

DOI: 10.61189/246300fnss

· 方法学研究 ·

大语言模型和专病 GPT 赋能 OSA 咨询和管理的临床应用效果对比研究方案

陆俊羽¹, 蔡沁怡², 白春学^{2*}

1. 重庆大学附属仁济医院(重庆市第五人民医院)呼吸与危重症医学科, 重庆 400062

2. 复旦大学附属中山医院呼吸与危重症医学科, 上海呼吸物联网医学工程技术研究中心, 上海市呼吸病研究所, 上海 200032

[摘要] 本研究方案旨在对比大语言模型(如 DeepSeek GPT)与专病 GPT(如 BAIMGPT)在阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)咨询和管理中的临床应用效果。采用多中心真实世界研究设计, 纳入 1000 例 OSA 患者或高风险人群, 通过用户横向评价和第三方专家审核, 评估两种模型在便捷性、亲切感、安全感、问题理解准确性、回答准确性、语音交互、视觉赋能及需求程度等方面的表现。研究重点关注两种模型在 OSA 筛查、诊断准确性和个性化防治中的作用, 并探讨其在提升患者教育、医生培训和基层医疗覆盖方面的潜力。研究结果将为人工智能技术在 OSA 诊疗中的优化应用提供实证依据, 推动精准医疗和健康管理的

[关键词] 阻塞性睡眠呼吸暂停; BAIMGPT; DeepSeek GPT

[中图分类号] R 563.8 **[文献标志码]** A

A comparative study plan on the clinical application effects of large language models and specialized GPTs in OSA consultation and management

LU Junyu¹, CAI Qinyi², BAI Chunxue^{2*}

1. The Fifth People's Hospital of Chongqing, Chongqing 400062, China

2. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai Engineer & Technology Research Center of Internet of Things for Respiratory Medicine, Shanghai Respiratory Research Institution, Shanghai 200032, China

[Abstract] This research plan aims to compare the clinical application effects of large language models (such as DeepSeek GPT) and specialized disease GPT (such as BAIMGPT) in the consultation and management of obstructive sleep apnea (OSA). A multi-center real-world research design is adopted, involving 1000 OSA patients or high-risk individuals. Through user cross-sectional evaluations and third-party expert reviews, the performance of the two models in aspects such as convenience, friendliness, security, accuracy of problem understanding, accuracy of answers, voice interaction, visual empowerment, and the degree of patient needs is assessed. The research focuses on the roles of the two models in OSA screening, diagnostic accuracy, and personalized prevention and treatment, and explores their potential in enhancing patient education, doctor training, and coverage of primary medical care. The research results will provide empirical evidence for the optimized application of artificial intelligence technology in OSA diagnosis and treatment, and promote the development of precision medicine and health management.

[Key Words] obstructive sleep apnea; BAIMGPT; DeepSeek GPT

咨询和管理在 OSA 的防治中扮演着至关重要的角色。首先, OSA 筛查可以帮助患者早诊早治, 了解病情, 理解治疗方案, 使他们愿意参与“云+端”互动筛查、诊断和管理, 从而更好地配合治疗^[1-3]。此外, 专家分身可以应用丰富的肢体语言和三维道

具以及图文知识, 有效地教会端医生或初诊医生掌握 OSA 的一二级预防策略。自我管理则是患者在日常生活中的实践, 可以通过使用 OSapp 5A 这样的工具来提高二级预防的效率, 特别是在提升患者的自我管理能力方面。自我管理不仅有助于患者更

[收稿日期] 2025-06-23

[接受日期] 2025-09-15

[基金项目] 四大慢病重大专项(2024ZD0529300), 中国民族卫生协会“卫生健康技术重点推广项目”(XM20250388). Supported by Noncommunicable Chronic Diseases National Science and Technology Major Project (2024ZD0529300) and Key Promotion Project of Health and Wellness Technology of the Chinese Ethnic Health Association (XM20250388).

[作者简介] 陆俊羽, 博士. E-mail: junyulu@aliyun.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: bai.chunxue@zs-hospital.sh.cn

好地控制症状,还能提高生活质量,减少并发症和共患病影响患者的风险。总之,咨询和管理对于提高 OSA 患者对疾病的认识、促进健康生活方式的改变、优化治疗效果以及降低并发症的发生率都具有重要的意义。因此,在 OSA 的防治中,加强咨询和管理是不可或缺的一部分。

目前,OSA 的咨询和管理不足导致 OSA 的防治也存在一些限制。首先,尽管很多学科已经开展了 OSA 的诊治工作,并且制定了不同的诊治共识指南,但依旧难以满足广大患者的需求。这可能是因为 OSA 的症状,如夜间打鼾、白天嗜睡等,可能被患者忽视,导致未能得到及时的诊断和治疗。此外,OSA 常与一些慢性疾病相关联,如高血压、中风、糖尿病等,而这些疾病的患者往往需要跨学科的综合治疗,这在实际医疗工作中可能会遇到协调和资源分配上的挑战。其次,在基层医疗机构中,由于缺乏专业的睡眠医学知识和设备,医生可能无法准确地对 OSA 进行筛查和评估。这可能导致一些高危个体未被及时发现,从而错失了早期干预的机会^[4-6]。在自我管理方面,患者对 OSA 的认识不足,可能是阻碍有效自我管理的一个主要障碍。许多患者可能不了解如何通过改变生活方式来缓解症状,或者不知道如何在家中正确使用无创机械通气等设备。此外,持续的教育和支持对于帮助患者坚持治疗计划至关重要,但在实践中可能难以实现。最后,隐私和数据安全问题在应用物联网技术进行 OSA 诊疗的过程中尤为重要,需要确保所有通过网络传输的数据都得到妥善的保护,避免泄露给未经授权的第三方。

简言之,目前在 OSA 防治工作中,咨询和管理的痛点和难点主要包括患者意识的提高、跨学科综合治疗的实施、基层医疗能力的提升、患者自我管理能力的增强以及隐私和数据安全保障挑战。解决这些问题需要多方面的努力,包括公众教育、政策引导、技术创新以及医疗服务模式的转变。

1 应用专病 GPT 解决目前 OSA 咨询和管理的问题

(1)提高筛查率:通过宣传和科普提高知晓率,使大众知道 OSA 对健康的危害,早诊早治的意义,推动筛查;(2)提高早诊率:应用从简单的 IV 级设备到复杂的 I 级设备监测,提高 OSA 的早期诊断率,同时节省医疗资源和费用;(3)提高诊断准确性:通过应用专病 GPT,可以对大量的医学文献和临床数据进行深度分析和处理,从而获得丰富的医学知识和推理能力。这些知识可用于指导医生进行更准确

的诊断,减少漏诊和误诊的发生。(4)个性化防治方案:专病 GPT 可以根据患者的具体情况,提供个性化的治疗方案和建议。这有助于确保每位患者都能获得最适合自己的防治方案,提高治疗效果和患者满意度。(5)增强患者自我管理意识:通过专病 GPT,患者可以获取有关 OSA 的详细知识和自我管理技巧。这有助于患者更好地了解自己的病情,掌握有效的自我管理方法,提高生活质量。(6)提高医生专业素养:专病 GPT 还可以用于医学教育和培训,帮助相关医生提高专业素养和服务能力。这将有助于医生更好地满足患者的咨询和管理需求,提升整体医疗服务水平。总之,应用专病 GPT 可以有效解决目前 OSA 咨询和管理存在的问题,提高诊断准确性、治疗个性化和患者自我管理能力^[7-9],进一步提升 OSA 综合诊疗水平。

但是,大语言模型 GPT 是否能精准地赋能诊疗和管理患者,仍不得而知。基于小规模的研究结果,大语言模型 GPT 技术,难以精准赋能咨询和管理 OSA。而专病 GPT,即针对特定疾病开发的预训练转换器模型,有潜力解决 OSA 咨询和管理中存在的痛点和难点。为此,本研究将通过横向对比 BAIMGPT 和 DeepSeek GPT 在 OSA 咨询和管理的临床应用效果,以便通过以下应用方式造福用户或患者。

2 研究方法

2.1 研究目的 研究旨在探讨大语言模型和专病 GPT 赋能 OSA 咨询和管理的临床应用效果。本研究基于这一研究目的设计了在真实世界中,随机自身横向对比研究 BAIMGPT 和 DeepSeek 等 GPT 技术,在咨询和管理 OSA 中的便捷性、亲切感、安全感、问题理解度、回答准确性,语音交互、视觉赋能和需求程度的差别方面,探讨大语言模型和专病 GPT 赋能咨询和管理 OSA 的临床应用效果。

研究期望使用户或患者获得如下收益。(1)提高 OSA 教育获益率、知晓率、筛查率和咨询解答获益率:通过数字人 GPT,用户或患者可以获取更多关于 OSA 的知识,提高教育的获益率。同时,GPT 可以帮助用户或患者了解 OSA 的知晓率和筛查率,确保用户或患者能够及时发现并处理 OSA。此外,GPT 还可以提供咨询解答服务,帮助用户或患者解决关于 OSA 的各种问题,提高咨询解答的获益率。(2)改善培训获益率:数字人 GPT 可以改善用户或患者教育的培训获益率。通过 GPT,用户或患者可以获得更加个性化和高效的医疗服务,提高培训的

效果和获益率。(3)降低延误诊断率:通过数字人GPT,用户或患者可以获得更准确的医疗信息和咨询服务,减少因信息不足而导致的延误诊断率。这有助于提高医疗服务的效率和准确性,确保用户或患者能够及时得到正确的诊断和治疗。(4)改善防治效果:数字人GPT可以帮助用户或患者提高健康意识和管理能力,改善防治效果。通过GPT生成的医学知识和健康建议,用户或患者可以更好地了解如何预防和管理OSA,提高防治效果。(5)实现健康中国规划的强基层广覆盖愿景:数字人GPT的应用可以将医疗服务普及到更广泛的基层地区,实现健康中国规划的强基层广覆盖愿景。通过GPT的远程医疗教育和科普宣传功能,可以将医疗服务延伸到用户或患者的家庭和社区,提高医疗服务的可及性和质量。

2.2 研究设计 对大语言模型GPT和专病GPT用于咨询和管理OSA的临床意义的相关研究进行综述,了解当前大语言模型GPT和专病GPT咨询和管理OSA的研究进展^[10-12]和挑战。

在真实世界中随机自身横向对比研究BAIMGPT和DeepSeek等GPT技术,在咨询和管理OSA中的便捷性、亲切感、安全感、问题理解度、回答准确性,语音交互性、视觉赋能和需求程度的差别方面,探讨大语言模型和专病GPT赋能咨询和管理OSA的临床应用效果。

2.3 研究方案 (1)项目启动与文献调研:明确研究目标和任务,组建研究团队,进行文献调研和模型构建的前期准备工作。基于大规模医学文本数据、临床数据和OSA专病知识库,构建和优化专病GPT赋能咨询和管理OSA的BAIMGPT。(2)模型构建与优化:基于研究结果和医学数据,构建和优化医学数字人BAIMGPT模型,对模型优化的要求为对咨询和管理OSA的便捷性、亲切感、安全感、问题理解度、回答准确性,语音交互、视觉赋能和需求程度。

2.3.1 用户横向比较评价2种GPT咨询和管理OSA的应用效果 横向对比研究专病BAIMGPT和大语言模型DeepSeek咨询和管理OSA的便捷性、亲切感、安全感、问题理解度、回答准确性,语音交互性、视觉赋能和需求程度。

具体方法:向参与试验的用户介绍2种GPT使用方法,提出规定问题(包括什么是OSA,如何诊断OSA等),然后给用户提出3~6个自选问题的机会,由2种GPT分别自主回答。每个问题回答后,均由用户自主选择A、B、C三个评价之一作出评价(A:非

常满意;B:满意;C:不满意)。

评价内容包括以下8方面。

便捷性:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,不受时间和地域的限制,满足用户的便捷、高效服务需求的满意程度。

亲切感:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,能与用户建立更加亲切关系,提升诊疗体验和管理信心的满意程度。

安全感:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,能与用户建立更加信任关系,提升诊疗安全感觉的满意程度。

问题理解度:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,各个GPT理解用户问题的满意程度。

回答准确性:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,各个GPT回答用户问题的准确程度。

语音交互性:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,是否可以语音交互问答,更方便用户。

视觉赋能:BAIMGPT和DeepSeek GPT使用中,是否可以通过GPT界面利用视觉赋能用户理解,更方便用户应用。

需求程度:对BAIMGPT和DeepSeek GPT用于咨询和医疗服务的需求前景作出评价。

2.3.2 第三方评价理解问题及回答问题的准确性 在本研究中,理解问题及回答问题准确性最为重要,是直接影响到各种GPT的临床应用效果的两个主要因素,所以采用双重评价方法,即用户和第三方(与这一研究利益无关的非研究者担任)的双重评价方法。后者为由第三方直接调用在真实世界问答时,BAIMGPT和DeepSeek等2种GPT对用户理解问题及回答问题的真实世界电子记录,由第三方专家与共识指南、专著或专家经验的符合程度对比评价。并由第三方专家核对理解问题及回答问题准确性(A:不准确;B:基本准确;C:完全准确)。

2.4 研究工具 研究使用BAIMGPT和DeepSeek GPT。

3 临床研究计划

3.1 研究中心和研究人群

复旦大学附属中山医院、重庆大学附属仁济医院(重庆市第五人民医院)、广西壮族自治区人民医院、浙江大学附属第一医院、上海市老年医学中心、吉林大学第二医院、大连大学附属中山医院、复旦大学附属浦东医院、上海百汇医院、南宁市第一人民医院等分中心在门诊或体检发现的OSA用户或患者。

3.2 研究实施

3.2.1 通过教育孵育和筛选入组用户或患者 对于各医院门诊或体检中心体检发现的 OSA 用户或患者(经多导睡眠监测确诊),首先应用数字人“十六字防治 OSA”进行用户或患者教育,筛选入组病例,审核受试者入选与排除标准,筛选合格者入选。

对于通过教育孵育和筛选为合格入组的用户或患者,由研究者在公开场合向受试者或其家属解释,邀请其签署知情同意书,明确试验目的、方法、可能的风险和益处以及他们的权利和责任。在知情同意书中应明确告知受试者本试验目的为 GPT 赋能 OSA 咨询和管理的效果评估试验,不能代表真实世界医生的诊疗意见。如果用户或患者需要就诊真实世界资深专家,本研究专家(包括分中心专家)可以在咨询后,在真实世界临床工作的门诊接诊。介绍研究项目签好知情同意书之后,即可向用户或患者提供的基于 GPT 的咨询。

3.3 研究步骤

由研究者为用户或患者授权使用 GPT,提出规定问题(包括什么是 OSA,如何诊断 OSA)后,给其提出 3~6 个自选问题的机会,由 2 个 GPT 分别回答。每个问题回答后,从前述 8 个方面(便捷性、亲切感、安全感、问题理解度、回答准确性、语音交互性、视觉赋能、需求程度)作出评价(A:非常满意;B:满意;C:不满意)。

3.4 临床资料的收集

本研究的临床资料采用纸质版和电子版《病例报告表》收集信息,资料的收集与保存符合 GCP 要求。纸质版《病例报告表》由复旦大学附属中山医院保存。录入后数据资料由统计学负责人独立处理。

3.5 研究数据分析

3.5.1 用户或患者横向比较评价两种 GPT 咨询和管理 OSA 的意义 横向对比评价专病 BAIMGPT 和大语言模型 DeepSeek 和两种 GPT 咨询和管理 OSA 的便捷性、亲切感、安全感、问题理解、回答准确,语音交互、视觉赋能和需求程度。

3.5.2 第三方专家评价 2 种 GPT 理解问题及回答问题的准确性 基于这一研究中,理解问题及回答问题准确性最为重要,会影响到各种 GPT 的临床应用效果,所以采用双重评价方法:即用户和第三方(与这一研究利益无关的非研究者担任)的双重评价方法。后者为由第三方直接调用在真实世界问答时, BAIMGPT 和 DeepSeek 等 2 种 GPT 对用户理解问题及回答问题的真实世界电子记录,与公认的权威共

识指南、专著或专家经验的符合程度对比评价,由第三方核对理解问题及回答问题准确性。

3.6 终点指标

(1)主要终点:2 种 GPT 问题理解和回答问题的准确性。(注解:回答问题准确性,指回答问题时,答案与权威共识指南的符合程度。)

(2)次要终点:便捷性、亲切感、安全感、需求程度。同时,讨论 2 种 GPT 在 OSA 筛查和管理中的优势、局限性和未来发展方向。

4 统计分析

样本含量约 1 000 例。根据研究设计,选择相应的研究数据的统计与分析方法。

对 BAIMGPT 和 DeepSeek 2 种 GPT,横向比较的试验结果进行统计分析,对比研究大语言和专病 GPT 赋能咨询和管理 OSA 的临床效果,讨论各种 GPT 在 OSA 筛查和 OSA 咨询管理中的优势、局限性和未来发展方向。其中主要包括:(1)分析医学数字人专大融合 GPT 在 OSA 筛查和 OSA 咨询管理中的应用潜力,包括其在亲切感、安全感和信任度、对提高筛查知晓率、积极性及配合管理、辅助筛查、决策等方面的能力。(2)探讨医学数字人专大融合 GPT 对问题理解和回答准确性在管理方面的应用价值,如通过模拟医生的专业知识,提供个性化的健康建议和管理方案。(3)评估用户在使用医学数字人专大融合 GPT 时的体验,包括语音交互、视觉赋能和需求程度等方面,以指导产品的持续改进和优化^[13-15]。(4)确定医学数字人专大融合 GPT 在教育和培训中的作用,特别是在提升医护人员对 OSA 筛查和管理的认识和技能方面。

后续将撰写研究报告和论文,总结研究成果,并在学术会议和期刊上发布。

5 研究相关伦理学

5.1 伦理委员会审核 本研究是全球首个 GPT 赋能筛查 OSA 的需求和体验研究,研究者将每年(如果适用)向伦理委员会提交研究年度报告。在研究中止和/或完成时,研究者也将书面通知伦理委员会;研究者也将及时向伦理委员会报告所有研究工作中发生的变化(如方案和/或知情同意书修订)。

5.2 书面知情同意 本项目获伦理批准后,在使用受试者数据或样本前,将通过电话随访的形式联系受试者或受试者家属,为其解释、提供研究目的相关的信息和可能发生的后果,并尽可能邀请其回院签署知情同意书。知情同意书应作为临床试验的

重要文档保留备查。如联系到受试者,但受试者不愿回院签署书面知情同意书,则在电话知情,获得口头同意后,使用其样本或数据;三次及以上联系不到受试者,方可使用其样本或数据以上过程将全程保存记录,对于联系不上的人群依据卫计委《涉及人的生物医学研究伦理审查办法》第三十八条和三十九条,应用可识别身份信息的人体材料或者数据进行研究,已无法找到该受试者,且研究项目不涉及个人隐私和商业利益的,可以免除签署同意书。

5.3 保密措施 本研究会将用户或患者的影像数据上传到珠海横琴圣澳云智科技有限公司推出的“OSA 智能辅助分析系统”中进行 AI 分析。上传之前,我们会将用户或患者影像信息经过匿名化处理。为最大程度保护用户或患者隐私,我们将在分析计算完成后,将会立即删除服务器中用户或患者的影像资料。

通过本项目研究的结果可能会在医学杂志上发表,但是参与研究受试者的个人信息将受到严格保密,必要时除了医院伦理委员会和相关研究人员可以查阅用户或患者的资料外,其他人不会获得这些信息。受试者将通过他们的姓名字母缩写和在研究入选时提供的编号来鉴定。

受试者将了解到这些数据的匿名性和他们保护自己隐私的权利。但是也必须了解到这些数据

将被提交给课题负责单位或者政府管理机构的事实,而且还可能提交给卫生部等机构,进行检查和评价。参与医师将保留 1 份受试者个人资料清单(受试者资料和相应的受试者姓名),以便确认记录。

6 附 录

6.1 BAIMGPT BAIMGPT 为上海白春学人工智能科技工作室研发,且具有独立知识产权和注册商标的 BAIMGPT。其核定使用服务项目国际分类为 9、10、35、38、41、42、44(图 1),包括虚拟现实装置、医疗记录和档案的计算机化管理、互联网广播服务、教育、培训、医疗培训和教学、通过互联网提供医疗信息服务和医疗诊所服务,以及医疗转诊的行政服务。该工作室与国际元宇宙医学协会和中国肺癌防治联盟合作,研发了专病与大语言融合知识库。2024 年 4 月 10 日,在上海市闵行区医学会元宇宙医学专业委员会举行成立大会上,全球领先的元宇宙医学数字人 GPT——BAIMGPT1.0 正式亮相。基于该知识库专家牵头制定的首部及持续更新的亚太和中国肺结节评估管理共识指南和 OSA 诊治管理的专家共识,12 部专著,以及 100 余名国际知名或国内知名专家团队,在元宇宙医学和医学数字人 GPT 方面,具有顶层设计、学术引领、科技创新和智能惠众等方面的优势。



图 1 BAIMGPT 注册商标

6.2 DeepSeek DeepSeek, 全称杭州深度求索人工智能基础技术研究有限公司,成立于 2023 年 7 月 17 日,使用数据蒸馏技术,得到更为精炼、有用的数据。由知名私募巨头幻方量化孕育而生,专注于开发先进的大语言模型(LLM)和相关技术。2025 年 1 月 31 日,英伟达宣布 DeepSeek-R1 模型登陆 NVIDIA NIM。同一时段内,亚马逊和微软也接入 DeepSeek-R1 模型。英伟达称,DeepSeek-R1 是最先进的大语言模型。

伦理声明 无。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

作者贡献 陆俊羽、蔡沁怡:撰写论文;白春学:修改、审核论文。

参考文献

- [1] PEPPARD P E, YOUNG T, BARNET J H, et al. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults [J]. Am J Epidemiol, 2013, 177(9): 1006–1014.
- [2] PUNJABI N M. The epidemiology of adult obstructive sleep apnea[J]. Proc Am Thorac Soc, 2008, 5(2): 136–143.

- [3] PATEL S R, WHITE D P, MALHOTRA A, et al. Continuous positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnea[J]. *Ann Intern Med*, 2003, 139(6): 447–455.
- [4] KAPUR V K, AUCKLEY D H, CHOWDHURI S, et al. Clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea: an American academy of sleep medicine clinical practice guideline[J]. *J Clin Sleep Med*, 2017, 13(3): 479–504.
- [5] BONSIGNORE MR, BARBÉ F, DE GAETANO A, et al. Sleep apnea management in primary care. *Eur Respir J*. 2021, 57(2).
- [6] ARNALDO PR, JOVANOVIĆ D, SMITH DL. Challenges in managing obstructive sleep apnea in resource-limited settings [J]. *Sleep Health*, 2020, 6(1):11–18.
- [7] TOPOL E J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence[J]. *Nat Med*, 2019, 25(1): 44–56.
- [8] ESTEVA A, ROBICQUET A, RAMSUNDAR B, et al. A guide to deep learning in healthcare [J]. *Nat Med*, 2019, 25(1): 24–29.
- [9] WANG F, CASALINO L P, KHULLAR D. Deep learning in medicine—promise, progress, and challenges [J]. *JAMA Intern Med*, 2019, 179(3): 293–294.
- [10] JOHNSON K W, TORRES SOTO J, GLICKSBERG B S, et al. Artificial intelligence in cardiology [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 71(23): 2668–2679.
- [11] SHEN J Y, ZHANG C J P, JIANG B S, et al. Artificial intelligence versus clinicians in disease diagnosis: systematic review[J]. *JMIR Med Inform*, 2019, 7(3): e10010.
- [12] CHEN J H, ASCH S M. Machine learning and prediction in medicine – beyond the peak of inflated expectations[J]. *N Engl J Med*, 2017, 376(26): 2507–2509.
- [13] TOPOL E J. Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again[M]. Basic Books, 2019.
- [14] LUXTON D D. Artificial intelligence in psychological practice: current and future applications and implications [J]. *Prof Psychol Res Pract*, 2014, 45(5): 332–339.
- [15] MIOTTO R, WANG F, WANG S, et al. Deep learning for healthcare: review, opportunities and challenges [J]. *Brief Bioinform*, 2018, 19(6): 1236–1246.

引用本文

陆俊羽, 蔡沁怡, 白春学. 大语言模型和专病 GPT 赋能 OSA 咨询和管理的临床应用效果对比研究方案[J]. 元宇宙医学, 2025, 2(3): 25–30.

LU J Y, CAI Q Y, BAI C X. A comparative study plan on the clinical application effects of large language models and specialized GPTs in OSA consultation and management[J]. *Metaverse Med*, 2025, 2(3): 25–30.