lili, W., Baorui, C., *et al.* (2022) The Effectiveness of Artificial Intelligence-Based Automated Grading and Training System in Education of Manual Detection of Diabetic Retinopathy. *Frontiers in Public Health*, **10**, Article 1025271. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1025271>
- [3] Han, R., Yu, W., Chen, H. and Chen, Y. (2022) Using Artificial Intelligence Reading Label System in Diabetic Retinopathy Grading Training of Junior Ophthalmology Residents and Medical Students. *BMC Medical Education*, **22**, Article No. 258. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03272-3>
- [4] Hassan, M.F., Al-Zurfi, A.N., Abed, M.H. and Ahmed, K. (2024) An Effective Ensemble Learning Approach for Classification of Glioma Grades Based on Novel MRI Features. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 11977. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61444-1>
- [5] Shah, A., Clarida, W., Amelon, R., Hernaez-Ortega, M.C., Navea, A., Morales-Olivas, J., *et al.* (2021) Validation of Automated Screening for Referable Diabetic Retinopathy with an Autonomous Diagnostic Artificial Intelligence System in a Spanish Population. *Journal of Diabetes Science and Technology*, **15**, 655-663. <https://doi.org/10.1177/1932296820906212>
- [6] Zhou, Z., Qian, X., Hu, J., Chen, G., Zhang, C., Zhu, J., *et al.* (2023) An Artificial Intelligence-Assisted Diagnosis Modeling Software (AIMS) Platform Based on Medical Images and Machine Learning: A Development and Validation Study. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, **13**, 7504-7522. <https://doi.org/10.21037/qims-23-20>
- [7] Guan, A., Liu, L., Fu, X. and Liu, L. (2022) Precision Medical Image Hash Retrieval by Interpretability and Feature Fusion. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, **222**, Article 106945. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106945>
- [8] Zhang, Z., Sun, G., Zheng, K., Yang, J., Zhu, X. and Li, Y. (2023) TC-Net: A Joint Learning Framework Based on CNN and Vision Transformer for Multi-Lesion Medical Images Segmentation. *Computers in Biology and Medicine*, **161**, Article 106967. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2023.106967>
- [9] Hua, C., Wu, Y., Shi, Y., Hu, M., Xie, R., Zhai, G., *et al.* (2023) Steganography for Medical Record Image. *Computers in Biology and Medicine*, **165**, Article 107344. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2023.107344>
- [10] Wang, G., Li, W. and Huang, Y. (2021) Medical Image Fusion Based on Hybrid Three-Layer Decomposition Model and Nuclear Norm. *Computers in Biology and Medicine*, **129**, Article 104179. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2020.104179>
- [11] Mortazi, A., Cicek, V., Keles, E. and Bagci, U. (2023) Selecting the Best Optimizers for Deep Learning-Based Medical Image Segmentation. *Frontiers in Radiology*, **3**, Article 1175473. <https://doi.org/10.3389/fradi.2023.1175473>
- [12] Mehmood, Y. and Bajwa, U.I. (2024) Brain Tumor Grade Classification Using the ConvNext Architecture. *Digit Health*,

- 10**, Article 20552076241284920.
- [13] 郭佳凯, 郑黎强, 岳阳阳, 等. 中国大陆二、三级医院大型医疗设备配置与使用情况分析[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(2): 127-130.
- [14] Kaffas, A.E., Vo-Phamhi, J.M., Griffin, J.F. and Hoyt, K. (2024) Critical Advances for Democratizing Ultrasound Diagnostics in Human and Veterinary Medicine. *Annual Review of Biomedical Engineering*, **26**, 49-65. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-110222-095229>
- [15] Bruthans, J. (2020) The Successful Usage of the DICOM Images Exchange System (ePACS) in the Czech Republic. *Applied Clinical Informatics*, **11**, 104-111. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1701252>
- [16] Fan, K., Yang, L., Ren, F., Zhang, X., Liu, B., Zhao, Z., et al. (2024) Intelligent Imaging Technology Applications in Multidisciplinary Hospitals. *Chinese Medical Journal*, **137**, 3083-3092. <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000003436>
- [17] Sengupta, C., Nguyen, D.T., Li, Y., Hewson, E., Ball, H., O'Brien, R., et al. (2025) The TROG 15.01 Stereotactic Prostate Adaptive Radiotherapy Utilizing Kilovoltage Intrafraction Monitoring (SPARK) Clinical Trial Database. *Medical Physics*, **52**, 1941-1949. <https://doi.org/10.1002/mp.17529>
- [18] 谭裕奇, 叶铮, 李函宇, 吕欣阳, 夏春潮, 李真林. 中国医学影像技术从业人员现状和需求调查研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2024, 55(3): 612-618.
- [19] Wodzinski, M., Banzato, T., Atzori, M., Andrearczyk, V., Cid, Y.D. and Muller, H. (2020). Training Deep Neural Networks for Small and Highly Heterogeneous MRI Datasets for Cancer Grading. 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), Montreal, 20-24 July 2020, 1758-1761. <https://doi.org/10.1109/embc44109.2020.9175634>
- [20] Hou, Q., Cao, P., Jia, L., Chen, L., Yang, J. and Zaiane, O.R. (2023) Image Quality Assessment Guided Collaborative Learning of Image Enhancement and Classification for Diabetic Retinopathy Grading. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, **27**, 1455-1466. <https://doi.org/10.1109/jbhi.2022.3231276>
- [21] Liu, Y.H., Li, L.Y., Liu, S.J., et al. (2024) Artificial Intelligence in the Anterior Segment of Eye Diseases. *International Journal of Ophthalmology*, **17**, 1743-1751.