

人工智能驱动的皮肤病理学教学创新研究*

石滢¹ 吴正阳² 黄志洋¹ 李洪霞¹ 田亚萍¹ 于艳^{1**}

¹吉林大学第一医院皮肤性病科, 吉林 长春 130021; ²吉林省一汽总院皮肤病与性病科, 吉林 长春 130013

[摘要] **目的** 探索人工智能(AI)驱动皮肤病理学教学创新研究的应用效果。**方法** 基于2021年1月—2024年12月吉林大学第一医院皮肤科住院医师规范化培训医师及基层医联体医生59份调查问卷结果,融合AI技术,改革传统皮肤病理教学模式。以老年皮肤肿瘤为教学内容,选取皮肤科住院医师规范化培训医师及基层进修医生20名为研究对象,通过问卷调查及教学考核,对比传统教学与AI融合教学模式的教学效果。**结果** 与传统教学比较,AI融合教学模式可提高随堂测试正确率(97% vs 90%)、阶段性测试通过率(100% vs 85%)、阅片准确率(85% vs 65%)及病理操作技能通过率(95% vs 90%)。95%的学员认为该模式有助于加深对疾病认知,提高学习兴趣和临床-病理思维能力。**结论** AI融合皮肤病理学教学可提升教学效果和诊断能力,促进临床思维形成,具有良好的应用价值。

[关键词] 人工智能; 皮肤病理学; 教学; 皮肤肿瘤

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2026.03.022

AI-driven innovation in dermatopathology education

Shi Ying¹, Wu Zhengyang², Huang Zhiyang¹, Li Hongxia¹, Tian Yaping¹, Yu Yan^{1**}

¹Department of Dermatology and Venereology, the First Hospital of Jilin University, Changchun 130021, China; ²Department of Dermatology, the First Automobile Works General Hospital, Changchun 130013, China

** Corresponding author: Yu Yan, email: yu_yan@jlu.edu.cn

[Abstract] **Objective** To explore the application effect of an artificial intelligence (AI) - driven innovative teaching model in dermatopathology. **Methods** Based on the results of 59 questionnaires collected from standardized dermatology residents and primary medical consortium physicians at the Department of Dermatology, the First Hospital of Jilin University from January 2021 to December 2024, the traditional dermatopathology teaching model was reformed by integrating AI technology. Taking geriatric skin tumors as the teaching content, 20 standardized dermatology residents and primary-level visiting physicians were enrolled. The teaching effects of traditional and AI-integrated models were compared using questionnaires and teaching assessments. **Results** Compared with the traditional teaching model, the AI-integrated model improved the accuracy of in-class tests (97% vs 90%), the pass rate of stage assessments (100% vs 85%), slide interpretation accuracy (85% vs 65%), and the pass rate of pathological procedure skills (95% vs 90%). In addition, 95% of participants reported that the AI-integrated model enhanced disease understanding, learning interest, and clinicopathological thinking ability. **Conclusion** AI-integrated dermatopathology teaching can improve teaching effectiveness and diagnostic accuracy, promote the development of clinical thinking, and demonstrate good application value.

[Key words] Artificial intelligence; Dermatopathology; Teaching; Cutaneous tumor

皮肤病理学是皮肤病诊断和治疗方案决策的基石,在皮肤性病学中占据核心地位^[1]。皮肤病的种类繁多,目前有超过2000种独立命名的疾病,针对这些疾病进行诊断时,皮肤病理学的作用非常关键^[2]。皮肤肿瘤好发于老年人群,皮肤组织病理学诊断是其诊断的“金标准”,采用组织切片、免疫组化与分子生物学技术,可以做出精准判定。

目前,皮肤病理学的教学面临一系列难题。传统教学主要是小班理论授课与实践课的显微镜

观察,学生学习所依赖的资源受限,加上皮肤病理学习枯燥、难度较大,教学质量受到影响^[3]。伴随人工智能(Artificial intelligence, AI)技术的迅猛进步,AI利用深度学习与大数据分析,给皮肤病理教学提供了新的解决途径^[4]。

传统皮肤病理教学模式多将教师收集典型疾病的病理图片通过PPT形式在理论课课堂进行讲授,讲授内容虽然涵盖了该疾病的皮肤病理特点,但由于知识点较多且较为枯燥,学生通过死记硬背的方式进行记忆,因此学生学习兴趣较低;同

收稿日期: 2025-08-31 修回日期: 2025-11-12 录用日期: 2025-11-13

* 吉林大学研究生教育教学改革研究(人工智能赋能专项)(2025RGZNY031)

** 通信作者: 于艳,电子邮箱 yu_yan@jlu.edu.cn

时教师很难了解到每个学生的学习进度和掌握程度,个性化的教与学均较为困难^[5-6]。实践课以小班授课为主,以多头显微镜进行教学阅片,但是阅片量少,内容和重点与理论课重复率较高,导致学生在临床实践过程中很难将疾病的理论特点与实际病例相结合,极大影响了诊断的准确率,难以建立系统的临床-病理思维模式。

本研究以老年皮肤肿瘤的病理教学为例,探讨传统教学与AI融合后的教学模式对皮肤科住院医师规范化培训医师及基层进修医生在病理学的学习兴趣、知识记忆、诊断准确率和临床-病理思维模式建立的影响,旨在为教学医院皮肤科开展病理教学提供新思路。

1 对象与方法

1.1 皮肤病理教学需求分析

本教学研究拟将AI融入传统教学中,为探究教学对象对病理学教学的需求,在2021年1月—2024年12月吉林大学第一医院皮肤科住院医师规范化培

训的住院医师(包括与住院医师规范化培训并轨培养的专业学位硕士研究生,简称“并轨培养的专硕”)以及基层医联体医生中发放问卷,于2024年12月发放并进行分析,为皮肤病理教学方式改革提供依据。

本次调查共发出问卷60份,回收59份,问卷回收率为98%,调查结果显示:“对皮肤病理教学有需求”的占90%;“皮肤病理学习能提升皮肤病诊断、治疗水平”的占100%;“皮肤肿瘤的诊断为皮肤病的学习难点”的占64%;“皮肤病理表现很难记忆”的占59%;“皮肤病理学习与临床实践不能结合”的占51%;“AI技术了解较少”的占46%;在“你认为最适合的皮肤病理教学方式”选项中,17%选择“数字阅片集中授课”,32%选择“病理阅片小班授课”,51%选择“AI结合病理建立云平台线上授课”。该问卷结果表明,住院医师、并轨培养的专硕以及基层医联体医生对皮肤病理学习有迫切需求,尤其皮肤肿瘤的学习,更倾向AI结合皮肤病理学习模式,见图1。

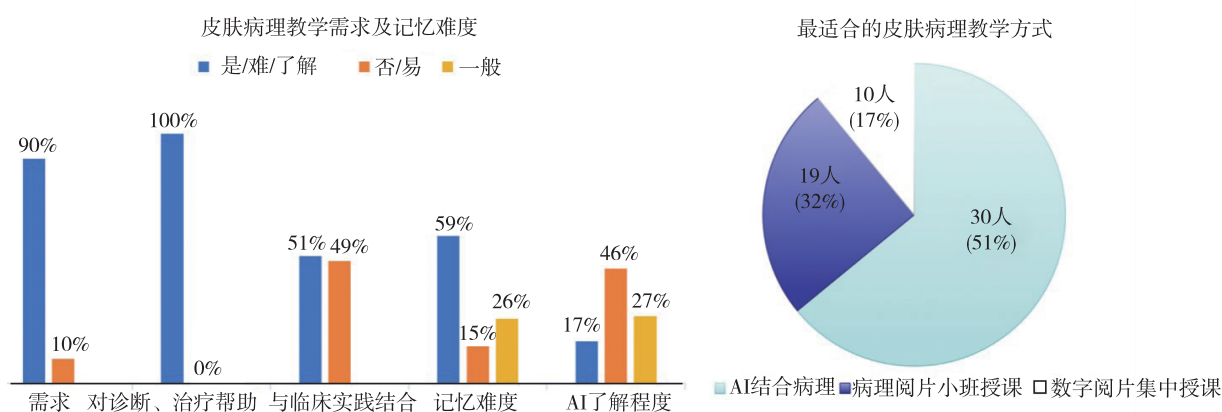


图1 皮肤病理教学需求分析

Fig. 1 Analysis of teaching needs for dermatopathology

1.2 皮肤病理传统教学结合AI创新实践

授课对象为在皮肤科住院医师规范化培训医师(包括并轨培养的专硕)及基层医院进修的皮肤科医生,共20人。授课题目为“皮肤病理传统教学与AI融合模拟诊断基底细胞癌”。

1.2.1 课前准备 教师课前根据住院医师规范化培训教学大纲及教材,设计教学环节,利用豆包AI辅助设计,展示基底细胞癌的临床特点。图片放大基底细胞癌特点——珍珠样隆起边缘、表面毛细血管扩张、中央溃疡的卡通图片,产生视觉冲击,再通过动画生成其临床对应的病理表现,见图2。课程前1天通过学习通在线平台推送,引起学生兴趣。学生线上收到教师推送的内容后查阅书籍,也可以利用豆包AI进行疾病的预诊断,通过学习通提出自己的诊断。以此方式引起学生的学习兴趣、培养学生自主学习的能力。

1.2.2 AI辅助课堂授课 理论课堂为1个学时

(45 min),具体授课方式为教师采用PPT展示讲授的传统教学方法(30 min),PPT以课程的临床实际图片展示为主,结合预习中推送的卡通图片讲解,同时将预习中学生提问融入课堂中,有助于学生对于基底细胞癌特征的记忆和掌握,鼓励学生提出问题,引导和帮助学生解决问题。课堂内容梳理和巩固(10 min)。主要采用角色扮演、讨论互动的方式,将理论课堂学生随机分为三组:皮损组、病理组及治疗组。皮损组的任务是能够以专业术语说出基底细胞癌的临床表现;病理组则根据临床表现推测基底细胞癌可能出现的病理特征;治疗组给出对应的治疗方案。组内学生采用课堂抢答的方式互动,教师利用豆包AI辅助形成临床诊断思路模式图,加深学生的记忆,培养学生临床-病理紧密联系的思维模式,见图3。使用学习通扫码完成随堂测试(5 min)。测试的题目是教师提前使用豆包AI数据汇总并筛选出的,教

师可以根据 AI 对于学生测试答案汇总检验学生学习质量, 以了解学生是否完全掌握基底细胞癌各知识点学习, 对于薄弱环节, 在实践课中进行加强授课。这种形式不仅提高了教师授课的效率, 还能随时跟踪学生对于课堂知识的掌握, 帮助学生在课堂解决所有知识难点。

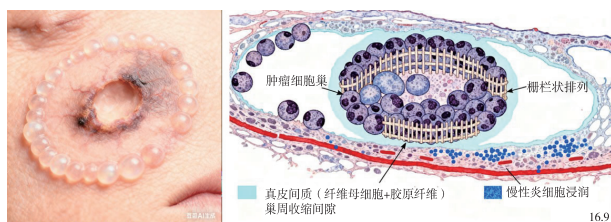


图2 豆包 AI 辅助设计基底细胞癌临床及病理特征图片

Fig. 2 Image of clinical and pathological features of basal cell carcinoma assisted by Doubao AI

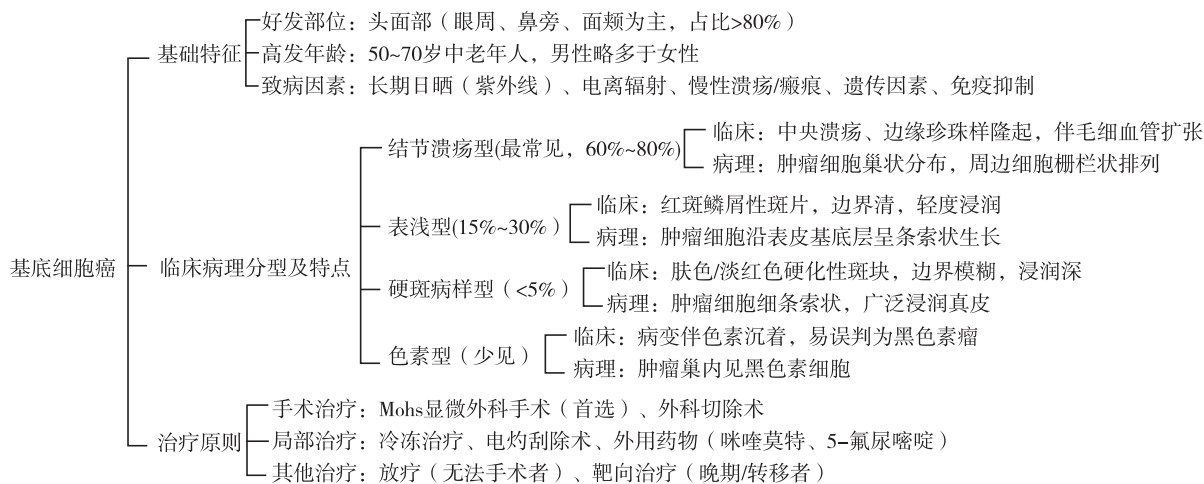


图3 豆包 AI 随堂生成的思维导图

Fig. 3 Mindmap generated in real time by Doubao AI

1.2.3 课后复习 课后教师结合随堂测试结果利用学习通调整课后作业, 将学生错误率高的问题选项融入课后作业, 帮助学生复习巩固; 针对完全掌握的知识点, 酌情布置文献检索作业, 了解最新学术动态。学生还可以利用学习通针对本课堂主要内容选择相关题目进行自我检测与评估, AI 系统会按照学生当下的学习进度生成个性化学习报告, 反馈给教师, 教师根据学生易错点在阶段性学习评价中的理论考核和技能考核中有侧重点地设计题目, 帮助学生巩固知识点, 同时针对学生在平时课堂及实习中的表现进行综合性学业评价。

2 创新教学成果评价

对于学生的评价包括课程随堂测试评价、阶段性学业评价、综合性学业评价。AI 融合的教学模式较传统教学模式相比, 随堂测试的正确率由 90% 提高至 97%, 阶段性测试通过率由 85% 提高至

100%, 阅片准确率由 65% 提高至 85%, 病理环钻技能操作通过率由 90% 提高至 95%。95% 的学生认为 AI 融合的教学模式有助于认识疾病和加深印象, 并能够增加师生之间的交流, 锻炼临床思维能力, 提高临床技能操作, 极大地改善了传统教学灌输式教学方式, 增加了教学的趣味性、生动性, 通过 AI 融合的方式, 模拟诊断训练, 提高了学生分析问题、解决问题的能力, 同时可以密切联系学生, 实时掌握学生的学习动态, 根据不同程度的学生进行个性化推送, 有助于提升学习效率。

3 讨论

随着 AI 技术在皮肤病理学领域的日渐开发与应用, 传统教学模式正面临一场深度的革新与变化, 通过 AI 辅助皮肤病理学习, 应用大数据分析形成图像、动画, 增强了学生对于影像辨认的能力, 提高了学生的学习兴趣, 同时 AI 可以提供预诊断, 协助学生预习和鉴别诊断, 提高诊断水平^[7-8]。本研究的

结果表明,学生的阅片准确率由 65% 提高至 85%。同时两种模式的融合,降低了记忆难度,有助于学生对于疾病的理解,95%的学生认为 AI 融合的教学模式有助于认识疾病和加深印象。使用 AI 大数据筛选和收集学生学习信息,并精准测试、推送,有助于学生个性化学习,同时给教学赋予了新的契机,并能及时反馈给教师。根据前期问卷调查结果显示,学生更喜欢小班授课的阅片方式,因此将大课堂的课时缩短至 1 个学时,增加了小班授课的时间,95%的学生认为这样的学习方法有助于增加师生之间的交流,及时解决学生的问题,增进学生的学习体验效果,促进学生学习成效。AI 辅助标准化病人还能提高学生临床实践方面的本领,同时为住院医师培训增添更多灵活的训练模式,有助于建立更系统的临床-病理思维模式,95%的学生认为 AI 融合的教学方式可以增加临床思维能力和技能操作能力。对于教师,他们平时既要承担繁重的临床工作,还要进行大量的教学准备工作,使用 AI 辅助极大节省了时间,提高了效率。在训练过程中 AI 还会模拟对于老年人的隐私保护,人文关怀以及如何与基底细胞癌的老年患者进行有效沟通,协助了教师进行思政教育^[9]。

但是,目前皮肤病理融合 AI 的创新教学模式仍需要不断改进,可通过以下方法进行改革:①优化 AI 系统,整合教学资源,比如通过 AI 技术迅速搭建起大规模云实验室,学生可以依靠云平台去访问成千上万的皮肤病理切片和病例资源^[3]。AI 系统按照学生的学习进程,自动给学生生成独有的个性化学习路径,按照学生学习的进度以及薄弱环节去推荐相关病例与病理图像,突破传统教学资源稀缺的束缚;②虚拟实验室与虚拟现实技术。采用虚拟现实技术和皮肤病理教学融合,学生在虚拟环境中可通过互动学习皮肤病理切片,采用沉浸式学习模式,更直观地弄懂皮肤病理在不同层面、形态及结构方面的情况,有利于深入理解皮肤疾病的发病机制^[10]。③远程专家互动。AI 跟传统教学结合起来的一个突出优势是可以凭借云平台达成实时远程连接,与专家开展互动,学生可以凭借云平台有机会和病理专家进行视频面对面的会话,研习疑难病症病历,同时还可获得有针对性的帮扶,应对传统教学下师资匮乏的困境。就老年患者这一群体而言, AI 跟远程专家交流互动的技术可解决他们出行不便、去大型医院看病难的困境。

随着 AI 技术不断发展,数据资源愈发充沛, AI 在皮肤病理学教学中的角色越来越关键,可为学生提供更灵活、多样的学习方式,助力医学教育向个性化、智能化和现代化的进程迈进。

参考文献

- [1] Mitteldorf C, Tronnier M. Dermatopathology-current status and development in German-speaking dermatology [J]. *JDDG J Der Dtschen Dermatol Gesell*, 2023, 21 (4): 393-397.
- [2] 张瑜, 严苹方. 基于 AI 的皮肤性病临床教学实践 [J]. *广西教育*, 2025(9): 45-47.
Zhang Y, Yan P F. Clinical teaching practice of dermatology and venereology based on AI [J]. *Guangxi Educ*, 2025(9): 45-47.
- [3] 冯嘉楠, 凌人, 王淑阳. 病理组织学诊断 AI 云实验室的搭建与应用 [J]. *基础医学教育*, 2025, 27(6): 537-542.
Feng J N, Ling R, Wang S Y. Construction and application of AI cloud laboratory for pathological diagnosis [J]. *Basic Med Educ*, 2025, 27(6): 537-542.
- [4] 马春辉, 李洋. 人工智能背景下关于病理学教学的探讨 [J]. *继续医学教育*, 2025, 39(3): 130-133.
Ma C H, Li Y. Discussion on pathology teaching in the context of artificial intelligence [J]. *Contin Med Educ*, 2025, 39(3): 130-133.
- [5] 牛璐璐, 陈木开. 人工智能在皮肤肿瘤诊断中的研究进展 [J]. *皮肤性病诊疗学杂志*, 2023, 30(4): 382-386.
Niu L L, Chen M K. Research progress of artificial intelligence in the diagnosis of skin tumors [J]. *J Diagn Ther Derm Venereol*, 2023, 30(4): 382-386.
- [6] 韩冰, 李治国, 徐静雯, 等. 融合式教学模式的实践探索与思考——以皮肤病与性病临床实习课为例 [J]. *高校医学教学研究(电子版)*, 2023, 13(5): 34-40.
Han B, Li Z G, Xu J W, et al. Exploration and reflection on the practice of integrated teaching model: taking the clinical internship course of dermatovenereology as an example [J]. *Med Teach Univ Electron Ed*, 2023, 13(5): 34-40.
- [7] Esteva A, Kuprel B, Novoa R A, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks [J]. *Nature*, 2017, 542(7639): 115-118.
- [8] 费文敏, 李承旭, 韩洋, 等. 人工智能在皮肤病诊断和评估中的作用 [J]. *中国数字医学*, 2021, 16(2): 1-6, 11.
Fei W M, Li C X, Han Y, et al. The role of artificial intelligence in the diagnosis and assessment of skin diseases [J]. *China Digit Med*, 2021, 16(2): 1-6, 11.
- [9] 韩冰, 李治国, 祖建姣, 等. 课程思政融入皮肤性病学教学的探索与实践 [J]. *高校医学教学研究(电子版)*, 2023, 13(3): 62-66.
Han B, Li Z G, Zu J J, et al. The exploration and practice of ideological and political education in dermatology and venereology [J]. *Med Teach Univ Electron Ed*, 2023, 13(3): 62-66.
- [10] 何旭, 石英爱, 张海英, 等. 基于智慧课堂和虚拟互动的“理实结合”病理学教学模式的构建和实施 [J]. *国际老年医学杂志*, 2025, 46(3): 374-377.
He X, Shi Y A, Zhang H Y, et al. Establishment and implementation of “theory-practice integration” pathological teaching mode based on wisdom classroom and virtual interaction [J]. *Int J Geriatr*, 2025, 46(3): 374-377.