·比较医学教育·

加州大学旧金山分校放射与生物医学影像系住院医师科研协同培养路径的观察与启示

余洪　李邦国
遵义医科大学附属医院放射科，遵义 563003
通信作者：李邦国，Email：lbg2015@163.com

【摘要】 加州大学旧金山分校放射与生物医学影像系依托T32项目，探索构建住院医师与临床科学家协同培养的路径。该路径以住院医师规范化培训（以下简称“住培”）阶段科研启蒙教育与导师双轨指导机制为基础，结合T32项目的系统科研训练，实现住院医师从临床实践向科研独立的有序跃迁。研究系统梳理了该路径的协同机制与支撑体系，归纳出住培与科研融合的关键构成要素，包括目标定位、阶段衔接、资源共建与成果评价等。结合我国医学影像教育现状，提出构建“住培—科研一体化”机制、强化导师科研胜任力、完善科研住培支持体系，并提出推进医教协同的相关建议，以期为医学影像科研人才培养提供参考借鉴。

【关键词】 放射与生物医学影像系；　临床科学家；　T32项目；　协同培养；　医学教育
【中图分类号】 R-4
基金项目：国家自然科学基金项目（82060336）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250513-02163

Observations and inspirations on the collaborative training pathway for residents and clinician scientists in the Department of Radiology and Biomedical Imaging at the University of California, San Francisco

Yu Hong, Li Bangguo
Department of Radiology, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi 563003, China
Corresponding author: Li Bangguo, Email: lbg2015@163.com

【**Abstract**】 The Department of Radiology and Biomedical Imaging at the University of California, San Francisco has leveraged the T32 program to develop a collaborative training pathway for residents and clinician scientists. This pathway is grounded in a dual-guidance mechanism integrating research initiation education and mentorship during the standardized residency training. Integrated with the systematic research training provided by the T32 program, it facilitates a structured transition for residents from clinical practice towards independent research. This study systematically reviewed the collaborative mechanisms and support systems of this pathway, and summarized the key components for integrating residency training with scientific research, including goal setting, phase progression, resource co-development, and outcome evaluation. Considering the current state of medical imaging education in China, this paper proposed the establishment of an "integrated residency training and scientific research" mechanism, the enhancement of mentors' research competency, the improvement of the support system for scientific research and residency training, and recommendations for promoting the collaboration between medicine and education. These measures aim to provide a reference for the cultivation of research talents in medical imaging.

【**Key words**】 Department of radiology and biomedical imaging;　Clinician scientist;　T32 program;

Collaborative training;　Medical education

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82060336)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250513-02163

近年来，我国住院医师规范化培训制度持续完善，在提升临床胜任力方面成效显著。特别是在医学影像领域，住院医师规范化培训（以下简称“住培”）体系已基本建立[1-3]。然而，在人才培养的纵深推进过程中，科研胜任力建设仍显薄弱。住院医师普遍面临科研训练不足、发展通道不畅等问题，这制约了高水平科研型医学影像人才的培养与成长[4-5]。加州大学旧金山分校（University of California, San Francisco, UCSF）作为全球顶尖医学院，其放射与生物医学影像系在临床培训和科研协同发展方面积累了丰富经验[6-7]。该系通过放射住院医师培训项目（radiology residency program），构建了科研素养与教学胜任力并重的培养体系；同时，依托临床科学家生物医学影像研究人才培养项目（biomedical imaging for clinician scientists，简称“T32”），为具备科研潜力的住院医师提供系统化的科研发展平台，形成了临床实践与科研转型相衔接的人才发展路径。本研究围绕UCSF放射与生物医学影像系的住院医师科研协同培养模式展开观察与分析，聚焦其培养理念、制度设计与评估机制，并结合我国住培制度现状提出优化建议，旨在为我国医学影像教育改革中住培科研融合路径的探索提供借鉴。

1　UCSF放射与生物医学影像系住院医师培养机制概览

1.1　项目设置与招生条件

UCSF放射与生物医学影像系住院医师规范化培训项目为期4年（R1~R4），每年通过美国国家住院医师统一招录计划（National Resident Matching Program, NRMP）择优录取约13名住院医师。申请者需完成由美国医学院认证联合委员会（Liaison Committee on Medical Education, LCME）或整骨医学教育认证委员会（Commission on Osteopathic College Accreditation, COCA）认证的医学学位项目，如医学博士（Doctor of Medicine, MD）或整骨医学博士（Doctor of Osteopathic Medicine, DO）项目，取得医学博士或整骨医学博士学位，并通过美国医学执照考试各阶段测试。招生过程中，项目综合考量申请者的学术背景、临床胜任力、沟通技巧及科研潜质，重点评估其成绩、推荐信、面试表现与研究经历。该项目高度重视多样性、公平性与包容性，积极鼓励不同文化和教育背景的优秀申请者，特别关注性别平衡及少数群体代表性。选拔机制不仅聚焦申请者的专业素养，也综合评估其未来在临床与科研双重职责中的潜在胜任力。

1.2　培养目标与阶段任务

UCSF放射与生物医学影像系住院医师培养体系致力于培养具备卓越临床能力、科研素养和教学胜任力的高水平医学影像专业人才。该项目的培养目标不仅聚焦影像诊断技能训练，同时强调临床服务、科研创新与教学引领三位一体的发展。项目共设置5个阶段（PGY-1至PGY-5，其中PGY即Post Graduate Year，指毕业后第X年）[8]。其中PGY-1为实习年，PGY-2至PGY-5（对应R1至R4）。PGY-1阶段由初级住培学院统一管理，注重基本临床技能培养与跨科轮转；PGY-2至PGY-3阶段强调常规影像诊断能力的系统训练，强化影像解读能力、临床沟通能力与应变能力，为后续科研能力的培养打下基础；PGY-4至PGY-5阶段设置教学型与科研型2类进阶路径，前者侧重教学组织与课程设计能力，后者聚焦科研素养与学术表达能力的提升。此外，该阶段还鼓励住院医师积极参与教学管理、科研项目设计与跨学科协作，系统提升综合科研素养和团队意识。

1.3　教学模式与特色

UCSF放射与生物医学影像系住培项目以胜任力为本、阶段递进为核心教学理念，强调临床实践与学术培养的协同推进。该项目依托四大教学基地构建临床训练网络：Parnassus院区聚焦复杂疑难病例；Benioff儿童医院专注儿科影像；VA退伍军人医疗中心服务退役军人；ZSFG总医院提供急诊与创伤影像支持。这种多中心布局为住院医师提供了广泛而丰富的临床实践场景。

UCSF项目设有保护性教学时间，每日8:00—

9:00与12:00—13:00安排专题讲座、病例研讨与模拟训练，构建“理论—实践—反馈—再实践”的螺旋式教学模式。每年春季重点强化R3培训年限住院医师的独立值班能力及R4培训年限住院医师的核心考试准备。同时，UCSF构建电子学习数据库，累计收录超7万例真实病例，足以支撑影像判读训练与个性化学习。

导师制度方面：每位住院医师均配备1名主导师（attending mentor）和1名同辈导师（peer advisor），两者共同承担专业指导职责，并协助制定个体化科研与发展路径，推动住院医师在临床与科研方面的同步进阶。

1.4　考核与评估机制

UCSF放射与生物医学影像系住培项目在考核机制上强调过程性评估与多维反馈相结合，全面反映住院医师的专业成长。项目构建基于核心能力框架的评估体系，涵盖医学知识、临床判断、沟通能力、职业素养、系统实践与持续学习6大维度，贯穿整个培训周期。具体实施中，采用标准化病例考核、病历抽查、教学观察等方式，动态评估临床与教学表现。每位住院医师配有专属导师，定期开展双向访谈，聚焦问题反馈与改进建议。科研参与度与教学责任履行也纳入综合评估体系。评估委员会定期组织阶段性回顾会议，审查培训质量与个人表现，必要时提出个性化干预建议，形成评估—反馈—调整的闭环质量管理机制，并建立起较为成熟的住培质量保障体系。

1.5　科研启蒙与教育责任

UCSF放射与生物医学影像系在住院医师培养过程中融入初步科研训练，通过研究机会与资源平台（research opportunities and resources in radiology，RORR）开展项目推介与合作。该平台由住院医师担任联合主席，以此促进学术交流。项目每年为住院医师提供10天学术假期，支持他们参会并发表论文，同时为每人提供最高1 800美元的经费。在科研工具方面，该系配备了mPower检索系统与AIR影像平台，还联合统计、计算机等学院，为住院医师的课题设计与数据分析提供支持。在教学胜任力培养方面，住院医师需承担基础课程教学与临床带教任务，包括主讲专题课程、指导轮转学生、担任教学联络员等，以此锻炼他们的沟通表达与组织协调能力[9]。通过将科研训练与教学责任双重嵌入培养体系，该项目为住院医师申请T32科研路径及其后续学术发展提供了坚实保障。

2　T32项目：临床科学家早期发展路径

2.1　项目介绍

在美国医学影像人才培养体系中，住院医师向科研型医生的转化并不顺畅，常受时间、资源与能力结构等因素制约[10]。为解决这一问题，美国国立卫生研究院（National Institutes of Health，NIH）于1974年设立了T32项目，旨在为具有潜力的临床医生提供系统化的科研训练平台[11]。UCSF的T32项目是该计划在医学影像领域的重要代表，主要面向刚完成放射科住院医师规范化培训、计划向科研方向发展的青年医生，支持其完成从临床医师到临床科学家的过渡。该项目的核心使命是培养医学影像领域新一代科研领军人才。

2.2　入选条件与资助机制

T32项目的申请条件体现了其严格的选拔标准和明确的培养定位。申请者须为美国公民或永久居民，持有医学博士学位，正在接受或已完成由认证机构认可的放射科或核医学住院医师培训项目的培训，以确保其具备扎实的临床基础和明确的学术志向。项目每年遴选3名学员，提供为期1年的全职研究岗位，旨在为青年医师科研转型创造机会。申请人需提交简历、科研兴趣陈述与3封推荐信，遴选委员会根据材料决定是否面试。所有学员均可获得项目提供的全额薪资资助，该标准依据NIH对博士后年限的设定，并可申请额外补贴。该资助机制不仅有效缓解了学员的经济压力，更体现出制度层面对科研人才培养的重视与投入。

2.3　培养目标与重点内容

T32项目致力于支持住院医师从临床医生顺利转型为具备独立科研能力的医学研究者。多数完成培训的学员能够进入高校或大型医学中心，担任以科研为主导的专职岗位或医教研结合型岗位。该培训路径强调科研能力与临床胜任力的深度融合，其系统化培养体系涵盖临床研究方法、生物统计训练及科研基金写作3大核心模块。学员需参加由UCSF流行病与生物统计系开设的夏季课程，系统学习研究设计、伦理审查、职业规划及经费申请

等方面的知识，并提交完整的研究方案与发展计划。统计课程注重实用技能训练，涵盖探索性分析、多元回归与生存分析等内容，以提升学员独立分析与结果解读的能力。在基金写作方面，该项目联合北美放射学会（Radiological Society of North America，RSNA）开设阶段性写作课程，引导学员准备 NIH 申请，支持学员参与国际交流与合作。学员在科研设计、数据处理和项目申请等关键能力方面得到显著提升，为科研职业发展奠定了坚实基础。

2.4　成果产出机制与成效评估

T32 项目以成果产出为导向，以科研论文和基金申请成效为核心评估指标。近年来，UCSF 的 T32 学员在 *Radiology*、*European Radiology* 等期刊发表多篇高水平论文[12-13]。例如，2019 至 2020 届的 Jae Ho Sohn 博士开展胸部影像及智能影像研究并获广泛认可；2022 至 2023 届的 Upasana Upadhyay Bharadwaj 博士在脊椎关节磁共振研究中表现突出。实践表明，完成 T32 科研训练的住院医师在职业发展中展现出更强的科研产出能力与学术竞争力。超过 70% 的学员进入综合性大学或医学研究机构，担任临床科研双职岗或研究导向型岗位，不少人在青年阶段即获得独立科研资助，部分已成长为学术带头人[6]。相较之下，未参加科研培训的住院医师多转向临床服务导向岗位，虽具备良好临床技能，但在研究立项、论文产出与学术晋升方面相对滞后。T32 路径有效缩短了“科研起步期”，为青年医师打通了从住培到学术独立的通道。这一分化趋势凸显出科研协同培养机制对于早期识别与扶持科研潜力医师的重要价值。

3　协同培养机制分析：从住院医师到临床科学家的跃迁

3.1　二者之间的路径逻辑衔接

在 UCSF，住培阶段不仅是临床技能训练的主战场，也是科研启蒙与职业分化的关键时期。通过在不同阶段融入科研选修课程、数据分析训练和小课题指导，培养体系能够逐步识别并支持具有科研潜质的住院医师。对于展现出科研志向的学员，培训团队通常会在 R3 或 R4 阶段提供职业发展咨询，积极引导其申请 T32 项目。T32 项目作为科研人才的孵化平台，为住培后的医生提供全职、带薪的科研环境。住培与 T32 项目之间并非简单的延续，而是体现了能力跃升的逻辑：前者聚焦临床胜任力，后者锤炼科研竞争力与独立性。该项目兼顾培养广度与选拔深度，助力学员实现向临床科学家的有序成长。

3.2　双导师协同指导，打通临床与科研之间的认知壁垒

导师制度的创新设计是协同培养的关键支撑。临床医生迈向科研岗位的主要障碍，往往是科研思维与临床逻辑间的断层[14-15]。T32 项目设立双导师制度，由资深临床导师与科研导师联合指导，协助学员跨越专业语言与方法论障碍。项目初期注重科研兴趣引导与问题聚焦，中期突出方案设计与实施，后期强调成果凝练与学术表达。导师间定期沟通，协同调整培养策略，避免评价目标错位。通过双导师协同介入[16-17]，学员能在临床中识别真实问题，并借助科研平台进行系统化表达与解决，推动从病例发现到机制探究的胜任力跃迁，逐步打通临床与科研间的认知壁垒。

3.3　教学与研究资源协同共享

依托 UCSF 放射与生物医学影像的住培体系与科研平台，T32 项目实现了教学与科研资源的高效整合，构建起资源共享的闭环机制。住院医师和 T32 学员可利用成熟的课程体系与导师网络，在完成临床轮转任务的同时，参与真实科研项目，借助多模态影像数据库、自然语言处理工具和统计建模平台开展研究。住培团队与科研平台在培训计划中协同推进，实时追踪培训成效与科研成果评估，确保临床训练质量，促进科研能力发展。资源整合不仅拓展了学员的研究视野，也促进了影像与其他学科的交叉融合。通过多层次、立体化的协同培养，UCSF 构建了临床医生向临床科学家转型的系统平台。

4　中美对比：我国住培机制与科研发展现状剖析

4.1　住培课程深度与评估方式现状

我国住院医师规范化培训制度自 2013 年全面推行以来，在提升临床技能、规范执业标准方面取得显著成效[18-19]。但在培训深度与培养重心方面仍存在不足。培训中住院医师多聚焦应试与操作规范，科研意识启蒙与能力建设相对缺位，缺乏系统

设计与评估标准[20-22]。相比之下，UCSF采用基于胜任力的多维评估体系，不仅关注临床技能，更重视科研潜力、创新思维与持续学习能力的培养，为住院医师长远发展提供全面指导。

4.2 科研训练体系建设的结构差异

在我国医学教育体系中，科研型医师的培养路径尚不清晰，缺乏类似T32项目的系统制度。相较之下，美国NIH构建了系统性的资助体系，我国目前对青年临床科研人员的专项基金相对匮乏，申请门槛较高。多数住院医师在完成规范化培训后面临“临床专科化”或“攻读博士学位”的二元选择，缺少渐进式科研胜任力培养机会[23]。这种断裂式模式使得临床医师即便有科研兴趣，也因缺乏训练难以开展高质量研究，最终不得不放弃学术发展，临床科研人才因此严重短缺[24]。

4.3 医院–医学院协同机制薄弱

我国医学教育体系中普遍存在医院与医学院协同不足的问题。许多教学医院虽承担住院医师培训任务，但在科研资源共享、跨学科合作等方面与医学院联系不紧密。这种相对独立的运行模式限制了住院医师接触前沿研究的机会，也阻碍了临床问题向科研课题的有效转化。相比之下，UCSF通过建立跨部门平台、开放核心实验室、促进基础与临床互动，构建了医教研融合的生态系统，助力住院医师早期参与科研，也培养其跨学科思维与转化理念。

5 启示

5.1 构建“住培—科研一体化”人才发展机制

借鉴UCSF T32项目经验，我国可在住院医师规范化培训基础上探索建立“临床科研协同”发展机制。建议在保障基本临床胜任力训练的前提下，面向具备科研潜质的住院医师设立可选科研路径，可采用“3+1”或“3+2”模式，即在三年住培基础上延伸1至2年科研期，期内保留住培身份与待遇，配套专项科研训练经费及学术导师支持。考虑到我国住培制度的初衷在于弥补医学生临床训练不足，不宜全面推行科研强化，应坚持分类分层培养原则，通过自愿申请与遴选机制，给予科研胜任力发展空间，同时保障大多数学员聚焦临床胜任力训练。此举既不违背住培制度初衷，又有助于储备医学影像领域的科研后备人才。

5.2 强化临床导师科研胜任力建设，推动双导师制落地

当前我国多数临床带教医师科研胜任力有限，难以有效指导住院医师开展研究工作[25-26]。为此，建议建立导师科研胜任力培训体系，系统开展科研方法、基金写作等专题培训，提升其科研胜任力。在各培训基地推行“临床—科研”双导师制，明确临床导师与科研导师分工协作[27]。可建立导师资格认证制度，将科研指导胜任力纳入高级带教标准。整体提升导师科研水平，为住院医师提供更系统的学术支持，推动住培与科研深度融合。

5.3 探索放射科临床科学家专属支持体系与资助机制

放射科临床科学家成长周期长、交叉领域多、转化难度大，亟需专项政策支持。建议设立“科研住培专项基金”，在经费、时间与资源上给予倾斜支持，助力其科研起步。同时，在职称晋升与岗位聘任中设立专属通道，减轻身份焦虑，避免唯SCI评价倾向[28]。通过制度激励，吸引更多优秀放射科临床医师投身医学影像科研，推动高水平复合型人才队伍建设。

5.4 推进校院协同资源平台共建，打通住培—科研双通道

住院医师科研胜任力的提升需依托校院协同。建议医学院校与附属医院建立常态化协作机制，在科研平台、项目设置及导师共享等方面实现资源互补。可设立“住培科研协同培养计划”，明确住院医师参与基础研究、使用数据平台等权限与流程。高校应发挥科研训练与技术平台的优势，医院提供真实的临床问题和数据支撑，构建“问题牵引—平台协同—科研落地”的模式。通过资源整合与制度联动，构建住培与科研互促的一体化培养路径。本研究期望为我国高层次医学影像科研人才的持续培养提供可借鉴的系统范式。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　余洪：提出论文构思、撰写论文；李邦国：总体把关、审定论文

参考文献

[1] 陈艳，王震，耿晓北，等. 从医师资格考试看住院医师规范化培训制度推进成效[J]. 中国毕业后医学教育，2022，6(1)：

35-38. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2022.01.008.

[2] 余鑫锋, 孙琪, 张敏鸣, 等. 以临床胜任力为导向的教学阅片在放射科住院医师规范化培训中的应用[J]. 浙江医学教育, 2024, 23(2): 100-105. DOI: 10.20019/j.cnki.1672-0024.2024.02.100.06.

[3] 刘明, 张玉珍, 崔雪娥, 等. 放射科住院医师规范化培训教学实践活动的分析与探讨[J]. 中华医学教育探索杂志, 2022, 21(1): 74-77. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200607-00736.

[4] 张添辉, 陈芸, 龙曦, 等. 放射科规范化培训医师科研现状调查及对策研究[J]. 继续医学教育, 2023, 37(1): 77-80. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2023.01.020.

[5] 刘尚静, 吴婧, 王体春, 等. 临床医学硕士专业学位研究生科研能力培养实践探索[J]. 中华医学教育探索杂志, 2022, 21(4): 402-406. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200722-00812.

[6] Lucey CR, Hauer K, O'Sullivan P, et al. University of California, San francisco school of medicine [J]. Acad Med, 2020, 95(9S): S70-S73. DOI: 10.1097/acm.0000000000003469.

[7] 张霆霆, 张玉珍, 李士建, 等. 美国加州大学旧金山分校医学中心放射科住院医师培训启示[J]. 中国毕业后医学教育, 2021, 5(6): 572-576. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2021.06.023.

[8] 高鹏, 方才妹, 於莎莎, 等. 美国住院医师招收匹配计划简介与借鉴[J]. 中国毕业后医学教育, 2022, 6(1): 88-91. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2022.06.020.

[9] Sauceda JA, Watabe J, Sterling L, et al. Accelerating research careers in science through early mentored research experiences for undergraduates and Masters' students at the university of California, San francisco center for AIDS research [J]. J Acquir Immune Defic Syndr, 2023, 94(2S): S21-S27. DOI: 10.1097/QAI.0000000000003259.

[10] 卢章洪, Lio J, Woodruff J, 等. 美国住院医师规范化培训基地认证体系的借鉴思考[J]. 中国毕业后医学教育, 2021, 5(5): 399-402. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2021.05.004.

[11] Kross EK, Rosenberg AR, Engelberg RA, et al. Postdoctoral research training in palliative care: lessons learned from a T32 program [J]. J Pain Symptom Manage, 2020, 59(3): 750-760. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2019.11.013.

[12] Sohn JH, Fields BKK. Radiomics and deep learning to predict pulmonary nodule metastasis at CT [J]. Radiology, 2024, 311(1): e233356. DOI: 10.1148/radiol.233356.

[13] Bharadwaj UU, Christine M, Li S, et al. Deep learning for automated, interpretable classification of lumbar spinal stenosis and facet arthropathy from axial MRI [J]. Eur Radiol, 2023, 33(5): 3435-3443. DOI: 10.1007/s00330-023-09483-6.

[14] 石秋月, 毛敏, 常静. 住院医师规范化培训中科研能力培养的探讨[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(1): 189-193. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2025.01.038.

[15] 邵阳, 林臻哲, 陈贤才, 等. “双轨合一”背景下临床医学专业学位研究生科研能力培养研究初探[J]. 中国高等医学教育, 2024(7): 145-147. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2024.07.053.

[16] 尹德锋, 张丽玲, 阳凤, 等. “双导师制”教学模式在急诊住培中的应用[J]. 继续医学教育, 2024, 38(8): 92-95. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2024.08.023.

[17] 杨园园, 宾晓芸, 黄秀峰, 等. 协同创新背景下“双导师制”在基础医学研究生培养中的探索[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(16): 4-7. DOI: 10.20037/j.issn.1671-1246.2024.16.02.

[18] 孟佳, 姜礼红, 王永晨, 等. 十年征程 蓄力再发: 全科医学住院医师规范化培训发展述评[J]. 中华医学教育探索杂志, 2024, 23(6): 721-725. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240303-01779.

[19] 何媛婷, 李玉丹, 杜春梅, 等. 基于岗位胜任力的医学影像学科住培学员教学探索实践[J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(15): 151-154. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2022.15.039.

[20] 陈劲奕, 谭杨, 李凌霏, 等. 提高皮肤科住院医师规范化培训学员科研能力的策略[J]. 中华医学教育探索杂志, 2022, 21(7): 890-893. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210301-00927.

[21] 陈隆望, 赵光举, 洪广亮, 等. 急诊科住院医师科研能力培养的探索与实践[J]. 中国毕业后医学教育, 2023, 7(4): 281-284. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2023.04.003.

[22] 刘硕, 苏斌, 周围, 等. 规范化培训住院医师科研能力培养[J]. 解放军医院管理杂志, 2018, 25(1): 30-31. DOI: 10.16770/J.cnki.1008-9985.2018.01.010.

[23] 许晓明, 叶晓光. 浅谈科研型研究生如何在住院医师规范化培训中实现临床与科研并进[J]. 广州医科大学学报, 2018, 46(5): 70-71. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9664.2018.05.18.

[24] 王莉, 张莉, 王佳, 等. 超声住院医师规范化培训的教学现状及改进方法[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22(11): 1709-1711. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211117-01497.

[25] 张玉珍, 李士建, 崔雪娥, 等. 放射科住院医师规范化培训师资队伍现状及360度评估应用的探索[J]. 中国毕业后医学教育, 2024, 8(2): 89-91, 96. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2024.02.003.

[26] 齐建光. 胜任力导向医学教育实施要素与实践思考[J]. 中华医学教育探索杂志, 2025, 24(4): 433-439. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250122-02020.

[27] 张炎, 施倩茹, 钱小燕, 等. 双导师制在住院医师规范化培训中的双向策略研究[J]. 现代医院, 2024, 24(12): 1959-1961, 1965. DOI: 10.3969/j.issn.1671-332X.2024.12.039.

[28] 倪政欣, 陈海娟, 付志辉, 等. 放射科在中医类别住院医师规范化培训中的探索与实践[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(6): 185-189. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2023.06.041.

（收稿日期:2025-05-13）
（本文编辑:邬小梅）