



# MedOncoGPT 支撑的中西医结合肿瘤术后 康复教学模式构建与实践评价\*

柏 灿<sup>1)</sup> 吴子建<sup>1)</sup> 韩先君<sup>2)</sup> 高 原<sup>3)</sup> 唐 勇<sup>4)\*\*</sup>

<sup>1)</sup> 安徽中医药大学针灸推拿学院, 合肥 230012; <sup>2)</sup> 安徽大学计算机科学与技术学院, 合肥 230601;

<sup>3)</sup> 成都中医药大学智能医学学院, 成都 611137; <sup>4)</sup> 成都中医药大学养生康复学院, 成都 611137)

**摘要 目的** 在肿瘤术后康复教学中, 本文开发了中西医结合肿瘤术后康复系统 (medical oncology generative pre-trained transformer, MedOncoGPT)。通过引入 MedOncoGPT 的智能辅助系统, 构建中西医结合一体化教学模式, 评价其对学生中西医结合融合临床思维与实践能力的影响, 为相关课程教学改革提供支撑。**方法** 以教学资源为知识库, 依托开源模型 ChatGLM, 采用 LoRA 微调和检索增强生成 (RAG) 技术, 构建面向肿瘤术后中西医结合诊疗情境的 MedOncoGPT 系统, 并将其应用于中西医结合肿瘤学相关课程和临床见习教学。根据课程目标设计“课前预习-课堂探究-模拟会诊-临床强化-教学反思”5 阶段教学流程, 指导学生在真实或拟真病例情境下完成辨证论治、综合评估和随访方案设计。通过问卷调查、课程考核、教学观察及半结构化访谈等方式, 对教学改革前后学生的学习投入、辨证思维、循证意识和跨学科整合能力进行比较分析。**结果** 应用 MedOncoGPT 后, 学生在病例分析、处方拟定及中西医综合评估等方面的考核成绩较传统教学组有所提高, 课堂讨论参与度和提问针对性增强。学生自评显示, 对于中西医结合临床思维的清晰度、检索和使用指南证据的能力以及在决策过程中合理使用智能工具的意识等方面满意度较高。其中, 92% 以上的学生认为该系统有助于理解书本中的抽象理论。教师反馈认为, 该系统有助于缩短备课时间、丰富典型病例和讨论情境, 并推动相关科研成果向课堂教学的转化。试点数据显示, MedOncoGPT 辅助后初次辨证平均用时由 18.4 min 降至 12.1 min, 一致率由 68.3% 提升至 82.5%。教学试点中实验组期末病例分析平均分为 82.6 分, 高于对照组 74.3 分。**结论** 将 MedOncoGPT 引入肿瘤术后中西医结合康复治疗, 能够在现有课程框架内形成较为稳定的教学流程, 提升学生中西医结合临床思维和循证实践能力, 对促进“研究-临床-教学”一体化具有一定积极作用, 可作为中西医结合类课程教学改革的有益尝试。

**关键词** 中西医结合, 肿瘤术后康复, 教学改革, 临床思维, 循证实践

**中图分类号** R273

**DOI:** 10.3724/j.pibb.2025.0545

**CSTR:** 32369.14.pibb.20250545

肿瘤术后康复是肿瘤全程管理中不可或缺的一环, 不仅关系到患者症状缓解和躯体功能恢复, 也影响长期生活质量和复发、转移风险的控制<sup>[1-2]</sup>。临床实践表明, 通过中医对整体状态的调理与西医规范化随访、治疗相结合, 可以在减轻术后不适、改善耐受性、促进功能恢复等方面发挥互补作用<sup>[3-4]</sup>。

尽管中西医结合在肿瘤术后康复中展现出显著临床价值, 其相关教学内容的整合与转化却仍存在明显短板。与临床需求相比, 现有教学体系在中西医融合方面仍存在明显薄弱环节。课程设置上, 中西课程往往分别开设, 围绕各自的知识体系展开,

缺少围绕同一病种、同一病例的协同设计<sup>[5-6]</sup>。这种设置易导致学生在学习过程中形成“这是一套中医知识”“那是一套西医知识”的平行印象, 难以在具体病例中自然地把两者统一起来。课堂内容多以教材与讲义为主, 更新节奏相对缓慢, 很难及时反映肿瘤术后康复中新的诊疗理念和临床路径<sup>[7]</sup>。教学环节中虽然也会引入部分病例, 但受课时、病例来源和隐私保护等因素限制, 学生缺乏连续推

\* 安徽中医药大学教学研究项目 (2024xjyy\_yb013) 和四川省中医药管理局重点项目 (2024zd029) 资助。

\*\* 通讯联系人。

Tel: 028-61890155, E-mail: tangyong@cdutcm.edu.cn

收稿日期: 2025-12-15, 接受日期: 2026-01-26

演、对照反思的实践机会,难以真正掌握中西医结合的临床应用思路。

除了课程设置、教学内容与病例实践层面的短板外,科研、临床与教学之间的衔接不足,也在一定程度上削弱了中西医结合教学的效果。部分代表性中西医结合临床研究成果及术后康复一线经验,多局限于团队内部交流,既难以及时转化为教学案例与课堂讨论素材,也未能系统沉淀为标准化教学资源。教师在准备课程时,需要在教材、文献和个案记录之间反复切换,工作量较大,仍很难为不同年级的学生提供层次清晰、循证依据明确、贴近临床一线的中西医结合教学内容。学生则缺乏参与研究思路、了解临床决策依据和在教学过程中“看到知识如何被更新”的渠道,“研究-临床-教学”之间的良性循环尚未真正建立起来<sup>[8]</sup>。

近年来,大语言模型在自然语言理解和文本生成方面的发展,使基于病历文本进行信息提炼、方案生成与多轮问答成为可能<sup>[9-10]</sup>。与传统的信息检索工具相比,这类模型更擅长处理叙述性较强的医学文本,可以在一定程度上模拟临床思路的展开过程。如果在严格把关前提下,将这类模型与本专业的病例库、指南共识和课程目标结合起来,有可能为中西医结合教学提供一种新的技术支撑形式。

本研究基于开源大语言模型 ChatGLM,构建了面向肿瘤术后中西医结合康复情境的 MedOncoGPT (medical oncology generative pre-trained transformer) 系统,将其引入相关课程以及临床见习教学。研究重点不在于展示某一模型本身的技术性能,而在于探讨:在现有课程框架下,如何以 MedOncoGPT 为支点,设计较为完整的教学流程,使学生有机会在真实或拟真病例中反复练习辨证论治、综合评估和随访方案设计;系统生成的内容在多大程度上能够支持教师备课、丰富教学案例,并促进科研成果向课堂转化;以及这种基于智能系统的教学模式,对学生中西医融合临床思维和循证实践能力是否具有可观察的促进作用。围绕这些问题,本文对 MedOncoGPT 在中西医结合肿瘤术后康复教学中的应用过程和效果进行了初步总结与分析。

## 1 MedOncoGPT: 中西医结合肿瘤术后智能辅助教学系统概述

### 1.1 研究背景与设计目标

肿瘤术后康复是肿瘤全程管理中的关键环节,

通过中医辨证调理与西医规范化随访和支持治疗相结合,有助于减轻手术及后续治疗带来的不良反应,促进长期康复<sup>[11-12]</sup>。然而,当前中西医结合肿瘤术后康复相关内容在教学中的呈现仍存在一些不足。一方面,临床上中医辨证标准尚不统一,学生在学习过程中往往依赖个案记忆而难以形成相对稳定、可迁移的认知框架<sup>[13]</sup>。另一方面,中西医课程大多以学科分立方式组织,学生缺少在连续病程中综合运用中西医知识的训练机会,中西医融合临床思维和跨学科整合能力提升缓慢<sup>[14]</sup>。

本研究以开源大语言模型为技术基础,构建 MedOncoGPT 中西医结合智能辅助教学系统,尝试在一个统一平台上承载脱敏病例、指南共识、典型教学案例和课程要求。系统通过 LoRA 微调和检索增强机制,结合真实临床数据和教学语料,对中西医相关知识进行针对性建模<sup>[15]</sup>。在设计思路,不仅为临床医师提供可参考的术后康复建议,而且重视系统在教学环节中的应用价值,使其能够服务教师备课与案例设计,支持学生在真实或拟真病例情境中的自主学习和思路推演。最终,将研究资料、临床经验和教学需求在同一框架下整合,形成“研究-临床-教学”相互支撑的运行模式。

### 1.2 MedOncoGPT系统总体架构设计

围绕中西医结合肿瘤术后康复的临床与教学双重需求,MedOncoGPT 采用“三层功能架构”进行设计,包括语义编码层、知识增强层和诊疗生成层。三者依次完成“理解输入-调用知识-形成输出”的过程,实现从教师、学生或临床医生的自然语言输入到个体化建议和教学内容生成的闭环支持。

系统以 ChatGLM 为基础模型,通过 LoRA 微调和检索增强推理,将本校临床病例、教学案例、课程讲义和相关指南等多源知识统一整合在同一技术框架之下。一方面提升模型对中西医结合专业语境的理解能力,使其能够处理混合使用中西医学术语的问答场景;另一方面在输出环节控制内容与教学大纲、课程目标和临床规范之间的基本一致性,兼顾“临床适用性”和“教学可用性”。

从使用流程看,用户以自然语言输入患者信息、病例描述或学习需求,首先经过语义编码层的解析和表征,然后由知识增强层调用相关知识资源,最后由诊疗生成层将患者特征与检索知识进行综合推理,形成面向临床参考或教学展示的文本输出(图1)。

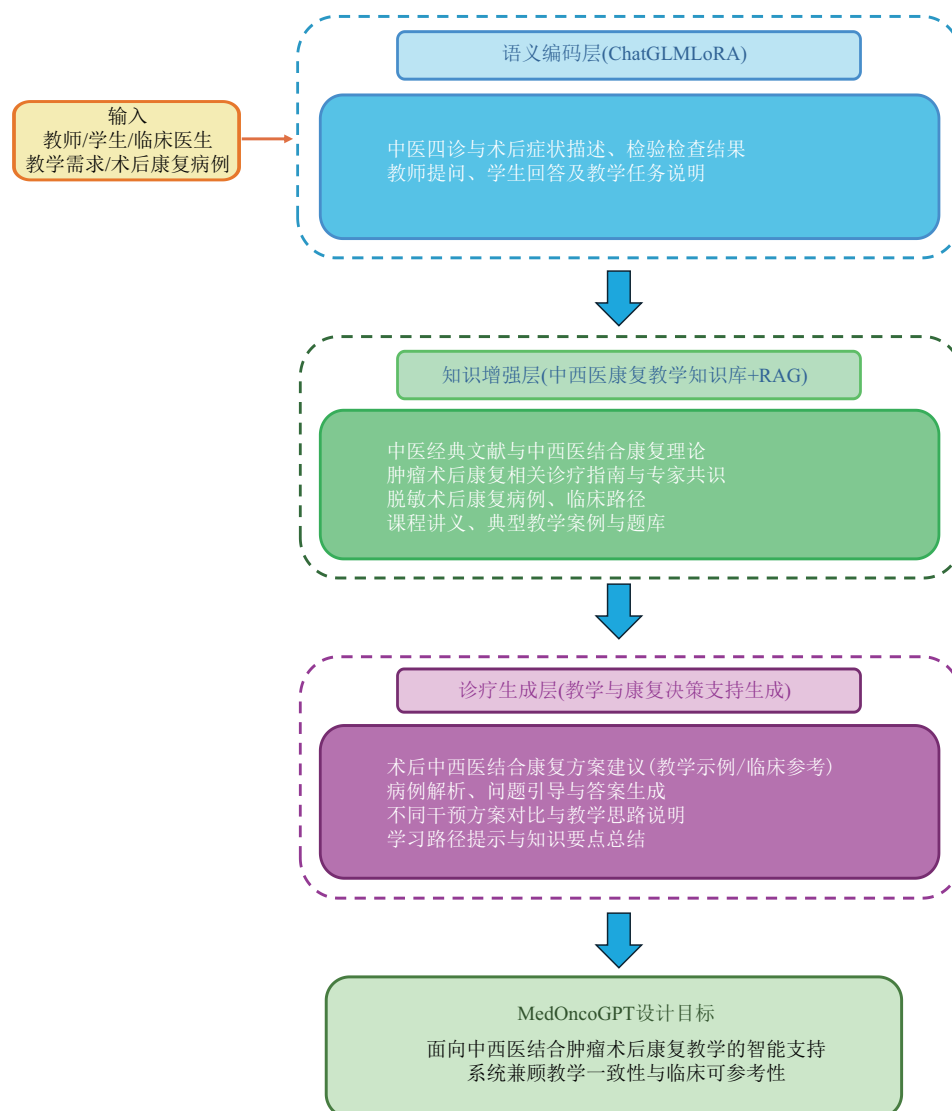


Fig. 1 Schematic diagram of the overall architecture design of the MedOncoGP system

图1 MedOncoGP系统总体架构设计示意图

为便于实施与后续扩展,知识库聚焦6类核心数据类型。a. 临床病例与电子病历(electronic health record, EHR): 去标识的门诊/住院病程、手术记录与随访,约5 000例; b. 影像报告与病理报告: 计算机断层扫描/磁共振成像(computed tomograph/magnetic resonance imaging, CT/MRI)/病理诊断文本,约8 500份; c. 教学资料与案例库: 课程讲义与典型教学案例,600余份; d. 临床指南与循证文献: 权威指南与关键循证摘要(按版本管理); e. 药物与处方知识库: 中西药说明、化疗方案、不良反应与相互作用,用于可机读剂量与相互作用检查; f. 本院专家注解与交互日志(匿名化): 高价值疑难病例、专家点评等。上述既含结构化字

段(诊断编码、年龄、证据等级)也含非结构化叙述(病程、点评),且常见中西医术语混用与缩写,故需在语义编码阶段做术语规范化与中西医对照映射,LoRA微调优先纳入本院专有术语与专家文本。

### 1.2.1 语义编码层(ChatGLM+LoRA)

语义编码层是系统对输入信息进行统一处理与规范化表示的基础环节,主要用于对临床与教学场景中来源多样、形式异质的信息进行整理、映射与特征提取。在临床应用中,输入数据涵盖中医四诊信息(包括主诉、舌脉描述等)、肿瘤术后常见症状表述、实验室检查指标、影像学报告摘要以及患者既往病史等内容;在教学场景中,则主要包括教

师课堂提问文本、学生的自然语言作答以及教学任务或案例分析说明等。这些信息在表达形式、结构程度和语义密度方面存在显著差异。

在数据预处理阶段,系统采用结构化与非结构化信息联合建模的方式进行语义编码。实验室检查结果、量表评分等结构化数据被规范映射为统一字段与数值区间表示;病程记录、患者主诉及课堂交互文本等非结构化信息则通过分词、实体识别与上下文建模转化为向量化表示。经上述处理后,模型在编码阶段能够初步区分中医证候相关要素与西医诊断线索,同时识别教师提问中的教学意图以及学生回答中涉及的关键知识点,为后续知识检索、推理与结果生成提供更加贴近临床与教学实际的语义基础。

### 1.2.2 知识增强层(医学知识库检索)

知识增强层旨在弥补通用语言模型内置知识相对静态、更新周期较长的问题,通过构建可检索的外部知识空间,将医学与教学相关资源动态引入推理过程。在医学知识方面,系统整合了中医经典与现代整理文献约30余部,涵盖中医基础理论、方药学及肿瘤相关辨证论治内容,同时纳入20余份与肿瘤术后康复相关的西医诊疗指南、专家共识与规范性文件,包括手术后随访、辅助治疗及康复管理等内容。在此基础上,引入本院实际使用的临床路径文档及经脱敏处理的真实病例资料约500例,覆盖常见实体肿瘤术后恢复阶段的中西医结合干预场景。

在教学资源方面,系统收集并整理了课程讲义、典型教学病例库以及教师自建题库等材料,合计文本规模约100万字,内容涉及病例分析、问题导向学习场景设计及阶段性考核题目等。所有知识数据在入库前均经过去标识化处理、文本规范化与分段索引构建,并以向量化形式存储于检索系统中,支持在生成过程中按语义相关性进行动态调用,从而在保证内容可追溯性的同时,提高教学与临床建议的针对性与一致性。

系统通过语义向量匹配和上下文召回机制,根据用户输入内容自动检索与之高度相关的知识片段、相似病例或典型情境<sup>[15]</sup>。通过这种方式,知识增强层一方面弥补基础模型在专业细分领域的知识不足,提高系统输出的科学性和临床可参考性;另一方面也使生成内容尽量贴近教学大纲和考核要求,便于教师围绕系统输出开展针对性讲解和考题设计。

### 1.2.3 诊疗生成层(ChatGLM+RAG)

诊疗生成层是在前两层的基础上形成最终输出的模块,也是临床应用和教学应用最直观呈现的部分。该层在ChatGLM解码器之上结合RAG推理,将语义编码层得到的患者或学习任务表征与知识增强层检索到的相关知识进行综合处理,生成结构相对清晰、逻辑较为完整的文本内容<sup>[16-17]</sup>。

在临床辅助方面,系统可以针对具体术后病例给出中西医结合康复建议,包括辨证思路梳理、可能的证型判断、药物与非药物干预建议、功能锻炼要点以及随访提示等,并在回答中适当嵌入简要的依据说明,便于医生进行参考与取舍。在教学方面,系统可以根据教师设定的目标生成病例解析文本、课堂讨论问题串、自测题及参考答案,也可以为同一病例提供不同角度的分析框架,以便学生从中医视角、西医视角和中西医整合视角进行比较。学生在自主学习时,还可以通过系统获得围绕某一病种或证型的知识梳理和学习路径提示,帮助其在课内外构建较为完整的知识结构。

如图2所示,MedOncoGPT以ChatGLM为核心模型构建分层式架构。图中左侧与下方的ChatGLM模块表示系统所采用的通用大语言模型底座,其中上方的“ChatGLM编码器”用于对临床与教学场景中的自然语言输入进行语义解析与向量化编码,下方的ChatGLM模块对应解码与生成阶段,负责在综合外部知识后输出教学或临床参考文本。

右侧堆叠的书籍图标表示外部医学知识来源,包括中医经典文献、西医诊疗指南与专家共识等权威资料,这些内容以结构化与非结构化形式构建为知识库,用于弥补模型内置知识的局限性。绿色模块中“放大镜”图标代表语义检索过程,“清单”图标表示经筛选后的候选知识片段集合,两者共同构成基于检索增强生成的知识增强机制。该模块根据编码器输出的语义表示,从知识库中动态检索与当前问题相关的医学或教学内容,并将其作为显式上下文输入至生成阶段。

整体而言,图中各元素共同体现了系统“编码-检索-生成”的工作流程:输入信息首先由编码器进行语义抽象,随后通过检索模块与外部知识库建立关联,最终由生成模块完成面向中西医结合肿瘤术后康复教学与临床参考的内容输出。该设计保证了模型在语言生成能力之外,具备知识可追溯、内容可控和场景适配的特点。

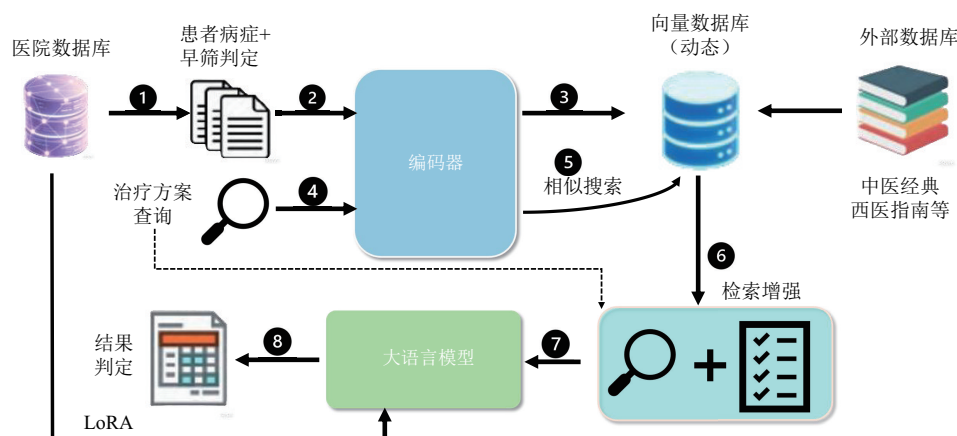


Fig. 2 Schematic diagram of the design details of the MedOncoGPT system

图2 MedOncoGPT设计细节示意图

### 1.3 MedOncoGPT智能系统的多角色使用

为了适应临床和教学的不同使用需求，MedOncoGPT可以为医生、教师和学生等多个角色进行服务。临床医生可以通过临床端界面录入或导入患者的术后信息，包括症状、体征、检查结果和既往治疗情况，系统据此生成中西医结合康复建议，并附带风险提示和随访要点；教师可以选取去标识化的真实病例或人工构建的典型案例，设置教学目标和讨论重点，调用系统生成不同版本的病例解析、提问线索和作业题目，用于课堂讲解、小组讨论、线上学习或考核命题；学生可根据授课进度

选择相应内容，围绕虚拟或真实病例开展自我诊断思路构建，与系统进行问答互动，并在需要时查看参考解析和相关文献摘要。

多角色使临床实践问题和课堂教学内容能够在同一平台内流转：临床端产生的典型问题和案例可以经过脱敏后进入教学端；教学中暴露出的共性困惑又可以反馈到系统优化和科研设计中。通过对不同角色使用行为和反馈信息的持续积累与分析，平台有望逐步完善自身知识库和功能布局，为“研究-临床-教学”闭环运行提供数据和工具支持。界面使用如图3所示。

### 中西医结合辅助治疗肿瘤术后

内容完全由AI生成，请务必仔细甄别

根据以下信息，给出具体详细的针灸治疗方案：根据下面结果，给出治疗方案：患者李XX，男，65岁，因“发现椎管内占位1天。”入院。患者2周前无明显诱因下出现双下肢疼痛，伴臀部疼痛，遂于昨日就诊于我院骨科门诊，查[2024-10-03]-L3/S1椎间盘CT平扫：1、L3-L4椎间盘未见明显异常；2、L4-L5椎间盘膨出；3、L5-S1椎间盘突出；4、椎体及椎间小关节退行性变；附见：L2椎体右侧椎间孔斑片状软组织密度，建议MRI平扫+增强检查；L4双侧椎弓峡部裂。进一步查腰椎磁共振平扫(3.0T)示：1、L4-L5、L5-S1椎间盘突出；2、腰椎退行性改变；3、L2右侧附件区骨质破坏并异常信号，转移瘤？请结合临床并进一步检查；附见：S2椎体异常信号。现为求进一步明确病因，由门诊拟“椎管内占位性病”收住我科。查体：神清，精神尚可，营养不良，全身浅表淋巴结未触及肿大。双肺呼吸音清，未闻及干湿性罗音。心率70次/分，律不齐，无杂音。腹软，无压痛及反跳痛，未触及肝脾肿大，双下肢不肿。生理反射存在，病理反射未引出。辅助检查：[2024-10-03]-L3/S1椎间盘CT平扫：1、L3-L4椎间盘未见明显异常；2、L4-L5椎间盘膨出；3、L5-S1椎间盘突出；4、椎体及椎间小关节退行性变；附见：L2椎体右侧椎间孔斑片状软组织密度，建议MRI平扫+增强检查；L4双侧椎弓峡部裂。进一步查腰椎磁共振平扫(3.0T)示：1、L4-L5、L5-S1椎间盘突出；2、腰椎退行性改变；3、L2右侧附件区骨质破坏并异常信号，转移瘤？请结合临床并进一步检查；附见：S2椎体异常信号。

根据患者的描述和检查结果，针对“椎管内占位1天”的情况，以下是针对患者的针灸治疗方案建议：

#### 1. 疑问解答：

- 椎管内占位是指椎管内发生狭窄或弯曲，导致下肢压迫感增加。
- 这可能与椎管的退行性变化有关，特别是L4-L5和L5-S1椎间盘的膨出，可能暗示着椎管的内侧狭窄。

#### 2. 治疗方案建议：

针灸是治疗椎管内占位的重要手段，以下是一些针对患者的针灸治疗方案：

##### (1) 治疗椎管内狭窄的疼痛：

- 针灸部位：选择四指侧、掌心、食 radix 等与椎管相关的位置进行针灸，帮助缓解疼痛。
- 具体针灸方法：
  - 四指侧：针对椎管内狭窄的部位，使用四指侧的针灸，可以缓解疼痛并改善功能。
  - 掌心：掌心的针灸可以缓解疼痛，并改善疼痛的感觉。
  - 食 radix：食 radix 的针灸可以缓解疼痛，并帮助改善功能。

##### (2) 针对椎间盘异常信号的治疗：

- 椎间盘异常信号 (S2椎体异常信号)：
  - 针灸部位：选择与椎间盘异常信号相关的部位，如三节骨内侧、三头骨内侧等。
  - 具体针灸方法：

Fig. 3 Partial screenshots of the system's interactive interface

图3 系统的交互界面部分截图

## 2 系统的临床辅助与教学科研支撑机制

### 2.1 MedOncoGPT系统核心功能设计

术后患者往往同时面临疼痛、疲乏、睡眠障碍、情绪问题以及放化疗相关不良反应等多重困扰<sup>[18-19]</sup>。中西医结合通过中医辨证调理与西医规范治疗相配合,已逐步被纳入多学科联合诊疗路径,并成为教学中较为典型的病例载体<sup>[20-21]</sup>。但临床与教学中仍存在共性难题:中医辨证多依赖经验,标准不一导致同病例辨证与方案差异较大,学生难以形成稳定可迁移的辨证框架<sup>[8]</sup>。术后康复高度个体化,受年龄、体质等多重因素影响,单一标准路径难以全覆盖,教师难以在有限课时内系统传授个体化调控思路,且相关循证研究与规范更新迅速,临床与教学工作者难以及时梳理,导致教学内容与临床实践脱节<sup>[22]</sup>。因此,亟需一个能动态整合临床信息与规范化知识,兼具临床决策支持与教学功能的中西医结合肿瘤术后康复辅助工具<sup>[23]</sup>。

基于此,MedOncoGPT的功能设计围绕“中西医融合临床思维”和“教学可用性”两个目标展开。一方面支持医生基于病例信息获得中西医结合术后康复建议,另一方面为教师和学生提供可直接嵌入课堂与自学环节的病例解析和学习资源。

系统以 ChatGLM 为基础模型,接收自然语言文本与结构化数据的联合输入。文本信息包括主诉、中医四诊资料、病程记录、出院带药嘱托等;结构化信息包括实验室检查、影像学报告摘要、评分量表结果等。

在教学场景中,系统可以根据教师设定的目标,对同一病例生成不同详略程度的“思路梳理”:例如简要列出“症状-证候要点-证型”的主干链条,也可以给出较详细的推理过程,便于教师课堂演示或学生课后反复对照。

为增强结果的可信度和可核查性,系统在输出建议的同时,会附带简短的机制说明或依据摘要,例如提示某一用药思路对应的中医理论要点、相关研究结论,以及常用指南中的推荐等级。对于已收录的相似病例,系统还可以展示其诊疗路径和随访结果,为医生和学生提供横向比对的参考。这些功能既可辅助医生在复杂病例中进行方案选择,也为课堂上组织“系统方案-教师方案-学生方案”对比讨论提供了基础。

### 2.2 人机交互逻辑与临床教学接口集成

在交互方式上,MedOncoGPT采用自然语言驱

动的对话界面,强调“人主导、机辅助”的原则。医生可以根据实际习惯,直接摘取或简要概括电子病历中的关键信息输入系统,获得初步的中西医结合康复建议,并针对证型判定、用药依据等环节提出追问。系统会据此回溯知识库内容,给出相对清晰的解释路径,供医生在决策时参考。最终诊疗方案仍由责任医师决定,系统仅提供辅助信息。

在教学端,教师和学生可以围绕同一病例,通过“病例讨论”“模拟多学科会诊”等形式与系统开展多轮对话。教师可以先让学生独立完成辨证和方案设计,再出示系统输出的结果与推理过程,组织学生分析两者异同,并讨论差异产生的原因。在此过程中,系统既提供标准化的思路参考,又保留足够空间供教师发挥。学生在自学时,则可以按“先问思路、再问细节”的方式逐步展开,避免对系统结论的机械依赖。

### 2.3 MedOncoGPT临床与教学试点及应用成效

在安徽中医药大学第一附属医院的试点中,MedOncoGPT被用于肿瘤术后中西医结合康复门诊和住院病区的部分病例分析,并同步引入某中西医结合肿瘤康复课程的教学实践。以下数据为试点阶段的统计结果,可用于反映平台在临床和教学两个维度的应用情况。本研究为探索性试点应用评估,目前仅获得汇总指标,故以描述性统计呈现结果。

临床方面,选取60例术后住院患者,由8名中医科医生在常规诊疗基础上使用系统辅助分析。对比使用系统前后,初次辨证平均用时由18.4 min降至12.1 min,平均减少6.3 min(降幅约34.2%);在高级专家复核中,年轻医师辨证结论与专家意见基本一致的比例由68.3%提升至82.5%,提高14.2个百分点。医生主观评价中,多数认为系统在“帮助理清思路”“提示容易遗漏的信息点”方面较为有用,数据对比结果如图4所示。

教学方面,在选取80名高年级学生,随机分为对照组和实验组,各40人。对照组采用常规病例讲解和小组讨论,实验组在此基础上增加MedOncoGPT辅助分析环节。期末病例分析题中,对照组平均成绩为74.3分,实验组为82.6分(约提升11.2%);从阅卷记录看,实验组学生能够较完整地写出“症状-证候要点-证型-治法-方药”的链条的比例明显更高。在课堂观察和问卷反馈中,实验组学生在提问的针对性、引用具体数据或文献支撑观点的比例也较对照组提高。

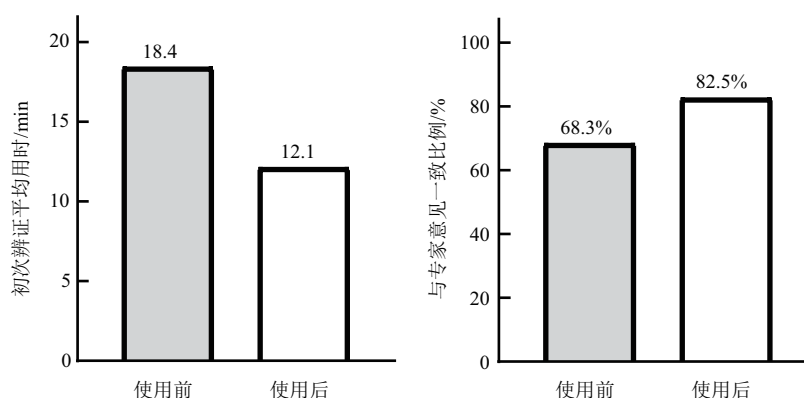


Fig. 4 Comparison diagram of young clinicians before and after using the MedOncoGPT system

图4 年轻临床医生使用MedOncoGPT系统前后对比图

## 2.4 MedOncoGPT实用性对比与教研意义

为评估 MedOncoGPT 在中西医结合肿瘤术后诊疗任务中的相对表现,本研究邀请10名具有中西医结合临床经验的专家,基于统一脱敏病历,对6种模型生成的辅助诊疗建议进行盲评,分别为:豆包、Kimi、DeepSeek、ChatGLM、ChatGLM+LoRA 和 MedOncoGPT。评分维度包括辨证合理性、个体化适配度、临床可用性和知识支撑力四项,每项满分10分,取平均分作为综合评分,同时记录专家对“是否适合作为教学示范材料”的定

性意见。

结果显示,几种通用模型在语言流畅度方面表现尚可,但在中医辨证逻辑、依据说明和与教学目标结合度等方面存在不足,综合评分多集中在6.0~7.5分区间。ChatGLM经LoRA微调后,对中医术语和基本辨证思路的把握明显改善,得分为7.9分。MedOncoGPT在此基础上引入知识检索与教学语料整合,综合评分达到8.4分,专家普遍认为其结果更接近临床实际,推理路径更清晰,较适合作为教学讨论的案例材料。具体结果如表1所示。

Table 1 Score comparison of multiple models in the auxiliary diagnosis and treatment task of integrated traditional Chinese and Western medicine medical records (full score: 10 points)

表1 多模型在中西医结合病历辅助诊疗任务中的评分对比 (满分10分)

| 模型类型           | 平均评分 | 专家简要评价                    |
|----------------|------|---------------------------|
| 豆包             | 6.8  | 语义理解基本准确,医学专业性与中医辨证深度不足   |
| Kimi           | 7.1  | 表达流畅,但对中医概念掌握有限,临床细节覆盖不足  |
| DeepSeek       | 7.5  | 具备一定推理能力,对中西医融合场景支持仍不够充分  |
| ChatGLM (基础版)  | 6.0  | 能提出中西医建议,但针对性和个体化程度欠佳     |
| ChatGLM+LoRA微调 | 7.9  | 中医术语理解较好,辨证推理基本连贯         |
| MedOncoGPT     | 8.4  | 建议与临床实践较为贴近,依据清晰,适合教学示范使用 |

从教研角度看,上述结果提示:在同一底层模型基础上,通过引入本专业临床与教学语料进行微调,并结合结构化知识检索机制,可以在一定程度上提升模型在特定学科情境中的适配度,使其既能为临床提供有限度的决策参考,又能直接服务于病例教学、课堂讨论和习题设计,有助于推动中西医结合课程中“研究-临床-教学”的一体化建设。

## 3 科研支撑与知识反哺机制

### 3.1 MedOncoGPT的科研辅助功能与知识结构化

近年来,中西医结合肿瘤术后康复相关的基础与临床研究不断增加,但从实际使用情况看,这些成果更多停留在论文和项目报告层面,能够真正进入临床路径和课堂教学的内容比例并不高。临床、

教学与科研各自推进, 缺乏统一承载与转化的平台, 难以形成“研究发现-临床应用-教学传播-问题再提出”的完整闭环。

基于此, 在 MedOncoGPT 的建设过程中, 科研支持功能主要体现在对文献和病例信息的结构化处理上。系统利用自然语言处理和信息抽取技术, 识别出研究对象 (如肿瘤类型、术后阶段)、中医证候、干预措施 (中药、针灸、康复训练等)、对照方式和疗效评价指标等关键要素, 并将其转化为统一格式的“知识条目”。这样处理后的文献信息可以按照疾病、证型、干预类型、结局指标等维度

进行检索与组合。

同时, 研究人员和教师还可以将本单位最新的临床数据或课题阶段性结果以模板形式导入系统, 生成用于 LoRA 微调的训练样本, 使模型能够较快地“吸收”这些新知识。在科研构思阶段, 系统可以辅助完成文献初筛和要点梳理, 为研究假设的提出和干预方案的草拟提供初步框架, 在一定程度上减轻研究生和年轻教师在文献整理环节的压力。表 2 为文献结构化处理的统计, 展示不同类型研究条目的大致构成。

Table 2 Statistical example of structured processing of literature by MedOncoGPT  
表2 MedOncoGPT文献结构化处理示例统计

| 文献类型      | 纳入篇数 | 主要提取要素示例             |
|-----------|------|----------------------|
| 随机对照试验    | 48   | 病种、术后阶段、证型、干预措施、主要结局 |
| 前瞻性队列研究   | 32   | 证候谱变化、长期随访指标         |
| 回顾性病例分析   | 56   | 典型方药组合、针灸方案、并发症处理    |
| 中医经验与医案总结 | 27   | 经验方来源、加减思路、随访记录      |
| 教学与管理相关研究 | 15   | 教学模式、学生表现指标、满意度等     |

3.2 实践反馈驱动的科研-临床-教学闭环

在文献与病例知识结构化的基础上, MedOncoGPT 进一步尝试搭建“临床实践-科研分析-教学使用-模型更新”的闭环机制, 使不同场景下积累的数据能够彼此支撑。

在临床端, 医生在使用系统辅助分析病例时, 相关的输入信息和经过允许的随访结果会在脱敏处理后以结构化形式保存, 用于观察某类患者在特定证型和干预组合下的疗效趋势。这些数据与文献中的既有结果放在一起, 可以帮助研究人员发现新的规律或提出新的问题。在教学端, 学生在病例分析题中出现的共性错误, 例如证候要点遗漏、证型选择偏差、干预措施与证型不匹配等, 会通过系统记录下来, 供教师和教研团队分析。

3.3 科研支撑优势与发展方向

在科研与教研支撑方面, MedOncoGPT 的作用主要体现在以下几方面:

首先, 系统提供了一个统一的知识表达框架。通过对中医经典理论、西医循证证据和现代临床研究结果进行统一编码, 中西医原本分散的概念、路径和证据可以在同一平台中检索与组合, 有利于将基础研究结果更顺畅地嵌入临床方案设计和教学案例之中。

其次, 文献和数据处理的自动化程度有所提

高。系统可以帮助完成文献初筛、关键信息抽取和结果对照, 缩短从“读完一篇文献”到“整理出可用信息”的距离, 使研究人员和教师将更多精力放在研究思路与教学设计本身, 而非重复性的整理工作。

再次, 中医临床经验得到更系统的重构和利用。传统医案和经验方往往以文字叙述为主, 不易检索和对比。经结构化处理后, 某一证型的常用方药组合、加减规律和随访情况可以以条目形式呈现, 既便于模型进行学习, 也便于教师在课堂中以“经验-证据-病例”的方式向学生展示中医经验的形成与验证过程。

最后, 借助 LoRA 微调等技术, 系统可以在较低成本下实现持续更新。新文献、新病例和新研究结果可以分批次加入训练过程, 使模型在逐步扩充知识的同时保持对本领域特征的适应, 使其更符合中西医结合肿瘤术后康复这一特定场景的使用需求。

3.4 MedOncoGPT问答示例与教学科研联动

为观察 MedOncoGPT 在科研知识整合和教学应用中的具体呈现方式, 本研究以“结直肠癌术后疲乏”为情境, 设计了一个临床-教学联合问答示例 (图 5)。系统输入包括脱敏处理后的患者基本信息、术后阶段、主要症状与体征、中医四诊资料以及既往治疗情况。

## 中西医结合辅助治疗肿瘤术后

内容完全由AI生成, 请务必仔细甄别

请根据2020年以来发表的中西医结合治疗结直肠癌术后疲乏证的临床研究, 梳理常见中医干预措施的核心疗效机制, 并结合真实病例数据, 提出一套可用于术后康复的个性化治疗建议。

< | User | > 根据检索CNKI、PubMed和万方数据库2020—2024年间的临床研究文献, 结直肠癌术后疲乏常归属于中医“虚劳”“脾肾两虚”范畴。研究干预措施以健脾益气、补肾养血为主, 常用方剂包括: 参芪补肾汤、黄芪建中汤加减等。其核心疗效机制包括: 免疫调节: 提升CD4+/CD8+比例、促进NK细胞活性 (如《中华中医药杂志》2022年第10期); 造血支持: 改善术后贫血状态, 提高血红蛋白和白细胞计数; 代谢调节: 调控疲乏相关的线粒体功能紊乱和氧化应激反应 (参见《中国中西医结合肿瘤杂志》2023年第6期)。结合真实病例 (系统病例库编号#CCRC\_2023\_1187): 一位术后第3周患者表现为疲乏无力、纳呆便溏、舌淡苔白、脉细弱, 伴CEA指标略升 (5.2 ng/mL)。平台结合结构化数据推断证型为“脾肾两虚, 气血不足”, 推荐治疗方案如下: 中医干预: 参芪补肾汤加减 (配伍黄芪、党参、白术、熟地、枸杞等); 西医配合: 继续行营养支持与微生态调节; 食疗建议: 黄芪鸡汤、山药莲子粥; 随访指标: 疲劳量表 (MFI-20) 每周监测, CEA每两周复查。好的, 我现在需要根据患者李永健的治疗请求和提供的详细信息, 为他制定一个具

给 中医肿瘤术后 (医疗版) 发送消息



Fig. 5 Schematic diagram of the Q&A interface example of MedOncoGPT for “postoperative fatigue after colorectal cancer”

图5 MedOncoGPT针对“结直肠癌术后疲乏”问答示例界面示意图

在此基础上, 系统生成的回答内容通常包含3个层面: 一是证型判断及其依据, 例如提示“以气血两虚为主, 兼见瘀象”, 并标明与之相关的症状和检查结果; 二是中西医结合干预建议, 包括基本方药思路、可能的针灸取穴和功能锻炼建议, 并提示与化疗方案之间应注意的配伍问题; 三是简要的机制说明与证据摘要, 如提示该类干预在某些临床研究中疲乏评分和生活质量量表有一定改善效果。

在教学活动中, 教师可以将这一示例用作课堂讨论材料: 先让学生根据病例信息独立完成辨证与方案设计, 再展示系统输出内容, 组织学生从“证型是否恰当”“方案是否合理”“依据是否充分”等角度进行对照分析和分组汇报。通过这种方式, 一方面可以帮助学生在真实问题情境中练习中西医结合思维, 另一方面也可以引导学生主动追溯系统中引用的文献和指南, 培养其循证意识和批判性思维。

在科研训练中, 研究生可以以此类示例为起点, 进一步分析系统所引用研究的研究设计、样本量与结局指标, 思考如何在今后的课题中改进研究方案。由此, 系统问答不仅仅是简单地“给出答

案”, 而是成为连接文献、临床和教学讨论的一个切入口, 有助于推动“研究-临床-教学”闭环的逐步形成与完善。

## 4 教学融合与能力培养体系

### 4.1 MedOncoGPT智能教学平台的功能路径

在教学应用设计上, MedOncoGPT以“真实病例驱动的中西医融合学习”为主线, 重点支持学生在具体病例情境中反复练习“从症状到证候、从证候到治法、从治法到方案”的推演过程。

平台以脱敏真实病例为基础, 覆盖12类常见肿瘤术后康复场景。每例病例包含术后阶段、主要症状体征、中医四诊信息、关键实验室指标及重要治疗节点。系统在接收学生或教师提问后, 首先对这些信息进行语义解析, 将如血红蛋白(Hb)68 g/L、癌胚抗原(CEA) 5.2  $\mu\text{g/L}$ 等检查数据与“乏力、面色苍白”等主观症状综合起来, 生成清晰的证候要点, 并据此推导出可能的证型, 例如“气血两虚兼瘀”。随后, 将该证型与《中医内科学》等教材中的相关治法和常用方药进行对应, 给出具有可追溯依据的初步方案。

此外, 平台提供诊疗方案验证功能。学生可以

在充分阅读病历基础上, 自行拟定中西医结合诊疗方案, 然后通过系统与真实病历中的主治医师方案进行对比。例如, 对某结肠癌术后气血两虚病例, 学生拟定方案后, 系统提示临床实际使用“黄芪建中汤加减”并给出疗效随访摘要, 再结合检索到的相关研究(如报告某类中药干预对疲乏评分的改善情况), 帮助学生在对照中分析自身方案的合理性和不足。

平台还能够在病例基础上自动生成案例分析题及参考答案, 用于课前预习、课堂讨论和课后巩固, 使教师能够在统一平台上完成“出题-讨论-讲评”的闭环组织。通过与课程整体设计结合, 可形成“课前预习-课堂探究-模拟会诊-临床强化-教学反思”的五阶段教学路径, 为系统性培养学生的中西医结合临床思维提供技术支撑。

4.2 MedOncoGPT教学实践验证与反馈分析

在安徽中医药大学针灸推拿学院的教学试点中, MedOncoGPT被应用于《经络腧穴学》课程的病例学习与课堂讨论。参与对象为大二学生192名, 按班级分为对照组(传统教学模式)和实验组(在传统模式基础上引入MedOncoGPT), 每组96人, 以避免同班学生之间频繁交流导致的“干预污染”。两组学生均来自同一年级、同一学院、同一课程体系, 学习进度一致; 授课教师与授课大纲保持一致, 课堂时长、案例数量、作业布置与考核方

式统一。两组的差异主要在于教学环节是否引入MedOncoGPT。尽管如此, 仍无法完全排除诸如学生既往学习基础、学习投入时间、课外互助学习、数字工具使用习惯等因素带来的影响, 这些因素可能使实验组的优势被高估或低估。

从结果来看, 实验组在多个维度上表现优于对照组。以期末病例分析测试为例, 实验组学生在辨证结论正确且能说明关键依据的比例为86.3%, 对照组为62.4%, 在完整复述病程中诊疗思路演变的能力方面, 实验组达71.0%, 对照组为38.0%。在书面作答中, 实验组有82.0%的学生会主动引用病例数据或文献摘要来支撑自己的判断, 而对照组这一比例为45.0%。

问卷调查结果显示, 92.6%的实验组学生认为“基于真实病例的问答”有助于理解书本中的抽象理论, 87.0%的学生认为方案验证功能帮助其发现并修正了辩证逻辑中的疏漏, 例如在术后管理中容易忽略“情志因素”对证候演变的影响。

在处理未纳入训练集的新病例时, 教师采用5分制综合评分(包含思路完整性、证型合理性和中西医整合程度三项), 实验组平均得分为4.2分, 对照组为2.9分。统计发现, 实验组中有27.0%的学生会在完成系统问答后, 主动查阅系统引用的原始文献或指南内容, 形成从模型输出到文献溯源的学习链条(图6)。

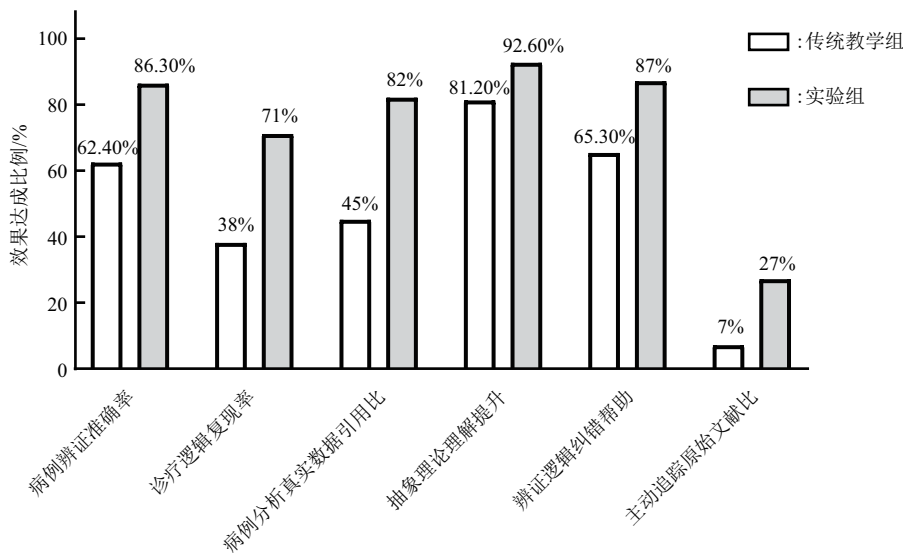


Fig. 6 Comparison diagram of the pilot teaching effect of MedOncoGPT  
图6 MedOncoGPT试点教学效果对比图

### 4.3 教学系统优势与能力建构路径

从教学实践反馈看，MedOncoGPT 的突出优势在于围绕真实病例构建了相对完整的学习闭环。学生不再只是被动接受概念和条文，而是以病程为主线，在与系统的多轮交互中逐步理解理论如何落实到病例中。每一次就诊记录、检查指标变化和治疗调整都可以在平台上被追踪和回顾，帮助学生将诊疗活动理解为动态过程，而非单一时间点的静态判断。

当课程安排将不同年龄、不同基础疾病和不同治疗方案的患者纳入同一证型讨论时，平台可以呈现多例对照病例，使学生在“同中有异”的比较中认识到辨证共性与个体差异的并存，逐渐突破机械套用模板的倾向。学生在此基础上提交自拟方案，再用系统与真实临床路径进行对照、结合相关文献进行分析，能够在“结果-依据-思路”的往返过程中逐步建立起以证据为基础的决策意识。

### 4.4 教学在“研究-临床-教学”闭环中的枢纽作用

在 MedOncoGPT 所构建的“研究-临床-教学”闭环中，教学环节具有承上启下的作用。

一方面，学生在病例问答和诊疗演练中暴露出

的共性问题，可以通过平台的记录功能被系统识别并汇总。例如，某一届学生在术后疲乏病例中普遍忽略情志因素、某一类证型中经常误判舌脉表现等。这些信息可以反馈给教研团队和模型开发团队，用于调整教学重点和优化模型权重，补充相应的病例和知识条目。

另一方面，临床实践中积累的大量中医干预经验，通过结构化抽取和语义处理进入平台后，不仅为模型提供了训练材料，也为教学提供了丰富的案例来源。三甲医院在化疗相关恶心呕吐、术后疲乏、睡眠障碍等方面的中西医结合调治路径，可以在平台中以匿名病例和路径图形式呈现，成为课堂讨论和研究生课题设计的重要素材。

在长期运行中，教学中高频出现的讨论议题和学生关注点，也逐渐转化为新的科研命题来源。例如，“老年术后患者证候演变特点”“不同肿瘤类型术后证候谱差异”“中西医结合干预对某一症状群的长程影响”等，都可以在教学互动中被反复提及，进而被教研团队提炼为系统研究问题。

在此基础上，MedOncoGPT 在中西医结合教学中的典型应用可以归纳为若干类型，并与相应教学效果指标相对应（表3）。

Table 3 Typical application cases in integrated traditional Chinese and Western medicine teaching

表3 中西医结合教学中的典型应用案例

| 教学环节      | 应用场景                | 具体功能或案例示例                                            | 教学价值与效果                         |
|-----------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 病例交互式问答   | 针对“结肠癌术后气血两虚证”发起提问  | 解析Hb 68g/L、CEA 5.2 μg/L等指标，输出“气虚血瘀”证型推理链，关联《中医内科学》治法 | 强化辨证逻辑构建，提升理论-实践关联性             |
| 中西医知识对照学习 | 化疗所致白细胞减少与脾肾两虚对应    | 展示中西医病因与诊疗机制的对照路径，辅助学生形成双通路诊断思维                      | 增强跨学科整合能力，突破知识壁垒                |
| 个体化方案验证   | 学生提交诊疗建议，系统对比真实病历记录 | 与主治医师方案（如“黄芪建中汤加减”）对比，标注差异、引用《中西医结合学报》中的循证疗效数据       | 促进反思性学习与循证意识形成                  |
| 自动生成案例训练题 | 基于术后第3周腹胀调整中医治法     | 系统自动生成选择题与开放题，附带参考答案及其病历出处                           | 实现知识迁移训练，提高临床应对策略构建能力           |
| 能力评估与反馈   | 分析学生答题与推理链逻辑，提供反馈建议 | 系统检测学生遗漏“情志抑郁→肝气郁结”等因素，动态调整下一轮案例训练重点                 | 支持精准教学干预，推动辨证思维动态优化             |
| 教学与科研联动   | 将学生高频困惑问题反馈至模型与科研模块 | 高频问题如“老年术后患者证型演变机制”成为新科研选题，优化模型知识权重                  | 打通“教学-科研-模型”路径，提升智能平台知识更新与临床适应性 |

5 结 论

本研究在开源大语言模型基础上构建了MedOncoGPT智能平台,将中西医结合肿瘤术后康复的临床辅助决策与课程教学、临床见习相结合,形成了以真实或拟真病例为载体的教学应用模式。试点结果显示,该平台在提升术后康复场景下的中医辨证效率、丰富可直接用于课堂与见习的病例资源、强化学生中西医融合临床思维和循证意识等方面具有一定效果,为在现有课程框架内探索“研究-临床-教学”一体化教学模式提供了可操作的技术支撑。

同时,研究也提示MedOncoGPT的应用仍存在局限。一方面,模型在复杂病因病机及证候演变过程的理解和表达上仍不够精细,个别输出与临床实际存在偏差,需要通过知识库扩充和持续调优进一步提高严谨性和可靠性;另一方面,在教学实践中,部分高年级学生对系统输出产生依赖倾向,短期内对其独立分析和批判性思维提出了新的要求,提示教学设计需要更加注重人机分工和能力培养的平衡。

围绕上述问题,后续工作可从3个方向推进:其一,在中医知识工程方面,继续完善中医知识图谱,补充病因病机、证候逻辑和常用诊疗路径等语义结构,增强模型对中西医结合理论与实践的表达和推理能力;其二,在教学策略方面,优化平台在课堂中的使用方式,设计“人机对辩”“多方案比对”等教学活动,将系统输出作为讨论对象而非最终结论,引导学生在审辨和重构过程中巩固临床判断力与跨学科整合能力;其三,在医教研协同方面,建立较为规范的临床与教学反馈机制,持续沉淀结构化病例数据、课堂互动记录和教学评价结果,将模型训练、知识库更新和平台功能调整纳入常态化运行。

参 考 文 献

[1] 中华中医药学会血液病分会,中国民族医药学会血液病分会,中国中西医结合肿瘤专业委员会,等.肿瘤相关抑郁中医诊疗专家共识.北京中医药大学学报,2023,46(1): 12-17  
China Association of Chinese Medicine Blood Disease Branch, Hematology Branch of Chinese Ethnic Medicine Association, Chinese Cancer Committee of Integrated Traditional and Western Medicine, et al. J Beijing Univ Tradit Chin Med, 2023, 46(1): 12-17

[2] 王俊壹,李柳,程海波.中西医结合肿瘤“病-期-机-证-靶”诊疗

新模式的构建.南京中医药大学学报,2024,40(10): 1136-1140  
Wang JY, Li L, Cheng HB. J Nanjing Univ Tradit Chin Med, 2024, 40(10): 1136-1140

[3] 王宪贝.中西医并重多学科肿瘤康复治疗直肠癌保肛术排便功能障碍临床研究[D].北京:北京中医药大学,2022.  
Wang X B. Clinical Research on the Rehabilitation Treatment of Rectal Cancer With Anus Preservation Surgery and Defecation Dysfunction by Integrating Traditional Chinese and Western Medicine and Multiple Disciplines[D]. Beijing: Beijing University of Chinese Medicine, 2022

[4] Zhang Y, Shi L. Traditional Chinese medicine combined with chemotherapy for breast cancer after operation: a systematic review and meta-analysis. Medicine, 2024, 103(46): e40264

[5] 李菁,田莎,李玲,等.双轨教学模式在中西医结合肿瘤学课程教学中的运用及探索.中医肿瘤学杂志,2021,3(1): 62-66  
Li J, Tian S, Li L, et al. Journal of Oncology in Chinese Medicine, 2021, 3(1): 62-66

[6] 李剑琴,胡智伟,薛志涛,等.中西医结合治疗重症病人上消化道出血临床疗效观察.世界中西医结合杂志,2016,11(6): 848-850  
Li J Q, Hu Z W, Xue Z T, et al. World J Integr Tradit West Med, 2016, 11(6): 848-850

[7] 萧文科,宋驰,陈士林,等.中医药大语言模型的关键技术与构建策略.中草药,2024,55(17): 5747-5756  
Xiao W K, Song C, Chen S L, et al. Chin Tradit Herb Drugs, 2024, 55(17): 5747-5756

[8] 宋逸杰,马素亚,戴亚盛,等.人工智能辅助中医辨证的关键问题与技术挑战.中国工程科学,2024,26(2): 234-244  
Song Y J, Ma S Y, Dai Y S, et al. Strateg Study CAE, 2024, 26(2): 234-244

[9] 邬仁华,唐万平,白娟,等.临床肿瘤教学面临的挑战与应对策略.中华医学教育探索杂志,2020,19(10): 1154-1158  
Wu R H, Tang W P, Bai J, et al. Chin J Med Educ Res, 2020, 19(10): 1154-1158

[10] Newell A, Malhotra J, Raoof E, et al. Catalyzing progress: a comprehensive review of cancer rehabilitation education for rehabilitation specialists. Curr Phys Med Rehabil Rep, 2024, 12(2): 177-185

[11] Brennan L, Sheill G, O'Neill L, et al. Physical therapists in oncology settings: experiences in delivering cancer rehabilitation services, barriers to care, and service development needs. Phys Ther, 2022, 102(3): pzab287

[12] 张敬.中西医结合癌症患者化疗相关性恶心和呕吐症状管理实践方案的构建[D].北京:北京中医药大学,2022  
Zhang J. The Construction of a Practice Plan for the Management of Chemotherapy-related Nausea and Vomiting Symptoms in Cancer Patients Based on the Integration of Traditional Chinese and Western Medicine[D]. Beijing: Beijing University of Chinese Medicine, 2022

[13] 张雅萍,曹卉娟,闫永红,等.中西医结合临床人才培养模式现状与改革路径探讨.医学与哲学,2023,44(12): 10-13  
Zhang Y P, Cao H J, Yan Y H, et al. Med Philos, 2023, 44(12): 10-13

- [14] 芦殿荣, 郎森艳, 于忱忱, 等. 中西医结合肿瘤课程教学探讨. 中国医药导报, 2022, **19**(1): 64-67  
Lu D R, Lang S Y, Yu C C, *et al.* China Med Her, 2022, **19**(1): 64-67
- [15] Germán-Morales M, Rivera-Rivas A J, del Jesus Díaz M J, *et al.* Transfer learning with foundational models for time series forecasting using low-rank adaptations. Inf Fusion, 2025, **123**: 103247
- [16] 海佳丽, 汪润, 袁良志, 等. 基于检索增强的中医药标准知识问答系统构建探索与实践. 数据分析与知识发现, 2025, **9**(7): 165-174  
Hai J L, Wang R, Yuan L Z, *et al.* Data Anal Knowl Discov, 2025, **9**(7): 165-174
- [17] 魏宏程, 杨建林. 大语言模型+检索增强方法的关键技术及其在情报任务中的应用流程. 情报理论与实践, 2025, **48**(3): 178-188, 206  
Wei H C, Yang J L. Inf Stud Theory Appl, 2025, **48**(3): 178-188, 206
- [18] 杨舒涵, 王妍, 周凯男, 等. 妇科肿瘤引起的睡眠障碍研究进展. 肿瘤防治研究, 2021, **48**(9): 898-902  
Yang S H, Wang Y, Zhou K N, *et al.* Cancer Res Prev Treat, 2021, **48**(9): 898-902
- [19] Molassiotis A, Jordan K, Karthaus M, *et al.* Personalised antiemetic prophylaxis with NEPA for patients at high risk of chemotherapy-induced nausea and vomiting receiving moderately emetogenic chemotherapy: results from the randomised, multinational MyRisk trial. Ann Oncol, 2025: S0923-S7534(25) 04964-6
- [20] Zhang L, Zeng L, Sun Y, *et al.* Real-world validation of the chemotherapy-induced nausea and vomiting predictive model and its optimization for identifying high-risk Chinese patients. Chin Med J, 2023, **136**(11): 1370-1372
- [21] Yang Y, Li S. Extensive small cell lung cancer treated by integrated traditional Chinese and Western medicine: a case report. Medicine, 2025, **104**(3): e41291
- [22] 何晓茜, 王若瑶, 张炯娜. 面向医学教育的多模态知识图谱构建方法及其在智能教学辅助平台中的应用. 微型电脑应用, 2024, **40**(10): 42-45  
He X Q, Wang R Y, Zhang J N. Microcomput Appl, 2024, **40**(10): 42-45
- [23] 赫兰晔. 结直肠癌围手术期中西医结合快速康复优化方案应用研究[D]. 北京: 中国中医科学院, 2021  
He L Y. Study on the Enhanced Recovery After Surgery Combined With Integrated Medicine in Patients With Colorectal Cancer Undergoing Curative Surgery[D]. Beijing: China Academy of Chinese Medical Sciences, 2021

## Construction and Practice Evaluation of an Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Postoperative Rehabilitation Teaching Model Supported by MedOncoGPT\*

BAI Can<sup>1)</sup>, WU Zi-Jian<sup>1)</sup>, HAN Xian-Jun<sup>2)</sup>, GAO Yuan<sup>3)</sup>, TANG Yong<sup>4)</sup>\*\*

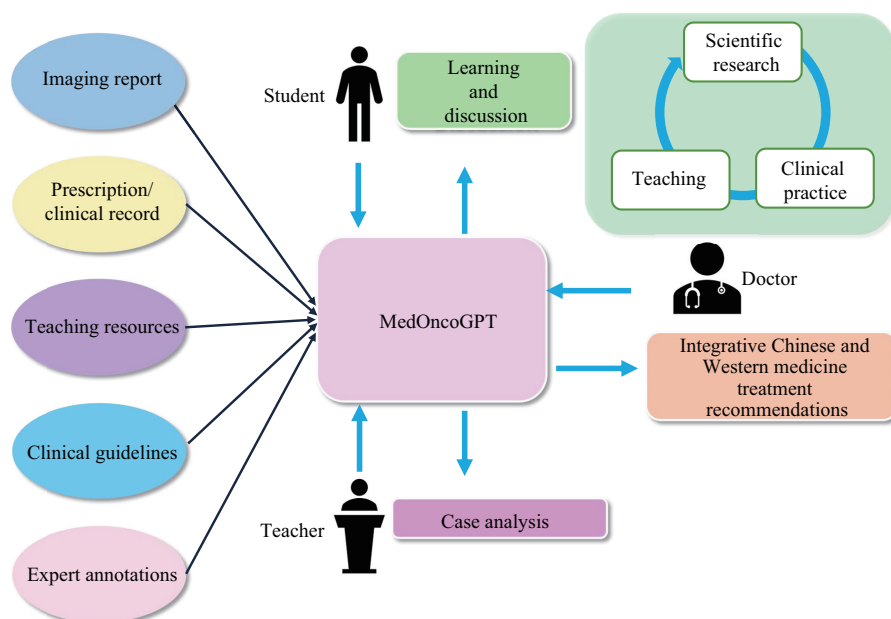
<sup>1)</sup>School of Acupuncture and Tuina, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012, China;

<sup>2)</sup>School of Computer Science and Technology, Anhui University, Hefei 230601, China;

<sup>3)</sup>School of Intelligent Medicine, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China;

<sup>4)</sup>School of Health and Rehabilitation, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China)

### Graphical abstract



**Abstract Objective** To enhance teaching in postoperative cancer rehabilitation, this study developed an integrative Chinese-Western medicine postoperative oncology rehabilitation system, termed the medical oncology generative pre-trained transformer (MedOncoGPT). By introducing MedOncoGPT as an intelligent assistant, an integrated teaching model combining Chinese and Western medicine was established. The study evaluated its impact on students' integrative clinical reasoning and practical abilities, providing support for instructional reform in related courses. **Methods** Using teaching resources as the knowledge base, MedOncoGPT was built upon the open-source ChatGLM model and incorporated Low-Rank Adaptation (LoRA) fine-tuning and retrieval-

\* This work was supported by grants from the Teaching Research Project of Anhui University of Chinese Medicine (2024xjyy\_yb013) and Key Project of the Sichuan Provincial Administration of Traditional Chinese Medicine (2024zd029).

\*\* Corresponding author.

Tel: 86-28-61890155, E-mail: tangyong@cdutcm.edu.cn

Received: December 15, 2025 Accepted: January 26, 2026

augmented generation (RAG) techniques to address postoperative integrative oncology scenarios. The system was applied in courses and clinical clerkships related to integrative oncology. In alignment with course objectives, a five-stage instructional process—pre-class preparation, in-class inquiry, simulated multidisciplinary consultation, clinical reinforcement, and teaching reflection—was designed to guide students in completing syndrome differentiation, comprehensive assessment, and follow-up planning within real or simulated case contexts. Comparative analyses of student engagement, syndrome differentiation thinking, evidence-based awareness, and interdisciplinary integration skills before and after the teaching reform were conducted using questionnaires, course assessments, classroom observations, and semi-structured interviews. **Results** Following the implementation of MedOncoGPT, students demonstrated improved performance in case analysis, prescription formulation, and integrative Chinese-Western medical evaluation compared with those receiving traditional instruction. Classroom participation and the relevance of student inquiries also increased. Self-assessment results indicated high levels of satisfaction with respect to clarity of integrative clinical reasoning, ability to retrieve and apply guideline-based evidence, and awareness of appropriate use of intelligent tools in clinical decision-making. More than 92% of students reported that the system facilitated understanding of abstract theoretical concepts presented in textbooks. Instructors noted that the system helped reduce lesson preparation time, enriched typical case materials and discussion scenarios, and promoted the translation of research findings into classroom teaching. Pilot data showed that, with MedOncoGPT assistance, the mean time for initial syndrome differentiation decreased from 18.4 min to 12.1 min, and the agreement rate increased from 68.3% to 82.5%. In the teaching pilot, the experimental group achieved a higher mean score on the final case analysis assessment than the control group (82.6 vs. 74.3). **Conclusion** The integration of MedOncoGPT into teaching on postoperative integrative cancer rehabilitation enabled the establishment of a stable instructional process within existing curricula and enhanced students' integrative clinical reasoning and evidence-based practice capabilities. The approach demonstrates positive potential for advancing the integration of research, clinical practice, and education and represents a valuable exploratory strategy for instructional reform in courses on integrative Chinese-Western medicine.

**Key words** integrative Chinese and Western medicine, postoperative cancer rehabilitation, teaching reform, clinical reasoning, evidence-based practice

**DOI:** 10.3724/j.pibb.2025.0545

**CSTR:** 32369.14.pibb.20250545