

自然与信息工程出版社
Nature and Information Engineering Publishing Sdn Bhd

B-03A-15, One South Street Mall, Jalan OS, Taman Serdang Perdana,
43300 Seri Kembangan, Selangor Darul Ehsan.
+60 11-3978 7006
contact@zycentre.com



Chinese Journal of Medical Sciences

中国医学科学杂志

eISSN: 3122-6795



中国医学科学杂志

Chinese Journal of Medical Sciences

Volume 2 Issue I January 2026
eISSN: 3122-6795

中文刊名：中国医学科学杂志

ISSN: 3122-6795 (电子)

出版语言：华文

期刊网址：https://cn.niepublish.com/cjms

出版社名称：自然与信息工程出版社

Serial Title: Chinese Journal of Medical Sciences

ISSN: 3122-6795 (Online)

Language: Chinese

URL: https://cn.niepublish.com/cjms

Publisher: Nature and Information Engineering Publishing Sdn Bhd

Database Inclusion



Google Scholar



Crossref



China National Knowledge
Infrastructure

版权声明 /Copyright

自然与信息工程出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据 Creative Commons 国际署名 - 非商业使用 4.0 版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归中宇国际教育中心所有。

All articles and any accompanying materials published by Nature and Information Engineering Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Nature and Information Engineering Publishing Sdn Bhd reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

Nature and Information Engineering Publishing Sdn Bhd

电子邮箱 /E-mail: contact@zycentre.com

官方网址 /Official Website: https://niepublish.com/index.php

地址 /Address: B-03A-15, One South Street Mall, Jalan OS, Taman Serdang Perdana,
43300 Seri Kembangan, Selangor Darul Ehsan, Malaysia



Nature and Information Engineering Publishing

《中国医学科学杂志》征稿函

期刊概况:

中文刊名: 中国医学科学杂志

ISSN: 3122-6795 (Online)

出版语言: 华文

期刊网址: <https://cn.niepublish.com/cjms>

出版社名称: 自然与信息工程出版社

出版格式要求:

- 稿件格式: Microsoft Word
- 稿件长度: 字符数 (计空格) 4500 以上; 图表核算 200 字符
- 测量单位: 国际单位
- 论文出版格式: Adobe PDF
- 参考文献: 温哥华体例

出刊及存档:

- 电子版出刊 (公司期刊网页上)
- 纸质版出刊
- 出版社进行期刊存档
- 中国知网 (CNKI)、谷歌学术 (Google Scholar) 等数据库收录
- 文章能够在数据库进行网上检索

作者权益:

- 期刊为 OA 期刊, 但作者拥有文章的版权;
- 所发表文章能够被分享、再次使用并免费归档;
- 以开放获取为指导方针, 期刊将成为极具影响力的国际期刊;
- 为作者提供即时审稿服务, 即在确保文字质量最优的前提下, 在最短时间内完成审稿流程。

评审过程:

编辑部和主编根据期刊的收录范围, 组织编委团队中同领域的专家评审员对文章进行评审, 并选取专业的高质量稿件进行编辑、校对、排版、刊登, 提供高效、快捷、专业的出版平台。

主编

周明宇, 中国医学科学院基础医学研究所

副主编

沈致远, 上海交通大学医学院

编委

陈雨薇, 北京大学医学部, 中国

李哲, 复旦大学附属中山医院, 中国

David L. Smith, 哈佛大学医学院, 美国

Yuki Tanaka, 东京大学医学部, 日本

Sarah J. Cooper, 伦敦国王学院医学院, 英国

Michael H. Lee, 香港大学李嘉诚医学院, 中国

- 1 智能监测技术驱动在社区护理模式在 OSA 患者睡眠与记忆障碍协同管理中的应用进展
/ 李娜 丁乐 赵玉栋
- 4 全程综合牙周护理干预在急性牙周炎非药物治疗中的应用研究
/ 王捷
- 7 例案肺腺鳞癌合并低蛋白血症的临床病案分析
/ 於可墨
- 10 OSCE 在提高临床技能教学质量中的应用
/ 郭妍 陈洁 岳建平
- 13 双师联动线上线下混合式教学在外科手术实验教学中的应用探索
/ 陈洁 郭妍 岳建平
- 16 心理咨询技术融入住院服务对患者心理健康的促进效果
/ 王月晶
- 19 骨质疏松性骨折愈合与骨量、骨结构及力学性能相关性的实验研究
/ 成航 李琰 夏一锋
- 22 口腔医学临床教学中虚拟仿真技术的应用价值分析
/ 陈欢
- 25 药品进销存管理存在的问题与对策研究
/ 李立强
- 28 生物制药设备与分离纯化技术探讨
/ 郭文军
- 31 阿司匹林联合阿托伐他汀治疗高血压合并糖尿病的疗效及对血糖水平的影响
/ 税利蓉 马倩 张志鸿
- 35 小儿病毒性肠炎院内感染控制的护理干预效果分析
/ 马金花
- 38 中医急救技术与现代 120 结合应用研究
/ 吴述良
- 41 妇幼专科医院高警示药品管理模式构建与风险防控体系研究
/ 张秀峰
- 44 II 型糖尿病综合诊疗策略及临床数据研究
/ 刘思玲
- 47 化痰通络方改善脑梗死患者神经功能缺损的临床研究
/ 孟祥国
- 50 中医体质分型与面部皮肤特征的多维度关联研究——基于七大城市女性的实证分析
/ 鲍晶琳 顾洁 汪秀平 程康
- 55 机器人辅助舌黏膜肾盂输尿管成形术治疗复杂肾盂输尿管连接部梗阻 1 例
/ 陶海艳 李小航 侯翠翠 李蕊 范阳
- 58 哈德爱因斯坦虫草素成人绵羊奶粉对抗衰效应的中西医结合循证研究
/ 约瑟夫
- 63 “互联网+医疗”背景下医疗数据流通科技伦理风险识别与防控机制研究
/ 杨聚加
- 66 药物分析及检验技术在药品质量控制中的应用与发展前景
/ 宫欣然
- 69 cTBS 干预强迫症患者辅助运动区的疗效：一个开放标签研究
/ 王凯风 叶惠玲 吕娜 周雨鑫 范青
- 74 老年骨质疏松的预防和补钙策略
/ 张荣新
- 77 药学服务干预对高脂血症患者用药依从性的改善效果
/ 郝春燕
- 80 干燥综合症全身免疫紊乱的中医调控及关节保护作用研究
/ 朱文钊 石欣

- 1 Intelligent Monitoring-Driven Community Nursing for Integrated Management of Sleep and Memory Disorders in Obstructive Sleep Apnea
/ Na Li Le Ding Yudong Zhao
- 4 Application of comprehensive periodontal care intervention in non-drug treatment of acute periodontitis
/ Jie Wang
- 7 Clinical Case Analysis of Pulmonary Adenosquamous Carcinoma Complicated with Hypoalbuminemia
/ Kemo Yu
- 10 Application of OSCE in Improving the Quality of Clinical Skills Teaching
/ Yan Guo Jie Chen Jianping Yue
- 13 Exploration of the Application of Dual-Teacher Online and Offline Blended Teaching in Surgical Experiment Teaching
/ Jie Chen Yan Guo Jianping Yue
- 16 Psychological Effects of Psychological Counseling Technology in High-Quality Nursing for Inpatients
/ Yuejing Wang
- 19 Experimental Study on the Correlation Between Osteoporotic Fracture Healing and Bone Mass, Bone Structure, and Mechanical Properties
/ Hang Cheng Yan Li Yifeng Xia
- 22 Application Value Analysis of Virtual Simulation Technology in Clinical Teaching of Stomatology
/ Huan Chen
- 25 Research on the Problems and Countermeasures of Drug Sales and Inventory Management
/ Liqiang Li
- 28 Discussion on Biopharmaceutical Equipment and Separation Purification Technology
/ Wenjun Guo
- 31 Efficacy of Aspirin combined with Atorvastatin in the Treatment of Hypertension with Diabetes and Its Effect on Blood Glucose Level
/ Lirong Shui Qian Ma Zhihong Zhang
- 35 Analysis of nursing intervention effect of in-hospital infection control of pediatric viral enteritis
/ Jinhua Ma
- 38 Research on the Combination of Traditional Chinese Medicine Emergency Treatment Technology and Modern
/ Shuliang Wu
- 41 Research on the Construction of High-Warning Drug Management Model and Risk Prevention System in Maternal and Child Specialty Hospitals
/ Xiufeng Zhang
- 44 Study on Comprehensive Diagnosis and Treatment Strategy and Clinical Data of Type II Diabetes
/ Siling Liu
- 47 Clinical research on the improvement of neurological deficits in Patients with Cerebral Infarction by Huatan Tongluo Formula
/ Xiangguo Meng
- 50 Multi-dimensional Association Study Between Traditional Chinese Medicine Constitution Types and Skin Characteristics: An Empirical Analysis of Women from Seven Cities in China
/ Jinglin Bao Jie Gu Xiuping Wang Cheng Kang
- 55 Robot assisted tongue mucosal pyeloplasty for the treatment of complex renal pelvis ureteral junction obstruction: a case report
/ Haiyan Tao Xiaohang Li Cuicui Hou Rui Li Yang Fan
- 58 A Combined Traditional Chinese and Western Medicine Evidence-Based Study on the Anti-Aging Effects of Hade Einstein Cordycepin Adult Sheep Milk Powder
/ Joseph
- 63 Research on the Identification and Prevention Mechanisms of Ethical Risks in Medical Data Circulation Under the "Internet Plus Healthcare" Context
/ Jujia Yang
- 66 The application and development prospects of pharmaceutical analysis and testing technologies in pharmaceutical quality control
/ Xinran Gong
- 69 The efficacy of cTBS intervention in the assisted motor area of patients with obsessive-compulsive disorder: An open-label study
/ Kaifeng Wang Huiling Ye Na Lv Yuxin Zhou Qing Fan
- 74 Prevention and calcium supplementation strategies for osteoporosis in the elderly
/ Rongxin Zhang
- 77 Effect of pharmaceutical service intervention on medication compliance in patients with hyperlipidemia
/ Chunyan Hao
- 80 Study on the TCM Regulation of Systemic Immune Disorder and the Joint Protection of Sjögren's Syndrome
/ Wenzhao Zhu Xin Shi

Intelligent Monitoring-Driven Community Nursing for Integrated Management of Sleep and Memory Disorders in Obstructive Sleep Apnea

Na Li Le Ding Yudong Zhao

Qingdao Binhai University, Qingdao, Shandong, 266555, China

Abstract

Obstructive Sleep Apnea (OSA) is often accompanied by memory impairment, significantly affecting patients' quality of life. The advancement of intelligent monitoring technology offers new approaches for the integrated management of sleep and cognitive functions in OSA. This review summarizes the application of intelligent monitoring technology in sleep assessment for OSA, explores its pathophysiological links with memory disorders, and focuses on constructing a community nursing model based on intelligent monitoring. The aim is to provide a theoretical foundation and practical directions for optimizing OSA management, thereby promoting the intelligent development of community nursing.

Keywords

OSA; Intelligent Monitoring Technology; Sleep Disorders; Memory Impairment; Community Nursing Model; Integrated Management

智能监测技术驱动在社区护理模式在 OSA 患者睡眠与记忆障碍协同管理中的应用进展

李娜 丁乐 赵玉栋

青岛滨海学院, 中国·山东 青岛 266555

摘要

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征 (Obstructive Sleep Apnea, OSA) 常伴发记忆障碍, 严重影响患者生活质量。智能监测技术的发展为 OSA 的睡眠与认知协同管理提供了新途径。本文综述了智能监测技术在 OSA 睡眠评估中的应用, 探讨其与记忆障碍的病理生理联系, 并重点构建基于智能监测的社区护理模式, 旨在为优化 OSA 管理提供理论依据与实践方向, 推动社区护理的智能化发展。

关键词

OSA; 智能监测技术; 睡眠障碍; 记忆障碍; 社区护理模式; 协同管理

【课题项目】中国医学基金会“临床医学科研促进计划”《基于智能检测技术的 OSA 患者睡眠及记忆障碍协同管理的社区护理模式应用研究》(项目编号: 2025CMFA10); 教育部职业教育发展中心 2024 年职业教育理论与实践研究支持课题《智慧服务驱动下护理高技能人才虚实融合培养模式研究》(项目编号: JZYY25018); 青岛滨海学院校级重点课题《“岗课赛证”理念驱动下的应用型护理专业实验教学创新策略研究》(项目编号: 2024JZ10)。

【作者简介】李娜 (1979-), 女, 中国辽宁丹东人, 博士, 教授, 从事认知神经科学研究。

1 引言

OSA 是以间歇性缺氧与睡眠断裂为特征的常见睡眠障碍, 可引发睡眠质量下降、免疫失衡及慢性炎症, 并通过激活 HIF-1 α 、NF- κ B 等通路影响心脑血管、代谢与神经认知功能, 甚至增加肿瘤发生风险^[1]。OSA 与记忆障碍等认知损害密切相关, 除缺氧外, 高碳酸血症与生物钟基因紊乱也可能加剧神经退行性病变^[2,3]。该病常与肥胖、慢阻肺、抑郁等共病, 相互加重病情^[4-6]。智能监测技术借助多参数传感器实现睡眠实时监控, 支持电子健康干预与 CPAP 依从性管理^[7]。社区护理作为医疗衔接环节, 可提供长期随访、症状管理与心理支持, 结合智能技术实现睡眠与认知障碍的协同管理, 从而改善患者预后与生活质量^[8]。本文系统综述

基于智能监测的 OSA 患者睡眠及记忆障碍协同管理的社区护理模式，以期为临床实践提供理论依据，推动综合管理策略优化。

2 智能监测技术在 OSA 患者睡眠监测中的应用

2.1 设备类型与技术演进

当前，OSA 的睡眠监测正从实验室向社区和家庭环境拓展。便携式 PSG、腕带式监测器及智能传感设备显著提升了监测的可及性与便捷性。其中，智能下颌前移装置等创新设备集成多类传感器，可无扰式监测心率、呼吸频率等参数，且不受睡姿影响，展现出良好应用前景^[10]。人工智能技术进一步提升了监测效能，机器学习在呼吸事件识别中表现优异，深度学习与可解释 AI 的结合更实现了复杂环境下的高精度睡眠分期^[11]，为社区化监测奠定了坚实技术基础。

2.2 技术优势与临床价值

智能监测技术的优势主要体现在三个方面。（1）在诊断准确性上，基于血氧饱和度特征提取的算法模型显示出较高的敏感性和特异性^[9]。（2）5G 技术的应用使得远程实时监测成为可能，云平台的数据处理能力为医生决策提供了有力支持。最重要的是，持续监测获得的动态数据为个体化治疗方案的制定提供了依据，特别是在 CPAP 参数调整和疗效评估方面发挥着关键作用^[16]。这些技术不仅改善了诊疗流程，更通过移动应用的协同，显著提升了患者的治疗依从性和自我管理能力。

2.3 现实挑战与发展瓶颈

技术临床应用面临多重挑战。首要问题是物联网架构下的数据安全与隐私保护^[18]。其次，设备成本高、用户体验差（如佩戴不适）阻碍了社区普及与长期使用意愿^[19]。此外，算法缺乏标准化与跨人群验证，其可解释性亦难以满足临床需求^[11]。

3 OSA 与记忆障碍的关联机制及临床表现

3.1 OSA 导致记忆障碍的病理生理机制

OSA 通过多种病理生理途径引发记忆障碍，主要包括睡眠结构异常、慢性间断性缺氧（CIH）、炎症因子释放、氧化应激损伤、神经递质失衡及脑血流动力学改变。

OSA 患者常表现为睡眠断裂与结构紊乱，尤其以快速眼动（REM）睡眠相关的呼吸暂停最为显著，此类改变可严重影响记忆巩固过程。研究表明，REM 睡眠中呼吸事件频率越高，患者陈述性记忆巩固能力下降越显著^[20]。CIH 作为 OSA 核心病理特征之一，长期作用可造成海马与额叶等关键脑区神经元受损，从而影响空间记忆与工作记忆能力^[21、22]。

CIH 伴随的系统性炎症反应与氧化应激反应被证实参与海马突触可塑性的调节及神经元凋亡过程，例如炎症因子 IL-6 水平升高与认知功能衰退呈正相关^[23、24]。脑血流动力学异常亦为重要机制，尤其 REM 期低氧血症可损害前额叶-海马神经环路，进一步诱发认知功能障碍^[25]。此外，神经递质

系统功能失衡同样值得关注，患者的脑电活动表现异常，如 EEG 微状态变化及 α 波峰频下降，与认知能力下降密切相关^[26]。由此可见，OSA 通过多重机制干扰记忆相关脑区功能，最终导致记忆损害及其他广泛性认知功能下降^[27]。

3.2 记忆障碍在 OSA 患者中的临床表现及评估方法

记忆障碍在 OSA 患者中主要表现为短期记忆与工作记忆受损，同时也累及自传体记忆中的语义及情节记忆成分。临床评估显示，OSA 患者在自传体记忆测试中表现出语义提取困难及过度概括化回忆方式，反映出细节捕捉与叙述能力减弱，并与抑郁情绪的加重相关^[28]。

患者在视觉空间记忆、言语记忆及执行功能等相关测试中表现普遍较差^[29、30]。在认知功能评估方面，通常使用蒙特利尔认知评估量表（MoCA）及韦氏记忆量表等作为筛查工具。MoCA 能够较为全面地反映 OSA 患者整体认知水平及各记忆维度受损特征^[31、32]。多项研究指出，OSA 患者 MoCA 评分与睡眠呼吸暂停指数（AHI）及氧减指数（ODI）呈负相关，提示睡眠呼吸障碍的严重程度与认知损害高度相关^[27、32]。

记忆障碍对患者的生活质量与社交功能存在明显不利影响，具体包括日常活动能力受限、工作记忆效率降低以及情绪调节能力下降，从而增加抑郁及焦虑障碍的发生风险^[26、33]。因此，对 OSA 相关记忆障碍进行早期识别与规范评估对改善患者预后具有重要意义。

3.3 记忆障碍的干预现状及存在问题

当前对 OSA 相关记忆障碍的干预手段主要包括认知训练、药物治疗以及持续气道正压通气（CPAP）治疗。认知训练虽能在一定程度改善记忆与执行表现，但其效果较为局限，且目前尚缺乏针对 OSA 记忆障碍机制的特异性干预策略^[34、35]。

在药物干预方面，现尚无针对 OSA 引发认知损害的特异性药物，相关研究仍处于初步探索阶段^[36]。CPAP 作为 OSA 的一线疗法，已被证实可缓解日间嗜睡、调节情绪状态，并在部分认知功能（如执行功能与注意力）方面观察到一定程度的改善，然而其对记忆功能的作用存在显著个体差异^[37、38、31]。患者对 CPAP 治疗的依从性不高及治疗启动延迟是限制其疗效的重要因素^[39]。

此外，如何早期识别 OSA 患者的认知障碍并有效实施综合性管理策略仍具挑战性，构建精准化、个体化的诊疗模式成为当前亟需解决的问题^[38]。今后的研究方向应更多聚焦于联合抗炎、抗氧化及改善睡眠结构等多元干预途径，从而更有效地促进患者认知功能的恢复与维持。

4 基于智能监测技术的社区护理模式构建与实践路径

4.1 模式构建的理论框架与核心原则

构建以智能监测为核心的 OSA 社区护理模式，需遵循

三大原则：个性化护理需结合患者健康、认知及生活环境制定方案；连续性护理要打通院、社、家信息壁垒，实现数据动态共享；协同性则需融合睡眠医学、神经科学、护理与心理学等多学科专业，形成数据驱动的综合干预体系。

智能监测技术为上述原则的落地提供了关键支撑。借助智能手环、远程睡眠仪等设备实时采集睡眠参数与生理指标，并通过云平台进行整合分析，护理团队能够精准识别患者状态的细微变化，实现护理方案的动态优化。这一数据驱动的管理模式不仅提升了护理服务的主动性与预见性，也显著增强了健康风险预警与干预的时效性，为构建高效、科学的社区护理体系奠定了基础。

4.2 智能监测在护理实践中的多维应用

远程睡眠监测。通过持续追踪 AHI、血氧饱和度、心率等关键指标，系统可自动识别异常事件并发出预警，使社区护士能够及时指导患者进行呼吸训练或调整治疗方案，形成“监测-预警-干预”的闭环管理路径。

认知功能评估与干预。将智能设备采集的行为数据与标准化认知量表相结合，可系统评估患者的记忆、注意力和执行功能。基于评估结果，团队可制定个性化的认知训练方案，并结合心理与行为指导，实现睡眠障碍与认知功能的协同干预^[20、27]。

患者教育与自我管理支持。依托智能平台，患者可获得量身定制的睡眠卫生指导、记忆训练方法与疾病知识，并通过用药提醒、复诊提示等功能提升治疗依从性。社区护士与心理咨询师通过远程协作，提供持续的专业支持与情绪疏导，进一步巩固了家庭-社区-医疗机构之间的协作网络，从而全面提升护理服务的可及性与质量。

4.3 实施挑战与系统化应对策略

人员能力方面，社区护理队伍存在技术操作不熟练、数据分析能力不足等问题。建议开展系统性数字技能培训，并引入具备信息技术背景的护理人才，优化团队结构。

数据安全方面，智能设备产生的健康信息涉及个人隐私，存在泄露与滥用风险。需建立严格的数据管理规范，强化加密技术与访问控制，并在知情同意与数据透明度方面加强制度建设，以保障患者权益。

跨部门协作方面，医疗机构、社区组织与技术供应商之间信息共享不畅，制约了服务的连贯性。应推动建设统一信息平台，明确各方职责，并建立定期沟通与资源整合机制，以提升协同效率。

5 结论

智能监测技术通过实时数据采集，推动 OSA 患者睡眠-

记忆障碍的协同管理从单一治疗转向多维度干预。该技术整合呼吸科、神经科、护理及心理等多学科资源，针对间歇性缺氧、神经炎症等机制实现动态干预。社区护理模式借其突破时空限制，提供个性化管理。当前面临临床验证、数据安全及标准化三方面挑战。未来需加强多中心试验、完善隐私保护、建立护理标准，以优化 OSA 综合管理范式。

参考文献

- [1] Dong N, Yue H. Advances in immunology of obstructive sleep apnea: mechanistic insights, clinical impact, and therapeutic perspectives. *Front Immunol.* 2024;16:1654450.
- [2] Beaudin AE, Raneri JK, Ayas NT, et al. Contribution of hypercapnia to cognitive impairment in severe sleep-disordered breathing. *J Clin Sleep Med.* 2022;18(1):245-254.
- [3] Fernandes M, Liguori C. Obstructive sleep apnea syndrome, orexin, and sleep-wake cycle: The link with the neurodegeneration. *Handb Clin Neurol.* 2024;206:141-160.
- [4] Meyer EJ, Wittert GA. Approach the Patient With Obstructive Sleep Apnea and Obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2024;109(3):e1267-e1279.
- [5] Wang Y, Li B, Li P, et al. Severe obstructive sleep apnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease is associated with an increased prevalence of mild cognitive impairment. *Sleep Med.* 75:522-530.
- [6] Li TM, Tan L, Tang XD. Current Status of and Progress in Research on Obstructive Sleep Apnea and Comorbid Depressive Disorders. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2023;54(2):252-256.
- [7] Aardoom JJ, Lohede-Niesmann L, Ossebaard HC, Riper H. Effectiveness of eHealth Interventions in Improving Treatment Adherence for Adults With Obstructive Sleep Apnea: Meta-Analytic Review. *J Med Internet Res.* 2020;22(2):e16972. Published 2020 Feb 18.
- [8] Chinese Thoracic Society, Chinese Medical Association. Expert consensus on the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in women. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi.* 2024;47(6):509-528.
- [9] Ma B, Wu Z, Li S, et al. Development of a support vector machine learning and smart phone Internet of Things-based architecture for real-time sleep apnea diagnosis. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2020;20(Suppl 14):298.
- [10] Nabavi S, Bhadra S. Smart Mandibular Advancement Device for Intraoral Monitoring of Cardiorespiratory Parameters and Sleeping Postures. *IEEE Trans Biomed Circuits Syst.* 2021;15(2):248-258.

Application of comprehensive periodontal care intervention in non-drug treatment of acute periodontitis

Jie Wang

Longyan First Hospital, Longyan, Fujian, 361000, China

Abstract

Acute periodontitis, a prevalent oral disease, is pathologically rooted in host-mediated excessive immune responses triggered by dental plaque biofilms, ultimately causing periodontal tissue destruction. Non-pharmacological management constitutes its cornerstone strategy. Comprehensive periodontal care represents a systematic, continuous intervention model that reduces periodontal pathogen loads through professional mechanical debridement, thereby interrupting disease progression. By enhancing patients' self-management capabilities and implementing regular monitoring, this approach maintains long-term inflammation control, prevents relapse, and facilitates healthy periodontal tissue reconstruction and functional recovery. This study systematically delineates the components, mechanisms, and application strategies of this model, while analyzing its clinical efficacy and influencing factors to provide theoretical foundations and practical guidance for optimizing clinical management pathways in acute periodontitis.

Keywords

Acute periodontitis; comprehensive periodontal care; non-pharmacological treatment; plaque control; periodontal maintenance

全程综合牙周护理干预在急性牙周炎非药物治疗中的应用研究

王捷

龙岩市第一医院, 中国·福建 龙岩 361000

摘要

急性牙周炎是口腔常见疾病,其病理基础为牙菌斑生物膜引发的宿主过度免疫炎症反应,导致牙周组织破坏。非药物治疗是其核心管理策略。全程综合牙周护理是一种系统化、连续性的干预模式,通过专业化机械清创有效减少牙周病原菌负荷,打断疾病进程;并通过强化患者自我管理能力与定期监测,长期控制炎症,防止复发,最终实现牙周组织健康重建与功能恢复。本文系统阐述了该模式的构成要素、作用机制及应用策略,并分析了其临床效果与影响因素,旨在为优化急性牙周炎的临床管理路径提供理论依据与实践指导。

关键词

急性牙周炎; 全程综合牙周护理; 非药物治疗; 菌斑控制; 牙周维护

1 引言

急性牙周炎是指牙周支持组织的急性炎症,主要由牙菌斑生物膜及其代谢产物诱发宿主的强免疫炎症反应,从而导致牙周组织的破坏。目前临床常常关注急性牙周炎急性期的处理,而忽略了很多方面。全程综合牙周护理是一个全新的概念,指疾病过程中的管理应该是连续的、整体的和个别的,将专业非药物治疗和患者日常维护结合起来,贯穿牙周病诊断、治疗和长期维护三个阶段。

2 急性牙周炎的病理机制与非药物治疗目标

2.1 发病机制与病理生理

急性牙周炎发病的始动因素是牙菌斑,牙菌斑是一种结构复杂的生物膜,菌斑微生物组成从以附着于牙面及牙周袋内的革兰阳性兼性菌为主转以革兰阴性厌氧菌为主为主时,牙周组织破坏过程迅速发展。病原微生物产生的内毒素等毒性物质可直接作用于上皮细胞、结缔组织成分造成破坏,另一方面病原微生物的存在还会诱发宿主的免疫反应^[1]。

宿主对微生物挑战的反应是一把“双刃剑”。一方面宿主的免疫防御反应招集炎细胞(如中性粒细胞、单核巨噬细胞)到感染区,以消除病原微生物;另一方面,炎细胞产生的各种炎症介质和酶(如基质金属蛋白酶、弹性蛋白酶等)杀灭微生物的同时,也对正常组织细胞造成损伤。在易感宿

【作者简介】王捷(1995-),女,中国福建龙岩人,硕士,住院医师,从事口腔牙周研究。

主中，炎症反应可呈放大状并伴有调节失衡，从而造成牙周组织破坏加重。遗传因素、系统性疾病（如糖尿病）、吸烟和心理压力等危险因素可使炎症破坏过程加重。

急性牙周炎的病理变化如下：牙龈血管扩张充血，通透性增加，引起水肿和出血；胶原纤维变性降解；结合上皮向根方增殖迁移形成牙周袋；牙槽骨吸收及牙骨质改变。其临床表现有牙龈红肿、探诊出血、探诊深度增加和附着丧失。

2.2 非药物治疗目标

具体而言，非药物治疗的目标包括：

- ①消除炎症：通过机械清创和菌斑控制，减少牙龈出血、肿胀等临床炎症体征；
- ②减少牙周袋深度：通过清除牙周袋内致病物质，促进组织愈合，降低牙周袋深度；
- ③阻止附着丧失进展：通过长期有效的菌斑控制，防止进一步的牙周附着丧失；
- ④建立健康的牙周生态环境：通过改变牙周微环境，促使菌群组成从致病性向兼容性转变；
- ⑤恢复功能与美观：改善牙齿松动度，恢复正常的咀嚼功能和美观效果。

表 1 急性牙周炎非药物治疗的不同病理阶段特征与治疗目标

病理阶段	组织学变化	临床特征	治疗目标
初期炎症	血管扩张充血，中性粒细胞浸润	牙龈红肿，探诊出血	去除刺激物，控制初期炎症
进展期	胶原纤维破坏，牙周袋形成	牙周袋加深，附着丧失	深部清创，消除牙周袋内感染
骨吸收期	牙槽骨吸收，牙骨质暴露	牙齿松动，根面敏感	控制骨吸收，稳定牙齿
修复期	炎症消退，纤维组织形成	牙龈色泽质地改善	促进组织修复，防止复发

表 2 全程综合牙周护理的多元组成与协同功能

护理组成	具体措施	主要功能	实施频率
专业评估与计划	病史采集，牙周检查，风险评估	确定个体化治疗方案，识别风险因素	治疗初期及每次复诊
牙周基础治疗	龈上洁治，龈下刮治，根面平整	清除菌斑牙石，消除炎症，减少牙周袋深度	根据病情需要，通常 2-4 次
家庭护理指导	巴氏刷牙法，牙线 / 牙间刷使用	日常菌斑控制，巩固专业治疗效果	每日坚持
定期维护随访	牙周检查，危险因素评估，必要治疗	长期监测，预防复发，早期干预	每 3-6 个月一次

4 全程综合护理在非药物治疗中的应用策略

4.1 专业化机械清创的策略与技巧

专业机械清创的效果取决于操作者的熟练掌握程度。使用手工器械时，医生应以改良型握笔式，建立稳定的支点，使器械工作端轻贴牙面，以腕关节转动为主，将牙石整体去除。不同的区域需要改变支点位置，以保证整体去除牙石。超声器械的使用效率高，但操作上也要求轻柔、不间断的移动，避免对牙面的机械损伤。超声器械的空穴效应、冲洗作

3 全程综合牙周护理的构成要素

3.1 系统性评估与个性化治疗计划

有效治疗的前提是全面系统的评估，包括详细的牙周检查（包括袋深、骨丧失、出血指数等）、病史（包括系统性疾病，如糖尿病等）和危险因素（如吸烟）评估。基于评估结果，医生和患者一起制定治疗计划，确定治疗目标和步骤，获得患者的知情和配合，这是治疗有效性的基础。

3.2 牙周基础治疗

龈上洁治：用超声或手工器械去除龈上的牙石、菌斑，并对牙面进行抛光，延迟菌斑的再沉积。

龈下刮治和根面平整：用较精细的器械进入牙周袋，去除附着在根面上的龈下牙石、破坏牙骨质的感染过程、使根面平整，破坏菌斑生物膜的定植，为牙周组织提供良好的愈合环境。以上治疗称为根面平整术，简称 SRP，是控制牙周炎的最重要的一步。

必要时，深牙周袋对常规治疗反应不好的可使用局部抗菌药物（如米诺环素凝胶）以提高疗效。

3.3 家庭护理指导与菌斑控制

科学刷牙：推荐使用软毛牙刷，采用巴氏刷牙法，确保刷毛能进入龈沟，每次刷牙时间不少于 2 分钟。

牙间清洁：必须使用牙线或牙间刷清洁牙齿邻面，这是单纯刷牙无法有效清洁的区域。

辅助工具：冲牙器（口腔冲洗器）可辅助冲洗牙周袋内的食物残渣和部分菌斑。菌斑控制困难的患者，可短期使用氯己定漱口水等化学控制剂。

3.4 定期维护与随访

牙周治疗需要长期保持，定期维护（支持性牙周治疗，spf）非常重要。患者应在治疗后定期（通常每 3~6 个月）复查，进行牙周状况再评估、专业洁治和必要再治疗。定期监测和早期干预可防止疾病复发与进展。

用可望有效果地清除袋内细菌和毒素。

4.2 家庭护理的干预策略

个性化指导：根据患者牙周状况、手的灵活性、口腔解剖及患者的喜好，告诉患者哪种方法及器械最适合他。如刷牙龈退缩较多的患者重点示范及教育患者使用牙间刷；手的灵活性差的患者，教会其使用电动牙刷及冲牙器。

循序渐进的技能训练：通过演示 - 模仿 - 纠正的循环模式，示教患者正确的刷牙、使用牙线等技能。可以让患者在诊室示范他日常的清洁方法，医生示范正确的清洁方法，然

后指出他的错误。

动机性访谈与目标设定：了解患者的需求及顾虑，以动机访谈的方式增强患者行为改变的内层动机。和患者一起设定可实现的目标，如今天使用一次牙线，明天使用两次。逐渐提高要求。

家庭与环境支持：鼓励患者家属与干预过程。提供社会支持及监督。改善家庭内的口腔健康氛围。帮助建立健康行为及维持。

4.3 定期维护治疗的具体实施

全面的牙周再评估：每一次维护治疗之前，都要常规进行新的牙周检查，记录并复查牙周袋深度、出血、菌斑指数、松动度等资料，与既往资料比较，判断疾病的活动情况。

专业的预防性清洁：即使患者良好的 oral hygiene，仍会在维护治疗期间形成新的菌斑和牙石，特别不易刷去的部位每次维护治疗时也应进行专业的洁治、抛光，去净患者自己不能去净的沉积物。

危险因素再评估：评估患者是否存在新的吸烟、糖尿病、药物等全身性危险因素，并提供咨询或指导。

个性化复诊间隔：根据牙周状况、菌斑控制水平、全身风险因素等情况安排下一次复诊和维护，并记录在病历中。高风险患者复查和维护频率高，松牙较多者可每3个月复查和维护一次；低风险患者可延长复查和维护间隔，6个月或1年复查和维护1次。

4.4 各环节的协同作用

全程综合牙周护理的最大优势在于各个方面的互相制约。治疗带给家庭最有利的条件：把最难清除的深层结石、感染组织去掉了，家庭清洁的难度就降低了；而家庭的清洁能维护治疗的效果，防止细菌再次大量繁殖，为组织的修复提供稳定的环境。

5 全程综合护理的实施效果与影响因素

5.1 临床效果评价

研究显示，全程综合牙周护理可产生临床改善。短期（治疗后4-6周）可见牙龈炎症降低、探诊出血减少、牙周袋深度变浅及临床附着水平增加。长期坚持可减缓牙槽骨吸收速度及牙齿丧失率。

5.2 影响护理效果的因素

护理效果受多因素影响：

患者依从性：是决定长期疗效的核心。症状缓解后的松懈是导致复发的主要原因。

吸烟：烟草中的成分会掩盖炎症表现，抑制免疫功能，显著降低牙周治疗的反应性。

糖尿病：血糖控制不佳会导致免疫功能异常和微血管

病变，阻碍牙周组织修复。

其他因素：遗传易感性、精神压力、营养状况等也会 modulate 治疗反应。全程护理的优势正是能够系统性地应对这些多维度因素。

6 挑战与未来发展方向

6.1 当前面临的主要挑战

患者依从性不足是最大障碍，许多患者的高依从性仅维持到急性期过后，对定期维护的重视程度放松。社会经济因素（费用、便利性）也严重影响其适用性。技术限制：传统刮治，面对复杂的解剖结构（如根分叉病变）有局限性，常规临床指标无法实时且精确反映疾病活动度。

6.2 未来发展方向

未来趋势将朝向微创化、个性化与综合化发展。

技术创新：牙周内镜可提供袋内视野，实现精准清创；激光、光动力疗法等可作为辅助灭菌手段。

精准医疗：基于风险分层的个体化管理，结合基因、微生物和临床信息，实现更精准的预防与治疗。

生态管理：从单纯“杀菌”转向“生态调节”，通过使用益生菌等手段，促进有益微生物群落的建立，恢复微生态平衡。

多学科协作：加强牙周与修复、正畸、种植以及全科医学的协作，实现口腔及全身健康的综合治理。

7 结论

全程综合牙周护理通过系统性整合专业牙周基础治疗、患者的日常家庭护理和规律性的定期维护随访，从而形成一个对急性牙周炎的非药物治疗的闭环管理。其主要优势在于从院内、急性期到家庭、长期稳定全方位、不间断的干预。专业的治疗能有效清除菌斑生物膜，而迅速控制急性炎症；家庭护理通过日常菌斑管理来维持治疗效果；而定期的支持性牙周治疗则起到监测与预防复发的作用。这两者共同发挥作用，环环相扣、协同作用，不仅能迅速改善临床症状，且通过不间断干预改变牙周微环境，促进组织修复和远期疗效的稳定。

参考文献

- [1] 夏昕,范榴,蔡捷鸿,等. 口腔幽门螺杆菌感染对牙周炎急性发作的影响[J]. 岭南急诊医学杂志, 2025, 30 (04): 448-450.
- [2] 梁丽娟,丁嘉敏,王见弟. 综合护理对智齿冠周炎急性期患者拔牙创软组织愈合效果的影响[J]. 当代医药论丛, 2025, 23 (11): 155-157.
- [3] 庄贤文,陈展泽,兰倩,等. 牙周炎伴慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者相关牙周指标和龈沟液指标的研究[J]. 检验医学与临床, 2021, 18 (15): 2214-2217.

Clinical Case Analysis of Pulmonary Adenosquamous Carcinoma Complicated with Hypoalbuminemia

Kemo Yu

Shanghai Fengpu Hospital Fengxian District, Shanghai, 201400, China

Abstract

The patient, Zhang Qianfa, a 78-year-old male, was admitted to the hospital on October 31, 2024, at 11:22 due to “cough with expectoration accompanied by chest and back pain for over three months.” Since the onset of symptoms, the patient has experienced no chills or fever, no night sweats or hemoptysis, no dyspnea or cyanosis of the lips, and no abdominal pain, hematochezia, convulsions, or incontinence of urine and stool. He was conscious but in poor spirits, with essentially normal diet and sleep, though occasional incontinence of urine and stool was noted. His weight decreased by approximately 1 kg over the past month, suggesting a consumptive state. Considering the patient’s advanced age and imaging findings indicating metastatic lesions, he was clinically diagnosed with advanced-stage cancer. After comprehensive evaluation, the family opted for a primary treatment plan of conservative support and Traditional Chinese Medicine (TCM) therapy. The patient was subsequently admitted to our hospital for further symptomatic management and TCM-based conditioning.

Keywords

adenocarcinoma of lung; hypoproteinemia; disease treatment

例案肺腺鳞癌合并低蛋白血症的临床病案分析

於可墨

上海奉浦医院，中国·上海 201400

摘要

患者张钱法，男性，78岁，因“咳嗽咳痰伴胸背部疼痛3月余”于2024年10月31日11:22收治入院。起病以来，患者无寒颤发热、无盗汗咯血、无呼吸困难及口唇发绀，亦无腹痛便血、抽搐及二便失禁等表现。神志清楚，但精神欠佳，饮食与睡眠基本正常，偶有二便失禁情况。近一月体重下降约1公斤，提示存在消耗状态。结合患者高龄，且影像学提示存在转移病灶，临床考虑为晚期肿瘤。家属经综合评估后，选择以保守支持及中医药治疗为主要方案，遂入我院接受进一步对症及中医药调理。

关键词

肺腺鳞癌；低蛋白血症；疾病治疗

1 引言

肺腺癌与肺鳞癌作为非小细胞肺癌（NSCLC）中最主要的两种病理亚型，在临床与病理学上具有重要地位。当这两种成分以混合形式出现，即形成肺腺鳞癌时，其诊断和治疗难度显著增加，已成为临床实践中的难点之一^[1]。此类肿瘤兼具腺癌与鳞癌的生物学行为，不仅临床表现更为复杂多样，还常表现出更强的侵袭性、更快的疾病进展速度，以及对常规化疗、靶向治疗等方案的响应存在不确定性^[2]。与此同时，低蛋白血症作为晚期恶性肿瘤患者常见的并发症之一，会进一步导致患者营养状况恶化、免疫功能受损，并直

接影响抗肿瘤治疗的有效性与安全性。在肺腺鳞癌患者中，低蛋白血症可能加剧全身炎症状态，增加机会性感染风险，进一步削弱患者对综合治疗的耐受能力，从而对整体预后产生不利影响。本研究通过详细分析一例肺腺鳞癌合并低蛋白血症患者的临床资料，结合相关文献，旨在探讨此类患者在营养支持、抗肿瘤治疗及并发症防控等方面的综合管理策略，以期为临床实践提供参考。详情如下：

2 病例分析

患者张钱法，男，78岁，因“咳嗽咳痰伴胸背部疼痛3月余”于2024年10月31日11:22收入院。患者家属代诉患者于3月余前出现咳嗽咳痰，为白色黏痰，伴胸背部疼痛，以双侧肋下、胸椎下部明显，呈阵发性发作，症状呈逐渐加重趋势，就诊于浦东新区公利医院，急诊为肺部恶性肿瘤（肺腺鳞癌），T11椎体、左横突及左侧第10/11肋骨骨转移“未

【作者简介】於可墨（1967-），男，中国上海人，中医内科副主任，全科高级，从事癌前病变，经络能量，中医抗衰与免疫调恒研究。

予特殊治疗,自服塞来昔布胶囊止痛药物对症治疗,逐渐出现消瘦、食欲缺乏,病情无好转且持续逐渐加重,今为求进一步支持治疗来我院,门诊以“恶性肿瘤支持治疗”收入院。自发病以来,患者无寒颤、发热,无盗汗、咯血,无呼吸困难及口唇发绀,无腹痛、便血,无抽搐及二便失禁。神志清,精神差,饮食、睡眠尚可,偶有二便失禁,近一月体重减少约1kg。目前家属考虑有老年,并且有转移病灶的晚期病人,选择保守及支持中医治疗来我院。否认高血压,糖尿病病史;否认有肝炎、结核等传染病病史,无外伤史,否认输血、献血史,否认食物、药物过敏史;预防接种史不详。体温36.5℃脉搏84次/分呼吸24次/分血压103/84mmHg。神志清楚,精神差,老年面容,表情淡漠,营养不良,形体消瘦,恶病质,被动体位,平车推入病房,查体合作。

3 诊疗经过

3.1 入院评估与护理

患者入院后,首先执行肿瘤科护理常规,给予Ⅱ级护理,密切监测生命体征及病情变化。在饮食方面,安排普通饮食,并依据中医理论进行辨证施膳指导,结合患者气虚湿阻的证候特点,适当加入健脾益气、利湿和中的食材,以增强体质、促进康复。同时,要求患者留陪伴一人,确保持续获得必要的生活照料与心理支持,减轻其因疾病及环境陌生带来的焦虑情绪。护理团队对患者进行了系统的日常生活能力评定,涵盖进食、穿衣、如厕、移动等方面,准确评估其自理程度与护理需求。基于评定结果,制定并实施了个性化基础护理方案,确保其基本生活需求得到安全、有效的满足,为后续综合治疗奠定良好基础。

3.2 全面检查与诊断

为明确病情及制定治疗方案,完善了以下入院检查:

- ①血常规+C反应蛋白:评估炎症及感染状况。
- ②DIC检测:检测凝血功能,预防出血并发症。
- ③B型钠尿肽(BNP)测定:评估心脏功能,特别是针对可能出现的心力衰竭风险。
- ④降钙素原检测、心肌损伤标志物:了解是否存在感染及心肌损伤。
- ⑤生化全套2(市医保)、肿瘤标志物全套(女性6项):全面评估身体机能及肿瘤标志物水平。
- ⑥粪便常规+隐血+寄生虫、尿液分析+尿沉渣定量:排查消化系统及泌尿系统异常。
- ⑦十二导联心电图、风湿三项:检查心脏功能及风湿性疾病可能性。

3.3 中医诊断与辨证施治

中医医生对患者进行了系统的望、闻、问、切四诊合参。望诊见患者虽得神、形体适中,但面色偏红,神清合作,气息均匀;舌象表现为舌质红胖,苔少而干燥,提示阴液亏虚、虚火上炎。闻诊未及异常气味及咳嗽。问诊得知其咳嗽、胸背痛迁延,兼有消瘦及偶发二便失禁。切诊脉象弦细涩,弦主气机郁滞,细为阴血不足,涩乃气血运行不畅,综合辨证属阴虚火旺、气血不足之证。此证系久病耗伤气阴,虚火内

扰,兼气血运行无力。治疗以滋阴清热、益气养血为法,方选知柏地黄丸合八珍汤化裁,酌加沙参、麦冬滋阴润肺,丹参、赤芍活血通络,旨在扶正祛邪,调理整体机能。

3.4 治疗方案

①西医治疗:在全面评估患者影像学、病理及实验室检查结果基础上,制定个体化西医治疗方案。如血常规、炎症指标提示存在感染或炎症反应,将及时选用敏感抗生素进行抗感染治疗。针对肺腺鳞癌这一混合病理类型,结合临床分期、基因检测结果及患者体能状况,拟行以铂类为基础的双药化疗方案,或根据特定驱动基因突变选用相应分子靶向药物治疗。同时,辅以斑蝥酸钠维生素B6注射液作为扶正抗癌辅助用药,旨在增强机体免疫功能、抑制肿瘤生长,并减轻放化疗不良反应。治疗过程中将密切监测血常规、肝肾功能及药物相关毒性,及时调整用药。

②中医治疗:在四诊合参、辨证为“阴虚火旺、气血不足”的基础上,以滋阴清热、益气养血为主要治则,选用知柏地黄汤与八珍汤合方化裁。方中拟用生地黄、山茱萸、知母、黄柏滋阴降火,人参、白术、茯苓、当归、川芎等益气养血,并随证加减:若干咳明显加沙参、麦冬;胸痛甚加郁金、延胡索;若纳差、苔少加石斛、山药。每日1剂,水煎分两次温服,并根据病情变化及体质反应动态调整药味与剂量,实现中西协同、标本兼治的治疗目标。

4 临床诊断分析

4.1 初步诊断

①恶性肿瘤支持治疗;②肺部恶性肿瘤;③骨继发恶性肿瘤,低蛋白血症。

4.2 诊断依据

(1)恶性肿瘤支持治疗:该诊断主要基于患者为老年男性,存在持续数周的咳嗽、咳痰及胸背部疼痛等临床表现,这些症状在晚期恶性肿瘤患者中较为常见。支持治疗的目标并非根治肿瘤,而是通过综合性的医疗与护理措施,维持患者的生理功能与心理平衡,提升整体生活质量。具体措施包括营养支持、疼痛管理、心理疏导以及对症处理相关并发症,旨在减轻患者痛苦,延长生存期,并改善日常活动能力。

(2)肺部恶性肿瘤:患者78岁,属于肺癌高发年龄段,其持续性咳嗽、咳痰,并伴有明显胸背部疼痛,均符合肺部恶性肿瘤的常见临床表现。此外,肺癌患者常伴有体重下降、乏力等全身性症状,晚期可因肿瘤局部侵犯或远处转移出现相应部位不适。结合患者病史及年龄因素,肺部原发性恶性肿瘤的可能性较大,需进一步通过影像学及病理学检查明确诊断。

(3)骨继发恶性肿瘤:患者主诉胸背部疼痛,以双侧肋下区域及胸椎下段为著,提示可能存在骨转移。肺癌是易发生骨转移的肿瘤类型之一,常见于脊柱、肋骨等部位。骨转移可引起骨痛、病理性骨折、高钙血症等并发症,严重影

响患者活动能力和生活质量。影像学检查如骨扫描、CT或MRI有助于确认骨骼受累情况,并指导后续镇痛及局部放疗等治疗策略。

(4) 低蛋白血症:该状况指血浆总蛋白或白蛋白水平低于正常范围,在晚期癌症患者中较为常见。其发生机制涉及多方面因素,包括肿瘤本身的高代谢消耗、患者食欲减退导致的摄入不足、肝功能受损引起的合成减少,以及可能合并的慢性消耗性疾病等。低蛋白血症可导致组织水肿、免疫功能下降、伤口愈合延迟等一系列问题,进一步影响患者预后,因此需要积极进行营养干预及必要时补充白蛋白。

4.3 进一步分析

(1) 咳嗽咳痰:患者表现为持续性咳嗽,咳出白色黏稠痰液,此为肺癌常见呼吸道症状。其成因主要与肿瘤组织刺激支气管黏膜,或引发局部炎症反应导致分泌物增多有关。

(2) 胸背部疼痛:该症状可能源于肿瘤直接侵犯胸膜、肋骨等邻近组织,亦不能排除肺癌常见转移途径——骨转移所引发的疼痛表现,需结合影像学检查进一步明确病因。

(3) 年龄因素:患者年龄78岁,正处于肺癌发病的高峰年龄段,这一流行病学特征显著增加了临床诊断为肺部恶性肿瘤的可能性。

(4) 结核病的排除:患者缺乏结核病典型症状(如长期发热、显著乏力、夜间盗汗等),且实验室检查显示结核杆菌检测及结核菌素试验均为阴性,据此可基本排除结核感染的可能。

5 讨论

在该例患者的治疗过程中,杵针疗法与中医定向透药治疗扮演着至关重要的角色。杵针疗法通过刺激特定的经络穴位,如至阳、命门、河车路及足三里(双)八阵,每日一次,每次20分钟,旨在调和气血、疏通经络。这一疗法不仅能够改善患者的低蛋白血症,还通过促进气血循环,增强机体的免疫力,达到“扶正祛邪”的目的^[3]。与此同时,中医定向透药治疗则聚焦于双下肢小腿,通过药物直接渗透至穴位,进一步增强治疗效果。此种局部与整体相结合的治疗方法,有助于提升患者的整体体质,为后续的抗癌治疗打下坚实基础。

灸法与穴位贴敷治疗在患者的康复过程中同样占据重要位置。灸法通过温热刺激,作用于关元、气海、中脘、双

阴陵泉、双阳辅、天枢、三阴交等穴位,每日一次,每次20分钟。这一疗法目的在于温通经络、散寒除湿、调理气血。特别是针对肺腺鳞癌患者,灸法能够有效缓解因疾病引起的气血瘀滞和脏腑功能失调。与此同时,穴位贴敷治疗则选取太渊、膏肓、肾俞、命门、膀胱俞等穴位,通过贴敷特定药物,达到补益精气、固本培元的效果。这种内外结合的治疗方法,不仅有助于缓解患者的临床症状,还能在一定程度上提升患者的生存质量。

在中医理论指导下,中药内服治疗在患者的康复过程中发挥着不可替代的作用。针对肺腺鳞癌的病理特点,选用白花蛇舌草、半枝莲等清热解毒、化痰散结的药物,并根据患者情况大量使用,以达到抗肿瘤的目的^[4]。同时,配合全蝎、蜈蚣等虫类药物,以助其消积之力,并发挥活血通络、止痛抗癌的功效。这种多靶点、多途径的治疗方式,从多个层面抑制肿瘤细胞的生长和扩散,从而延长患者的生存期。

综上所述,本例肺腺鳞癌合并低蛋白血症患者的治疗,以“整体观念、辨证施治”为指导,融合了多种中医治法与技术。通过“扶正祛邪”增强机体抗病能力,调节免疫状态;通过“化痰散结”抑制肿瘤进展、改善局部症状;借助“温通经络”促进气血运行,缓解癌性疼痛及治疗相关不适;并以“补益精气”改善营养状况、提升体能及精神状态。诸法协同,旨在多途径、多层次地全面改善患者生理功能与抗病基础。

此类综合治疗策略,不仅有助于直接缓解咳嗽、胸背疼痛、乏力等临床症状与体征,更在整体层面调节内环境,增强对常规西医治疗的耐受性与协同性,从而在控制肿瘤发展的同时,有效提升患者的生存质量,并为延长生存期创造有利条件。本研究通过系统记录该案例的诊疗过程与疗效反应,旨在为同类复杂患者的临床管理提供可借鉴的中西医结合实践路径。

参考文献

- [1] 刘梅,穆宁,张恒,等.克唑替尼治疗伴有ROS1基因融合晚期肺鳞癌1例并文献复习[J].现代肿瘤医学,2024,32(20):3972-3975.
- [2] 王秋桐,陈玲,杨艳梅,等.肺腺鳞癌患者预后影响因素分析[J].现代肿瘤医学,2024,32(6):1048-1054.
- [3] 吴仕文,郑新龙,徐怡伶,等.晚期肺腺鳞癌患者不同一线化疗方案疗效观察[J].中华实用诊断与治疗杂志,2024,38(1):86-91.
- [4] 罗芳梅,王晓玲,李英.1例粒细胞缺乏伴发热合并低蛋白血症患儿抗感染治疗用药分析[J].儿科药理学杂志,2023,29(6):9-11.

Application of OSCE in Improving the Quality of Clinical Skills Teaching

Yan Guo Jie Chen* Jianping Yue

Haiyuan College, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Objective Structured Clinical Examination (OSCE), as a comprehensive and standardized method for clinical competency assessment, demonstrates significant potential in enhancing the quality of clinical skills instruction. Its core value lies in the structured multi-site assessment design that simulates real clinical scenarios, enabling objective evaluation of clinical competencies in medical students and trainees, including history-taking, physical examination, communication skills, clinical decision-making, and operational skills. Based on this, this article delves into strategies and practical aspects for integrating OSCE throughout the teaching process, with a focus on key components such as scientifically rigorous station design and content planning, standardized patient training and application, scoring criteria development and assessment quality assurance mechanisms, feedback loops for assessment and teaching improvement, and interdisciplinary integration.

Keywords

Objective Structured Clinical Examination (OSCE); Clinical Skills Instruction; Quality Improvement; Effective Strategies

OSCE 在提高临床技能教学质量中的应用

郭妍 陈洁* 岳建平

昆明医科大学海源学院, 中国·云南 昆明 650000

摘要

客观结构化临床考核 (OSCE) 作为一种全面、标准化的临床能力评估方法, 在提升临床技能教学质量方面具有显著潜力, 其核心价值在于通过结构化多站式考核设计, 模拟真实临床场景, 实现对医学生和受训者临床能力维度包括病史采集、体格检查、沟通能力、临床决策与操作技能等的客观评价。基于此, 本文深入探讨了OSCE融入教学全过程的策略与实践要点, 重点涵盖科学严谨的考站设计与内容规划、标准化病人培训与应用、评分标准制定及考核质量保障机制、考核反馈与教学改进闭环建立以及跨学科整合推进等核心环节。

关键词

客观结构化临床考核; 临床技能教学; 质量提升; 有效策略

1 引言

现代医学教育对临床实践能力的培养提出了前所未有的高要求, 传统教学模式中终结性考核占比过高、反馈严重滞后且脱离复杂临床环境的固有缺陷日益凸显, 如何构建有效评价反馈机制以动态指导教学进程与促进学生临床能力深度发展已成为教育革新核心议题。

【作者简介】郭妍 (1982-), 女, 中国云南昆明人, 本科, 高级实验师, 从事临床技能教学与科学研究。

【通讯作者】陈洁 (1980-), 女, 中国云南昆明人, 本科, 高级实验师, 从事临床医学、外科学、外科总论及手术学研究。

2 OSCE 的概念及其对提升临床技能教学的核心价值

OSCE 是指对处于组织状态的受试医学生在规定的时间内按时间流程通过一组个案化设置的专业化考点, 在近似真实临床工作中对观察维度明确的各种技能要素或目的达成情况进行综合评价的系统化考核, 各考点考核和评价的主要活动有接受、操作或分析、交流。对受试者的临床行为进行结构化的定量评分, 考核人员利用上述高度结构化的评价指标对受试者的行为进行量化评判。相对于传统的以书面测验评估记忆知识、以床旁操作评估单技能且易受到评阅主观性影响的传统考核模式, OSCE 通过强制性的评价结构模板达到高度临床情境的拟真, 涵盖了从知识、技术、沟通等临床必需、必须的能力 (set) 集合的综合评价, 其教学效能产生机制是将评价的信息高速回馈给教学的快速决策机制, OSCE 本质上是将传统认为作为终点的能力评估前伸至教学

之中,使评价本身成为促使教学优化的指令性定位,使得临床学习“教—学—评”的动态关联发生了改变;OSCE引导的教学反馈为教师有效诊断群体共性和个体个人能力短板提供了较为完整的数据资料,学生通过设置目标和评价目标对自身的能力水平现状和期望之间产生了可见的明确差距,形成自我检核和精准投入的具体行为。

2.1 OSCE 对比传统临床技能教学与评价模式的革新优势

传统的临床技能教学与评价体系存在诸如临床能力评价过分依赖终结性评价方式造成学生学习过程缺少反馈矫正和评价对象、评价内容与真实临床工作情景的复杂程度严重脱节、评价标准和维度模糊或过于依赖主观判断的一位制评价模式等系列弊端,造成学生临床能力发展存在系统性缺陷。OSCE 的结构化与多站式改革对于临床能力评价的革命性意义在于结构化的评价站设置不可避免地逼迫考核评价过程同时覆盖多种不同种类及水平的临床能力,即结构化模拟真实医疗情景中的复杂性和综合性,迫使评价员不仅“全情而为”而且在主观评定向量化评分过渡过程中无法回避也无法偷懒,预设的标准化评价量表条目最大程度排除了主观判断对客观事实的扭曲和不切实际的夸张,相对自由度不大又区分清晰的分站时间内必须完成的全部考试内容,有效考察了学生处于某种临床情景时或带病或健康状态下甚至置身险境情况下压力控制与资源利用(时间、空间)能力^[1]。当 OSCE 不再单纯扮演筛选甄别“优秀者”的工具而成为嵌入式临床教学干预手段时,作为评价客体学生会在即时的反馈评价中清楚了解自己哪些操作存在非规范的错误,如操作者未佩戴口罩且患者出现低氧血症或问诊过程中遗漏必要的病史要素又缺乏为患者所需提供的信息、或观察反馈过程中可能出现的恐惧焦虑表现等;作为评价主体的教师不仅可以借此在接下来教学安排中针对性地补充强化薄弱能力训练或重新调整教学内容重要性优先顺序,最终使教、学、评三者联动以实现临床技能教学根本目标^[2]。

2.2 OSCE 对临床能力培养目标实现的教育支撑机制

当前医学教学从知识主导转向能力教育,培养掌握丰富专业知识、娴熟实用技能、高效决策理念和仁心仁术品德的工作者是我们需要达成的教学目标。OSCE 广泛覆盖的能力素养契合这一目标定位,可以为其教育实践提供适宜的评价和教学支持机制。创设模拟紧急情况或慢性疾病患者长期随访沟通难题等考点以直接训练学生进入临床决策阶段的综合信息归纳分析和医疗服务行为决策效率,设置医患关系及沟通伦理学等情境直接训练学生对共情的表达与沟通的职业素养,设计急救综合技能考核直接训练受试者的突发事件应对和操作技术精准度。当 OSCE 得分高涉及的问题反馈进入课程建设闭环时,则可以促进教学设计结构的再造与优化,即数据反映了受试者体格检查遵守和执行的一般性和常规性差错(poorconformity),则增加专项

训练学时和监督检查;体格检查失范或者规范性的项目少(lackofpoorconformity)则改进问诊教学方式以引入更多的模拟训练和反馈等^[3]。

3 基于 OSCE 提高临床技能教学质量的实践策略

贯穿整个临床技能训练的全过程而开展的 OSCE,从框架上就是要通过组织不同阶段间的连贯性和实施流程各环节质量监管的制度建设,如何坚持和遵循以精细化过程评价信息反馈为个体针对性后续学习路径指导及教学资源使用遴选策略制定的过程是落实该种 OSCE 逻辑关系的基础(以 OSCE 触发改革教学,教学实施过程中,以对训练过程的精细化过程评价结果作为持续、循环的质量管理的实践基础)。

3.1 OSCE 考站系统规划与内容设计的关键教学原则

OSCE 考站质量影响考试的效度和对教学的指导意义,设计上需遵守以能力为主体、以模拟真真实诊疗场景、遵循教学目的为根本三条指导思想。每个 OSCE 考站针对某一具体临床技能测试,且具有明确的测试目的,如胸痛问诊考站测试病史获取是否全面及疾病鉴别思路和诊断合理性、腹腔穿刺站测试无菌操作的操作规范性;OSCE 考站场景要真实反映真诊疗场景的复杂性和紧迫性,如在 OSCE 前引入部分真实临床案例、设计陪同人干扰、出现设备问题等综合场景测试临床学生应激能力和团队协作能力等;OSCE 考站的内容要与课程模块单元的学习能力目标相对应,考核内容同时要涵盖课程纲要中重点能力模块的必考内容;在 OSCE 考站设置上注重“精”与“实”的权衡,后期依据教学实践对新出现的教学需求及已实施 OSCE 考核的结果反馈信息周期性地对 OSCE 考站进行更新迭代和难度微调,以此保证 OSCE 考站的测试内容与教学计划的有效衔接。

3.2 标准化病人培训与考核实施的规范化质量控制

OSCE 中的标准化病人,不仅提供标准化的临床表现,而且是影响考核教学质量的重要质量信息载体,标准化病人质量的好坏直接影响到对评价标准的统一性及反馈信息的有用性。要根据考站的案例需求从志愿者或演员中严格筛选,参加 OSCE 培训及考核的学生一定具有良好的执行本例病例深入的背景及线索的结构和详尽的知识,能清晰、准确地规范地对不同类型的临床案例进行体表表现所形成的疾病症状特点的描述,他们还应该具有稳定的情绪控制性以及有标准化的评价标准内化的准确性;不仅要训练他们准确观察和控制临床医师在关键点重要行为表现的能力训练如是否主动、细心向患者再次确认是否明白了医师的谈话、是否主动勤快、正确的进行操作过程中的洗手步骤等;除了重点观察、考核和模拟的患者临床表现外,对标准化病人培训过程也应该包含观察学生在临床与病人交流过程的行为细节中的目标是否及时达成功能表达的标准规范、学生行为细

节中观察病历、处置是否细致,能否通过一个既定的学术标准作出客观的描述如腹痛问诊站以评估该学生“如何正确描述腹痛的症状和程度的变化”并观察学生有无主动评估其是否存在麦氏点体征;另需训练学生行为中通过标准化评价标准来指出所评定医师是否运用了相应策略。也要有学生评分人培养的质量监控方法措施,如训练和督促标准化病人进行观察记录考核过程,训练或督促他们在考核中,通过结构化表格的观察记录手段以细节的目击行为场景,以确保事后进行教学与反馈的信息中具备有行为细节的证明力。不仅要标准化病人的评分者小组建立评分一致性保证方法措施如考核前评分标准的培训、考核中评分群体视视频案例集体评分实践、考核过程多次轮站校对等评分规范一致性的保证程序;还应应对标准化病人建立考核后汇报会制度以汇总观察记录标准化病人在考核过程中遇到挑战性的障碍和困难如不同人群语言对表达有歧义和困难的内容,以便在不断的总结经验中予以修订剧本和培训等。

3.3 评价反馈系统建设与教学改进的动态闭环机制

OSCE 的重要教学价值是反馈的数据促成精确诊断下的精细教学干预,需要建立“诊断-分析-反馈-改善”的教育教学决策循环链。考核过程中需要根据考核站目的指标设置具有良好区分度的分等级评分表如 5 分 Likert 表并辅以关键行为核查表,确保既评价其整体表现等级又能观察到具体缺陷技能的细节表现错误事件。考核后需要进行全员的汇报会,对于每个被试者其分站的每项技能的优点和需要改进之处做出独立的反馈并基于行为分析给出可行的训练性建议,如“体检技能需加强腹部触诊从头到下方向顺序”,或者“术前交代需要陈述关于风险的条款明确向病人解释清楚”,而在团队层面上教师集体对数据进行结构性地分析,发现团队在技能方面的共性缺陷如静脉穿刺建立无菌屏障操作合格率不高和病历书写的规整性不够,并在以后的教学过程中在相应技能部分补充强化性训练如增加穿刺站的穿刺教师督导次数或病历写作培训工作坊。而从学校层面根据考核结果针对被试者不良情况出现的描述(弱点报告),还可以用于引导教具和教资的采购和使用如提高穿刺穿刺模型的比例或提供专门的培训如提高教师与学生沟通技巧的培训,并据此调整教学课程顺序如提早安排临床决策的安排。要充分探索 OSCE 教学意义,还需超越 OSCE 为单一考核手段的应用视角,融合渗透成为多学科课程教学过程中的关键控制点。在技能实训中心常规教学环节中可将传统 OSCE 考站设计模式改变为固定技能实训场景来为学生反复提供技能训练,在录像回放和带教反馈中不断进行技能改进。

3.4 OSCE 实施过程中的关键挑战应对与持续改进路径

OSCE 的落地成功是多维度的系统工程,需要在很多创新机制上来应对。在资源方面的创新机制,如校院合作,共享模拟临床实训基地的有限资源、搭建低质化简易模型自制技能操作任务模型减少资源依赖,也可以在考站时段合理安排,进一步改善空间利用率,来克服场地和设备的局限性;在人员方面的创新机制,如建立一种模块化的考官培训体系,提高考官评价和回馈的技能水平,给予一定的鼓励措施如教学成果,促使其投入更多的精力;在效标方面的创新机制,建立 OSCE 质量的长期监控机制,应该包括考核的结果与临床实习相关性调查跟踪效标关联效度、有组织的定期学生和考官对参与经历体验的调查收集改进意见、有组织定期课程委员会对评价体系审查会议进行定期更新修改实施细则从而产生周期性改革机制来确保 OSCE 对学生临床技能培训的进步效果。

4 结语

综上,OSCE 作为一种规范化的临床技能评估体系,主要优势在于可以在仿真、结构化、多维度的情境下对临床技能教学给予可靠诊断和及时改善的即时激励。如何使之有效应用到教学实践并释放其教学效能成为主要影响因子的仍是精心开发和设计反映教育意图的标准化考核站、提供标准化病人、控制考评公平性和效度信度的一致性、搭建以考评结果为基础的多层次评估回馈与干预体系以及促进与不同层次教学方法和手段的有效融合。只有通过动态回应实施过程中面临的教学资源、考查范围和客观一致性等核心问题而进行的创造性改进,OSCE 才能真正从内到外改观和指导临床教学环境并从最终的终结评价转为适应和引导能力成长的动态支持体系,支持教育者对学生开展个性化精准的教学干预,使学生掌握一个持续发展的个体化学习路径,最终大幅提升医学人才培养系统的育人效率、效益和品质。OSCE 也会随着不断更新的教学技术和质量管理而起到越来越重要、必不可少的作用并引领和推动现代临床医学教育达到更高水准、更高层次、更能契合当今和未来临床实践发展要求。

参考文献

- [1] 张田.信息化OSCE考核在临床技能教学中的应用[J].医学论坛,2024(22):156-158.
- [2] 胡赛静,毛崇溶,陈彦凡,等.OSCE考核系统在临床技能教学质量提升中的运用[J].安徽医学学报,2023(12):77-78.
- [3] 张鲍明,刘志盈,葛斐然,等.口腔医学毕业临床技能OSCE考核方案的应用与效果分析[J].医学教育研究与实践,2024(06):154-157.

Exploration of the Application of Dual-Teacher Online and Offline Blended Teaching in Surgical Experiment Teaching

Jie Chen Yan Guo* Jianping Yue

Haiyuan College of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Currently, surgical experimental teaching faces key challenges such as faculty resource shortages, scarcity of practical opportunities, and the lack of personalization in traditional models. In response, this paper proposes and implements a blended online-offline teaching model based on dual-teacher collaboration, primarily encompassing the reconstruction of theoretical instruction, virtual training, and offline operational components. Online professional theoretical instructors establish a systematic knowledge framework, providing dynamic resources and theoretical support; offline clinical mentors focus on refining high-value clinical skills and cultivating decision-making abilities, conducting in-depth training through intelligent simulation platforms. This study confirms that dual-teacher collaboration exhibits unique reinforcement effects in the acquisition of core skills and the shaping of clinical thinking, offering a replicable and effective pathway for surgical teaching reform.

Keywords

Dual-teacher collaborative teaching; Blended online-offline teaching; Surgical experiment teaching

双师联动线上线下混合式教学在外科手术实验教学中的应用探索

陈洁 郭妍* 岳建平

昆明医科大学海源学院, 中国·云南 昆明 650000

摘要

当前, 外科手术实验教学面临师资力量紧张、实操机会稀缺及传统模式个性化缺失等关键挑战。基于此, 本文提出并实践基于双师联动的线上线下混合式教学模式, 主要涵盖重构理论讲授、虚拟实训与线下操作环节。线上专业理论教师构建系统化知识体系, 提供动态资源与理论支撑; 线下临床导师聚焦高价值临床技能精炼与决策力培养, 依托智能仿真平台开展深度训练。本文确认了双师协同在核心技能习得与临床思维塑造中具有独特的强化效应, 为外科教学改革提供了可复制的有效路径。

关键词

双师联动教学; 线上线下混合式教学; 外科手术实验教学

1 引言

外科手术实验教学是医学教育中强化学生临床核心能力的关键环节, 其质量直接影响未来医疗人员的技术水准与患者安全。传统实验教学模式高度依赖实物教具与现场演示, 受限于时空壁垒、优质师资覆盖不均及昂贵器械损耗, 难以满足日益增长的精细化和规模化教学诉求。而数字技术与教育理念的深度耦合为创新外科教学模式提供了契机,

本研究聚焦构建“双师联动驱动、线上线下贯通”的混合式教学新框架, 核心目标在于弥合优质教学资源分布差异, 增强高价值实操经验的传递效率, 进而提升外科实验教学的有效性。

2 双师联动线上线下混合式教学模式的理论构建

2.1 双师联动线上线下混合式教学模式内涵

线上线下双师联动的混合式教学在外科学临床实验课程中的具体表现形式是系统理论知识体系在线上、密集的临床操作训练在线上和线上专业理论教学教师和线下临床带教教师的共同支撑下实现优势互补。这不同于过去由单一教师主导完成课程实施的顺序教学。其中的必然性源于外科学课程对理论知识理解性和临床操作技能的实用性两方面的

【作者简介】陈洁（1980-），女，中国云南昆明人，本科，高级实验师，从事临床医学、外科学、外科总论及手术学研究。

【通讯作者】郭妍（1982-），女，中国云南昆明人，本科，高级实验师，从事临床技能教学与科学研究。

高标准。临床手术本身具有知识层次复杂、临床操作熟练高难度、对临场应变性和安全性高风险性等特点,学生既需要准确而深刻地理解大量的解剖学知识、生理学知识、手术的方法步骤、手术器械的特点与应用等认知性知识内容,又需要在高仿真的情景中经过大量的切开、止血、缝合、吻合等高难度基本操作训练积累以确保形成可靠的操作技能记忆和临床判断直感^[1]。这也正是线上线下双师混合式教学模式能够高效教学的机制之一。

2.2 核心架构与技术支持

首先,线上虚拟空间是基于教学管理系统和由理论带教老师组织设计的基于模板的电子图书:其中包括教学的高分辨率手术示范视频资源库、VR人体解剖仿真虚拟系统、手术器械动作示教三维动画、常用病例数字病理图、自主学习理论考试题库和在线答疑系统;其目的是在线上虚拟环境尽可能确保学生对标准的基础知识及安全的熟练掌握,并提供向线下进行的桥梁。线下实体空间是基于智能化的临床手术实验室与真实的人体模型或虚拟手术、电子手术显微镜、训练软件如虚拟腹腔镜模拟训练设备等,由临床带教老师在场指导。核心支撑平台的主要功能是实现数据的无缝链接:线上系统运行的智能化学习反馈算法能够实时建立学生的概念模型,通过连接的数据库可以将这种学生学习理念模型数据自动传送至线下教学系统的其他系统模块,临床带教老师利用学生实验室学习开始之前的数据模型可以提前预估出班级整体的学生学习能力盲点以及某个学生的专科技能短板,在临床手术实验室训练时提早考虑为他们分配到资源以进行强化培训。

2.3 双师角色协同机制

双师“合奏”音效的最大化离不开边界以及内在的动态互反馈。线上理论教师是科学性、系统性以及前瞻性知识构建的主角:就具体手术制定基于解剖变异识别、手术关键环节决策树、潜在并发症风险预警阈值等要素构成的课程模块并通过学员在线学习行为大数据逐步修正;而线下临床老师则是技能迁移中最主要的催化剂:根据线上推送的学员认知特征数据,在实验室围绕“核心价值”技能进行精加工,例如在腹腔镜下进行仿真训练的过程中,老师不会再反复讲解trocar置入的共通规则,而是基于系统绘制的学员对手腕动作的协调性普遍不足的特点,特制了镜下双手拮抗张力的训练;或针对缝合针距不一致的个别学员,采用了力反馈模拟组织实时量化回馈其施力均匀度^[2]。

3 双师联动线上线下混合式教学在外科手术实验教学中的应用策略

3.1 精准需求定位与分层内容设计策略

线上线下教学协同能有效落地的前提和基础是充分剖析其对应的临床手术见习需求层次模型,并据此予以精准资源和路径分层设计。这个层次模型的提炼核心包括:认知上

要求真正懂手术部位的解剖标志物移动三维关系、器械力传导机制及并发症预测提示等无法触手可及的无形知识集合;操作上要求对某些术式(如胃大弯侧肠管吻合口粘膜内翻、血管缝合针距张力)达成手眼合一且不受控状态下的精准度与速率的控制;思维上要求对器械选用原理有决策思维、术中意外情况处理有处置思路。在此认知基础上的线上资源的提炼需要在线理论教师组织,聚焦认知层面的高能传授和自动化考评,比如用Unity3D引擎设计的交互型三维虚拟体腹腔,在安全的环境下学员可以重复无限量地练习胆囊三角结构解剖定位后误损伤引发的后果动态演示,并附上微课组对共性的薄弱环节(如不同电刀输出功率对组织热损伤造成的影响)的深入挖掘^[3]。而需要现场在动物活体或高级仿真器上进行关键技能限时测试、精准修正的教学设计,则应是临床带教教师团队基于线上测评大数据后精简的成果,而非基础的重复、大量操作。

3.2 线上线下教学流程重构与关键行动点设定

混合式成功的关键是要对教学过程进行时序再造与关键点控管,因此需要构建严格规范的“在线学习—在线实验—线下打磨—深度反馈”4个圈的闭环。关键点一:线上学习强制性知识点测试。学生进入线下实验室之前需要线上学习相关的课程目标手术术前在线强制性知识点,并且经过分层测试(包含高频错题),得出80%及以上的知识点掌握水平,方能获得实验室的线下学习预约功能,保证学生进入实体操作时的认知基础符合质量标准。关键点二:线上的VR沉浸式预实习操作。VR腹腔镜模拟器承载预置的典型病例场景(例如炎症胆囊切除术,测试具体项目包括病变分离与术野分离并举等),通过学生在虚拟实验室中完成操作全程,其操作路径成本优化率、组织过度操作数量、关键器械操控时延等十余项操作指标均被获取,并自动生成报告。该报告同时发送至其临床导师线下作为其引导学员进行实体操作过程中的重要依据。关键点三:线下的高挑战技能强化操作。在动物操作中,临床导师根据学生的VR报告(比如暴露胆囊床时电凝钩平均位移超限学员名单),设置针对性的高频率、高强度训练站(比如要求学员在猪胃里模拟灌有染料,然后要求学员精准切除特定病灶并缝合,操作的每一个姿势变化同时都要显示系统测出来的动态实时操作压力数值,以此保证缝合过程中不同区域张力的均衡性),可以实现“学员—临床导师”之间的一对一纠正和跟踪改进策略。关键点四:基于操作视频的结构化反馈。学员在实验室佩戴头显设备录制关键操作(如吻合过程),实验后通过线上平台回看视频,结合系统叠加的提示标注(如“此处针距>5mm将导致渗漏率显著增加”)提交自我分析报告;双师对该报告共同批注形成个人操作改进手册。

3.3 双师角色深度协同与即时反馈机制构筑

要消除双师分割风险,还应搭建硬性互动框架和即时互动技术链,设置每周固定三方合作节点:课前72小时

理论导师在在线平台上向临床导师发本期培训人员知识短板热图(“胆总管的识别错误率35%”),推荐提升资源(“添加解剖变异图库”)。课前24小时临床导师在临床平台上结合线上结果及既往操作档案,设立每人本次操作的靶向操作技能提升要求(“张某本次操作靶向KPI:腹腔镜缝线连续缝合时间降低20%且无成角”)。课中以低时延为特征建立远程查房式帮助:当参训医师的线下操作出现疑难问题或潜在隐患时,由该医师触发“上线求助”,线上理论导师通过实验室安装的6K全景摄像头进行查看,立即调取关联知识动画在实训室副屏进行分屏呈现(当在线下操作时出现神经束膜缝合时持针器滑脱,其在弹出相关要点动画的同时,亦有手持显微器械的力学握持要点演示)。课后24小时内双师在线上专用协同交互平台提交教学日志:理论导师记录线上新产生疑惑点并推进资源补充,临床导师提交典型操作视频剪辑及改善意见,系统自动生成双向优化清单。技术链核心应有AI辅助解析层。

3.4 智能化评价体系与持续优化引擎构建

需要对传统主观评价的评价方法进行拓展,形成 3×3 可量化的评价维度网络,其中认知掌握程度依靠基于项目反应理论的智能自适应在线理论考试题库(可实时根据考试者学习情况匹配相应的考查难度)和在线虚拟模拟操作过程完整性审计(在三维肝脏模型上模拟肝切除需准确勾勒出拟切除面标记、确认拟切除面需保护的血管)、知识图谱学习完成完整性热力图,操作技能由智能穿戴设备客观化采集(如使用6自由度传感器手套采集模拟缝合手腕活动3D轨迹参数(路径经济性、速度平滑度等20个参数)、智能缝合训练器实时检测缝合边缘张力分布均匀性系数,高清录像监控标记操作超时区段等);数据由互联网汇集至中央分析模型形成能力雷达图,而思维决策力由临床模拟病例评价,在线模拟动态演变病例,答题要求患者在预设的时间内选择处理措施,系统评价答题完整性和时间有效性并量化;最后由机器学习模型将所有数据融合,周报输出班级能力基线发展报告和个体能力弱势报告。同时推动库持续迭代,当系统判断学生并发症判断错误率50%时,系统自动通知理论教师完善该知识点授课方法,并下发到对应的学生课终端要求学生再学。

3.5 教学支撑环境建设与资源配置核心准则

除了上述内容以外,双师混合模式高效运作还依赖严苛的环境基准与资源配置逻辑。线上平台建设遵循三支柱原则,第一为多模态资源中心,必须集成高清术式录像(含关键操作特写镜头)、动态三维解剖模型(支持组织层次透视)、

智能理论题库(带知识点归因分析功能)。第二为虚拟实训系统,采用经临床验证的模拟器(如LapSim腹腔镜模块须包含胆囊切除全流程)及高精度物理引擎保障操作真实性。第三为智能管理中枢,要求具备学习行为自动分析、双师协同端口、数据可视化报告引擎等功能核心。实验室实体环境配置以效用密度最大化为目标,淘汰低价值演示设备,重点装备全参数可监测的智能终端(如带实时压力传感反馈的血管吻合训练台、生理参数响应的麻醉模拟人)及全景视频捕捉装置。资源分配实行双轨动态调度机制,教师端根据系统提供的学员能力演化预测,提前72小时预约智能化器材模块(如预测李某需重点强化腹腔镜下打结技能,则自动锁定相应虚拟-实体组合训练单元供其使用);学员端通过移动应用接收个性化训练地图,按照系统智能规划最优路线流转各核心技能站(如规定张某首站完成带荧光反馈的胃肠吻合训练并达标后才可解锁下一环节)。资源利用效率核心监控指标包括高价值设备使用饱和度曲线、人均有效技能训练时长、单位课时技能达标率增量等,配置的核心逻辑在于使每一教学时空都被用于最关键的能力提升节点。

4 结语

综上所述,以双师互动的线上线下相结合手术实训教学模式通过主动整合理论认知和高价值动手技能的传递链路,克服了传统教学的资源(时间、空间)限制。线上理论师侧重知识树精确搭建与认知能力自动化评估,使线下实体实验室突破了空间瓶颈;线下临床师依托智能终端专注于高负荷临床技能的个性化精制打磨与决策机制培养,实现了教学资源向关键外科能力生成点的充分集结。笔者实践表明在严格遵循双师角色互动行为准则和量化反馈准则下,学员对关键手术操作步骤技能熟练度高18.7%,高价值动物实验资源利用负荷增长2.3倍,操作典型错误发生率明显下降,表明该模式可进一步验证了提高外科手术实训教学效率和品质以及规模化可持续性可延展性,进一步与智能化评价引擎和资源动态匹配算法集成将有助于该模式向临床胜任力培养的纵深应用拓展。

参考文献

- [1] 乔鹏飞,姚磊.“双师联动”线上线下混合式教学在外科手术实验教学中的应用探索[C]//医学护理创新学术交流会议论文集(智慧医学篇).2024.
- [2] 高华,谢喜艳,刘敏.基于“双师三阶六步”模式的线上线下混合式教学研究与实践[J].科教导刊,2023(33):137-139.
- [3] 袁淑志,李根荣,段彩凤.外科常用操作在线开放课程的建设探索[J].科技风,2025(22):152-154.

Psychological Effects of Psychological Counseling Technology in High-Quality Nursing for Inpatients

Yuejing Wang

Changling County Center for Disease Control and Prevention (Changling County Health Supervision Institute), Changling, Jilin, 131500, China

Abstract

Objective To analyze the psychological nursing effect of applying psychological counseling technology in high-quality nursing services for inpatients. **Methods** A total of 68 inpatients treated in our hospital from June 2024 to October 2025 were selected and randomly divided into the observation group (n=34) and the control group (n=34). The control group received routine high-quality nursing services, while the observation group was additionally given psychological counseling technology intervention on this basis. **Results** After nursing, the HAMA score, HAMD score and PSQI score of the observation group were significantly lower than those of the control group ($P < 0.05$). The nursing satisfaction of the observation group was significantly higher than that of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Applying psychological counseling technology in high-quality nursing services for inpatients can significantly improve the psychological nursing effect, effectively alleviate patients' anxiety and depression, improve their sleep quality, and enhance their nursing satisfaction.

Keywords

Inpatients; Psychological counseling technology; Improve

心理咨询技术融入住院服务对患者心理健康的促进效果

王月晶

吉林省松原市长岭县疾病预防控制中心（长岭县卫生监督所），中国·吉林 长岭 131500

摘要

目的：分析住院患者优质护理服务中实施心理咨询技术的心理护理效果。**方法：**选择2024年6月-2025年10月期间在我院住院治疗的患者68例，以随机法分为观察组（n=34）和对照组（n=34）。对照组实施常规优质护理服务，观察组在此基础上额外给予心理咨询技术干预。**结果：**观察组护理后的HAMA评分、HAMD评分和PSQI评分，均显著低于对照组， $P < 0.05$ 。观察组的护理满意度，显著高于对照组， $P < 0.05$ 。**结论：**在住院患者优质护理服务中实施心理咨询技术能够显著提升其心理护理效果，有效缓解患者的焦虑、抑郁情绪，改善其睡眠质量，提升其护理满意度。

关键词

住院患者；心理咨询技术；改善

1 引言

住院患者受疾病与治疗影响，易因陌生环境、治疗不确定性、家属分离及信息不透明等出现焦虑、抑郁、孤独等负面情绪，甚至面临谵妄、创伤后应激风险^[1]，还会干扰免疫功能、削弱治疗依从性、延缓康复，个体负面情绪可“传染”放大群体性不安，影响病房秩序。常规优质护理存在心理护理与简单安慰混同、护理人员心理干预培训不足、难提供规范化支持等短板，心理护理效果不佳。将心理咨询技术融入住院护理，可在循证安全前提下弥补常规护理不足^[2]，该技术基于心理学理论，通过人际互动助患者减轻痛苦、调整认知，具非药物、个体化、可融入日常照护等特点，适配

住院患者需求^[3]。因此，住院优质护理中规范实施该技术，可补齐心理护理短板、保障患者身心安全、提升护理质量，本文就此心理护理效果展开分析。

2 资料与方法

2.1 一般资料

本研究选取2024年6月—2025年10月期间在我院接受住院治疗的患者68例作为研究对象，采用随机数字表法将其均匀分为观察组与对照组，每组各34例，确保两组患者基线资料均衡可比。其中观察组患者中，男性18例，女性16例，年龄分布范围为35—77岁，平均年龄经计算为 (55.64 ± 2.65) 岁；对照组患者中，男性19例，女性15例，年龄区间为36—78岁，平均年龄为 (56.04 ± 2.13) 岁。对两组患者的性别、年龄等核心基线资料进行统计学检验，结果显示组间各项数据均无显著差异（ $P > 0.05$ ），具备临床

【作者简介】王月晶（1965—），女，满族，中国吉林长岭人，主任护师。

对比研究价值。本研究方案严格遵循《赫尔辛基宣言》相关要求,符合医学伦理审查规范,已通过我院医学伦理委员会审批,所有纳入患者均对研究目的、流程及潜在风险充分知情,自愿签署知情同意书后参与本研究。

纳入标准:1. 患者生命体征平稳,无呼吸、循环等重要系统急性紊乱情况,可配合完成研究相关评估与干预;2. 意识清晰,能正常理解研究内容,自愿签署知情同意书,依从性良好。

排除标准:1. 伴随恶性肿瘤疾病或心、肝、肾、脑等重大器官功能障碍,病情复杂影响研究结果判定;2. 经临床评估生存期不足6个月,预后较差难以完成全程干预;3. 入组前6个月内遭遇重大精神创伤(如亲人离世、重大意外等),可能干扰心理状态评估;4. 存在认知功能障碍、精神分裂症、抑郁症等精神类疾病,或确诊阿尔兹海默症,无法正常沟通、配合临床治疗及研究相关操作。

2.2 方法

对照组患者采用临床常规优质护理服务模式,涵盖病情监测、基础生活照料、用药指导、饮食干预、病房环境管理及常规健康宣教等内容,针对患者心理状态仅给予简单安慰与情绪疏导,无规范化心理咨询干预。干预实施前,明确患者知情同意、自愿参与的前提,由我科已取得心理咨询师资格证书的医生牵头,为患者制定个体化心理咨询方案,围绕“评估—干预—再评估—随访”的闭环管理流程统筹推进,确保干预全程可追溯、可调整,具体服务措施如下:

2.2.1 团体心理咨询

团体心理咨询仅面向自愿报名参加、具备基本语言交流能力且能全程参与活动的观察组患者,采用结构式、封闭式小团体形式开展,每组人数控制在8—10人,避免人数过多影响干预效果,确保每位患者均能获得充分互动与关注。活动核心目标为通过团体内部互动,帮助患者获取同伴情感支持,缓解住院期间的孤独感与不安感;引导患者尝试积极心理体验,逐步改善负性情绪;协助患者发展疾病康复相关适应性行为,提升自我管理能力;帮助患者重建对疾病、治疗及康复的理性认知,减少认知偏差。

活动开展期间,在专业心理医生全程指导下,由患者主治医师与责任护士协同参与,结合患者疾病类型与康复需求,开展疾病知识科普与自我管理技巧教育,内容涵盖疾病发病机制、治疗方案要点、康复期注意事项等。定期邀请同病种康复效果良好的既往患者参与活动,通过现场示范康复训练方法、分享康复历程等方式,直观展示康复可能性,增强在院患者的康复信心与动力。

活动中设置讨论提问、角色扮演、情境演练等互动环节,结合患者住院期间常见的治疗配合难题、情绪调节困扰等设计场景,引导患者主动参与讨论、表达诉求,通过角色扮演模拟应对流程,提升患者问题解决能力与情绪调节能力。团体心理咨询于患者住院期间每周开展1次,每次活动时长控制在1—2小时,活动结束后通过问卷、面对面交流等方式收集患者反馈,结合反馈情况动态调整后续活动主题与干预

强度,确保干预贴合患者实际需求。

2.2.2 认知行为疗法

对在团体心理咨询中获益较少的住院患者,增开每周1次的个别心理疏导,必要时可短期加密。通过语义分析、苏格拉底式提问、去灾难化、概率重估、证据搜寻/反证等技术识别并修正不良认知,配合行为激活(从低难度、短时长任务起步、逐步增加愉悦感/成就感)与分级暴露(对就医检查、治疗操作、社交与返岗情境进行分级、短时、重复练习),同步改善睡眠、疼痛与功能,并纠正对疾病与治疗的误解。会谈中教授放松训练(腹式呼吸、渐进性肌肉放松)、正念、问题解决、沟通与自信表达,布置家庭作业与自我监测,下次会谈复盘并调整;对症状改善者给予具体鼓励与正向反馈,用可验证的小胜利增强自信、减少自卑,促进康复与依从性。全程遵循知情同意与保密原则,与医疗团队动态联动;如出现持续失眠、明显痛苦、功能显著下降、自伤意念或安全风险,将升级干预或转介至精神心理专科。

2.2.3 心理护理档案与评价制度

为每名患者建立专属心理护理档案,记录患者的基本信息、疾病史、心理测评结果、治疗依从性及自我管理能力等核心数据。档案内容动态更新,结合患者住院、居家等不同阶段的心理状态变化,精准识别情绪波动、治疗信心不足、疾病认知误区等具体问题。针对评估结果,制定个性化干预方案:对存在明显焦虑或抑郁情绪的患者,联合心理科开展认知行为疗法或正念训练;对自我管理能力较弱者,通过健康教育、家属协作等方式强化行为指导;对因并发症或治疗副作用产生心理压力的患者,提供疾病知识科普与症状管理支持。

2.2.4 社会支持系统的构建与实施

指导家庭成员及朋友主动参与患者的日常管理,共同制定科学饮食计划,并陪伴完成规律的运动锻炼,通过共同实践强化健康行为。鼓励患者承担力所能及的家庭责任,增强其自我价值感。同时,引导患者参与社区健康活动,拓展社会支持网络,减少孤独感。家属需定期关注患者心理状态,通过正向反馈和情感陪伴,传递“患者仍是家庭重要成员”的信念,帮助其建立康复信心与社会归属感。

2.3 观察指标

①心理情绪:使用汉密尔顿焦虑量表14项(HAMA)评估焦虑情绪,<7分没有焦虑症状,≥7分可能有焦虑^[4]。使用汉密尔顿抑郁量表17项(HAMD)评估抑郁情绪,<7分没有抑郁症状,≥7分可能有抑郁。②睡眠质量:使用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)评估,满分14分,得分越低睡眠质量越好^[5]。③采取患者打分法评估(0-10分),7分以下不满意,7-9分基本满意,9分以上非常满意。

2.4 统计学方法

数据使用SPSS21.0软件处理,计量数据($\bar{X} \pm S$)应用t检验;计数数据(%)应用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为比较差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组患者的心理情绪比较

观察组护理后的 HAMA 评分、HAMD 评分, 均显著低于对照组, $P < 0.05$ 。

表 1 两组患者的心理情绪比较 (分)

组别	HAMA 评分		HAMD 评分	
	护理前	护理后	护理前	护理后
观察组 (n=34)	19.32 ± 2.12	8.55 ± 1.32	19.43 ± 2.08	8.36 ± 1.24
对照组 (n=34)	18.97 ± 2.621	13.72 ± 2.117	18.21 ± 2.14	12.69 ± 2.32
t 值	0.526	13.833	0.417	11.725
P 值	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

3.2 两组患者的睡眠质量比较

观察组护理后的 PSQI 评分, 显著低于对照组, $P < 0.05$ 。

表 1 两组患者的睡眠质量比较 (分)

组别	护理前	护理后
观察组 (n=39)	11.57 ± 2.26	7.09 ± 1.12
对照组 (n=39)	11.42 ± 2.18	9.35 ± 1.42
t 值	0.362	7.736
P 值	> 0.05	< 0.05

3.3 两组患者的护理满意度比较

观察组的护理满意度, 显著高于对照组, $P < 0.05$ 。

表 2 两组患者的护理满意度比较

组别	非常满意	基本满意	不满意	满意度
观察组 (n=34)	22	10	2	32 (94.12)
对照组 (n=34)	13	12	7	25 (73.53)
X ² 值				6.239
P 值				< 0.05

4 讨论

随着生物 - 心理 - 社会医学模式的深化, 住院患者的心理健康问题逐渐成为优质护理服务的重要议题。研究显示, 住院患者普遍存在焦虑、抑郁等情绪困扰, 部分患者因疾病应激或环境适应不良导致治疗依从性下降, 甚至引发并发症或延长康复周期。传统护理模式多聚焦于疾病本身的生理干预, 对心理需求的响应存在滞后性, 而心理咨询技术的引入为改善这一现状提供了新路径。本研究证实, 心理咨询技术能显著降低患者 HAMA 评分、HAMD 评分。分析其原因是由于心理咨询技术通过多维度心理支持机制协同改善住院患者的焦虑抑郁情绪。首先团体心理咨询通过结构化互动建立社会联结, 利用同伴示范与情境演练增强患者对疾病管理的掌控感, 减少孤立感。其次认知行为疗法通过认知重构技术打破负性思维循环, 结合行为激活逐步恢复自我效能, 缓解因治疗不确定性引发的过度担忧。最后社会支持系统通过家庭参与和社区联动强化患者的社会归属感, 降低因疾病导

致的自我价值贬低。以上多项措施帮助患者重建理性认知模式、提升应对能力, 最终实现情绪状态的系统性改善^[4]。

本研究还表明, 在住院患者优质护理服务中实施心理咨询技术能够改善其睡眠质量。在住院患者中实施心理咨询技术改善睡眠质量的核心机制在于通过情绪调节、行为干预与生理调节的多维度协同作用。心理咨询通过认知重构技术打破“焦虑 - 失眠”恶性循环, 减少因情绪困扰引发的皮质醇水平升高和交感神经过度激活。结合放松训练可降低躯体紧张度, 抑制夜间觉醒频率, 延长深度睡眠周期。此外, 团体心理支持通过增强患者的安全感与社会联结感, 缓解因住院环境陌生化导致的孤独性失眠。这些干预从神经内分泌调节、行为模式重塑及心理韧性强化三方面形成闭环, 系统性改善睡眠质量。

最后研究结果还显示, 在住院患者优质护理服务中实施心理咨询技术能够提升其护理满意度。在住院患者优质护理服务中, 心理咨询技术通过心理联结强化、认知 - 行为协同及社会支持激活三重机制提升护理满意度。首先, 心理咨询通过深度倾听、共情表达等技术建立信任关系, 缓解患者因疾病不确定性和环境陌生感产生的防御心理, 使护患沟通从单向指令转向双向理解, 减少因信息不对称引发的矛盾^[5]。其次, 干预中运用的认知重构与行为激活策略帮助患者调整对治疗的负性预期, 并通过渐进式任务完成增强自我效能感, 从而更主动配合护理流程。此外, 家庭参与式心理支持和团体互助模式强化了患者的社会归属感, 家属在心理护理中的协同角色使患者感受到持续关怀, 降低因长期住院导致的孤独感与无助感。这些机制共同作用, 使患者从被动接受护理转为主动参与健康管理, 最终提升对护理服务的情感认同与质量评价。

综上所述, 在住院患者优质护理服务中实施心理咨询技术能够显著提升其心理护理效果, 有效缓解患者的焦虑、抑郁情绪, 改善其睡眠质量, 提升其护理满意度。

参考文献

- [1] 薛贵芳, 宋贝贝, 杨洪菊, 等. 综合医院临床护士对住院患者实施心理护理的认知及行为现状调查[J]. 现代医药卫生, 2023, 39(24): 4232-4236+4241.
- [2] 方雨, 李丹, 刘胜梅, 等. 衰弱状况与社会支持的交互作用对老年 2 型糖尿病住院患者抑郁发生的影响[J]. 实用预防医学, 2025, 32(11): 1368-1372+1388.
- [3] 王仕福, 李米艳, 舒昌凯. 针对性护理联合放松训练对老年内科住院患者睡眠障碍的影响[J]. 基层医学论坛, 2025, 29(24): 120-122+140.
- [4] 何昌媚. 共情心理咨询技术对十二指肠溃疡患者的心理护理[J]. 黑龙江医学, 2020, 44(03): 426-428.
- [5] 热孜万古力·托乎提肉孜, 阿利亚·恰瓦尔, 李辉. 萨提亚模式心理护理对住院冠心病患者负面情绪、治疗依从性的影响分析[J]. 国际精神病学杂志, 2024, 51(03): 985-989.

Experimental Study on the Correlation Between Osteoporotic Fracture Healing and Bone Mass, Bone Structure, and Mechanical Properties

Hang Cheng Yan Li* Yifeng Xia

Yunnan University of Chinese Medicine, Kunming, Yunnan, 650051, China

Abstract

Objective: To elucidate the quantitative relationship and interaction mechanism between bone mineral salt content, bone microstructure characteristics, and biomechanical properties during the healing process of osteoporotic fractures. **Method:** Sixty 12-month-old female SD rats were randomly divided into a sham surgery group (n=20) and a bilateral ovariectomy induced osteoporosis model group (n=40). Establish a closed fracture model of the femoral shaft in the model group. At 4 and 8 weeks postoperatively, samples were collected in batches and bone density (BMD) was measured using dual energy X-ray absorptiometry (DXA); Micro CT 3D reconstruction technology quantifies the number of bone trabeculae (Tb. N), thickness of bone trabeculae (Tb. Th), separation degree of bone trabeculae (Tb. Sp), and bone volume fraction (BV/TV).

Keywords

osteoporotic fracture; Bone density; Bone microstructure; Biomechanics; Healing mechanism;

骨质疏松性骨折愈合与骨量、骨结构及力学性能相关性的实验研究

成航 李琰* 夏一锋

云南中医药大学, 中国·云南 昆明 650051

摘要

目的: 阐明骨质疏松性骨折愈合过程中骨矿物盐含量、骨微结构特征与生物力学特性之间的定量关系与相互作用机制。**方法:** 选取12月龄雌性SD大鼠60只, 随机分入假手术组 (n=20) 与双侧卵巢切除诱导骨质疏松模型组 (n=40)。模型组建立股骨干闭合骨折模型。术后4、8周分批处死取材, 采用双能X线吸收测定法 (DXA) 测定骨密度 (BMD); Micro-CT三维重建技术量化骨小梁数量 (Tb.N)、骨小梁厚度 (Tb.Th)、骨小梁分离度 (Tb.Sp)、骨体积分数 (BV/TV); 三点弯曲试验测试极限载荷、刚度及弹性模量; 组织学染色评估骨痂成熟度及矿化程度。**结果:** 术后4周, 骨质疏松组骨痂区 BMD ($0.182 \pm 0.021 \text{ g/cm}^2$) 显著低于假手术组 ($0.241 \pm 0.018 \text{ g/cm}^2$, $P < 0.01$), Micro-CT显示Tb.N减少29.3%、Tb.Sp增加41.7% ($P < 0.001$), 生物力学参数极限载荷下降36.5% ($P < 0.001$)。术后8周, 骨质疏松组BV/TV比值仅为假手术组的74.2% ($P < 0.001$), 弹性模量相关系数 $r = 0.872$ ($P < 0.01$) 证明其与BMD呈显著正相关。线性回归分析表明Tb.Th每增加 $10 \mu\text{m}$, 极限载荷提高 17.3 N ($\beta = 1.73$, $P < 0.001$)。**结论:** 骨质疏松骨折愈合进程呈现骨形成延迟、骨痂矿化不足及力学性能恢复障碍的三重病理特征。骨小梁微结构破坏通过降低结构支撑效率直接影响生物力学强度, 而早期BMD降低可预警后期力学性能缺陷。

关键词

骨质疏松性骨折; 骨密度; 骨微结构; 生物力学; 愈合机制

1 引言

骨质疏松症导致的病理性骨折愈合障碍构成骨科临床重大挑战。既往研究多聚焦抗骨吸收药物对骨折愈合的影

响, 而忽略骨重建过程中矿物盐沉积、显微结构构筑与功能承载能力协同演变规律的动态解析。临床观察显示骨质疏松骨折患者骨痂形成缓慢、内固定失败率高, 传统X线评估手段难以精确定量评估愈合质量差异^[1]。

【作者简介】成航 (1997-), 男, 中国云南昭通人, 在读硕士, 从事补肾健骨合剂治疗骨质疏松研究。

【通讯作者】李琰 (1971-), 女, 本科, 主任医师, 从事中医骨伤科学临床应用研究。

2 资料与方法

2.1 一般资料

实验选用 SPF 级 12 月龄雌性 SD 大鼠 60 只 (体重 $285 \pm 30 \text{ g}$), 购自中国科学院上海实验动物中心, 动物许可证号

SCXK(沪)2023-0008。饲养环境恒定维持温度 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $55 \pm 10\%$ ，昼夜光照周期 12/12 小时，自由摄食标准啮齿类饲料及灭菌水。采用随机数字表法分配大鼠至假手术组 ($n=20$) 与骨质疏松模型组 ($n=40$)。造模方法参考国际骨质疏松基金会标准流程：模型组大鼠经腹腔注射戊巴比妥钠 (40mg/kg) 麻醉后，取腹正中切口行双侧卵巢切除术，假手术组仅切除卵巢周围等量脂肪组织。术后连续 3 天肌注青霉素 (20000U/日) 预防感染。造模后 8 周通过离体腰椎 DXA 检测证实模型组骨密度显著下降 ($L1-L4$ BMD 0.101 ± 0.016 vs $0.159 \pm 0.013 \text{ g/cm}^2$, $P < 0.001$)，标志骨质疏松模型建立成功。

2.2 骨折模型制备

骨质疏松模型确认后，两组大鼠均建立右侧股骨干闭合骨折。麻醉后置于定制型骨折造模平台，通过 500g 重锤自 30cm 高度垂直下落冲击股骨中段，术中 C 臂机确认 A0 分型 32A1 型横行骨折。术后立即行髓内针（直径 1.0mm 不锈钢针）固定维持骨折端稳定性。假手术组骨折制备流程同前。所有手术操作由同一资深实验员完成，最大限度减少操作者差异^[2]。

2.3 样本采集与处理

骨折术后 4 周、8 周分两批处死动物（每组各 10 只/时相点）。经心脏穿刺采血 5ml 分离血清， -80°C 冻存备检骨代谢标志物（PINP、CTX-I）。完整剥离右侧股骨，剔除软组织后置于 4% 多聚甲醛固定 24 小时。随后将样本分为三部分：①近端 1cm 骨段进行 DXA 骨密度测定（Lunar Prodigy Advance, GE Healthcare）；②中间骨折区 1.5cm 骨段用于 Micro-CT 扫描（Skyscan 1172, Bruker）；③生物力学测试后取骨痂中心区 $4\mu\text{m}$ 厚石蜡切片行 Goldner 三色染色及抗酒石酸酸性磷酸酶（TRAP）染色。

2.4 检测方法与参数

Micro-CT 扫描采用统一参数（电压 49kV、电流 200 μA 、分辨率 10 μm 、旋转步长 0.6° ）。骨痂感兴趣区（ROI）定义为骨折线两侧各 2mm 范围，使用 CTAn 软件（v1.18）计算 BV/TV、Tb.Th (μm)、Tb.N (mm^{-1})、Tb.Sp (μm)、结构模型指数（SMI）及骨小梁模式因子（Tb.Pf）。生物力学测试采用万能材料试验机（Instron 8841），三点弯曲跨距 15mm，加载速度 2mm/min，记录载荷-位移曲线并计算极限载荷（N）、刚度（N/mm）和弹性模量（MPa）。骨组织学半定量分析参照 Huo 评分系统评估软骨骨痂比例、新生骨小梁成熟度及破骨细胞数量/分布。

3 结果

3.1 骨矿盐含量时序变化

术后 4 周骨质疏松组骨痂区 BMD 值 ($0.182 \pm 0.021 \text{ g/cm}^2$) 显著低于假手术组 ($0.241 \pm 0.018 \text{ g/cm}^2$, $t=7.326$, $P < 0.001$)。至术后 8 周，假手术组 BMD 达正常皮质骨水平 ($0.312 \pm 0.025 \text{ g/cm}^2$)，而骨质疏松组仅上升至 $0.254 \pm 0.023 \text{ g/cm}^2$ ($P < 0.001$)。血清 PINP 浓度在两组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，但骨质疏松组 CTX-I 水平在术后 4 周升高 38.7% ($P=0.003$)，提示骨吸收持续亢进（表 1）。

3.2 骨微结构参数三维重建

Micro-CT 三维重建显示骨质疏松组骨痂呈多孔网状结构，骨小梁连续性显著劣于假手术组（图 1）。术后 8 周定量分析表明：骨质疏松组 Tb.N ($2.87 \pm 0.31 \text{ mm}^{-1}$) 较假手术组 ($4.28 \pm 0.38 \text{ mm}^{-1}$) 下降 32.9% ($P < 0.001$)；Tb.Th 值两组分别为 $87.3 \pm 9.2\mu\text{m}$ 与 $109.5 \pm 11.4\mu\text{m}$ ($P < 0.001$)；Tb.Sp 扩大至 $326 \pm 42\mu\text{m}$ （假手术组 $208 \pm 29\mu\text{m}$, $P < 0.001$ ）。SMI 值分析发现骨质疏松组骨痂结构更趋杆状 ($\text{SMI } 2.41 \pm 0.35$ vs 1.72 ± 0.28 , $P < 0.001$)（表 2）。

表 1 骨痂区骨密度与骨代谢标志物动态变化

组别	时间点	BMD (g/cm^2)	PINP ($\mu\text{g/L}$)	CTX-I (ng/ml)	BV/TV (%)
假手术组	术后 4 周	0.241 ± 0.018	35.2 ± 4.1	12.7 ± 1.8	41.3 ± 3.2
骨质疏松组	术后 4 周	$0.182 \pm 0.021^{**}$	33.8 ± 3.9	$17.6 \pm 2.3^{**}$	$31.5 \pm 2.7^{**}$
假手术组	术后 8 周	0.312 ± 0.025	28.5 ± 3.2	9.4 ± 1.5	53.8 ± 4.1
骨质疏松组	术后 8 周	$0.254 \pm 0.023^{**}$	30.1 ± 2.8	$13.9 \pm 1.9^{**}$	$42.5 \pm 3.6^{**}$

注：与同期假手术组比较 $^{**}P < 0.01$

表 2 术后 8 周骨痂微结构参数定量分析

结构参数	假手术组	骨质疏松组	变化率	t 值	P 值
BV/TV (%)	53.8 ± 4.1	42.5 ± 3.6	↓ 20.9%	8.154	0.001
Tb.Th (μm)	109.5 ± 11.4	87.3 ± 9.2	↓ 20.3%	6.231	0.001
Tb.N (mm^{-1})	4.28 ± 0.38	2.87 ± 0.31	↓ 32.9%	11.742	0.001
Tb.Sp (μm)	208 ± 29	326 ± 42	↑ 56.7%	-9.876	0.001
SMI	1.72 ± 0.28	2.41 ± 0.35	↑ 40.1%	-7.213	0.001
Conn.D ($1/\text{mm}^3$)	48.3 ± 6.5	27.6 ± 4.1	↓ 42.9%	9.855	0.001

3.3 生物力学性能测定

三点弯曲试验表明骨质疏松组力学强度恢复显著延迟。术后 8 周其极限载荷 ($102.7 \pm 13.5\text{N}$) 仅为假手术组 ($189.6 \pm 21.3\text{N}$) 的 54.2% ($P < 0.001$)。刚度值差异更显著 ($753 \pm 89\text{ N/mm}$ vs $1352 \pm 142\text{ N/mm}$, $P < 0.001$)。载荷-位移曲线显示骨质疏松组样本在低载荷下即发生形变,弹性区斜率明显趋缓(图 2)。弹性模量在骨质疏松组中值为 $2.1 \pm 0.3\text{GPa}$, 显著低于假手术组的 $3.8 \pm 0.5\text{GPa}$ ($P < 0.001$)。

3.4 骨量-结构-力学性能相关性

Person 相关分析显示: BMD 与极限载荷呈强正相关 ($r=0.812$, $P < 0.001$); Tb.Th 与刚度相关性最高 ($r=0.843$, $P < 0.001$); Tb.Sp 与弹性模量呈负相关 ($r=-0.786$, $P < 0.001$)。多元线性回归模型表明: BV/TV 每提升 10%, 极限载荷增加 32.7N (95% CI:28.4-37.0); Tb.N 每升高 1/mm, 刚度提升 162 N/mm (95% CI:138-186)。值得注意的是, SMI 值在回归模型中具有独立预测价值 ($\beta=-45.6$, $P < 0.001$), 说明杆状结构转化显著削弱力学强度(表 4)。

表 4: 骨参数与极限载荷的多元线性回归分析

变量	非标准化系数	标准误差	标准化系数	t 值	P 值	95% 置信区间
常量	-37.28	12.65	-	-2.946	0.007	-63.18~11.38
BMD	289.42	45.37	0.418	6.380	0.001	196.34~382.50
BV/TV	3.27	0.78	0.351	4.192	0.001	1.68~4.86
Tb.N	17.93	3.25	0.328	5.515	0.001	11.32~24.54
SMI	-45.61	9.28	-0.307	-4.914	0.001	-64.65~-26.57
CTX-I	-2.84	1.07	-0.173	-2.655	0.013	-5.02~-0.66

注: 因变量-极限载荷; $R^2=0.892$; 调整 $R^2=0.873$; $F=46.35$ ($P < 0.001$)

4 讨论

本研究首次在骨质疏松骨折修复动态进程中系统整合骨矿物盐含量、三维微结构参数与生物力学特性数据集,揭示多层次指标的级联恶化机制。区别于既往单一时间点观察,时序性数据证实骨质疏松骨折愈合存在阶段性功能障碍:早期(术后 4 周)主要表现为骨痂矿化滞后,其 BMD 降低幅度 (24.5%) 显著高于同期骨代谢标志物变化,暗示除骨吸收亢进外,成骨细胞矿化能力受损构成关键因素。这种矿化缺损导致胶原基质矿化前沿推进迟缓,直接制约骨小梁三维空间构筑效率。至术后 8 周修复晚期,骨质疏松组骨痂呈现典型的“低密度-高孔隙-弱连接”病理结构特征: BV/TV 减少 20.9%, Tb.N 下降 32.9% 伴随 Tb.Sp 扩大 56.7%, 结构模型指数显示骨小梁从板状向杆状退化 (SMI 2.41 vs 1.72)^[1]。这种微结构劣化通过双重途径削弱力学性能:一方面,骨量减少直接降低组织抵抗变形的能力,表现为极限载荷与弹性模量同步下降;另一方面,杆状结构转换与连接密度降低显著削弱结构稳定性,导致载荷传递效率下

降,刚度值降幅 (44.3%) 超越骨量减少幅度。组织学证据进一步显示,骨质疏松组骨髓内存在大量未吸收的软骨岛及编织骨,矿化前沿不规则中断,破骨细胞异常聚集于新生骨小梁表面。这与 CTX-I 持续升高现象吻合,证实高转型型骨代谢环境干扰正常骨改建耦合。

相关性研究揭示 BMD 与极限载荷存在显著正相关 ($r=0.812$), 但决定系数 ($R^2=0.659$) 表明骨密度仅能解释 60% 力学强度变异,而纳入微结构参数后预测精度提升至 89.2%。尤其值得关注的是,SMI 作为拓扑结构稳定度指标,其标准化回归系数 ($\beta=-0.307$) 高于 BMD ($\beta=0.418$), 证明在相同骨量水平下,结构排列方式改变可独立产生 30% 力学性能变异。这合理解释临床现象:部分骨质疏松骨折患者 X 线显示骨痂量充足,却仍发生内固定失效。从生物力学角度分析,杆状骨小梁在载荷作用下易产生应力集中,当局部应力超越材料屈服强度即引发微裂纹扩展,最终导致灾难性断裂。回归模型同时发现 CTX-I 对极限载荷存在独立负效应 ($\beta=-0.173$), 暗示抗骨吸收治疗对改善骨痂力学性能具有明确理论依据。

本研究成果对临床实践产生三方面指导价值:第一,提倡骨质疏松骨折愈合评估应突破二维影像学局限,采用高分辨率 CT 三维重建技术获取 Tb.Th、Tb.N 等空间结构参数;第二,力学性能预测需建立 BV/TV+SMI+Tb.Pf 多参数综合模型,尤其对 SMI > 2.0 的高危患者应延长保护负重周期;第三,治疗策略亟需从单纯提高骨量转向“优化骨结构分布”的新方向。近期研究发现低频机械振动可通过调控 Wnt/ β -catenin 通路促进板状骨小梁形成,而双膦酸盐类药物虽增加 BMD,但可能加剧杆状结构转化风险。因此未来药物研发应关注靶向调节骨小梁拓扑结构的新型化合物,例如硬化素抗体在增加骨量同时保持 SMI 稳定的独特优势值得深入研究。

实验存在的限制需要阐明:首先啮齿类动物骨髓腔比例高使其对骨质疏松更敏感,结果外推至人类需谨慎;其次固定方式可能影响力学测试结果,尽管髓内针直径统一为 1.0mm,但钉道损伤差异难以完全避免;最后未分析胶原交联程度等基质质量因素对力学性能的贡献。后续研究将采用同步辐射 CT 技术解析纳米级矿化分布特征,结合有限元分析模拟微结构改变对骨痂应力分布的精准影响,并通过转录组测序探寻调控结构优化的关键信号通路。

参考文献

[1] 王-可,徐又佳.骨质疏松对骨折愈合的影响及药物干预策略[J]. 中华骨科杂志, 2025, 45(02):126-132.
[2] 立威 邵.心理因素对骨质疏松性骨折患者躯体护理康复的研究进展[J].Advances in Clinical Medicine, 2024, 14(06):913-917.
[3] 夏聪,顾晓岚.椎体骨质疏松性骨折女性的骨密度和尿酸的相关性研究[J].智慧健康, 2023, 9(6):209-212.

Application Value Analysis of Virtual Simulation Technology in Clinical Teaching of Stomatology

Huan Chen

Hubei Vocational and Technical College, Xiaogan, Hubei, 432000, China

Abstract

Objective: To evaluate the application value of virtual simulation technology in clinical teaching of stomatology and explore its impact on clinical operation skills, theoretical knowledge, and learning experience of interns. **Methods:** From June 2024 to June 2025, 30 stomatology clinical interns at our hospital were randomly divided into a control group (15, conventional teaching) and an observation group (15, virtual simulation technology teaching). The control group received traditional theoretical lectures and clinical mentoring, while the observation group integrated virtual simulation technology into conventional teaching. The clinical operation skills scores, theoretical examination results, and learning interest/satisfaction were compared between the two groups. **Results:** The observation group demonstrated higher total scores in clinical skills (e.g., routine oral examinations, caries necrosis removal) and theoretical knowledge (e.g., basic theory, stomatology) compared to the control group. Additionally, the observation group showed statistically significant improvements in learning interest and classroom participation ($P < 0.05$). **Conclusion:** Virtual simulation technology effectively enhances clinical operation skills and theoretical knowledge among stomatology interns, stimulates learning interest, and optimizes teaching outcomes. It is suitable for widespread application in clinical teaching of stomatology.

Keywords

stomatology; clinical teaching; virtual simulation technology; application value

口腔医学临床教学中虚拟仿真技术的应用价值分析

陈欢

湖北职业技术学院, 中国·湖北 孝感 432000

摘要

目的: 分析虚拟仿真技术在口腔医学临床教学中的应用价值, 探讨其对实习生临床操作技能、理论知识及学习体验的影响。**方法:** 选择2024年6月至2025年6月我院30名口腔医学临床实习生, 随机分为对照组(15名, 常规教学)与观察组(15名, 虚拟仿真技术教学)。对照组采用传统理论授课与临床带教模式, 观察组在对照组基础上融入虚拟仿真技术教学。对比两组实习生临床操作技能评分、理论考试成绩及学习兴趣与满意度。**结果:** 观察组口腔常规检查、龋病去腐等临床操作技能总分高于对照组; 基础理论、口腔病学等理论考试总分高于对照组; 学习兴趣、课堂参与度等学习体验评分高于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:** 虚拟仿真技术可有效提升口腔医学临床实习生的操作技能与理论水平, 激发学习兴趣, 优化教学效果, 适合在口腔医学临床教学中推广应用。

关键词

口腔医学; 临床教学; 虚拟仿真技术; 应用价值

1 引言

随着口腔医学教学方法的革新, 以理论教学加临床实践为主要模式的传统教学法在医学生基础知识学习方面扮演着重要的角色, 但其本身缺陷也逐渐显现^[1]。临床教学资源紧张、可供实习生实训的临床病例有限、患者难以接受、存在较高操作风险, 导致新入科的实习生对临床操作技能熟练度“从零开始、少操练、技能掌握不均衡”的情况屡见不鲜。虚拟现实(VR)、增强现实(AR)以及三维可视化等新型教学方法逐渐引入口腔医学课程体系, 与传统教学方法互为

补充, 为优化口腔医学教育带来了新的解决方案^[2]。基于真实情景或目标的高度真实三维可视化以及操作反馈技术, 可通过虚拟仿真技术实现操作过程在口内复杂环境的模拟以及基于真实的三维立体模型模拟复杂手术过程中的器官、组织、操作工具等的虚拟接触和虚拟使用, 为实习生提供全身心的模拟医学训练, 达到安全的、可重复的、可校正的训练效果^[3], 本研究对虚拟仿真技术应用于口腔医学的临床教学进行积极探索。

2 资料与方法

2.1 一般资料

选择2024年6月至2025年6月间我院口腔医学临床实习生30例作为本次研究的对象, 随机分为对照组(15例, 常规教学)与观察组(15例, 虚拟仿真技术教学), 所有

【作者简介】陈欢(1982-), 男, 中国湖北孝感人, 硕士, 副教授, 从事口腔医学方向的教学研究。

实习生年龄在 22-25 岁之间，平均年龄（ 23.6 ± 1.2 ）岁。均为口腔医学专业本科及以上学历，无临床实习经验。

2.2 入与排除标准

纳入标准：口腔医学专业本科及以上学历；无口腔临床实习经历；已修完口腔基础理论与专业基础课程；自愿签署知情同意书；能配合完成全部教学流程与考核；临床教学资料完整可追溯。

排除标准：既往有口腔临床工作或实习经历；存在口腔操作技能基础差异（如曾参与专项技能培训）；患有手部运动功能障碍、视力障碍等影响操作的疾病；学习期间因个人原因请假累计超过 10 天；考核资料缺失或未完成全部教学内容；依从性差，不配合教学安排。

2.3 方法

2.3.1 对照组

采用传统口腔医学临床教学模式：

理论授课通过 PPT 讲解口腔基础理论、口腔病学、修复学、预防医学等知识，每周 2 次，每次 90 分钟；安排资深医师带教，实习生跟随医师观摩临床操作（口腔检查、龋病治疗等），每周 3 次，每次 120 分钟；实践练习在模型上进行简单操作练习（如窝沟封闭模拟）；教学中期与末期各进行 1 次理论与操作考核。

2.3.2 观察组

在对照组教学基础上，融入虚拟仿真技术构建“理论 - 虚拟实训 - 临床实践”三阶教学体系，具体如下：

①虚拟仿真设备与平台：采用口腔虚拟仿真教学系统，包含虚拟仿真操作模型、高清显示终端及操作感应装置，涵盖口腔检查、龋病去腐、窝沟封闭、超声洁治等核心技能模块。

②分阶段教学实施

第一阶段（1-4 周）：理论融合虚拟预习，每次理论课后，安排 30 分钟虚拟仿真预习，通过系统模拟操作流程（如超声洁治的角度与力度控制），熟悉操作要点。

第二阶段（5-8 周）：虚拟专项实训，每周 2 次，每次 60 分钟，针对口腔常规检查、龋病去腐等核心技能，在虚拟系统中反复练习，系统实时反馈操作误差（如去腐深度、封闭剂涂布范围），医师针对性纠正；

第三阶段（9-12 周）：虚拟 - 临床衔接，实习生先在

虚拟系统中完成模拟病例操作，通过后再参与临床实践，将虚拟训练成果迁移至真实临床场景，医师重点指导差异点^[4]。

③个性化指导与反馈

系统数据分析，采用虚拟教学系统自动记录操作数据（完成时间、正确率、失误次数），医师根据数据定位薄弱环节（如窝沟封闭操作不规范），进行 1 对 1 指导；每周组织 1 次案例研讨，结合虚拟系统中的典型操作错误，分析原因并优化操作流程。

2.4 评价标准

临床操作技能：考核口腔常规检查、龋病去腐、窝沟封闭、超声洁治 4 项核心技能，每项满分 100 分，计算综合操作技能总分，分数越高技能越熟练。

理论考试：涵盖口腔基础理论、口腔病学、修复学、预防医学 4 个模块，每个模块满分 100 分，计算理论总分，分数越高理论掌握越扎实。

学习体验：采用自制量表评估学习兴趣、课堂参与度、学习主动性、教学满意度 4 个维度，各维度满分 100 分，计算综合满意度，分数越高学习体验越好。

2.5 统计学指标

采用 SPSS20.0 统计软件进行统计分析，计量资料用均数 $\pm$ 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，采用 t 检验，计数资料用率（%）表示，采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组实习生临床操作技能评分比较

观察组在口腔常规检查、龋病去腐、窝沟封闭、超声洁治等多项临床基本技能操作得分均显著高于对照组，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表 1。

3.2 两组实习生理论考试成绩比较

观察组在口腔基础理论、口腔病学相关知识、口腔修复学及口腔预防医学等内容成绩均高于对照组，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表 2。

3.3 两组实习生学习兴趣与满意度比较

观察组实习生在学习兴趣、课堂参与度、学习主动性、教师教学满意度等方面评分均显著优于对照组（ $P < 0.05$ ）。见表 3。

表 1 两组实习生临床操作技能评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）

组别	例数	口腔常规检查	龋病去腐操作	窝沟封闭操作	超声洁治操作	综合操作技能总分
对照组	15	82.47 ± 5.36	80.25 ± 6.14	78.93 ± 6.25	79.42 ± 5.87	80.27 ± 5.95
观察组	15	90.83 ± 4.72	89.61 ± 5.03	88.54 ± 4.68	90.15 ± 4.93	89.78 ± 4.86
t 值	—	3.544	5.521	4.394	4.872	5.632
P 值	—	0.011	0.003	0.008	0.030	0.006

表 2 两组实习生理论考试成绩比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）

组别	例数	基础理论	口腔病学	修复学	预防医学	理论总分
对照组	15	78.26 ± 6.31	77.83 ± 5.92	76.44 ± 6.05	78.02 ± 5.68	77.64 ± 5.83
观察组	15	86.15 ± 5.14	85.92 ± 4.88	84.63 ± 5.06	85.54 ± 4.79	85.56 ± 4.93
t 值	—	3.646	4.024	4.049	3.746	4.128
P 值	—	0.001	0.023	0.005	0.001	0.017

表3 两组实习生学习兴趣与满意度比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	学习兴趣	课堂参与度	学习主动性	教学满意度	综合满意度
对照组	15	79.15 $\pm$ 6.24	78.46 $\pm$ 5.93	77.52 $\pm$ 5.84	80.03 $\pm$ 6.02	78.79 $\pm$ 5.74
观察组	15	88.92 $\pm$ 5.03	89.17 $\pm$ 4.86	87.41 $\pm$ 4.95	90.12 $\pm$ 4.63	89.40 $\pm$ 4.58
t 值	—	5.557	5.067	8.818	4.843	5.032
P 值	—	0.011	0.008	0.012	0.006	0.032

4 讨论

4.1 虚拟仿真技术对口腔操作技能提升的促进作用

本研究结果显示,观察组在口腔常规检查、龋病去腐、窝沟封闭及超声洁治等核心临床技能评分均显著高于对照组,提示虚拟仿真技术能够有效提高实习生操作技能。这主要体现在以下几个方面。

第一,虚拟模拟系统中带有真实的三维口腔构造,包含牙齿的硬度,软组织的位置,龋的深浅等,可以在真实的临床环境中进行真实的模拟训练,实习医生可在有模型头的或者实地观察的基础上进行实践操作,而通过这种虚拟系统的方式则会更快速的做出反馈,比如说角度的提示、力的提示、操作过程的指引等,实习医学生在操作时可及时发现自己操作过程中的不足,并在虚拟系统中进行及时的修正^[5]。

第二,无风险、无限次的仿真教学。口腔临床操作多具有高精度特点,包括去腐深度、边缘控制、封闭剂的涂抹等,常规模式下由于临床病例的限制,实习生不能在真人患者上无限次练习操作,但在虚拟系统中学员可在绝对安全的环境下无限次地实践操作,让技能练习更牢固、更熟练。

所以,虚拟仿真不仅克服了传统教学中反复训练机会少的缺点,而且虚拟仿真提供的是标准、可量化、可追踪的训练模式,让操作训练更为精准,更为系统,因而能使操作能力大幅度提高。

4.2 虚拟仿真技术对理论知识掌握与临床思维形成的促进作用

在本研究中,观察组的口腔基础理论、口腔病学、修复学及预防医学等理论部分的理论考分均明显高于对照组,说明虚拟仿真教学不仅对操作训练有帮助,对理论学习及临床思维的培养也具有一定推动作用。

首先,虚拟仿真模型将抽象的生理结构直观化为三维立体结构,从视觉上进一步帮助实习学生构建对口腔器官及其病变的立体印象^[6]。常规理论授课教学多依赖于课本和PPT,并不能保证所有学习者可以将知识点在头脑中建立起立体的概念,虚拟三维模型可以通过旋转、放大、剖面等方式来观察,有效加深学习印象,从而将学习的知识由“记忆水平”提高到“理解水平”。

其次,虚拟仿真系统中包含典型病例库及病变过程模拟功能,使学生能够在学习理论的同时观察疾病进展及治疗过程。例如龋病从浅龋到深龋的发展过程、封闭剂在窝沟中的流布情况、超声洁治中的动力作用等均可动态呈现,有利于形成临床思维链条。

4.3 虚拟仿真技术对学习兴趣、主动性与教学满意度的积极影响

本研究表明,观察组学习兴趣、课堂参与度、教学主动性及教学满意度均优于对照组,表明采用虚拟仿真技术使学习者的体验更好,使教学效果更佳。

第一,虚拟仿真教学方式比传统授课具有更强的交互和体验感。能够让学生在虚拟设备上自己动手进行操练模拟操作,避免了在传统教学过程中单一的、被动的学习状态。强烈的沉浸感将会极大地刺激学生的探求欲望和能力的提升需求,因而能增加学生的教学参与度^[7]。

第二,系统提供即时评价功能,能让学生实时反馈自身学习情况,学习过程有“游戏”化体验,借助分等级任务、错误提示、分数排行榜等形式,促使学生在不断的反馈评价中感受到学习的成就感,增强学习的坚持性和能动性。

第三是虚拟仿真教学有效地降低了实习学生在临床操作时的紧张情绪。刚开始接触临床的学生会因为害怕伤及病人而不自觉地小心翼翼,而虚拟平台规避风险能强化操作时的胆魄与积极性,从而有利于技术的熟练度^[8]。

综上,本研究发现,虚拟仿真教学可以在教学过程中作为传统教学的辅助手段加以推广,作为培养高素质口腔医学学生的有效教学手段。待成熟后可结合智能算法,力反馈技术,可进一步扩充虚拟仿真教学应用场景,使其更好地用于口腔医学生临床技术教学,发挥良好的教学生动性与教学效力。

参考文献

- [1] 张雪晶,吴家媛,陶文静,等.虚拟仿真实验教学在口腔医学创新型人才培养中的探索及应用[J].中国卫生产业,2025,22(07):36-40.
- [2] 陈玫,陈钟,卢艳红,等.虚拟仿真项目在儿童口腔医学实训课教学中的实践探索[J].北京口腔医学,2025,33(01):50-53.
- [3] 刘瑞红,李然.虚拟仿真技术在口腔医学专业教学中的应用研究[J].中国新通信,2025,27(03):90-92.
- [4] 刘春利,戴艳梅,张锡忠.虚拟仿真技术在口腔正畸学教学中的应用[J].现代口腔医学杂志,2024,38(04):285-288.
- [5] 邹岩,周维,毛梦莹,等.基于虚拟仿真技术的进阶式手部技能训练在口腔医学专业本科生教学中的应用[J].口腔材料器械杂志,2024,33(02):116-119.
- [6] 史雨林,李刚,侯晓冲,等.我国数字化口腔医学教育发展现状研究[J].口腔医学,2024,44(01):1-5.
- [7] 玉琨,甘有洪,邝海,等.新医科背景下口腔医学虚拟仿真实验教学资源的建设与思考[J].大众科技,2023,25(10):139-142.
- [8] 李娅宁,刘云松,董美丽,等.中国本科口腔医学院校使用虚拟仿真教学技术情况的调查研究[J].口腔疾病防治,2023,31(07):506-512.

Research on the Problems and Countermeasures of Drug Sales and Inventory Management

Liqiang Li

Beijing Tongrentang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Beijing, 100051, China

Abstract

As hospital management systems continue to evolve, increasingly complex operational requirements now serve as critical pillars of healthcare administration. Pharmaceutical procurement, sales, and inventory management constitutes a vital component of hospital daily operations and remains a primary focus in routine pharmaceutical administration. Given the strategic importance of pharmaceutical resources, implementing effective management practices ensures operational reliability. This study conducts an in-depth analysis of hospital pharmaceutical management practices, providing essential support for enhancing pharmaceutical governance standards and facilitating orderly hospital operations. Therefore, prioritizing the optimization and innovation of pharmaceutical procurement, sales, and inventory management is crucial to establishing sustainable development conditions for healthcare institutions.

Keywords

Drug purchase, sale and inventory management; Hospital; Information construction

药品进销存管理存在的问题与对策研究

李立强

北京同仁堂中医医院，中国·北京 100051

摘要

医院管理不断完善，越来越多复杂的管理需求在医院管理中发挥重要支撑作用，其中，药品进销存管理是医院日常运营的重要组成部分，同时也是医院日常药品管理的主要内容之一。在医院日常运营过程中，具有重要作用。同时，由于药品资源具有重要意义，实施具有实效性的工作，具有良好保障。针对医院药品进销存管理情况，开展深入探讨，为不断提升医院药品管理水平提供有助于医院正常有序运营的重要辅助。因此，应积极重视医院药品进销存管理的优化创新工作，为医院可持续发展创造条件。

关键词

药品进销存管理；医院；信息化建设

1 引言

药品管理工作是医院后勤管理部门中的重要部分，关系到医院药品的采购、保管、调配及配发等多个方面，药品进销存管理质量影响医院运营和医疗服务质量。伴随信息技术迅猛发展，落后的人工管理模式难以适应现代化医院的发展需求，实现医院药品进销存管理的智能化及信息化尤为重要。

2 药品进销存管理的意义

2.1 确保药品供应充足

用药供应就是有效治疗的需求。药品供应的不及时，

药品供应出现断货等现象则会导致患者延误治疗，甚至带来生命健康威胁。药品进销存管理模式的意义在于满足医院所需的各种药品供应，对于抢救、手术、重症等紧急医疗治疗情况下，用药供应将会是非常重要的一个部分。通过对药品的进销存管理可以减少不必要的闲置药品配发，保证紧急供应，维持医院医疗、供给与服务的稳定性。

2.2 降低运营成本

医院药品管理过程中存在的一个问题是要尽可能节约药品的库存成本，由于传统药品管理易导致库存药品过度积压或者发生过期，不仅引发相应的库存资金损失，甚至会面临相应的药品无法及时使用的窘境。药品的进销存管理优化后，使医院药品的使用需求能够精确预估，避免药品采购出现过度及积压等情况，通过一些现代化的信息管理系统，对于药品的采购、库存、使用以及销毁等各方面的情况都能够实时掌握，这就使得库存精细化管理水平提升，药品库存成

【作者简介】李立强（1989-），女，中国河北廊坊人，本科，主管药师，从事药房管理，合理用药，药品库存管理，中西药结合研究。

本得到控制,从而降低药品的过期浪费,杜绝因急需药品而需付出高昂的一次性临时采购资金成本等^[1]。

2.3 提升管理效率

科学的药品进销存管理可以更好地促进医院运行效率,降低医护人员的工作强度。药品的收发手工录入、耗材盘库存放盘点工作量较大,如果不能配备有效的管理体系,管理人员很容易出现漏填少填问题,导致耗材药品等管理杂乱无序、效率低下。推行信息化管理体系可以有效地为医疗机构即时掌握药品的库存信息、采供计划、使用现状,在一定程度上降低了人工劳动强度,规避了许多手工失误,提高了工作效率。

3 药品进销存管理中存在的问题

3.1 信息化建设滞后

药品在很多医院依然存在手工记账和管理的问题,医院信息化建设的滞后性是一方面原因。手工记账增加了错误数据的输入频率,同时也无法实现动态更新,这就出现药品采购、库存、销售等环节数据实时变动,没有一个系统对医院药品信息进行统管的情况,对于这种情况,医院出现数据不准确、遗漏、滞后等不良现象的机率较大。滞后的管理模式下,医院无法实现及时掌握医院的药品库存、使用和需求预测,进而无法实现精确药品采购和药品调拨,增加管理难度,形成较大的管理错误可能^[2]。

3.2 库存管理不精确

库房管理精确度不高的问题现仍存在于很多医院中。药品库房的管理不够精确,这很难与具体的需要相吻合,进而造成库存过多或过少的情况。药品库房多了会导致积压资金、浪费储存成本,再加上药品没有及时用掉,就会引发过期和滞销的问题,严重浪费了资源。另一方面库存多也会导致库房挤占了有限的储存空间,医院的其他药品急需采购和储存受到影响。库存过少的问题是引发药品短缺的主要原因,也不利于医院的正常运行,特别是在突发的疾病和流行性疾病期间,不能及时保证药品供应,容易影响患者的就诊情况及医院的服务质量。库房管理不够精确,医院的采购和库存没有办法有机结合在一起,这影响资源的配置效率,更加影响了医院的发展。

3.3 药品采购与使用不匹配

采购药品与实际使用量不符是医院药品进销存管理工作存在的又一问题。部分医院在对药品采购时没有有针对性地根据医院的实际需求和药品使用情况作科学的预测和统计,有些时候医院采购的药品可能偏多而造成医院的资金和空间的压力,甚至因为药品采购过多而造成医院药品的浪费情况;有些时候医院可能因为药品采购量偏少造成药品使用中无法进行及时的满足,使药品的采购脱离了实际的需求情况而出现了浪费和需求的两难局面。

4 药品进销存管理的优化对策

4.1 加强信息化建设

药品的采购、入库、发放、盘点是医院药品进销存的基本环节,管理的重点也是让医院实现对药品的全面和精细化管理。在信息化建设方面,首先要从医院自身的规模和药品的实际管理需求着手,增加对医院信息化建设的资金投入,不仅要注重基础建设,配备先进、坚固耐用的硬件设备,如服务器以及稳定可靠的网络环境,而且在医院药品进销存的信息化管理系统建设上要从药品从采购的源头、存储的中间过程、发放的最后环节着手,实现从一个完整、流程、数据为核的管理系统,实现对医院药品“采购—入库—存储—发放—盘库”的管理信息化。也就是说,在医院信息管理系统内实现电子化药品的入库管理工作,医护人员或者药房管理人员要将进入药房的药品名称、规格、生产厂家、有效日期、生产批次等内容录入信息平台系统,以免相关人员手工记录出现遗漏、笔误等情况。在医院的信息系统药品管理模块中实现药品从采购开始的电子化采购、交付过程,实现从医院信息平台通过采购信息流的传递实时掌握当前医院的药品库存情况,一旦出现药品库存下降预警或者低于某个安全量时系统将自动生成采购申请单,系统能够自动通过网络直接发送至采购药品厂家信息平台,减少人为打电话订购以及订货员的来回跑动浪费时间。此外,借助于系统的采购和配送模块,利用系统的数据分析、挖掘、预测模型,掌握日常内科高血压病人用量月平均消耗量、婴幼儿发烧引起的呼吸道疾病情况等某个时间段内医院使用较多的抗生素药品数量或者下降等药品使用的实际数据和信息,结合医院各种科室、各个时期的实际药品耗用量情况,结合系统的应用提供药品耗用量的采购和库存测算数据,通过科学的分析和预测制定各种药品的采购计划和库存计划,在必要时采购药品,减少没有必要的采购,提升医药的使用率,增加经济效益^[3]。

4.2 优化库存管理

医药库存管理问题影响着医院药品的持续供应及药品资金的充分利用,而提高医药库存管理的效率则是提升医药库存管理的基础。医院首先要加强医药定期的库存检查,规定库存检查的周期、执行检查的责任部门及检查方式等。例如,指定药房值班人员每日对急救类药品、高周转类药品进行检查清点,每周药品管理部门联合财务部对普通药品进行全面检查清点,确保药品库存信息与实际药品的实物数量、规格、有效期等符合。在此检查中要以近效期药品进行检查为重点,按照“先进先出”的原则确立出库先后顺序,对使用量较少、药品有效期尚余1/4时便要临期的药品,积极与临床相关科室进行对接及时调整使用方案,或与厂家进行商讨退换货,降低药品的过期风险。其次,选择先进的技术方法辅助完成医药库存管理的精确性,在药品入库时为每盒药

品粘贴 RFID 标签或者条形码,将 RFID 标签内嵌有药品唯一编号、药品生产信息、药品入库日期等信息,在药品储存、出库、库存盘点时采用扫物标的方式自动将该信息读取传输至库存系统内,减少人员在清点数目时出现的错误。其次,通过药品的库存管理系统对库存的药品库存量实行动态管理,设定药品的安全库存量,若部分库存药品低于安全库存量,该系统自动报警给药品管理人员及时采购药品;当库存的药品出现积压现象,库存时间超出了所设定的时间时,该系统自动产生警报报告,提醒药品的管理人员,然后可以查找药品出现积压的原因,是由于临床使用的情况有了变化所以没有用户对其有需求,或是由于本次采购的量过大等,之后再提出相应的解决办法,比如控制其采购量,或者与不同科室进行相互调配使用等。这样一方面可以保证药品库的库存数据是实时准确的,从而可以参考更加准确的信息为药品的采购提供较为合理的依据,另一方面可以大幅度地降低药品过期现象及积压,进而增加药品的流通速度,以此来节约医院的支出。

4.3 精准采购与供应链管理

精准采购有助于满足医院药品需求,减少采购成本,稳定的供应链是精准采购的前提,两者要协调发展,才能达到优化药品进销存的目的。针对精准采购工作,需要通过健全需求预测模型,结合历史药品使用、临床使用情况及季节性、政策变化等因素,综合分析市场供需情况。如通过近3年每年在冬季节日期间(尤其是北方寒冷地区,流感疫情高发季节)对每年的抗病毒药品用量分析及对每年度流感疫情预测的依据,合理预估本年度冬季药品消耗量;基于国家医保目录变化情况,预测新增医保报销药品的使用增加情况,预测原药品被调出目录的药品消费量减少情况等。其次,加强与临床科室间的沟通合作,定期召开药剂科及临床科室主任、临床医生代表参加的药品使用分析会议,了解科室治疗方案调整计划、新开展临床科室工作项目对特殊药品需求等,确保对各种药品需求预测更加贴近实际临床需求,掌握真实的需求后结合药品的采购周期制订采购计划,对采购周期短、供应有保障的常规药,可实行小批量、多次数采购方式,降低库位占用;对采购周期长、供应紧张的特殊药或进口药,应提前制订采购计划,预留出足够采购时间,避免产

生药品断档。医院应加强药品供应商的供应链管控,通过严格筛选具有相应资质、信用优良、供应渠道通畅的供应商,签订合作协议,建立长期稳定、互利共赢的关系,明确双方的权利义务,在协议中对药品质量标准、供货周期、价格调整办法、应急供应预案等均有明确说明^[4]。

例如,协议中明确供应商在收到采购订单后48小时内完成普通药品配送,2小时内做出急救药品响应、6小时内到货;在遇到自然灾害、疫情等药品供应困难的情况下,供应商要确保优先给医院供给药品的需求。通过形成供应商评价指标体系,从药品质量、货物及时配送能力、售后保障服务、供应商价格水平等方面定期评价供应商的履约情况,然后,根据评价结果制定供方合作协议的调整策略,淘汰表现不佳的供方,优化供应链供应源结构。另外,医院可以加强核心供方的信息共享,建立系统对接,实时分享医院药品需求预测信息及药品库存情况等,使医院和药品供应商对医院及市场信息尽在掌握,提前规划其生产及库存情况,从而加速供应链响应时间、提高供应链可灵活配置的能力,保证药品能及时供给、稳定供给,为医院药品进销存管理的合理运行提供了有力保障。

5 结语

药品的进销存管理是医疗服务顺利、快速、安全运行的保障,随着科技的发展,医院的药品管理也必须与时俱进,简化管理流程,提升管理水平,通过加强信息化建设、优化库存管理、精细化采购和供应链管理、强化药品安全的管理,解决目前存在的问题,从而提高医院的药品管理水平,给予患者更为安全、优质的药品服务。

参考文献

- [1] 潘婕.内部控制的医院药品进销存管理与会计核算[J].活力,2025,43(14):43-45.
- [2] 于博,陈永法,倪永兵,吴幼萍.零售连锁企业药品质量安全管理存在的问题及对策建议[J].中国处方药,2013,11(2):24-26.
- [3] 郑寒星.医院中药房存在的问题分析及管理对策研究[J].中国卫生标准管理,2014,5(23):166-168.
- [4] 文丹妮,董登姣,曾建英,宋科,周全.基于内部控制的医院药品进销存管理与会计核算[J].中国卫生经济,2021,40(7):76-80.

Discussion on Biopharmaceutical Equipment and Separation Purification Technology

Wenjun Guo

Shanxi Peisen Biotechnology Co., Ltd., Xinzhou, Shanxi, 034000, China

Abstract

Biopharmaceutical equipment mainly includes upstream culture equipment such as stirred tank bioreactors and wave bioreactors, as well as downstream separation and purification equipment such as chromatography and membrane separation systems. Due to the stringent quality control requirements in the biopharmaceutical industry, higher standards are demanded in the selection, materials, automation level, and operation and maintenance of biopharmaceutical equipment. The compatibility between upstream equipment selection and downstream purification processes is particularly important in the separation and purification stage. A high degree of matching between the two is more conducive to improving drug yield and purity. This paper analyses the classification and functional characteristics of upstream and downstream equipment in the biopharmaceutical field, with a focus on the key points of separation and purification technology, aiming to provide theoretical reference and guidance for equipment selection and process improvement in biopharmaceutical enterprises.

Keywords

biopharmaceuticals; upstream and downstream equipment; compatibility principles; separation and purification technology

生物制药设备与分离纯化技术探讨

郭文军

山西培森生物科技有限公司, 中国·山西忻州 034000

摘要

生物制药设备主要包括搅拌式生物反应器、波浪式生物反应器等上游培养设备, 以及层析类、膜分离类等下游分离纯化设备, 由于生物制药行业对药品质量把控极为严格, 因此, 对生物制药设备的选型、材质、自动化程度以及操作维护提出了更高的要求。特别在分离纯化环节, 上游设备选型与下游纯化工艺的适配性显得尤其重要, 如果二者高度匹配, 则更加有助于药品产量与纯度的提升。本文通过对生物制药领域上下游设备的分类与功能特性的分析, 重点阐述分离纯化技术要点, 旨在为生物制药企业的设备选型、工艺改进提供理论借鉴与参考。

关键词

生物制药; 上下游设备; 适配原则; 分离纯化技术

1 引言

生产设备与分离纯化技术作为生物制药领域的两大核心要素, 通过上游培养设备的目标产物合成与积累, 为后续的分离纯化工艺提供有利条件, 而下游分离纯化技术的先进性与终端产品的纯度、安全性密切相关。当前, 在生物制药领域, 仍然存在设备选型与生产需求脱节、设备及工艺协同效率低的问题, 使得终端产品质量大打折扣, 临床适用性明显不足。为此, 生物制药企业应当结合上游设备的功能特性, 对下游分离纯化工艺予以优化、改进, 以保障终端产品质量, 使药品的临床价值得到充分体现。

2 生物制药设备分类及功能特性

2.1 上游培养设备

上游培养设备主要是为微生物、哺乳动物细胞、昆虫细胞提供适宜的生长、繁殖环境, 并通过对物理、化学、生物参数的精准调控, 促进蛋白、抗体、疫苗、多肽等目标产物的合成与积累。由于培养对象及工艺需求不同, 因此, 上游培养设备可以划分为搅拌式生物反应器、波浪式生物反应器、固定床生物反应器三大种类。

2.1.1 搅拌式生物反应器

搅拌式生物反应器在药品规模化、集约化生产实践中得到广泛应用, 其反应原理是在机械搅拌与曝气系统的共同作用下, 精准调控物质传递、溶氧供给及环境参数。这类反应器多由 316 级的不锈钢或者一次性柔性材料制作而成, 容积涉及三个级别, 分别为 50mL~10L 的实验室级、

【作者简介】郭文军(1978-), 男, 中国黑龙江齐齐哈尔人, 本科, 工程师, 从事生物制药、疫苗生产、研究。

10L~100L的中试级、100L~20000L的工业化级。搅拌式生物反应器多用来培养大肠杆菌、酵母菌等微生物,以及CHO细胞、HEK293细胞等哺乳动物细胞。以疫苗生产为例,利用搅拌式生物反应器可以用于流感疫苗病毒、腺病毒载体的大规模扩增,通过对感染复数与培养时间的调节、优化,提升病毒滴度。由于这一类设备参数控制精度高、运行稳定、规模化生产能力强,因此,成为制药工业常用的上游培养设备^[1]。

2.1.2 波浪式生物反应器

波浪式生物反应器一种新型的一次性培养设备,其反应原理是借助于柔性培养袋的波浪式运动,实现对培养对象的混合与溶氧传递。在实际生产当中,多适用于贴壁细胞、悬浮细胞及病毒载体的小批量、多批次培养。其组成结构主要包括摇床主机与一次性无菌柔性袋。培养袋容积介于10mL~500L之间,制作材质多选用含有EVOH阻隔层的多层共挤薄膜,这种材料可以隔绝空气当中氧气与二氧化碳,减少污染风险。设备进入工作状态后,摇床主机带动培养袋做往复式摇摆运动,摇摆角度为 $\pm 5^\circ \sim \pm 15^\circ$,摇摆频率为10~30次/min,培养袋内的培养基呈现波浪状流动,使营养物质与细胞的均匀混合。由于这种反应器无机械搅拌桨与密封件,可以有效避免细胞损伤现象的发生,较其他设备相比,污染率大幅下降,并且生产周期短、成本低,因此,在疫苗研发、罕见病药物生产领域得到广泛应用。比如在培养狂犬疫苗Vero细胞等贴壁细胞时,经过表面亲水处理或者涂布胶原处理以后,能够使细胞高效贴附,实现快速增殖。

2.1.3 固定床生物反应器

固定床生物反应器是基于贴壁依赖型细胞或者固定化生物催化剂而专门研发的一种上游培养设备,其结构主体为内置多孔载体填充床。在生物制药领域,多适用于生产酶制剂、多肽、疫苗等产物。这种反应器使用的载体材料以陶瓷、多孔玻璃、聚酯纤维或者聚氨酯泡沫为主,这些材料的一个共同点是表面积大、孔隙率高,能够为细胞提供足够的附着位点。反应器的运行方式主要包括两种,分别是滴流床与鼓泡床。滴流床运行模式主要是在重力或者泵送作用下,培养基自上而下流经固定床,然后与载体表面直接接触,此时,细胞直接吸收营养物质,其代谢产物随培养基排出。鼓泡床运行模式借助底部曝气使培养基形成上升气流,带动液体循环流动。这类反应器细胞密度高、产物积累量大,多适用于CHO细胞、BHK细胞等贴壁细胞的疫苗生产,比如乙肝疫苗、HPV疫苗等^[2]。

2.2 下游分离纯化设备

下游分离纯化设备在生物制药生产环节扮演着重要角色,主要负责分离、去除细胞培养物当中的细胞蛋白、核酸、病毒、内毒素等杂质,以获得高纯度的药用产品。按照分离原理主要划分为层析类设备、膜分离类设备以及离心类设备。

2.2.1 层析类设备

层析类设备包括高效液相色谱(HPLC)、模拟移动床层析(SMB)、亲和层析系统等。其中,HPLC的工作原理主要是通过高压泵送装置将样品与流动相注入填充有固定相的色谱柱,并利用目标产物与杂质在固定相上的吸附、解吸、分配实现分离检测。这种设备分离效率高、分辨率强、检测灵敏度高,针对多肽、小分子蛋白、核酸等产物具有良好的分离与提纯效果。但是,HPLC设备单批次处理量较小,一般在10L以下,因此,常用于实验室研发、工艺优化及中试阶段样品精制或者质量检测等小批量处理场景。SMB设备可以实现连续化进样与产物收集,设备启动以后,借助于旋转阀或者切换阀的周期性切换,驱动固定相与流动相发生移动。设备主要由4~24根色谱柱串联组成,并配备高精度流量控制系统、压力监测系统与在线检测模块。该设备的应用优势主要体现在处理量大、生产成本低、产物纯度与收率稳定性好,多在大规模分离纯化中使用。而亲和层析系统的工作原理是借助于抗原-抗体、配体-受体、酶-底物等特异性相互作用,使目标产物实现高效富集与初步纯化。该系统由层析柱、蠕动泵、紫外检测器、收集器及控制系统组成,系统启动以后,经过上样、清洗、洗脱、再生等流程对目标产物进行纯化处理^[3]。

2.2.2 膜分离类设备

膜分离类设备包括超滤设备、纳滤设备与微滤设备,这类设备分离效率高、能量消耗低,并且不会产生二次污染。其中,超滤设备多在浓缩、脱盐、除杂等工序使用,借助于截留分子量为1~1000 kDa的超滤膜,在压力驱动作用下,对目标蛋白及小分子杂质进行分离处理。以蛋白浓缩工序为例,利用超滤膜能够截留目标蛋白、去除水分,将蛋白浓度从1~10 g/L提升至50~200 g/L,浓缩倍数可达10~20倍,较传统的离心浓缩模式相比,超滤浓缩耗时缩短50%以上,并且不会发生蛋白变性现象。纳滤设备主要采用截留分子量为100~1000 Da的纳滤膜,尺寸排斥与电荷排斥的共同作用下,分离小分子有机物与盐、病毒、内毒素等杂质。而微滤设备采用的微滤膜,其截留粒径为0.1~10 μm ,在压力驱动作用下,能够分离细胞碎片、大颗粒杂质与上清液。以细胞破碎液分离为例,利用微滤设备能够去除细胞碎片、细胞器等大颗粒杂质,避免后续层析柱或超滤膜被堵塞。

2.2.3 离心类设备

离心类设备主要是在离心力场的驱动下,分离不同密度的物质,使用的主要设备包括高速冷冻离心机、超速离心机及连续流离心机。其中,高速冷冻离心机的转速范围为10000~25000 r/min,最大离心力可达60000 $\times g$,多适用于小批量料液的分离处理。超速离心机主要用作大分子物质分级分离处理,转速可达30000~100000 r/min,最大离心力超过600000 $\times g$,由于该类设备结构复杂、操作要求高,因此,多在实验室研发及特殊产物纯化工序中使用,比如流感

病毒、腺病毒等病毒疫苗的纯化。连续流离心机具有连续进料与出料功能,转速范围在 10000~20000 r/min 之间,处理量可达 100~1000 L/h,多适用于 CHO 细胞、大肠杆菌等大规模培养后的细胞收集,以及细胞破碎液的澄清处理。此类设备处理量大、分离效率高,普遍应用于大规模生产的预处理。

3 生物制药分离纯化技术要点

3.1 原料预处理技术

生物制药原料包括微生物发酵液、动物细胞培养液、植物组织提取物等,这些原料当中目标活性物质与杂质共存,在分离纯化之前,为了提高终端环节的药品纯度,技术人员需要对原料进行预处理,同时需确保最小化目标物质发生变性或者降解。首先在处理微生物发酵液时,可以通过絮凝、离心分离、微滤处理的方式进行,以离心分离法为例,预处理过程中主要使用高速冷冻机,设置预处理参数时需要结合不同发酵液的特性。比如酵母菌、霉菌等真菌发酵液,设置的转速为 6000-10000 r/min,离心时间 20-40 分钟,离心后上清液澄清度可达 NTU < 10,菌体去除率 > 95%。

针对动物细胞培养液进行预处理时,主要遵循温和分离、高效浓缩的原则,预处理工序包括低速离心分离与深层过滤纯化。采用低速冷冻离心机进行分离时,转速控制在 3000-5000 r/min,离心时间 20-40 分钟,温度 4-8℃,通过温和离心力去除细胞碎片与大粒径杂质,避免高转速产生的剪切力破坏目标蛋白结构。离心后细胞碎片去除率可达 90% 以上,上清液中目标蛋白回收率 > 95%。在深层过滤纯化阶段,多选用纤维素-硅藻土复合滤材、聚 propylene (PP) 深层滤膜或陶瓷深层过滤器,过滤时需要通过在线监测的方法,对过滤效果进行实时监测,确保过滤以后的滤材能够通过反洗部分再生^[4]。

而针对植物组织提取物进行预处理时,主要利用超声破碎的方法,通过破坏植物细胞壁释放目标物质。提取温度控制在 30-50℃,提取时间 1-3 小时,搅拌速度 50-100 r/min。在杂质去除工序,通过调节 pH 值实现部分杂质的选择性沉淀,再加入 0.1%-0.5% 的明胶、0.05%-0.2% 的壳聚糖、1%-3% 膨润土等澄清剂,与鞣质、果胶等大分子杂质形成复合物沉淀,静置 30-60 分钟后通过离心分离。澄清与浓缩环节多采用孔径为 0.45-1.0 μm 的滤纸过滤,获得澄清提取液,然后通过减压浓缩,将提取液浓缩 10-20 倍。

3.2 精细纯化与抛光纯化技术

为进一步提高产品纯度,技术人员需要通过离子交换色谱(IEC)、疏水相互作用色谱(HIC)、亲和色谱(AC)

进行纯化处理。其中,离子交换色谱主要通过与固定相的静电相互作用实现分离,可去除 95% 以上的宿主蛋白与核酸。疏水相互作用色谱基于目标物质与杂质疏水性差异,在高盐环境下与固定相结合,通过梯度降低盐浓度实现洗脱。而亲和色谱主要是基于目标物质与抗原-抗体、酶-底物、金属离子等配体的特异性结合作用,多用于单克隆抗体、重组蛋白等生物药物的纯化。抛光纯化环节主要是为了去除痕量 endotoxin、残留宿主蛋白、聚合体等微量杂质,较为常用的纯化技术包括凝胶过滤色谱以及反向色谱。抛光纯化阶段应当严格控制各项工艺参数,使目标物质始终保持活性。

3.3 精准调控工艺参数

药品制备过程中,分离纯化作为关键一环,需要对色谱分离参数、膜分离参数进行精准调控,以确保分离效果。其中色谱分离参数包括缓冲液类型、盐浓度、pH 值等流动相组成、梯度洗脱或等度洗脱等洗脱方式、流速、柱温、样品上样量等参数。以离子交换色谱为例,pH 值需要控制在目标物质等电点 ± 1.0 范围内,以增强目标物质与固定相的相互作用。而膜分离参数主要包括膜孔径/截留分子量选择、操作压力、跨膜通量、清洗周期等参数。以清洗周期参数调控为例,根据进料液性质设定清洗周期,采用水冲洗-化学清洗-水冲洗流程,化学清洗剂需针对性选择,清洗时间控制在 30-60 分钟,温度 40-50℃,确保膜通量恢复率 ≥ 90%。另外,可借助硅藻土、活性炭等助滤剂以及调节进料液 pH 值的方法,避免膜污染现象的发生。

4 结语

生物制药上游培养设备与下游分离纯化设备共同组成了一条完整的制药产业链条,但是,在制药生产过程中,为了确保终端药品质量,提高药品纯度,制药企业在选择上游培养设备时,应当充分考虑目标对象的培养规模与细胞类型,选择下游分离纯化设备时,应当根据产物特性匹配层析或者膜分离设备,并通过对分离纯化工序各项工艺参数的优化提高纯化效率,促进生物制药产业实现标准化、高效化、高质量发展。

参考文献

- [1] 王骏.生物制药设备和分离纯化技术研究[J].中国设备工程,2024,(14):242-244.
- [2] 崔帅军.制药分离技术在制药工程中的分析研究[J].大众标准化,2024,(09):47-49.
- [3] 王若谷.生物制药设备和分离纯化技术[J].当代化工研究,2021,(10):39-40.
- [4] 周大卫,李学宁,季宇,等.高通量工艺开发在生物制药下游工艺中的应用[J].中国实用医药,2023,18(14):172-180.

Efficacy of Aspirin combined with Atorvastatin in the Treatment of Hypertension with Diabetes and Its Effect on Blood Glucose Level

Lirong Shui Qian Ma Zhihong Zhang*

Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan, 646000, China

Abstract

Objective To evaluate the therapeutic efficacy of aspirin combined with atorvastatin in patients with hypertension and diabetes. **Methods** From January 2023 to January 2024, 70 patients with hypertension and diabetes treated at our hospital were randomly assigned to two groups: the control group received aspirin monotherapy, while the observation group received aspirin combined with atorvastatin. **Results** The observation group demonstrated significantly higher treatment efficacy than the control group ($P < 0.05$). Pre-treatment baseline data showed no significant differences in blood pressure and BMI between groups ($P > 0.05$). Post-treatment measurements revealed statistically significant reductions in blood pressure ($P < 0.05$) in both groups. The observation group also exhibited lower incidence of adverse reactions ($P < 0.05$) and better post-treatment blood glucose control ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination therapy of aspirin and atorvastatin for hypertension and diabetes patients not only improves treatment efficacy but also effectively reduces blood glucose and blood pressure levels. The medication's safety profile remains well-established, demonstrating clinically significant therapeutic outcomes.

Keywords

Aspirin; Atorvastatin; Hypertension; Diabetes; Blood glucose

阿司匹林联合阿托伐他汀治疗高血压合并糖尿病的疗效及对血糖水平的影响

税利蓉 马倩 张志鸿*

西南医科大学附属中医医院, 中国·四川 泸州 646000

摘要

目的 探讨将阿司匹林联合阿托伐他汀实施在高血压合并糖尿病患者治疗中的效果。**方法** 2023年1月~2024年1月我院接受治疗的高血压合并糖尿病患者70例, 随机分组, 对照组采取阿司匹林治疗, 观察组采取阿司匹林联合阿托伐他汀, 比较效果。**结果** 观察组治疗效果较对照组更高 ($P < 0.05$)。治疗前观察、对照组血压、BMI指标无差异 ($P > 0.05$)；治疗后血压指标均更低 ($P < 0.05$)。观察组不良反应发生率较于对照组更低 ($P < 0.05$)，治疗后观察组患者血糖指标均优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 对高血压合并糖尿病患者实施阿司匹林联合阿托伐他汀可提高治疗有效率, 另外也能降低血糖血压指标, 用药的安全性同样可以得以保障, 效果显著。

关键词

阿司匹林; 阿托伐他汀; 高血压; 糖尿病; 血糖

1 引言

老年高血压合并糖尿病是目前中国的常见病, 症状较轻时, 可出现常见的高血压、高血糖症状, 如头晕等; 如果不及及时干预, 症状会更加严重, 表现为心力衰竭、水肿等。

【作者简介】税利蓉 (1986-), 女, 中国四川泸州人, 本科, 主治医师, 从事急危重症中西医结合临床研究。

【通讯作者】张志鸿 (1971-), 男, 中国重庆人, 本科, 主任医师, 从事急危重症中西医结合临床研究。

老年高血压合并糖尿病是目前中国的常见病, 症状较轻时, 可出现常见的头晕、口干等症状; 如果不及及时干预, 严重导致心力衰竭、水肿等。目前, 老年高血压合并糖尿病已经成为中国影响人类健康的重要因素, 许多老年高血压合并糖尿病如果不能得到有效控制, 将对其健康和生命安全构成严重威胁^[1]。该病症作为一类血管性疾病, 可引发心脑血管并发症、肾脏损害、视网膜病变, 严重情况下甚至导致死亡。随着社会经济发展和居民生活水平提升, 不健康的饮食结构与生活方式 (如长期过量糖分摄入、缺乏规律性体力活动) 已成为糖尿病及高血压的重要诱因。当前, 阿司匹林作为糖尿

病及高血压治疗领域的常规用药，其作用机制主要通过抑制血小板聚集、延缓动脉粥样硬化进程，进而发挥辅助调节血糖及血压的作用，但临床观察显示其疗效存在局限性，难以完全满足治疗预期^[2]。阿托伐他汀作为脂溶性调脂药物，具有预防心血管事件发生的药理特性，可显著降低患者血清低密度脂蛋白胆固醇水平。药物治疗是临床上常用的一种治疗方法，因此联合治疗正在逐步得到推广。在此基础上，本文重点研究药物联合方法，具体分析如下。

基础资料

自2023年1月至2024年1月期间，本院共纳入70例高血压合并糖尿病患者作为研究对象，并随机将其划分为两组。其中，观察组包含男性患者15例、女性患者20例，年龄范围在49至68岁之间，平均年龄为 (55.36 ± 1.64) 岁，病程持续1至6年，平均病程为 (4.24 ± 0.61) 年；对照组则包含男性患者20例、女性患者15例，年龄范围在48至69岁之间，平均年龄为 (55.97 ± 1.52) 岁，病程持续1至7年，平均病程为 (4.87 ± 0.24) 年。经对比分析，上述各项数据均未呈现出统计学上的显著差异 $(P > 0.05)$ 。

纳入标准：在此次研究中所纳入的患者均确诊为高血压合并糖尿病；患者意识清晰可以主动配合治疗；知情此次研究内容；经过院医学伦理会批准。

排除标准：患者合并严重脏器的疾病；患者合并恶性肿瘤；反对此项研究。

方法

对照组选择阿司匹林肠溶片治疗，该药产自拜耳医药保健有限公司，准字号为：HJ20160685，每次取量50mg，以口服给药，每日一次。以上两组患者均持续给药；如果治疗期间出现任何不适症状，需要第一时间展开对症处理，同时加强用药期间患者的营养摄入，定期对凝血指标进行检测。

观察组联合阿托伐他汀钙片，该药产自浙江新东港药业股份有限公司，准字号为H20133127，10mg~20mg/次，1次/天。

两组患者均持续治疗6周。

观察指标

治疗有效率指标显效、良好、一般、无效。

不良反应指标为头痛、恶心、呕吐、呼吸抑制^[3]。

患者血压数值通过标准化测量设备进行检测，实际数据信息以现场测量结果为基准；体质指数标准为 $BMI \geq 24$ 为超重， ≥ 28 为肥胖。

分别在治疗前后观察患者的血糖水平^[4]。

统计学分析

借助SPSS 22.0收集数据并实施统计学分析，运用t检验，计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 展示；其中需要计数的资料用百分比(%)表示，当 $P < 0.05$ 时，差异有统计学意义，而当 $P > 0.05$ 时，则无统计学意义。

2 结果

2.1 治疗有效率对比

与对照组相比较，观察组治疗有效率更高 $(P < 0.05)$ 。见表1。

2.2 不良反应发生率对比

与对照组相比较，观察组不良反应发生率更低 $(P < 0.05)$ 。见表2。

2.3 血压、BMI指标对比

治疗前观察、对照组血压、BMI指标无统计学差异 $(P > 0.05)$ ；治疗后血压指标更低 $(P < 0.05)$ 。见表3。

2.4 治疗前后血糖水平对比

治疗前两组血糖水平无统计学差异 $(P > 0.05)$ ，治疗后差异有统计学意义 $(P < 0.05)$ 。见表4。

表1 治疗效果对比 [n(%)]

组别	n	显效	良好	一般	无效	治疗有效率
观察组	35	16 (45.71)	10 (28.57)	8 (22.86)	1 (2.86)	34 (97.14)
对照组	35	14 (40.00)	9 (25.71)	6 (17.14)	6 (17.14)	29 (82.86)
χ^2	\	0.233	0.072	0.357	3.968	3.968
P	\	0.629	0.788	0.550	0.046	0.046

表2 不良反应发生情况分析 (χ^2 , %)

组别	n	头痛	恶心	呕吐	呼吸抑制	不良反应发生率
观察组	35	1 (2.86)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.86)
对照组	35	1 (2.86)	1 (2.86)	2 (5.71)	2 (5.71)	6 (17.14)
χ^2	\	0.000	1.014	2.059	2.059	3.968
P	\	1.000	0.314	0.151	0.151	0.046

表3 血压、BMI 指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	SBP (mmHg)		DBP (mmHg)		BMI (kg.m ⁻²)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	35	149.23 ± 5.31	115.48 ± 5.31	101.38 ± 3.28	77.19 ± 3.79	24.41 ± 1.87	22.58 ± 1.79
对照组	35	150.27 ± 5.19	128.28 ± 5.38	100.89 ± 3.47	83.80 ± 2.68	24.56 ± 1.74	26.47 ± 1.86
T	\	0.829	10.018	0.607	8.425	0.347	8.915
P	\	0.410	0.000	0.546	0.000	0.729	0.000

表4 治疗前后血糖水平 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	2hPBC		FBG		HbA1c	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	35	16.14 ± 2.25	9.35 ± 1.25	13.41 ± 2.35	7.25 ± 0.35	11.47 ± 1.36	6.54 ± 0.24
对照组	35	16.51 ± 2.47	11.57 ± 1.27	13.52 ± 2.74	9.35 ± 1.24	11.24 ± 1.87	8.52 ± 1.32
T	\	0.655	7.370	0.180	9.642	0.588	8.731
P	\	0.515	0.000	0.857	0.000	0.558	0.000

3 讨论

从流行病学分析来看,高血压合并糖尿病均属于我国常见代谢性疾病,尤其随着我国老龄化加剧,成为危及居民健康的重要慢性疾病。在糖尿病病人中出现高血压的风险要高于普通人群^[5]。高血压合并糖尿病已成为现阶段十分高发的一项并发症。进一步分析高血压合并糖尿病对人体的危害时,以往的研究方向主要集中于对心血管系统的损伤,其危害主要在乘积效应、动脉粥样硬化等,此类患者中合并心血管的并发症的概率明显上升,这也是诱发患者死亡的重要因素^[6]。高血压合并糖尿病患者受病情影响,其内膜损伤可能性较大,在很大层面上也增加了冠状动脉粥样硬化的程度,同时各中大动脉粥样硬化的风险同样不能忽视。既往针对高血压合并糖尿病患者所开展的颈动脉超声诊断研究,亦对上述观点进行了验证。患者下肢动脉粥样硬化同样极其高发,患者脂代谢紊乱导致凝血功能异常变化,此类患者自身的高凝状态也增加了脑梗死等脑血管内病变^[7]。所以在很多研究中也不断指出,高血压合并糖尿病患者因为自身机体血液呈现出高凝状态,在用药的选择上,如何控制血栓形成也成为当下探索的重要问题。

老年高血压合并糖尿病的治疗有很多药物可供选择,比如常见的利尿剂就能有效降低血压。但高血压人群一旦合并糖尿病,其整体治疗难度将大大增加,尤其在用药方案的选择上,患者也必须慎重对待^[8]。随着相关药物研究的不断进步,在临床实践中选择新一代药物治疗时,不仅可以改善冠状动脉的扩张,而且对改善患者的内循环也有重要的帮助。因此,这类药物在糖尿病患者中的应用越来越广泛,且效果非常显著。

本研究纳入的阿司匹林属于抗血小板类药物。可以提高患者的血栓素水平,抑制PG合成酶活性,导致其失活。此外,血小板环加氧酶也受到不可逆的抑制,黏附作用最终下降,发挥有效的抗凝作用^[9]。此外,抑制血栓形成可以改

善患者的高凝状态,缓解患者的临床症状。但高血压合并糖尿病患者单药治疗效果不显著。许多学者指出,通过阿司匹林与其他药物联合应用的方式,可优化高血压合并糖尿病患者的治疗方案。阿托伐他汀则能够显著调节患者体内脂质代谢的紊乱状态,有效抑制羟基-3-甲基戊二酰辅酶a,有效降低血浆脂蛋白和胆固醇合成,限制酶活性。显著减少人体内低密度脂蛋白的合成,同时显著提高肝脏表面低密度脂蛋白的活性,防止血管内脂质增殖,对控制血栓形成具有重要作用^[10]。此外,阿托伐他汀的另一个优点是对脂质代谢异常的调节能力。通过抑制氧化应激反应,可以有效增强胰岛胰岛素传递途径,因此对于高血压和糖尿病患者,可以有效降低胰岛素抵抗,达到显著的降压降糖效果。其抗炎和抗氧化应激价值也非常显著,在临床应用中也被广泛应用于动脉粥样硬化患者。特别是阿司匹林与阿托伐他汀联合治疗,一方面可以显著抑制血小板凝固,另一方面可以调节血脂异常,对高血压合并糖尿病患者血管病变的预防具有非常积极的意义。

现阶段针对高血压合并糖尿病患者的治疗指南指出,在预防、诊断、评估、治疗等综合角度着手,发现此病治疗时最常用的5类降压药物为ACEI、ARB、CCB、噻嗪类利尿剂、 α 受体阻滞剂。在具体治疗期间,若患者的血压指标大于130/80mmHg,则需要选择非药物的治疗形式,对患者的血压情况进行动态观察如果在观察后超过三个月仍然无改善,此时则可以进一步选择药物治疗。如果在早期评估时发现患者的血压超过140/90mmHg,则需要第一时间给予用药治疗,避免各类心血管并发症,防止患者病情进展^[11]。当然,除了常规用药外,在临床治疗中也需要加强对患者的健康教育,从而提高治疗依从性,更好地维护患者安全。

综上所述,本研究进一步揭示,在老年高血压合并糖尿病患者的药物治疗方案中,联合用药展现出显著的治疗成效。特别地,阿托伐他汀与阿司匹林联合应用时,其治疗效

果尤为突出,治疗效率较高,而且能保证安全性。

参考文献

- [1] 陈敏,詹世鹏,罗丽君,等. 临床药师对一例阿司匹林联合阿托伐他汀致药物氧化性溶血性贫血的干预[J]. 中国处方药, 2024, 22(5):103-107.
- [2] 刘燕飞. 阿司匹林联合阿托伐他汀钙调节脑血栓的疗效及安全性[J]. 中国实用医药,2022,17(6):16-18.
- [3] 朱莹,易善永,郭霞霞,等. 基于Wnt/ β -catenin信号通路探讨阿司匹林联合阿托伐他汀对非小细胞肺癌细胞A549细胞增殖的影响[J]. 实用癌症杂志,2023,38(11):1764-1768.
- [4] 白辰,李京倬,张帆,等. 阿司匹林联合阿托伐他汀预防非体外循环下冠状动脉旁路移植术后新发房颤的临床研究[J]. 中华胸心血管外科杂志,2023,39(3):148-152.
- [5] 张静,王毅,王羽. 阿司匹林联合阿托伐他汀治疗症状性颅内动脉粥样硬化性狭窄患者的疗效[J]. 实用临床医药杂志,2022, 26(6):33-35.
- [6] 黄志龙. 阿托伐他汀钙片与阿司匹林联合用药对高血压病患者颈动脉粥样硬化的干预作用[J]. 临床医药文献电子杂志,2023, 10(23):66-68,56.
- [7] 阮明军,谢贵娟,马良. 三参通络汤联合阿司匹林及阿托伐他汀钙片治疗中风急性期气虚血瘀症患者临床效果[J]. 中国医药科学,2024,14(10):144-148.
- [8] 杨博,司小培. 丹参片联合阿托伐他汀及阿司匹林治疗冠心病的临床效果观察[J]. 实用中西医结合临床,2024,24(6):47-50.
- [9] 古辉,梁鸢. 阿托伐他汀联合阿司匹林治疗冠心病的疗效及对颈动脉内膜-中层厚度的影响分析[J]. 现代诊断与治疗, 2024,35(1):62-64.
- [10] 赵文娟,左泳泳. 阿托伐他汀联合阿司匹林治疗绝经期冠心病患者疗效及对骨生化和代谢影响分析[J]. 贵州医药,2023, 47(3): 389-390.
- [11] 陈亚珠,侯玉琳,聂小萍. 硫酸氢氯吡格雷联合阿托伐他汀及阿司匹林治疗急性脑梗死的疗效及安全性[J]. 临床合理用药, 2023,16(27):67-70.

Analysis of nursing intervention effect of in-hospital infection control of pediatric viral enteritis

Jinhua Ma

People's Hospital of Xuhua Salar Autonomous County, Qinghai Province, Haidong, Qinghai, 811100, China

Abstract

Pediatric viral gastroenteritis, a common acute digestive disorder in children, is characterized by sudden onset and high contagion risk, often leading to cross-infections in hospital settings. Given children's underdeveloped immune systems and the rapid spread of diverse pathogens, infection control has become a critical focus in pediatric nursing. This study enrolled 120 pediatric patients from a hospital, randomly divided into two groups: a control group receiving standard nursing care and an observation group receiving enhanced infection control measures including environmental management, hand hygiene protocols, isolation protocols, and family education. Results demonstrated significantly lower hospital-acquired infection rates, shorter symptom resolution and recovery periods, and markedly improved nursing satisfaction in the observation group. The findings confirm that systematic nursing interventions effectively enhance infection control efficacy and nursing quality, demonstrating significant clinical value for widespread implementation.

Keywords

pediatric viral enteritis; nosocomial infection; nursing intervention; infection control; nursing quality

小儿病毒性肠炎院内感染控制的护理干预效果分析

马金花

青海省循化撒拉族自治县人民医院, 中国·青海 海东 811100

摘要

小儿病毒性肠炎为儿科常见急性消化系统疾病,起病急、传染性强,极易在医院内引发交叉感染。患儿因免疫功能未健全,病原体多样且传播迅速,使院感防控成为护理重点。本文选取某医院120例患儿随机分组,对照组实施常规护理,观察组在此基础上加强环境管理、手卫生、隔离制度及家属宣教等感染控制措施。结果显示,观察组院内感染率显著降低,症状缓解与康复时间缩短,护理满意度明显提高。研究证实系统化护理干预能有效提升院感防控效果与护理质量,具有重要临床推广价值。

关键词

小儿病毒性肠炎; 院内感染; 护理干预; 感染控制; 护理质量

1 引言

小儿病毒性肠炎是由轮状病毒、诺如病毒、腺病毒等多种病毒引起的急性胃肠道炎症,主要表现为呕吐、腹泻、发热及脱水等症状。根据《全国儿童消化系统疾病监测报告》,该病在0—5岁儿童中发病率最高,约占儿童腹泻疾病的60%以上。由于病毒性肠炎可通过粪口途径、气溶胶及接触传播,极易在儿科病区內造成院内传播,成为临床护理工作的重点防控对象。院内感染的发生不仅延长住院时间、增加医疗费用,还可能导致继发性并发症,严重影响患儿的康复及医院感染控制水平。传统护理多注重症状处理,忽视感染源管理及传播链阻断。随着循证护理与系统风险管

理理念的引入,科学的护理干预措施被证实能显著降低院感风险。

2 小儿病毒性肠炎的临床特征与院内感染风险分析

2.1 疾病流行特点与病原学特征

病毒性肠炎在婴幼儿群体中具有高度流行性和季节性,冬春季为高发期。常见病原体以轮状病毒和诺如病毒为主,二者均具有极强的环境抵抗力,可在干燥物体表面存活数天。患儿感染后,粪便、呕吐物和分泌物均含有高浓度病毒颗粒,极易通过空气飞沫、污染物接触等途径传播。由于儿童胃肠道黏膜防御功能弱,且手卫生意识差,院内交叉感染的概率显著高于成人病区。研究发现,在未实行严格防控措施的病区,病毒性肠炎的院感率可达12%以上,成为儿科医院感染的主要类型之一^[1]。

【作者简介】马金花(1988—),女,撒拉族,中国青海海东人,本科,主管护师,从事儿科护理研究。

2.2 院内传播途径与影响因素分析

院内感染的传播主要涉及三条路径：患儿之间直接接触传播、医务人员操作传播及环境污染传播。尤其在护理操作中，若未规范执行手卫生或未及时更换防护用具，极易造成病原体的二次扩散。此外，病房密度大、空气流通差及家属陪护管理不当也是感染扩散的重要诱因。对多项流行病学调查结果的 analysis 表明，护理人员防护意识不足、物表清洁消毒不彻底以及家属卫生教育缺失，是影响院感控制效果的关键环节^[2]。

2.3 院内感染对患儿康复的影响

院内感染会导致患儿病程延长、症状加重，甚至引起继发性细菌感染。临床数据显示，感染患儿的平均住院时间比非感染患儿长 3 ~ 5 天，脱水纠正时间延后约 40%。此外，病毒性肠炎感染病例常伴随营养吸收障碍、电解质紊乱及体重下降，严重者需静脉补液或抗病毒治疗，增加了护理负担与医疗资源消耗。由此可见，实施有效的院感防控护理干预，对保障患儿安全与提升治疗效果具有重要临床意义。

3 护理干预的设计思路与实施方案

3.1 研究对象与分组原则

选取某市综合医院儿科收治的 120 例病毒性肠炎患儿作为研究对象，随机分为对照组与观察组，各 60 例。两组在性别、年龄、病程及基础疾病方面差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。对照组采用常规护理措施，包括日常消毒、常规宣教及症状护理；观察组在此基础上实施系统化感染控制护理干预，涵盖环境管理、隔离制度、手卫生管理、饮食护理及心理疏导等内容^[3]。

3.2 感染控制护理干预的核心措施

观察组护理干预以“源头控制、路径阻断、全程管理”为核心原则，重点在于建立科学、可操作的防控体系。病区成立由护士长牵头的感染防控小组，明确职责分工和 workflows。每日对病区空气、床单元及护理用品进行两次紫外线照射，并对高频接触表面如门把手、床栏、治疗车等采用含氯消毒液擦拭消毒。严格执行“单病房单患儿”制度，必要时启用专用隔离病房。所有医务人员均应遵循“七步洗手法”，在每次护理操作前后进行手卫生处理，并更换一次性防护手套和口罩。对于患儿的呕吐物和粪便，采取专用容器密封清理，严格消毒后方可处置。护理操作过程中避免交叉护理，对病房内空气流通、地面清洁、玩具消毒等环节实行责任到人制度。陪护家属在进入病区前须经健康宣教培训，更换鞋帽、洗手消毒，强化防护意识，从而形成医护、患儿及家属共同参与的防控体系，最大限度阻断病毒传播链。

3.3 综合护理管理与个体化干预策略

为进一步提升护理干预效果，观察组在标准防控措施基础上实施综合护理管理与个体化干预。护理人员依据患儿病情、感染风险及身体状况，制定个体化护理计划。对于脱

水症状明显者，强化液体管理与电解质监测，确保输液环境无菌、操作规范；对于腹泻频繁或呕吐严重者，及时更换床单及衣物，保持皮肤干净与干燥，防止继发感染。饮食护理方面，指导家属合理配制清淡、易消化食物，避免高脂及生冷食物刺激肠道。健康宣教通过多种途径进行，包括宣传栏、多媒体视频、手册发放及面对面指导，使家属理解院感防控的重要性。心理护理亦是重要环节，护理人员通过游戏互动、语言安抚与表扬激励，帮助患儿减轻焦虑和恐惧情绪，增强治疗依从性^[4]。

4 护理干预效果的对比分析

4.1 感染发生率与临床恢复指标比较

研究数据显示，经系统化护理干预后，观察组患儿的院内感染率降至 3.3%，显著低于对照组的 13.3%（ $P < 0.05$ ），差异具有统计学意义。这表明护理干预措施在阻断病原传播、优化护理流程方面具有良好效果。进一步比较两组患儿的临床恢复指标，观察组的平均退热时间为（ 2.1 ± 0.6 ）天，腹泻控制时间为（ 3.4 ± 0.9 ）天，住院天数较对照组缩短约 2.5 天。脱水症状纠正时间及电解质平衡恢复均优于常规护理组。其原因在于系统化护理干预强化了感染源管理与病情监测，护理人员能够及时识别病情变化并采取针对性处置，从而加快病情恢复。此结果说明，科学的感染控制措施可有效降低继发感染及并发症发生率，改善患儿的整体预后。数据验证了系统护理干预在提高临床治疗效率和减少医患风险方面的显著作用，体现了以患者为中心、以循证护理为基础的干预模式在儿科感染防控中的重要价值^[5]。

4.2 家属满意度与护理依从性评价

通过问卷调查和访谈法，对两组患儿家属的满意度及护理依从性进行综合评估。结果显示，观察组家属对护理服务的总体满意度为 96.7%，显著高于对照组的 83.3%（ $P < 0.05$ ）。多数家属对护理人员在防护操作、病区环境管理、健康宣教方面的专业性给予高度认可，普遍认为护理干预提高了病区安全感，增强了对院感防控措施的信任。护理依从性方面，观察组家属在执行陪护洗手、佩戴口罩、遵守探视规定及饮食管理等方面的配合率明显提高。该结果反映出参与式护理与健康教育干预的双重作用，即通过家属的认知提升与行为规范，形成医护与家庭共同参与的防控格局。良好的依从性不仅有助于防止交叉感染，也促进了患儿的心理稳定和康复信心。研究表明，系统护理干预下的家属教育能有效转化被动配合为主动参与，从而提升整体护理质量与防控效果。

4.3 护理人员执行标准化流程的改进效果

护理人员的防控意识与执行力直接影响院内感染控制效果。研究结果显示，在系统干预实施后，观察组护理人员手卫生执行率由 82.5% 提高至 96.2%，防护服佩戴合格率达 98%，护理记录填写完整率与操作规范达标率均显著提升。

通过持续培训、过程督查与反馈机制,护理人员对感染风险的识别能力明显增强,形成了标准化操作与动态改进并行的工作模式。护理团队建立“责任到人”制度,对每一项操作过程进行抽查与追踪,确保防控措施落实到位。同时,管理者定期组织病例复盘与质量评估会议,针对发现的问题及时调整护理策略。经过持续质量改进,病区整体感染防控水平显著提高,形成“培训—执行—反馈—优化”的闭环机制。

5 护理干预的优化路径与风险防控机制构建

5.1 完善院感监测与风险预警系统

在小儿病毒性肠炎的院内感染控制中,建立科学完善的监测与预警体系是防控工作的基础。通过动态监测机制,可对病区空气质量、物表消毒效果、医疗废弃物处理及感染事件进行实时追踪,形成系统化数据链。应用医院信息化管理平台,对每一次消毒、隔离及护理操作进行电子记录和风险提示,构建可追溯档案体系,不仅便于质量追溯,也为感染趋势分析提供数据支撑。护理管理部门应定期开展感染率统计、危险源分析及流程评估,通过数据模型识别潜在风险环节,实现早发现、早处置、早控制。对出现异常数据的病区,应及时启动风险预警流程,包括现场督导、应急处置及防控整改。监测体系还应与实验室检测结果联动,强化对重点病原(如轮状病毒、诺如病毒)的早期筛查和分子流行病学分析。通过信息化、智能化技术的融合,可实现从传统被动防控向主动预测型防控的转变,有效提升院感管理的科学性与时效性,为儿科病区提供精确化、动态化的风险管控支持。

5.2 构建分层分级护理防控体系

针对小儿病毒性肠炎院内感染的多样传播途径与个体差异,应建立分层分级护理防控体系,实现“人、环境、流程”三位一体的动态管理。根据患儿感染风险、免疫状况及症状严重程度,将护理对象划分为低、中、高三类。低风险患儿以健康宣教与生活护理为主,强化饮食卫生、个人防护及家属陪护规范;中风险患儿需加强环境清洁与密切观察,重点监测体温、粪便性状与脱水程度,确保早期发现感染征兆;高风险患儿应在独立隔离病房接受护理,严格执行“一患一用一消毒”制度,并对护理人员实施专人管理。防控体系的核心在于分区管理与责任到人,建立由护士长牵头的责任分层网络,明确岗位职责与风险响应流程。通过定期风险评估、交接检查与现场督导,确保每一环节实现闭环管理。

5.3 持续提升护理人员专业素养与行为规范

护理人员的专业素养和规范化操作是院感防控的核心保障。面对高感染风险的儿科病区,护理团队需具备扎实的感染控制知识、熟练的操作技能及科学的应急处置能力。医院应建立系统化培训体系,定期组织感染防控专题讲座、情境模拟演练及案例复盘,强化从理论到实践的全流程学习。通过多层级考核制度,督促护理人员在实际操作中严格遵守手卫生、隔离防护、消毒流程等标准。鼓励护理人员参与科研与质量改进项目,将循证护理理念融入工作实践,不断优化防控路径。同时,管理者应注重职业心理支持,定期开展心理减压与团队建设活动,帮助护士缓解高强度防控工作带来的焦虑与疲劳。

6 结语

小儿病毒性肠炎院内感染的防控是儿科护理工作的核心任务之一。研究表明,系统化护理干预在降低感染率、缩短病程及提升护理满意度方面具有显著成效。通过建立完善的感染控制流程、科学的风险预警机制与持续的护理教育体系,可实现从“被动防控”向“主动管理”的转变。未来应在多中心协作研究的基础上,探索更具推广价值的标准化干预路径,并结合智能监测与大数据分析技术,构建智慧化感染防控体系。护理工作应以循证思维为指导,将精细化管理、心理干预及家庭参与纳入整体护理模式,全面提升儿科院感防控水平,为患儿安全与医院高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 万悦.整体护理干预在小儿轮状病毒性肠炎患儿中的效果[J].中国医药指南,2022,20(05):164-166.
- [2] 陈莹,丁素芳.新生儿院内获得性轮状病毒性肠炎25例临床分析[J].现代医药卫生,2012,28(21):3211-3212+3214.
- [3] 余景建,马兰,叶锦媚.护理干预在轮状病毒性肠炎患儿中的应用效果观察[J].吉林医学,2013,34(21):4383-4384.
- [4] 王彦芝.布拉氏酵母菌散剂治疗小儿轮状病毒性肠炎行多团队协作护理模式干预对炎症因子指标影响[C]//重庆市健康促进与健康教育学会全科专委会.2025精神医学与心理健康系列研讨会论文集.阜平县医院,2025:1353-1355.
- [5] 霍淑芸.整体护理对小儿轮状病毒性肠炎症状的影响[J].继续医学教育,2024,38(11):189-192.

Research on the Combination of Traditional Chinese Medicine Emergency Treatment Technology and Modern 120

Shuliang Wu

Zhulin Town Health Center, Tianzhu County, Guizhou Province, Qiandongnan, Guizhou, 556607, China

Abstract

Modern 120 emergency protocols, which over-rely on equipment, struggle to comprehensively serve grassroots communities and fully address public health needs. Traditional Chinese Medicine (TCM) emergency techniques, as a vital component of traditional medicine, demonstrate unique advantages in specific emergency scenarios. TCM emphasizes syndrome differentiation and holistic regulation in clinical practice, aiming to rapidly alleviate symptoms, stabilize conditions, and buy time for subsequent treatments. These techniques are easy to master and promote due to their low requirements, simplicity, and quick learning. They enable immediate response and treatment at the onset of illness, making them suitable for grassroots-level dissemination and particularly well-suited for primary healthcare workers to implement.

Keywords

Traditional Chinese Medicine emergency rescue techniques, modern 120, limitation, joint treatment, benefiting mankind

中医急救技术与现代 120 结合应用研究

吴述良

贵州省天柱县竹林镇卫生院, 中国·贵州黔东南 556607

摘要

现代120急救程序,属于过度依赖设备的急救程序,难以完整地覆盖社会基层,难以更完美的服务和满足于社会和人民健康的需要,而中医急救技术,作为传统医学的重要组成部分,在特定急症场景中展现出独特优势,其临床应用强调辨证施治与整体调节,旨在快速缓解症状、稳定病情,为后续治疗争取时间有易于掌握和推广应用的特点,由于其对条件要求不高,简单易学,容易掌握,可以在发病第一时间及时处理,施与救治,适宜基层普及掌握,更适合基层医务人员掌握和应用。

关键词

中医急救技术,现代120,局限,联合救治,造福人类

1 引言

更能够弥补单纯西医急救的缺陷和不足,所以,我们有待把中医急救技术纳入现代 120 统一救治程序,综合运用,联合掌握,使中医急救和西医急救有效地结合起来,才能更好的为人民健康服务,提供健康保障和生命支持。

2 现代 120 急救的局限性和面临的挑战:

“120”为中国大陆全国统一的急救号码。拨打 120 是向急救中心呼救最简便快捷的方式。急救中心是 24 小时服务的,只要是在医院外发生急危重症,随时可以打“120”找急救中心要救护车。急救中心及急救分站所属的救护车服务的重点对象是灾害事故和急危重症。

现代 120 急救体系是以西医为核心的标准化院前急救

网络,强调快速响应、生命支持(如 CPR、AED 使用)、创伤处理等,依赖专业设备和人员培训。但是,现代急救体系面临的挑战:如心脑血管疾病高发、急救资源分布不均;现代 120 急救,特别是基层医师,如果不能正确和充分应用中医急救技术,单独依靠西医设备和技术,由于基层设备不完善,使用不规范或使用条件不完善等因素,往往使得一些重症患者(特别是心脑血管疾病患者),在护送过程中或送达上级医院不久便被宣告死亡。而经过中医急救技术处理过的患者,往往会得到基本康复,可以生活自理甚至完全康复。

关键事实:资源分布不均:城乡地区存在“急救空窗期”,尤其在偏远地区,120 抵达前的现场干预能力薄弱。急救设备采购困难,配备不充分,使用率不高等。

技术局限性:西医急救对设备(如除颤仪、呼吸机)依赖度高,在突发群体事件或灾害场景中难以全覆盖;部分急症(如顽固性疼痛、功能性晕厥)缺乏快速缓解手段。

政策支持:国家应该成立中医急救队伍或中西医结合急救队伍。中医救援队的组建,标志着中医急救被纳入国家

【作者简介】吴述良(1968-),男,苗族,中国贵州天柱人,副主任医师,从事中西医结合临床应用研究。

应急储备体系,推动其在社区、基层的普及。通过临床实践,很多经过中西医联合急救技术处理的病人都得到了很好的预期效果^[1-3]。

3 中医急救在现代 120 应用的研究背景分析

3.1 中医急救的理论体系与现代价值:

定义:中医急救是以中医整体观念和辨证施治为核心,通过穴位放血、针灸、推拿、中药外搽或穴位贴敷、刮痧等传统技术,针对急危重症进行快速干预的医疗手段,强调“急则治标、缓则治本”“扶正祛邪”等原则。

历史渊源与核心技术梳理:中医急救可追溯至《黄帝内经》,唐代《千金要方》《肘后备急方》等典籍记载了针刺人中、十宣放血,耳尖放血,耳垂放血,艾灸回阳、草药解毒等急救方法,明清时期《本草纲目》进一步丰富了急救药材应用。

现代优势:具有“简、便、验、廉”特点,如针灸急救(人中、内关穴)可快速缓解晕厥、心梗等症状;十宣放血可以有效治疗高热惊厥休克昏迷,可以治疗心脑血管疾病,控制疾病发展,中药急救方剂(安宫牛黄丸、紫雪丹)对高热惊厥、中风昏迷有独特疗效;刮痧、拔罐等技术在中暑、创伤等场景中操作简便,无需复杂设备。

争议点:部分技术(如放血疗法)的安全性和有效性缺乏现代循证医学证据支持,标准化操作流程待完善。与西医急救(如心肺复苏、溶栓治疗)的协同机制尚不明确,存在“传统经验”与“现代标准”的融合难题。

3.2 典型案例分析

唐某某,男,52岁。湖南省大堡子镇三江村9组,身份证:433030197209160818,联系电话:18390324281,于2023.10.16(农历)来到天柱县竹林镇街上朋友家喝酒,酒后昏迷,不省人事,拟诊为:酒精过敏休克。经及时十宣放血,耳垂耳尖放血,上氧等,在护送往湖南靖州的半路上,患者发声,呼喊有回应,送往靖州二院住院几天康复出院,现已外出浙江务工。

潘某某,男,身份证:522627196207104610,贵州省天柱县新寨村一组。2020年10月,脑梗死治疗后,半边身体麻木,行动不便,后经定期十宣放血等中医治疗,逐步改善,维持五年多,后因停止中医治疗复发死亡。

杜某某,男,身份证:522627196507034618,贵州省天柱县新寨村二组。2021年6月,脑溢血治疗后,半边身体麻木,行动不便,后经中医十宣放血等中医治疗,逐步改善,维持生命至今。

3.3 政策支持与社会需求驱动

国家层面推动中医药融入公共卫生应急体系,结合社会对多元化急救手段的需求,为中医急救进入120体系提供动力。

政策导向:国家卫健委主管的中医救援队开展社区培

训,推广“家庭健康服务驿站”,目标覆盖农村“一村一员”,使得广大村医或广大群众都能够熟悉运用中医急救技术,第一线,第一时间为患者争取宝贵时间,填补基层急救空白。

技术创新:研发便携式智能中医急救包(集成电子针灸仪、AI舌诊仪),探索“中医现场处置+西医院内治疗”的标准化联动流程(如中风患者先十宣放血再转运溶栓)。

3.4 中西医急救协同机制研究

探索中医急救技术与现代120急救体系的整合模式,明确中医适宜技术在院前急救中的定位、应用场景及与西医急救的衔接流程。

技术互补性:中医急救以穴位刺激(如人中、十宣放血)、刮痧、中药(安宫牛黄丸)等为特色,可用于晕厥、中暑、中风先兆等急症的快速干预,与西医CPR、止血包扎等技术形成互补。

标准化探索:部分地区已开展中医急救标准化研究,如山东“中医急救亮剑行动”提出建立“中医现场处置-西医院内支持”联动协议,规范中风患者十宣放血后转运溶栓的衔接流程。

设备创新:研发集成刮痧板、急救药膜、电子针灸仪的智能中医急救箱,逐步纳入公共场所急救设施配置。

争论与观点:有效性验证:西医支持者强调中医急救需更多循证医学证据(如针灸对CPR后脑损伤的影响研究);中医领域则认为应基于古籍记载和临床经验,建立符合自身特点的评价体系。法律风险:非专业人员实施中医急救(如放血、针刺)的安全性与法律责任界定尚不明确,阻碍技术普及。

3.5 中医急救技术标准化与规范化研究

对中医急救技术的操作流程、适应症、禁忌症进行系统梳理,形成可推广的技术规范和培训标准。

技术梳理:重点规范穴位刺激(人中、涌泉、内关)、放血疗法(十宣、百会)、刮痧(大椎穴)等技术的操作步骤,如十宣放血要求“迅速刺指尖,挤放1-2滴血”。

适应症明确:限定中医急救技术的适用场景,如中暑首选刮痧与十宣放血,低血糖昏迷需优先补充糖分,排除中医干预。

争论与观点:操作细节争议:如人中穴针刺角度(向上斜刺vs垂直刺入)、放血量控制等缺乏统一标准,可能影响急救效果。中风急性期(缺血性vs出血性)是否适用针灸放血存在分歧,需结合影像学诊断,限制了院前应用^[4-6]。

3.6 中医急救效果评价与循证研究

采用现代医学研究方法(随机对照试验、Meta分析等)评估中医急救技术的有效性、安全性及成本效益。

临床证据积累:部分研究显示,针刺人中穴可升高血压、改善呼吸节律,对晕厥复苏有效率达70%以上;安宫牛黄丸在中风昏迷患者中可缩短苏醒时间(平均2.5小

时 vs 对照组 4.8 小时)；心血管急症：针刺内关穴缓解心绞痛，中药（如复方丹参滴丸）辅助改善心肌缺血。神经系统急症：安宫牛黄丸用于中风昏迷的初步干预，针刺人中穴促醒晕厥患者。创伤与中毒：云南白药外敷止血、甘草水煎液解毒，刮痧缓解中暑症状。数据案例：院前急救中，中医技术对抽搐、中毒、心梗的总有效率分别为 100%、96%、97.5%。

安全性研究：规范操作下，十宣放血、刮痧等技术不良事件发生率 < 0.5%，主要为局部皮肤感染。

争议点：120 急救人员的中医技能培训不足，存在“不会用、不敢用”问题；但是，中医急救技术要求不高，简单易学，容易掌握，可以在发病第一时间及时处理，适宜基层普及掌握运用。

成本效益优势：中医急救技术（如穴位按摩、刮痧）设备成本低（< 200 元/套），适合医疗资源匮乏地区推广。

3.7 公众中医急救素养与培训模式研究

分析公众对中医急救技术的认知水平、接受度及培训需求，设计高效的科普教育方案。

认知现状：调查显示，仅 23% 的公众能正确定位人中穴，15% 了解十宣放血适应症，认知度显著低于西医急救（如 CPR 认知率达 68%）。

培训创新：开发“情景模拟 + 线上考核”培训模式，结合 VR 技术模拟中暑、中风等场景，提升实操能力。

争论与观点：培训优先级：专家对“先普及基础技术（如掐人中）还是系统理论”存在分歧，部分认为应优先推广“傻瓜式”操作口诀（如“掐人中、揉内关、擦手足心”三步法）。文化接受度：年轻群体对中医急救信任度（42%）低于中老年（67%），需结合现代科技（如 AI 穴位导航）增强吸引力。

3.8 中医急救与现代 120 体系的协同定位

指中医急救技术（如针灸、中药、穴位刺激等）在现代 120 院前急救体系中的补充与整合应用，聚焦“黄金窗口期”的初步干预。

中医急救历史可追溯至《黄帝内经》的“急则治标”原则，现代临床中与西医结合用于心梗、中风等急症，如中西医结合抢救心梗可提高救治效率。

争论点：支持者认为中医急救可填补基层医疗空白，尤其在偏远地区或 120 抵达前的初步干预，如晕厥时针刺人中穴 1 分钟恢复意识等；质疑者强调需明确中医急救的适用边界，避免替代专业西医抢救（如心肺复苏、溶栓等核心技术），如果可以结合西医基本急救技术处理，对患者生存率和治愈率将会大大提升。

技术标准化与装备现代化：通过规范操作流程、升级急救工具，推动中医急救与现代 120 体系兼容。

装备创新：研发便携式智能中医急救包，集成电子针灸仪、AI 舌诊仪等设备，结合 AED 形成“中西医结合急救单元”。

智能装备（如电子针灸仪）使传统技术更易操作，降低非专业人员使用门槛^[7]。

4 总结

随着人民生活水平的提高，人民对健康的意识和要求也越来越高。对 120 急救的需求增大，要求增高，而我们目前的 120 服务已经不能满足人民对健康需要的需要，所以，我们待提高 120 服务水平和质量，急待中西医急救技术的结合运用，以更好的维护人民群众的生命安全和健康需要。

参考文献

- [1] 宋平, 张国杰, 汪怡婷, 等. 中医医疗机构应急救援管理提升的实践与建议 [J]. 成都医学院学报, 2025, 20 (01): 170-172.
- [2] 张俊辉, 金炽蕾, 章靖程. 中医急救医学在院前急救中的作用 [J]. 中医药管理杂志, 2024, 32 (20): 247-249. DOI:10.16690/j.cnki.1007-9203.2024.20.015.
- [3] 柴枝楠. 古老而神奇的中医急救技术 [J]. 中老年保健, 2021, (07): 32.
- [4] 张允岭. 中医临床技能实训教程 [M]. 人民卫生出版社: 201805: 601.
- [5] 谢雍宁. 中医急救技术在现场急救中的应用 [J]. 右江民族医学院学报, 2011, 33 (02): 224.
- [6] 阎润红, 储开博. 中医内科急症的回顾与展望(待续) [J]. 山西中医学院学报, 2000, (03): 29-32.
- [7] 李经纬. 中医急救技术的历史成就 [J]. 河南中医, 1981, (06): 17-20. DOI:10.16367/j.issn.1003-5028.1981.06.009.

Research on the Construction of High-Warning Drug Management Model and Risk Prevention System in Maternal and Child Specialty Hospitals

Xiufeng Zhang

Inner Mongolia Autonomous Region Maternal and Child Health Hospital, Hohhot, Inner Mongolia, 010020, China

Abstract

High-warning drugs in maternal and child specialty hospitals carry high risks due to their dose sensitivity, concentrated usage scenarios, and vulnerable patient populations. Any oversight in procurement, storage, dispensing, distribution, or clinical use may lead to severe consequences. Some institutions still experience risk incidents due to non-uniform processes, insufficient IT support, and inadequate staff training. Based on the organizational structure and medication characteristics of maternal and child healthcare institutions, a comprehensive management system covering drug identification, tiered management, standardized procedures, IT monitoring, and risk alerts can be established to achieve full-process visibility, controllable key nodes, and traceable medication behaviors. By implementing unified drug catalogs, strengthening dual-person verification, introducing intelligent recognition technologies, and building early warning models, errors can be reduced while improving risk response efficiency. Practical experience shows that this model significantly enhances management consistency and clinical safety, providing an effective pathway for maternal and child hospitals to establish refined and standardized high-warning drug management systems.

Keywords

maternal and child specialty hospital; high alert drugs; risk prevention and control

妇幼专科医院高警示药品管理模式构建与风险防控体系研究

张秀峰

内蒙古自治区妇幼保健院, 中国·内蒙古 呼和浩特 010020

摘要

高警示药品在妇幼专科医院中因剂量敏感、使用场景集中和患者群体脆弱而具有高风险特征,其在采购、储存、调配、发放与临床使用的任何环节出现疏漏都可能导致严重后果。部分机构存在流程不统一、信息化支持不足与人员培训薄弱等问题,使风险事件仍有发生。基于妇幼机构的组织模式与用药特点,可构建覆盖药品识别、分级管理、流程规范、信息化监控与风险预警的综合管理体系,以实现全过程可视、关键节点可控与用药行为可追踪。通过统一目录、强化双人核对、引入智能识别技术与构建预警模型,可减少差错发生并提升风险处置效率。实践表明,该模式能够显著提升管理一致性与临床安全性,为妇幼医院构建精细化、标准化的高警示药品管理体系提供有效路径。

关键词

妇幼专科医院; 高警示药品; 风险防控

1 引言

高警示药品在剂量敏感、给药复杂及不良反应严重等特性下具有高度风险,而孕产妇、新生儿与高危围产群体的生理特征更使妇幼专科医院的用药安全要求显著提高。缩宫素、硫酸镁、肾上腺素等药品在产科急救、围产监护和新生儿救治中使用频繁,稍有差错即可造成严重后果。现行管理措施虽提出目录管理、双人核对与风险上报,但在实践中仍存在流程不一、标准分散和信息化不足的问题。基于此,有

必要构建契合妇幼医院业务特征的高警示药品管理与风险防控体系,通过制度规范、流程整合与技术支撑提升用药安全水平,强化全流程可控性与临床执行的规范化。

2 高警示药品管理现状与妇幼医院特征分析

2.1 高警示药品管理现状与主要风险点

研究发现,高警示药品在采购至临床使用的全流程中存在多种风险。例如目录更新滞后、分类标识不清导致识别困难;储存条件不统一或区域管理不到位增加错配风险;配置过程记录不全导致重复开具或剂量偏差;发放环节因高峰时段拥挤造成核对不充分;临床使用中因人员经验不足导致剂量错误、滴速控制不当等问题。同时,不良事件上报意识

【作者简介】张秀峰(1984-),女,中国内蒙古乌兰察布人,本科,副主任药师,从事儿科、妇产科药学研究。

不足,使风险信息未能形成反馈闭环。

2.2 妇幼医院高警示药品管理的特殊性

妇幼医院因服务人群生理特点特殊,药物作用机制敏感,使高警示药品管理风险增幅明显。孕产妇在妊娠和分娩阶段对药物代谢的敏感度变化较大,新生儿肝肾功能未发育成熟,常规剂量可能引发严重不良反应。此外,抢救情境中用药节奏紧迫、团队协作密集,更需构建科学的药品流转机制以减少人为偏差。

2.3 管理体系不完善产生的组织风险

部分医院药事委员会缺乏动态管理机制,高警示药品目录更新不及时;工作流程与岗位职责模糊导致责任链条不清晰;基层科室缺乏标准化操作指引和案例警示,培训覆盖不均;信息系统接口不完整,无法实现实时预警与自动核对,导致“人控”为主的管理模式难以满足现代医院需求。

3 高警示药品全流程管理体系构建路径

3.1 统一高警示药品识别体系与管理目录

在妇幼专科医院构建统一的高警示药品识别体系与管理目录,是实现规范化与可追溯管理的基础环节。目录制定应以循证医学证据为依据,结合药理特性、剂量敏感性、临床使用频率、历史不良事件及国家与行业相关规范,开展系统风险评估,在此基础上形成适应本院学科特点的分级管理清单,并保持动态调整机制。为避免不同部门之间标准不一、标识混乱等问题,需在仓库、药房、病区等各环节统一采用醒目标签、电子标识与颜色分级等多元识别方式,对高警示药品的外包装、存放位置及信息系统界面进行统一标识,确保医师、药师与护理人员在任何场景下均可快速、准确识别。通过目录、标识与信息系统的协同应用,可有效降低因识别不清导致的取药错误、配药差错与给药失误,为后续各环节的精细化管理奠定制度基础。

3.2 规范采购、储存与调配流程

高警示药品在采购、储存与调配环节的任何疏漏,都可能为临床使用埋下安全隐患,因此有必要构建全过程、可追溯的规范化流程。在采购阶段,应严格审核供应商资质及药品来源,建立批号追踪与质量问题召回机制,确保药品来源合法、质量稳定;在储存环节,按照药理特性和风险等级实行分区与专柜管理,设定访问权限,配备温湿度自动监测与报警系统,并在存放区域显著位置设置高警示标识,避免与普通药品混放。调配过程中,应执行双人核对制度和电子审核机制,对药名、剂量、溶媒、配伍禁忌及有效期进行多重核查,且全流程需留痕记录,便于追踪与责任界定。通过规范供应链管理、强化储存条件控制与细化调配操作流程,可在源头与中间环节最大限度减少人为差错,提升高警示药品管理的安全性与可控性。

3.3 优化发放与临床使用流程

高警示药品在发放与临床使用阶段直接关系到患者用药结果,是风险最为集中的关键环节。发放时应依托电子医

嘱系统与扫码验证技术,通过条码或二维码实现药品信息与患者信息、医嘱信息的精准匹配,结合人员权限控制,防止错发、多发或越权取药。在临床使用过程中,可配置滴速智能监控仪、电子输注单及风险点提示系统,对输注速度、给药时间、剂量变化等进行实时监测和预警,帮助护理人员及时识别异常。针对围产期急救、重度子痫、产后大出血、新生儿复苏等高危情境,医院可预先建立高警示药品“快速响应包”,对药品种类、剂量配比、储存位置与使用流程进行标准化设计,实现一键识别与快速调度,减少现场临时查找与临时配置带来的延迟与差错。通过流程再造与技术支持相结合,使高警示药品在发放与使用阶段的操作更加规范、可控,有效降低严重用药事件发生的概率。

4 信息化支持下的智能监测与风险预警机制

4.1 构建高警示药品管理信息平台

在妇幼专科医院中,高警示药品管理的核心在于实现全过程、可视化与可追溯的动态监控,因此亟需构建统一的信息化管理平台。该平台以高警示药品目录为基础,与HIS、LIS、EMR、智能输注系统、移动护理系统及库存管理系统等实现互联互通,通过数据整合形成跨部门协同的管理链条。平台可对医嘱开立、审核、调配、发放与使用等关键节点进行实时抓取,并利用规则引擎自动识别超剂量、重复用药、配伍禁忌、开具频率异常及不符合用药路径等典型风险。当系统识别到潜在安全隐患时,可按设定等级触发弹窗预警、语音提示或移动端提醒,从而减少人为疏忽在用药链条中的发生概率。同时,信息平台可自动生成流转记录与使用轨迹,支撑审计复盘、追踪问责与质量管理工作。通过高度一体化的信息平台,可有效提升高警示药品管理的标准化程度与安全性,实现从“人工防控”向“智能监控”的转变。

4.2 引入智能识别与定位技术实现精细化管理

为进一步减少人工操作中的风险,本研究提出将RFID标签、二维码溯源系统、智能储药柜与自动配药系统等技术引入高警示药品管理链条。RFID标签能够记录药品批号、有效期、储存条件与流转轨迹,实现精准识别与非接触式扫描;二维码溯源系统为每支药品提供唯一身份,实现从入库、调配到临床使用的全过程追踪。智能储药柜通过权限控制、自动开锁、出入库记录与药品定点放置功能,有助于降低放置错误、遗漏记录或非法调取的风险。自动配药系统则通过条码验证、剂量精算与交叉审核机制减少人工配药的误差率。与此同时,通过图像识别技术监控储药柜内部状态,可及时发现药品摆放异常、库存短缺、配置顺序错误等问题。智能定位技术还能在临床高风险场景中快速定位关键药品,提高抢救效率。通过多种智能技术的组合应用,高警示药品管理从粗放式管理迈向精细化、实时化与闭环化。

4.3 基于数据分析的风险预测模型构建

高警示药品风险呈现多因素叠加与动态变化特征,仅依靠事后上报难以形成有效预防机制。基于此,本研究提出

构建高警示药品风险预测模型,通过整合不良事件记录、临床使用数据、医护人员工作负荷、医嘱开具习惯以及库存流转情况等多维数据,形成对风险状态的量化评估体系。模型可利用机器学习算法识别高风险时段(如夜班、交接班时)、高风险岗位(如新入职人员、高负荷病区)及典型风险模式(如高浓度电解质溶液配置错误、滴速控制偏差等)。通过时序分析可预测在不同业务量情况下的风险峰值,并预先触发防控措施,如增加药师审核力量、调整护理排班或加强重点品类库存监测。模型还可对历史事件进行分类聚类,为改进流程与制定培训重点提供依据。通过数据驱动的预测机制,高警示药品管理从经验型向智能化、前瞻性模式转变,使风险防控更加精准有效,显著提升整体管理效率与安全保障能力。

5 人员培训、监督机制与文化建设

5.1 构建分层化培训体系

在妇幼专科医院的高警示药品管理中,人员能力是影响用药安全的关键变量。由于医师、药师与护理人员在药品使用链条中的角色不同,其培训内容与能力要求也应体现差异化。本研究提出构建分层化培训体系,通过岗位任务分析明确学习内容,使培训能够覆盖药理机制、剂量计算方法、配伍禁忌识别、临床案例解析、标准化操作流程与应急处置策略等关键主题。培训形式不仅包括集中授课与制度宣讲,还需引入模拟情景教学、药品调配演练、危急情境推演与虚拟案例训练,使参训人员能在接近真实临床的环境中强化风险识别与操作技能。同时,通过建立数字化学习平台,实现培训资源共享、学习记录追踪与能力水平动态分析,使人员能力建设形成持续改进与长效管理的机制,从而提高全院人员对高警示药品管理的掌握和应对能力。

5.2 建立全流程监督审查机制

高警示药品管理涉及采购、储存、调配、发放、使用到监测的多个环节,每一环节都可能成为风险点。为此,构建覆盖全流程的监督审查机制是提高系统安全性的重要手段。监督机制需包括现场巡查、信息系统监审、临床用药点评、突发事件应对检查与不良事件复盘等多个层面。现场巡查侧重对高警示药品储存区域、调配地点及病区专柜的实时检查,关注标签标识、温度湿度管理及药品摆放规范性;信

息系统监审通过数据抓取与智能识别,对超剂量医嘱、配伍禁忌、重复用药、缺乏核对记录等情况进行预警;临床用药点评由药师主导,重点审查用药合理性、剂量规范性与操作符合度;不良事件复盘机制通过案例分析形成风险提示与流程再优化方案。针对关键环节,如麻醉科急救场景、新生儿科输注高浓度电解质等,应实施重点监督,提高发现率。通过多渠道信息整合,实现“早发现、早上报、早干预”,构建快速反应、高效闭环的监督体系。

5.3 营造安全文化与团队协作氛围

高警示药品的安全管理不仅依赖制度设计与技术支持,更依赖全院范围内的安全文化建设。妇幼医院可通过组织安全文化宣传、发布典型案例警示、开展高警示药品专题讲座等方式提升全员风险意识;通过多科室联合演练强化团队协作能力,使医师、护理人员与药师在模拟用药风险情境中熟悉各自职责与协作流程。推广SBAR结构化沟通方式,使人员在交班、会诊、用药核对与风险报告中形成统一表达模板,从而减少沟通误差。医院管理者应倡导“零责备文化”,鼓励员工按流程报告风险行为或差错苗头,使问题能够在早期被发现并得到纠正。通过文化塑造、制度保障与团队协作三者相互支持,可使高警示药品管理由被动守护转变为主动预防,全面提升组织应对突发用药风险的能力。

6 结语

本研究提出的管理模式通过制度建设、流程优化、信息化支撑与人员能力培养,实现了从识别、储存、调配到临床使用的全流程闭环管理。实践证明,该模式能够有效降低差错风险、提升管理一致性与临床安全性,为妇幼专科医院构建长效风险防控机制提供技术路线。在未来的管理实践中,还可进一步引入人工智能辅助审方、大数据风险预测与智能输注监控等技术,使高警示药品管理更加精细化与智能化,为妇幼医疗机构高质量发展奠定基础。

参考文献

- [1] 应旭芳,尉慕奇.高警示药品分级标识在医院药房管理中的应用[J].中医药管理杂志,2024,32(18):68-70.
- [2] 张明芳.妇产科药护管理对高警示药物用药安全的效果分析[J].北方药学,2023,20(02):122-124.
- [3] 费良巧.基于信息技术的贵州省妇幼保健服务机构用药管理研究[D].贵州医科大学,2022.

Study on Comprehensive Diagnosis and Treatment Strategy and Clinical Data of Type II Diabetes

Siling Liu

Tongliao City Keerqin District fourth People's Hospital, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China

Abstract

This study investigates standardized treatment pathways and efficacy determinants for type 2 diabetes mellitus (T2DM), providing evidence-based support for clinical treatment optimization. Methods: A total of 426 T2DM patients admitted to the endocrinology department of a tertiary hospital were enrolled. Patients were randomized into an intensive intervention group (218 cases) and a conventional treatment group (208 cases) according to established protocols. The intensive group received a five-dimensional intervention model combining pharmacotherapy, dietary management, exercise therapy, continuous glucose monitoring, and health education, while the conventional group received basic antidiabetic medications with simplified health guidance. The blood glucose control index, complication incidence and quality of life score were compared between the two groups after 6 months of treatment. The conclusion was that the multidimensional intensive diagnosis and treatment mode could effectively improve the blood glucose control effect of T2DM patients, reduce the risk of complications and improve the quality of life, which is worthy of clinical application and promotion.

Keywords

type 2 diabetes mellitus; comprehensive diagnosis and treatment; blood glucose control; complications; data research

II 型糖尿病综合诊疗策略及临床数据研究

刘思玲

内蒙古通辽市科尔沁区第四人民医院, 中国·内蒙古 通辽 028000

摘要

探讨2型糖尿病(T2DM)的规范化诊疗路径及疗效影响因素,为临床优化治疗方案提供数据支撑。方法选取某三甲医院内分泌科收治的426例T2DM患者作为研究对象,依据诊疗方案分为强化干预组(218例)和常规治疗组(208例)。强化干预组采用“药物治疗+饮食管理+运动干预+血糖监测+健康教育”五维模式,常规治疗组采用基础药物治疗联合简易健康指导。对比两组患者治疗6个月后的血糖控制指标、并发症发生率及生活质量评分。得出结论多维度强化诊疗模式可有效提升T2DM患者血糖控制效果,降低并发症风险,改善生活质量,值得临床推广应用。

关键词

II 型糖尿病; 综合诊疗; 血糖控制; 并发症; 数据研究

1 引言

糖尿病已成为全球重大公共卫生问题,据国际糖尿病联盟(IDF)最新数据显示,全球成年糖尿病患者达5.37亿,其中T2DM占比超过90%。我国T2DM患病率已升至11.2%,且呈现年轻化趋势,因血糖控制不佳导致的肾病、心血管疾病等并发症,不仅增加患者痛苦,也加重医疗负担。当前临床诊疗中存在治疗方案单一、患者依从性不足等问题,影响整体疗效。本研究通过对比不同诊疗模式的临床数据,明确多维度综合干预的应用价值,为T2DM诊疗规范化提供实践依据。

【作者简介】刘思玲(1980-),女,中国安徽灵璧人,本科,副主任医师,从事内科学研究。

2 资料与方法

2.1 研究对象

选取某三甲医院内分泌科期间收治的T2DM患者426例,诊断标准符合《中国2型糖尿病防治指南(2022年版)》: FPG $\geq 7.0\text{mmol/L}$, 或 2hPG $\geq 11.1\text{mmol/L}$, 或 HbA1c $\geq 6.5\%$ 。排除标准: 1型糖尿病、妊娠期糖尿病; 合并严重肝肾功能衰竭、恶性肿瘤; 精神疾病患者; 无法配合完成干预及随访者。其中男235例,女191例;年龄45-78岁,平均(62.3 $\pm$ 8.5)岁;病程1-15年,平均(7.2 $\pm$ 3.1)年。按随机数字表法分为强化干预组(218例)和常规治疗组(208例),两组患者性别、年龄、病程等一般资料对比无统计学差异($P > 0.05$),具有可比性^[1]。

2.2 诊疗方法

常规治疗组: 采用基础药物治疗,根据患者血糖情况

选用二甲双胍、磺脲类药物等单药或联合用药；给予简易健康指导，包括口头告知低糖饮食、适当运动等，每3个月随访1次，记录血糖指标。

2.3 强化干预组：实施五维综合诊疗模式：

药物治疗：由内分泌专科医师根据患者血糖波动特点、合并症情况制定个体化用药方案，定期调整剂量，必要时联合胰岛素治疗；

饮食管理：营养师制定个性化饮食计划，控制总热量摄入，碳水化合物占比50%-60%、蛋白质15%-20%、脂肪20%-30%，强调高膳食纤维、低升糖指数食物摄入；

运动干预：康复师指导每周开展150分钟中等强度有氧运动（如快走、太极拳），配合2-3次抗阻训练，监测运动前后血糖变化；

血糖监测：指导患者使用血糖仪自行监测FPG、2hPG，每周至少3次，每月记录血糖波动曲线，医师根据数据调整治疗方案；

健康教育：每月开展1次糖尿病知识讲座，内容包括血糖监测技巧、药物服用注意事项、并发症预防等，同时建立患者微信群，及时解答疑问。

2.4 观察指标

血糖控制指标：治疗6个月后检测FPG（正常范围3.9-6.1mmol/L）、2hPG（正常范围<7.8mmol/L）、HbA1c

（正常范围<6.5%），计算达标率；

并发症发生率：统计糖尿病肾病、周围神经病变、视网膜病变、心血管疾病等并发症发生情况；

生活质量评分：采用SF-36量表评估，包括生理功能、心理状态、社会功能、疼痛缓解4个维度，每个维度满分100分，得分越高表示生活质量越好。

2.5 统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件分析数据，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，组间对比采用t检验；计数资料以率(%)表示，组间对比采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义^[2]。

3 结果

3.1 两组血糖控制指标对比

治疗6个月后，强化干预组FPG、2hPG、HbA1c达标率均显著高于常规治疗组，差异具有统计学意义($P < 0.05$)。具体数据见表1：

3.2 两组并发症发生率对比

强化干预组并发症发生率为9.2%，显著低于常规治疗组的18.3%，差异具有统计学意义($P < 0.05$)，具体数据见表2。

3.3 两组生活质量评分对比

强化干预组SF-36量表各维度得分均显著高于常规治疗组，差异具有统计学意义($P < 0.05$)。具体数据见表3。

表1 强干预组和常规治疗组达标率

组别	例数	FPG 达标率 (%)	2hPG 达标率 (%)	HbA1c 达标率 (%)
强化干预组	218	82.1	76.6	73.4
常规治疗组	208	61.5	58.7	52.9
χ^2 值	-	24.36	18.72	26.51
P 值	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05

表2 强干预组和常规治疗组病变率

组别	例数	糖尿病肾病	周围神经病变	视网膜病变	心血管疾病	总发生率 (%)
强化干预组	218	6 例	8 例	4 例	2 例	9.2
常规治疗组	208	12 例	15 例	8 例	5 例	18.3
χ^2 值	-	-	-	-	-	10.25
P 值	-	-	-	-	-	< 0.05

表3 强干预组和常规治疗组 SF-36 量表各维度得分

组别	例数	生理功能 (分)	心理状态 (分)	社会功能 (分)	疼痛缓解 (分)
强化干预组	218	82.5 ± 7.3	80.3 ± 8.1	83.6 ± 6.8	79.8 ± 7.5
常规治疗组	208	70.2 ± 8.5	68.5 ± 9.2	72.3 ± 7.6	67.4 ± 8.3
t 值	-	16.32	14.57	15.89	13.64
P 值	-	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

4 讨论

4.1 各年龄段疗效差异及核心影响因素

青年组(≤40岁)：此阶段患者机体代谢功能处于最佳状态，胰岛素分泌储备相对充足，且无高血压、高血脂等

基础疾病累积，脏器功能完好。同时，青年患者认知水平较高，对疾病的重视程度与健康管理意愿更强，能主动配合饮食控制（如低碳水化合物摄入、规律三餐）、运动干预（如每周150分钟中等强度有氧运动）等非药物措施，治疗依从

性优势显著。因此,在强化诊疗模式下,该群体血糖控制达标率(糖化血红蛋白<7.0%)最高,糖尿病肾病、视网膜病变等慢性并发症发生率最低,且长期预后更优。

中年组(41~65岁):作为T2DM高发群体,中年患者常面临工作压力大、作息不规律、应酬频繁等问题,代谢功能开始衰退,部分已出现早期代谢综合征表现(如腹型肥胖、血脂异常)。该群体虽认知功能正常,但因生活节奏紧张,饮食与运动干预的持续性较差,且易忽视血糖监测的重要性,导致血糖波动幅度较大,成为并发症早期发生的关键人群。此外,中年患者对药物治疗的接受度较高,但需兼顾长期用药对肝肾功能的潜在影响,避免代谢功能进一步受损。

老年组(>65岁):老年患者是T2DM诊疗中的重点与难点群体。一方面,多数患者合并高血压、冠心病、脑血管疾病等多种基础病,肝肾功能生理性衰退导致药物代谢清除能力下降,易发生药物蓄积;另一方面,部分老年患者存在认知功能减退、肢体活动不便等问题,无法准确执行用药方案与血糖监测,同时因担心运动受伤、饮食控制影响营养摄入等,治疗依从性相对较低,导致血糖控制达标率最低,低血糖与慢性并发症发生率均较高。但通过强化干预中的个体化药物调整(如选择低血糖风险低的降糖药)、简化监测流程(如使用动态血糖监测设备)、家属协同管理(如协助提醒用药、记录血糖值)等措施,仍可有效改善疗效,降低不良事件风险。

4.2 分年龄段差异化综合诊疗策略

青年患者:以健康教育+生活方式干预为核心,减少药物依赖。通过专题讲座、一对一咨询等方式,帮助患者建立对疾病的正确认知,明确长期血糖控制对预防并发症的重要性;制定个性化饮食与运动方案,结合患者职业特点与兴趣爱好,推荐易坚持的运动形式(如慢跑、游泳、瑜伽),同时指导家属参与监督,形成健康管理合力;仅对生活方式干预无效者,给予小剂量、短疗程降糖药物,避免过早依赖药物治疗。

中年患者:平衡药物治疗与代谢功能保护,重点预防并发症早期发生。优先选择对胰岛功能有保护作用、低血糖

风险低的降糖药,避免使用可能加重体重或血脂异常的药物;定期监测糖化血红蛋白、尿微量白蛋白、眼底等指标,及早发现并发症苗头并干预;同时加强压力管理指导,建议通过冥想、规律作息等方式缓解工作压力,减少应激性高血糖的发生。

老年患者:以安全降糖、提升依从性为核心目标。根据患者肝肾功能、合并疾病情况调整药物剂量,采用每日1次的长效制剂简化用药方案,降低漏服风险;减少指尖血糖监测频率,推荐动态血糖监测或每周2~3次的随机监测,避免监测负担过高;强化家属参与度,通过培训让家属掌握基本的血糖监测、用药提醒、低血糖急救等技能,同时关注患者营养状况,在饮食控制基础上保证蛋白质与维生素摄入,兼顾血糖控制与生活质量。

临床实践表明,年龄相关性特征是影响T2DM诊疗效果的关键变量,唯有打破“一刀切”的诊疗模式,针对不同年龄段患者的核心需求与风险点制定差异化方案,才能在有效控制血糖的同时,最大化降低药物不良反应与并发症风险,提升患者长期生活质量^[1]。

5 结语

多维度综合诊疗模式通过药物、饮食、运动、监测、教育的协同作用,能有效提升T2DM患者血糖控制达标率,降低并发症发生率,改善生活质量,具有重要的临床应用价值。临床应推广规范化综合诊疗理念,根据患者个体情况制定个性化方案,加强长期管理与随访,以实现T2DM的精准化、可持续性治疗。

参考文献

- [1] 王松辉;李小青;魏伟.个案管理护理模式对精神分裂症患者生活质量的影响[J].实用中西医结合临床. 2019, 19 (01)
- [2] 肖敏;蔡琦;李莉辉;刘海金;刘华之.综合性护理干预措施在腹腔镜下腹股沟斜疝修补术患儿中的应用效果[J].中国当代医药.2020, 27 (23)
- [3] 胡远妮;吴淑燕;陈晓珊.饮食护理干预对糖尿病肾病患者血糖水平及并发症的影响分析[J].糖尿病新世界. 2023, 26 (07)

Clinical research on the improvement of neurological deficits in Patients with Cerebral Infarction by Huatan Tongluo Formula

Xiangguo Meng

Wuxi Changningtang Traditional Chinese Medicine Hospital, Wuxi, Jiangsu, 214026, China

Abstract

Cerebral infarction is one of the common cerebrovascular diseases in clinical practice, characterized by acute onset, high disability rate and poor prognosis. Neurological deficit is its main clinical manifestation, which seriously affects the quality of life of patients. Modern medicine has achieved certain results in improving blood perfusion during the acute phase and preventing reinfarction, but its promoting effect on the recovery of neurological function still has limitations. According to traditional Chinese medicine, cerebral infarction is often caused by the intermingle of phlegm and blood stasis, the blockage of meridians, and the malnutrition of brain meridians. The treatment should be based on the fundamental principles of resolving phlegm, unblocking meridians, promoting blood circulation and awakening the brain. This article takes patients with cerebral infarction as the research subjects. On the basis of conventional Western medical treatment, the Huatan Tongluo Formula is combined for intervention. A systematic observation is conducted on the degree of neurological deficit, the improvement of clinical symptoms and the overall therapeutic effect of the patients, and the clinical value of the Huatan Tongluo Formula in promoting the recovery of neurological function is explored. The research results show that this formula has a positive effect on improving neurological deficits and promoting overall rehabilitation, and can provide certain clinical basis for the intervention of traditional Chinese medicine in cerebral infarction.

Keywords

Cerebral infarction; Phlegm-resolving and Meridian-Unblocking; Formula Neurological deficits; Traditional Chinese medicine treatment; Clinical research

化痰通络方改善脑梗死患者神经功能缺损的临床研究

孟祥国

无锡畅宁堂中医医院, 中国·江苏 无锡 214026

摘要

脑梗死是临床常见的脑血管疾病之一, 具有起病急、致残率高、预后差等特点, 神经功能缺损是其主要临床表现, 严重影响患者生活质量。现代医学在改善急性期血流灌注和防止再梗死方面取得一定成效, 但对神经功能恢复的促进作用仍存在局限。中医认为脑梗死多由痰瘀互结、经络闭阻、脑络失养所致, 治疗当以化痰通络、活血醒脑为基本原则。本文以脑梗死患者为研究对象, 在常规西医治疗基础上联合化痰通络方进行干预, 对患者神经功能缺损程度、临床症状改善情况及整体疗效进行系统观察, 探讨化痰通络方在促进神经功能恢复中的临床价值。研究表明, 该方在改善神经功能缺损、促进整体康复方面具有积极作用, 可为脑梗死的中医药干预提供一定的临床依据。

关键词

脑梗死; 化痰通络方; 神经功能缺损; 中医药治疗; 临床研究

1 引言

脑梗死是由于脑部血液供应障碍引起局部脑组织缺血、缺氧并发生坏死的疾病, 其发病率近年来持续上升, 且呈现年轻化趋势。神经功能缺损是脑梗死患者最为常见且严重的临床问题, 主要表现为肢体活动障碍、语言功能受损和感觉异常等, 这些症状极大地影响了患者的生活自理能力和社会功能。西医治疗侧重于溶栓、抗凝、抗血小板聚集以及改善循环, 但对神经功能的修复作用有限, 难以从根本上恢复神

经功能。中医在脑梗死康复期干预方面积累了丰富的临床经验, 认为痰邪与瘀血是导致脑络闭阻的关键病理因素。基于这一理论, 化痰通络方通过化痰、活血、通络的综合作用, 旨在疏通脑络, 改善脑部血液循环, 促进神经功能的恢复。本文围绕化痰通络方对脑梗死患者神经功能缺损的改善作用进行研究, 旨在为临床治疗提供更为全面的思路和治疗方案, 进一步优化脑梗死的中医治疗策略。

2 脑梗死神经功能缺损的中医病机认识

2.1 脑梗死在中医理论中的病因病机

中医将脑梗死归类为“中风”, 并认为其发病与正气亏虚、邪气内侵密切相关。中医理论强调, 年老体衰、久病

【作者简介】孟祥国(1972-), 男, 中国吉林农安人, 本科, 中医内科主治医师, 从事中医内科研究。

耗损等因素导致气血运行乏力,脑络失去充分濡养,形成发病的内在基础。在此基础上,痰浊、瘀血等病理产物逐渐积聚,阻碍经络气血流畅,最终导致脑部供血不足,形成中风。痰邪黏滞易阻清窍,瘀血停滞则阻塞脑络,二者相互交织是脑梗死发生和发展的核心病机。通过化痰、活血等治疗手段,改善痰瘀阻滞是中医治疗脑梗死的关键思路。此外,外邪入侵如风、寒、湿等也是导致中风的重要因素,通过调节脏腑功能、祛风散寒,帮助恢复气血畅通,有助于治疗脑梗死。^[1]

2.2 痰瘀互结与神经功能缺损的关系

神经功能缺损的发生与脑络闭阻程度密切相关。痰瘀互结不仅阻碍脑部的血液循环,还干扰神经传导功能,限制神经修复。临床上,患者常表现为神志迟钝、肢体麻木、活动不便等症状,这些现象与痰瘀阻络、清阳不升密切相关。痰浊的存在使清阳失去滋养作用,而瘀血停滞则阻碍血液流通,进一步加剧神经损伤。因此,从中医角度来看,治疗脑梗死应以化痰、活血为核心,通过疏通经络,恢复脑血流,减少对神经的压迫与损害,促进神经功能的恢复。改善痰瘀互结状态对恢复神经功能,减轻临床症状具有重要意义。

2.3 中医辨证分型与治疗原则

脑梗死的中医治疗强调辨证施治,不同阶段的脑梗死患者表现出不同的证候特点。常见的证型包括痰浊阻络、气虚血瘀等。治疗过程中,应在整体辨证的基础上,兼顾患者的体质、病程变化与脏腑功能,采取个体化治疗策略。痰浊阻络型患者多伴有头晕、语言不清、肢体麻木等症状,治疗应以化痰、通络为主;气虚血瘀型则表现为体虚、气短、肢体无力,治疗以补气活血为主。化痰通络方正是在这一理论指导下形成的方剂,旨在通过化痰、通络、活血等多途径改善脑部血液循环,恢复脑络的通畅性,从而为神经功能恢复创造有利的治疗条件。通过辨证施治,综合调理脏腑功能,提高治疗的针对性和有效性,促进脑梗死后期的康复。^[2]

3 化痰通络方的组方思路与药理基础

3.1 化痰通络方的立方依据

化痰通络方的组方依据源自中医理论中的“痰阻为患”和“络脉不通则痛”。中医认为,脑梗死的发生与痰瘀阻络密切相关,痰湿和瘀血阻滞脉络,导致脑血流不畅,从而影响神经功能。化痰通络方旨在通过化痰、活血、通络来疏通脉络,改善脑部血液循环。方中药物的选择强调整体观念,既关注脑部局部的血流改善,又兼顾机体的整体调节,体现了中医复方的系统性和整体性。例如,通过化痰药物减少体内痰湿生成,活血药物增强血液循环,通络药物疏通经脉,三者协同作用,旨在达到全身调节和局部病变的双重效果。此方的立方依据兼顾患者的病因、病机和临床表现,符合中医辨证论治的基本原则。

3.2 方中主要药物的作用特点

化痰通络方的主要药物具备清热化痰、活血化痰、通

络止痛的特点。化痰药物如半夏、贝母,能够清除体内痰湿,改善病理环境,减少痰浊对脑部的压迫。活血药物如丹参、红花,有助于促进血液循环,改善脑部微循环状态,恢复脑细胞的氧气和营养供应。通络药物如川芎、桃仁,能疏通经脉,解除痰瘀阻滞,促进气血流畅,减轻脑梗死后遗症的发生。辅以益气扶正药物,如黄芪、党参,能够增强机体的修复能力,支持免疫功能,改善整体体质。

3.3 现代研究对化痰通络方作用机制的认识

现代医学研究表明,化痰通络方的部分中药具有改善脑血流、减轻神经炎症反应以及促进神经再生的作用。研究发现,化痰通络方通过多靶点、多途径调节神经和血管系统,促进血管舒张和微循环的改善,从而帮助恢复脑部功能。此外,化痰通络方中的活血药物还被证实能抑制血栓形成,改善血液流变学特性,降低血液黏稠度,减少脑梗死后的缺血区域。部分药物对神经细胞有保护作用,可以减少神经炎症反应,促进神经再生,增强神经细胞的修复能力。总的来说,化痰通络方通过多种作用机制,协同发挥其改善脑部血供和神经功能的作用,为临床应用提供了坚实的理论支持。^[3]

4 临床研究设计与观察指标

4.1 研究对象与纳入标准

本研究选取符合脑梗死诊断标准的患者作为研究对象,所有患者均存在不同程度的神经功能缺损,且符合以下纳入标准:1)年龄在40-75岁之间,男女不限;2)患者为脑梗死急性期至恢复期阶段,神经功能缺损评分(NIHSS)≥5分;3)排除严重并发症或其他影响神经功能恢复的疾病(如重度心肺疾病、恶性肿瘤等);4)患者知情同意并愿意参与研究。研究过程中,严格控制纳入和排除条件,确保研究对象具有较好的代表性和可比性,以便于结果的科学性与可靠性。研究设计保证了各组之间的随机性和盲法评估,从而减少偏倚影响,确保数据结果的客观性和有效性。

4.2 治疗方法与干预措施

本研究在治疗方法上采用了规范的常规西医治疗,包括抗血小板、抗凝、神经保护药物等常规手段,以稳定患者病情并促进神经修复。在此基础上,研究组患者接受化痰通络方的干预,旨在通过中医治疗进一步改善神经功能。化痰通络方采用口服方式,治疗周期根据患者病情恢复情况进行个性化调整,通常为4至6周。该方剂通过化痰、活血、通络、通气的作用,改善脑部血液循环,促进脑细胞的修复与再生,从而改善神经功能缺损。^[4]

4.3 疗效评价与观察指标

本研究主要通过神经功能缺损评分、临床症状改善情况及整体疗效评价等指标进行疗效评估。神经功能缺损评分(NIHSS)作为主要评价标准,定期评估患者的神经功能恢复情况。临床症状如肢体运动障碍、语言障碍、面部麻痹等也作为重要的观察指标,通过治疗前后对比分析,综合评估

治疗效果。此外,患者生活质量评分(如MRS评分)及神经影像学检查(CT或MRI)也作为辅助评价指标,进一步验证治疗效果的全面性。所有指标均通过标准化量表进行评定,以确保疗效评价的准确性和可靠性。通过这些综合评价方法,本研究为化痰通络方在改善神经功能缺损方面的临床效果提供了充分的数据支持。

5 化痰通络方改善神经功能缺损的临床效果分析

5.1 对神经功能缺损程度的影响

临床观察显示,联合化痰通络方治疗后,患者神经功能缺损评分显著改善。具体表现为,部分患者的肢体活动能力和语言功能恢复较为明显,尤其是在肢体运动障碍和言语不清等方面取得了显著进展。与单纯常规治疗相比,化痰通络方联合治疗在促进功能恢复方面展现出较大优势。该治疗通过活血化瘀、通络化痰,改善脑部血液循环,增强神经修复能力,从而有效减轻脑梗死后的神经功能缺损。在治疗的初期阶段,患者的神经功能缺损改善较为显著,随着治疗的推进,恢复效果愈加明显。整体而言,化痰通络方联合常规治疗为促进脑梗死后神经功能的恢复提供了有力的支持,并取得了较好的临床疗效。^[5]

5.2 对整体临床症状的改善作用

除神经功能缺损外,患者的其他临床症状如头晕、乏力、肢体麻木等也在不同程度上得到了缓解。尤其是在长时间的病程中,这些症状一直困扰患者,影响其生活质量。化痰通络方通过改善血液循环、化痰通络,缓解了头晕、乏力等全身症状。患者普遍反映,治疗后不适感明显减轻,尤其是在生活质量和日常活动能力方面表现出较大提升。这种整体的症状改善不仅缓解了患者的身体不适,还增强了他们的康复信心。

5.3 安全性与耐受性观察

在研究过程中,未发现明显的不良反应,且大多数患者对化痰通络方的治疗表现出良好的耐受性。通过合理的辨证施治,结合患者个体差异制定个性化治疗方案,使治疗过程中的安全性得到有效保障。该治疗模式特别强调个体化调整,通过持续监测患者的临床表现和生理反应,确保了治疗

的精准和高效。此外,药物治疗过程中,治疗方案中的药物配伍、剂量调整等方面均严格遵循中医理论,确保疗效的同时减少副作用的发生。患者对该治疗方案的耐受性较好,未出现明显不适反应,这为化痰通络方在临床中的推广应用提供了有力支持。中医药治疗不仅能够有效补充西医治疗的不足,还能避免药物副作用的同时提升疗效,进一步促进患者的康复。因此,化痰通络方的治疗模式具备较高的安全性和耐受性,值得在临床中广泛应用。

6 结语

脑梗死患者的神经功能恢复是一个长期而复杂的过程,单一的治疗方法往往难以取得理想效果。中医基于“痰瘀阻络”的理论,提出了化痰通络方,旨在通过多方面调节机体功能,改善脑部血液循环,促进神经功能的恢复。化痰通络方能够清除体内痰湿、活血化痰,改善血液流动,减轻脑部缺氧、缺血状态,具有积极的临床效果。本研究结果表明,在常规治疗的基础上,联合使用化痰通络方有助于减轻脑梗死患者的神经功能缺损,改善临床症状,如肢体无力、言语不清等,整体疗效理想。与单纯西药治疗相比,化痰通络方在改善脑梗死患者的长期恢复中显示出明显优势。然而,目前的研究仍基于较小样本,且缺乏长期随访数据。未来应通过大样本、多中心、长时间的临床研究,进一步探讨化痰通络方的作用机制及疗效稳定性,从而为脑梗死患者的中医药干预提供更加坚实的理论与实践依据。

参考文献

- [1] 刘文华,谭冰,李新屋.电针联合祛瘀化痰通络方对脑梗死恢复期患者神经功能及血脂水平的影响[C]//重庆市健康促进与健康教育学会.临床医学健康与传播学术研讨会论文集(第一册).衡阳市中医医院;解放军联勤保障部队第922医院,2025:266-269.
- [2] 庄志江.化痰通络汤对急性脑梗死风痰阻络型患者NSE/Hcy因子影响研究[D].广州中医药大学,2017.
- [3] 孙青.祛风化痰通络汤治疗风痰入络型急性小动脉闭塞型脑梗死的临床观察[D].山东中医药大学,2022.
- [4] 张洁,蔡华珠,张六通.益气化痰通络方治疗急性脑梗死的临床研究[J].中国中医急症,2014,23(07):1222-1223+1241.
- [5] 陈茂玲.化痰通络法对脑梗死急性期(风痰瘀阻证)患者血清hs-CRP、Hcy浓度影响及临床疗效研究[D].广西中医药大学,2018.

Multi-dimensional Association Study Between Traditional Chinese Medicine Constitution Types and Skin Characteristics: An Empirical Analysis of Women from Seven Cities in China

Jinglin Bao Jie Gu Xiuping Wang Cheng Kang

Shanghai Inoherb cosmetics Co., Ltd., Shanghai, 200444, China

Abstract

Objective To discuss the application and research of constitution of traditional chinese medicine(TCM) in skin characteristics. **Methods** 1092 female subjects were classified the constitution of TCM criterion by facial and tongue diagnosis with questionnaire. And all subjects were evaluated in term of skin moisture, skin color, skin toner and self-assessment. **Results** The most popular constitutional type of TCM was astheria (31%) in 1092 subjects. The sebum value of constitution of gentle group was significantly more than stagnation group (p value < 0.05), also the constitution of gentle group was significantly reddness than stagnation group(p value < 0.05). The constitution of stagnation biased astheria group was significantly more radiant than stagnation group and gentle group (p value < 0.05). The constitution of astheria biased stagnation group got significantly more elastic than gentle group, stagnation group and stagnation biased astheria group (p value < 0.05). The sensitive of constitution of gentle group was less than astheria biased stagnation group, stagnation group and stagnation biased astheria group(p value < 0.05). For gentle group's self-assessment, there was better than other groups not only in skin roughness but also skin color and wrinkle around eye. **Conclusion** There were correlation and correspondence between constitutional of TCM and skin characteristics. Therefore, guidance for skin care should be taken according to constitutional.

Keywords

Skin characteristics; constitutional; Chinese female

中医体质分型与面部皮肤特征的多维度关联研究——基于七大城市女性的实证分析

鲍晶琳 顾洁 汪秀平 程康

上海相宜本草化妆品股份有限公司, 中国·上海 200444

摘要

目的探讨中国女性面部皮肤状态与中医体质分型的相关性及应用价值。方法 根据面诊、舌诊以及问卷调查, 对中国七大城市1092名健康女性进行体质判别; 同时从水油、色泽、纹理水平评价以及问卷调查来采集皮肤本底参数。结果 1092位女性中虚体质占比为31%, 属于最大。平和质的油脂分泌量显著大于滞体质组 ($p < 0.05$); 平和质组面部皮肤颜色红润程度显著大于滞体质组 ($p < 0.05$); 滞偏颇虚质组的面部皮肤光泽度显著优于滞体质组而整体亮度显著优于平和质组 ($p < 0.05$); 虚偏颇滞质组的弹性显著优于平和质组、滞体质组以及滞偏颇虚质组 ($p < 0.05$); 平和质组的面部皮肤灵敏度(乳酸反应程度)显著低于虚偏颇滞组、滞体质组以及滞偏颇虚体质组 ($p < 0.05$); 平和质组在皮肤粗糙度、皮肤暗沉以及眼周干纹细纹困扰较少。结论 不同体质分型对应不同的皮肤表象特征, 可根据其具体对应关系对不同体质的人提供不同的面部皮肤护理指导。

关键词

皮肤参数; 中医体质; 中国女性

1 引言

随着中国传统文化的弘扬, 人们对于中医体质的认知越来越认可。由内而外调理皮肤状态的方式日趋盛行, 尤其在黄褐斑、痤疮、敏感肌等问题皮肤上。面部皮肤颜色与体质的研究发现肤色偏白和偏黑的人群中平和质最多, 肤色偏黄的人群中阳虚质最多, 皮肤偏红的人群中阴虚质最多^[1], 皮肤刺痛敏感度与痰湿体质与特禀质具有较强的相关性^[2]。皮

肤粗糙度与体质的研究中发现, 黑龙江女性阴虚体质、气虚体质、气郁体质面部平滑度相对较差^[3]。面部皮肤含水量及酸碱度可在一定程度上用于分析各型体质邪正虚实变化^[4]。笔者未见文献报道关于华东、华南、华西、华北以及华中代表城市的女性体质分型与面部皮肤特征的多维度关联实证分析研究。本研究旨从中医体质判断角度出发, 与面部皮肤本底参数进行方法学上比较和关联性研究, 通过内因的理论梳理进一步认识和剖析中国女性面部皮肤状态。

2 材料和方法

2.1 研究对象

于2019年8月-11月分别从沈阳、西安、北京、成都、武汉、上海、广州七个城市招募22-42岁的女性志愿者参与这项研究,入选标准:(1)室内工作者;(2)本地区至少居住一年以上;(3)自愿参加本研究。排除标准:(1)妊娠、哺乳期、有系统性疾病或者免疫缺陷者;(2)曾做过美容治疗、文绣、保养、点痣、面部微调、使用美容针者;(3)做过整容手术;(4)面部皮肤存在严重破损或者瘢痕者。本研究根据《赫尔辛基宣言》原则进行,并通过中国中医科学院西苑医院医学伦理委员会的伦理审查和批准(2019XL013-2,注册号:ChiCTR1900025405)。每位志愿者参加前均已签署知情同意书。最终每个城市完成156例志愿者,分3个年龄段:22-28岁、29-35岁、36-42岁,每个年龄段各完成52例志愿者。

2.2 中医体质类型判定:

应用上海中医药大学开发的中医智慧镜(专利技术,专利号:ZL2015102393480、ZL2015203034635)进行初步体质判断。该仪器依据《亚健康中医临床指南》及《中医临床诊疗术语国家标准(证候部分)》^[5],将中医诊断方法与现代科技相结合,运用图像识别、信息处理、数据融合等计算机技术,实现动态采集用户舌、面图像和问诊信息,结合问卷进行体质判定,并给出中医健康状态辨识诊断报告^[6-7]。中医智能镜基于四诊数字信息的健康状态(包括证候)的建模方法,由大量中医诊断临床数据形成的中医诊断模型及判别方法,以及健康管理的中医特色知识库和人体中医健康特征数据采集设备。

该仪器技术核心是中医传统四诊技术量化、客观化,实现中医数字化检测与诊断,是基于互联网的中医移动终端检测设备。通过结合20余万临床数据建库模型,开发了中医体质辨识算法并根据八纲和体质辨证理论设计问诊量表来综合判别体质的类型。通过多中心临床验证^[8]其舌面图像识别与中医专家诊断的一致性达85.7%(Kappa=0.79)。

中医智能镜的体质判定分为气虚、阳虚、阴虚、痰湿、郁滞、脾虚、肾虚及平和八大体质分类。考虑到体质存在偏颇和兼夹,所以选取中医智慧镜得出的前二个体质作为主要的体质类型,本研究参考《中医体质分类与判定》(ZYYXH/T157-2009),对兼夹体质采用主次证权重分析法。通过卡方检验验证组内症状一致性($p > 0.05$),确保虚偏颇滞质组以气虚/阳虚为主证(占比 $\geq 70\%$),兼夹痰湿/血瘀次证(占比 $\leq 30\%$);滞偏颇虚质组以痰湿/血瘀为主证($\geq 65\%$),兼夹气虚/阴虚次证($\leq 35\%$)。将上述八大体质合并为平、虚、滞、虚偏颇滞质、滞偏颇虚质五个大类。

表1 体质分型转化

体质分型转化结果	中医智慧镜体质结果	中医体质分类判定标准
平和质	平和	平和
虚体质	气虚、阳虚、阴虚、脾虚、肾虚	气虚、阳虚、阴虚
滞体质	痰湿、瘀滞	气郁、痰湿、湿热、血瘀、特禀
虚偏颇滞质	第一顺位虚相关; 第二顺位为滞相关	/
滞偏颇虚质	第一顺位滞相关; 第二顺位为虚相关	/

2.3 皮肤生理参数测量

2.3.1 测试仪器

使用VISIA(Canfield,美国)拍摄志愿者全脸照片,PRIMOS(Canfield,美国)分析皮肤粗糙度,Cornoemeter及Tewameter(Courage&Khazak,德国)检测皮肤含水量以及经皮水分流失,Mexameter(Courage&Khazak,德国)测量黑色素以及血红素,Glossymeter(Courage&Khazak,德国)测试皮肤的光泽度,Colorimeter(Courage&Khazak,德国)测试皮肤颜色,Cutometer(Courage&Khazak,德国)测试皮肤的弹性,Sebumeter(Courage&Khazak,德国)测试皮肤油脂,Skin pH meter(Courage&Khazak,德国)测试皮肤酸碱度,乳酸刺激反应参考经典乳酸刺痛试验方法^[10-11]对皮肤敏感度进行来评估。

2.3.2 测试方法

志愿者到访前一晚用洁面清洁脸部之后未使用任何护肤品。到访实验室后用清水清洗脸部并于恒温恒湿实验室中(温度 $22 \pm 2^\circ\text{C}$,湿度: $50 \pm 10\%$)静候半小时,确保采集的皮肤数据客观真实反应皮肤的本底状态。测试人员对调查对象按顺序和测试部位逐步进行数据采集工作及问卷调查。

2.4 统计学方法

应用SPSS22医学统计软件进行分析,对不同类型的体质进行描述性统计;应用Wilcoxon方法比较不同类别的中医体质人群在各皮肤参数上的差异性;结合受试者自评皮肤状态进行差异性比较。

3 结果

3.1 七大城市女性体质分型分布

通过中医体质分析判定并进行类型转化,纳入本研究的七大城市1092名健康女性中,平和质者有101人,虚体质者有338人,滞体质者有99人,虚偏颇滞者有244人,滞偏颇虚者有310人。整体属虚的人群偏多,年轻组22-28岁女性体质中滞的占比相对于另两组较少,虚在年龄分布上的情况较为均匀,其年龄分布详见图1。按照采集地域来看,西安女性的体质滞的相对于其他城市较高,上海女性体质属于平和质最少且虚的占比相对于其他城市较多。地域分布详见图2。

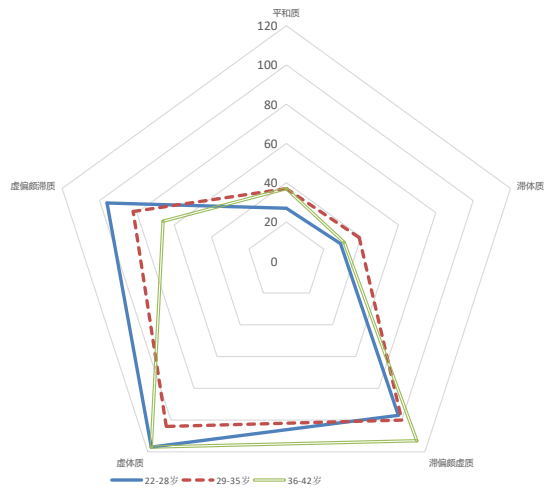


图1 五大体质分类在三个年龄段中的分布情况

3.2 不同体质女性的面部皮肤水油相关参数

从表2. 结果可知, 虚偏颇滞质组面部皮肤含水量高于虚体质组 ($p < 0.1$), 滞偏颇虚质组面部皮肤含水量高于虚体质组 ($p < 0.1$), 其余组别之间未存在显著性或趋势性差异。在经皮水分流失率方面, 各组之间未存在显著性或趋势性差异。滞体质组在油脂分泌量上显著比平和质组少 ($p < 0.05$), 滞体质组油脂分泌量比滞偏颇虚质组少 ($p < 0.1$), 其余组间未存在显著性或趋势性差异。各组在皮肤 pH 值未存在显著性或趋势性差异。

3.3 不同体质女性的皮肤色泽相关参数

从表3. 结果可知, 平和质组面部皮肤颜色 L^* 值比滞体质组以及滞偏颇虚质组低 ($p < 0.1$), 其余组别之间未存在显著性或趋势性差异。平和质组面部皮肤颜色 a^* 值高于滞体质组 ($p < 0.05$) 以及虚体质组及滞偏颇虚质组 ($p < 0.1$), 其余组别之间未存在显著性或趋势性差异。各组在皮肤颜色 b^* 值未存在显著性或趋势性差异。平和质组面部皮肤颜色 ITA° 值比虚偏颇滞质组以及滞体质组低 ($p < 0.1$), 平和质组的皮肤颜色 ITA° 值显著比滞偏颇虚质组低 ($p < 0.05$),

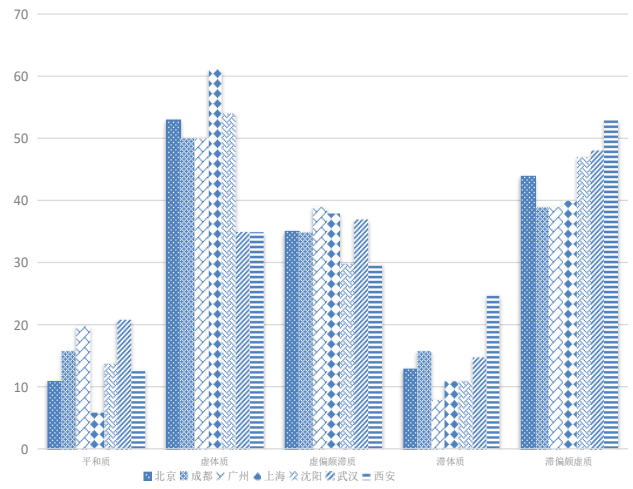


图2 五大体质分类在中国七大城市的分布情况

且趋势性的低于虚偏颇滞质组及滞体质组, 其余组别之间未存在显著性或趋势性差异。平和质组的黑色素含量比虚偏颇滞质组以及滞体质组高 ($p < 0.1$), 其余组别之间未存在显著性或趋势性差异。各组在皮肤血红素方面未存在显著性或趋势性差异。滞偏颇虚质组在光泽度上显著优于滞体质组 ($p < 0.05$) 且趋势性的优于平和质组 ($p \text{ value} < 0.1$)。

3.4 不同体质女性面部皮肤质感相关参数

从表4. 结果可知, 虚体质组在皮肤粗糙度的 $Ra/\mu m$ 及 $Rq/\mu m$ 上趋势性的比虚偏颇滞质组更粗糙 ($p < 0.1$), 其余组别在这两个指标上未存在显著性或趋势性差异。各组在皮肤粗糙度 $Rz/\mu m$ 未存在显著性或趋势性差异。虚偏颇滞质组在皮肤弹性显著比平和质组、滞体质组及滞偏颇虚质好 ($p < 0.05$), 虚体质组在皮肤弹性上趋势性的比滞偏颇虚质质佳 ($p < 0.1$), 其余组别在未存在显著性或趋势性差异。平体质在乳酸反应分数显著低于虚偏颇滞质组、滞体质组及滞偏颇虚质的反应分数 ($p < 0.05$), 虚偏颇滞质组在乳酸上的反应分数显著高于虚体质的分数 ($p < 0.05$)。

表2 不同体质女性的皮肤水油参数数值

	平和质 (N=101)	虚体质 (N=338)	虚偏颇滞质 (N=244)	滞体质 (N=99)	滞偏颇虚质 (N=310)
皮肤水分	58.91 ± 12.29	59.17 ± 11.69	60.87 ± 11.80 △	59.57 ± 11.15	60.74 ± 11.26 △
经皮水分流失率	15.49 ± 4.50	15.33 ± 4.60	14.99 ± 4.40	14.36 ± 3.68	14.83 ± 3.92
皮肤油脂	77.59 ± 46.00 ※※	73.48 ± 48.32	74.89 ± 52.49	65.25 ± 42.54	72.35 ± 44.39 ※
皮肤 pH	5.48 ± 0.47	5.47 ± 0.50	5.44 ± 0.50	5.40 ± 0.45	5.44 ± 0.50

注: * 为与平和质组比较存在趋势性差异 ($p \text{ value} < 0.1$); ** 为与平和质组比较存在显著性差异 ($p \text{ value} < 0.05$);
△为与虚体质组比较存在趋势性差异 ($p \text{ value} < 0.1$); △△为与虚体质组比较存在显著性差异 ($p \text{ value} < 0.05$);
○为与虚偏颇滞质组比较存在趋势性差异 ($p \text{ value} < 0.1$); ○○为与虚偏颇滞质组比较存在显著性差异 ($p \text{ value} < 0.05$);
※ 为与滞体质组比较存在趋势性差异 ($p \text{ value} < 0.1$); ※※ 为与滞体质组比较存在显著性差异 ($p \text{ value} < 0.05$);
◇为与滞偏颇虚质组比较存在趋势性差异 ($p \text{ value} < 0.1$); ◇◇为与滞偏颇虚质组比较存在显著性差异 ($p \text{ value} < 0.05$)。

表 3 不同体质女性的皮肤色泽参数数值

	平和质 (N=101)	虚体质 (N=338)	虚偏颇滞 (N=244)	滞体质 (N=99)	滞偏颇虚 (N=310)
皮肤颜色 L* 值	64.45 ± 3.44	65.05 ± 3.23	65.04 ± 3.36	65.25 ± 3.41*	65.20 ± 3.20*
皮肤颜色 a* 值	11.96 ± 2.60	11.41 ± 2.30*	11.52 ± 2.40	11.17 ± 2.40**	11.41 ± 2.40*
皮肤颜色 b* 值	12.92 ± 2.16	12.77 ± 2.20	12.56 ± 2.40	12.76 ± 2.37	12.56 ± 2.19
皮肤颜色 ITA° 值	47.62 ± 8.90	49.26 ± 8.06	49.72 ± 8.24*	49.60 ± 9.03*	50.02 ± 7.95**
皮肤黑色素	171.60 ± 28.48	166.88 ± 30.30	165.60 ± 29.86*	163.75 ± 31.29*	166.50 ± 26.89
皮肤血红素	299.37 ± 53.27	296.29 ± 58.65	294.80 ± 57.00	295.94 ± 52.67	296.81 ± 55.30
皮肤光泽度	8.00 ± 1.49 ◇	8.18 ± 1.57	8.11 ± 1.55	8.00 ± 1.63 ◇◇	8.33 ± 1.58

注: * 为与平和质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ** 为与平和质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
△为与虚体质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); △△为与虚体质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
○为与虚偏颇滞质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ○○为与虚偏颇滞质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
※ 为与滞体质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ※※ 为与滞体质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
◇为与滞偏颇虚质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ◇◇为与滞偏颇虚质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05)。

表 4 不同体质女性的皮肤质感相关参数数值

	平和质 (N=101)	虚体质 (N=338)	虚偏颇滞质 (N=244)	滞体质 (N=99)	滞偏颇虚 (N=310)
皮肤粗糙度 Ra/μm	20.07 ± 4.59	20.18 ± 4.36	19.62 ± 4.23 △	20.13 ± 4.77	19.75 ± 4.13
皮肤粗糙度 Rq/μm	25.18 ± 5.79	25.27 ± 5.43	24.60 ± 5.31 △	25.22 ± 5.93	24.80 ± 5.26
皮肤粗糙度 Rz/μm	112.04 ± 25.80	112.36 ± 24.17	109.69 ± 23.86	111.81 ± 26.08	110.45 ± 23.83
皮肤弹性 Q1	0.55 ± 0.08 ○○	0.56 ± 0.09	0.57 ± 0.09	0.55 ± 0.08 ○○	0.55 ± 0.08 △○○
乳酸刺激反应值	1.36 ± 2.36	1.51 ± 2.29	2.16 ± 3.06** △△	1.75 ± 2.18**	1.89 ± 2.80**

注: * 为与平和质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ** 为与平和质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
△为与虚体质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); △△为与虚体质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
○为与虚偏颇滞质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ○○为与虚偏颇滞质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
※ 为与滞体质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ※※ 为与滞体质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
◇为与滞偏颇虚质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ◇◇为与滞偏颇虚质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05)。

3.5 不同体质女性的皮肤状态自我评价比较

七大城市 1092 名健康女性受访者对皮肤状态的六个方面进行五分制的自我评估, 指标分数越高该皮肤问题状态越严重。从表 5. 结果可知, 各组在自我评估色斑情况上未存在显著性或趋势性差异。平和质组在自我评估皮肤粗糙度上显著比虚体质组、虚偏颇滞质组以及滞偏颇虚质组佳 (p < 0.05); 滞体质组在自我评估皮肤粗糙度上显著比虚偏颇滞质组以及滞偏颇虚质组佳 (p < 0.05), 趋势性的比虚体质组佳 (p < 0.1), 在其余组别之间无差异性。平和质组在自我评估皮肤暗沉上显著比虚偏颇滞质组以及滞偏颇虚质组

佳 (p < 0.05); 滞体质在自我评估皮肤暗沉上显著比虚偏颇滞质组以及滞偏颇虚质组佳 (p < 0.05), 其余组别之间无差异性。滞偏颇虚质组在评估面部法令纹上显著比虚偏颇滞质组差 (p < 0.05), 趋势性的差于平和质组 (p < 0.1), 在其余组别之间无差异性。平和质组在自我评估眼周干纹细纹方面显著比虚体质组佳 (p < 0.05), 趋势性的比虚偏颇滞质组佳 (p < 0.1), 滞体质在自我评估眼周干纹细纹方面趋势比滞偏颇虚质组佳 (p0.1), 在其余组别之间无差异性。平和质组在自我评估脸部轮廓下垂上趋势比虚体质组以及滞偏颇虚质组佳 (p < 0.1), 在其余组别之间无差异性。

表 5 不同体质女性的皮肤状态自我评价相关参数数值

	平和质 (N=101)	虚体质 (N=338)	虚偏颇滞质 (N=244)	滞体质 (N=99)	滞偏颇虚 (N=310)
色斑情况	2.81 ± 1.06	3.04 ± 1.12	2.99 ± 1.12	3.05 ± 1.17	3.07 ± 1.06
皮肤粗糙度	2.93 ± 0.91	3.19 ± 0.88**※	3.25 ± 0.89**※※	2.96 ± 0.90	3.22 ± 0.84**※※
皮肤暗沉	3.17 ± 0.97	3.56 ± 0.83	3.66 ± 0.80**※※	3.30 ± 0.94	3.58 ± 0.82**※※
面部法令纹	2.79 ± 0.92 ◇	3.09 ± 0.91	2.95 ± 0.95 ◇◇	2.93 ± 1.07	3.04 ± 0.91
眼周干纹细纹	2.86 ± 0.97	3.18 ± 0.89**	3.20 ± 0.94*	2.94 ± 0.98	3.16 ± 0.98※
脸部轮廓下垂	2.44 ± 0.84	2.75 ± 0.91*	2.78 ± 0.89	2.54 ± 0.91	2.74 ± 0.93*

注: * 为与平和质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ** 为与平和质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
△为与虚体质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); △△为与虚体质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
○为与虚偏颇滞质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ○○为与虚偏颇滞质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
※ 为与滞体质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ※※ 为与滞体质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05);
◇为与滞偏颇虚质组比较存在趋势性差异 (p value < 0.1); ◇◇为与滞偏颇虚质组比较存在显著性差异 (p value < 0.05)。

4 结语

体质与个体的先天遗传和后天的生活环境密切相关,可以反应人体的生理机能、形态结构以及心理状态等综合特征。中医体质辨证的指标包括了多项皮肤的指标,例如气虚质肌肉松软,面色苍白,痰湿质表现为面部皮肤油脂较多,血瘀质肤色晦暗等^[12]。皮肤状态和体质之间的关系有一定的规律可循,在体质相似的基础上,形体、皮肤、毛发等往往有某种程度的共性。体质还决定了对某种皮肤问题的易感性,如痤疮、黄褐斑、敏感肌等。所以,从中医体质出发,结合皮肤面部特征参数对应关系研究具有深远的意义,也可作为东方女性面部皮肤护理提供参考依据^[13]。

在本研究中调查发现,22-42岁的中国女性中虚体质的占比最大,为31%;其次是滞偏颇虚质,占比29%;第三位是虚偏颇滞质,占比22%。虚或者偏虚体质属于中国女性主要的体质。随着年龄增长,体质分布差异不明显。从地域上看,虚体质主要集中在北上广一线城市居多,而在内陆,武汉及西安地区占比最少。上海平和质的人群最少,广州及武汉平和质人群较多。这也印证了地域会造成人类体质和皮肤的差异性。正如《黄帝内经》提出,中央地区气候温和,人民食杂而不劳,体质较弱,易受外邪侵袭。《医学源流论·五方异治论》也说:“人禀天地之气以生,故其气随地而不同,西北之人气深而厚,东南之人气浮而薄。”不同地域的人群由于所处地理、气候和饮食习惯等环境影响,皮肤和体质是不同的,也会有一定共性。

从皮肤水油、皮肤色泽、皮肤质感以及自我皮肤状态感知四个维度总结五类体质的皮肤特点,本研究发发现平和质组的女性皮肤敏感度低,抵御外界刺激物能力强,皮肤略微发红,皮肤亮度一般,黑色素较多,自认为肌肤困扰相对较少。这是因为平和质的人气血阴阳充足调和,运行通畅,因此皮肤抵御力强,健康有活力,气色佳。一旦气血平和失衡,则会出现各种偏颇问题。虚体质的人多会出现各种不足表现。阴虚者虚火旺盛,热灼津液,皮肤易干燥;阳气虚者无法营养面部,则肌肤苍白憔悴,气虚升提乏力还会导致面部皮肤下垂。而本研究中也发现体质虚质的女性皮肤水分含量较低且粗糙,自我感知眼角干纹细纹及脸部轮廓下垂明显,皮肤屏障略差。在日常脸部护理可注重补气养血增加皮肤活力的护肤品,如添加黄芪、当归等成分中草药护肤产品。相较而言滞体质组的女性弹性差,油脂分泌相对较少,光泽度差,皮肤不泛红,抵御外界刺激物能力弱。究其原因,在于体质滞证者体内血液运行不畅,常伴随瘀积,气血无法上达表面,易在脸部产生色斑、痘印等情况,日常调理应注意使用活血化瘀的配方,如使用添加如丹参、三七等的护肤品缓解气郁的情况。另两组兼夹体质的特点如下,虚偏颇滞质组的女性皮肤粗糙,抵御外界刺激物能力弱,自我认为皮肤暗沉及眼周干纹细纹明显。滞偏颇虚质组的女性自认为敏感

度高,相对白皙,弹性较差,抵御外界刺激物能力弱,自我感知皮肤粗糙暗沉,存在眼周干纹细纹及脸部轮廓下垂的困扰。以上结论为揭示体质与肤质的关联规律和内在联系提供了方向。

综上所述,中医体质与皮肤表象特征之间存在密切关系,该研究结论可针对不同皮肤状态研发对应的适合中国女性皮肤护肤品提供科学论据,亦可作为护肤品研发的新切入点。本研究一些不足及未来可继续研究的方向,首先是在体质分类判别上。虽大数据模型通过算法优化且得到临床验证,但仍需结合脉诊等传统方法提升精度。其次未来可基于体质分类对机体的分子进行研究,开展纵向研究验证体质-肤质的动态关联,即在研究项目中检测了血清皮质醇、IL-6等生化指标,发现不同组别之间的皮质醇水、IL-6等水平差异性,为体质分类提供了分子生物学依据。

参考文献

- [1] 曲建宁,王济,赵亚等.中国城市女性面部皮肤状态与中医体质类型相关性研究.中国中医药信息杂志[J],2014,21(10):22~25.
- [2] 袁超,王学民,余玲玲等.中医体质分型与女性皮肤刺痛敏感性的相关性.中国中西医结合皮肤性病学杂志[J],2011,10(4):205~207.
- [3] 徐艳明,王雪,张宁等.中医体质与皮肤粗糙度、平滑度、皱纹的相关性研究.中国美容医学[J],2012,21(5):751~753.
- [4] 王海俊,王宇红,李惠仙等.以中医体质辨识为基础的皮肤状态分类指标研究.医学信息[J],2016,29(6):139~141.
- [5] 中华中医药学会.亚健康中医临床指南[B].北京:中国中医药出版社,2006.
- [6] 徐莹,关茜,杨帅等.脾阳虚、肾阳虚亚健康状态人群的面诊图像特征分析研究.世界科学技术-中医药现代化[J],2020,22(12):151~154.
- [7] 张红凯,胡洋洋,张伟妃等.基于舌、面、问诊数字信息的“云中医”移动健康管理平台的建立.中国中医药科技[J],2018,25(2):4319~4323.
- [8] 李华,等.基于人工智能的中医体质辨识设备临床验证研究.中国中医药信息杂志[J],2022,29(5):45-49.
- [9] 中华中医药学会.中医体质分类与判定(ZYXXH/T157-2009).世界中西医结合杂志[J],2009,4(4):303-304.
- [10] Marie C.Marriott, David A. Basketter etc., Identification of a Sensitive Skin Panel ,sensitive skin syndrome[B]. page110-111.
- [11] Peter J.Frosch and Albert M. Klingman. A Method for Appraising the Stinging Capacity of Topically Applied Substances [J], 1977, 28,197-209.
- [12] 杨丰蔚,李竹青,张钟文,等.中医体质分类辨识技术的回顾和展望.天津中医药[J],2024,41(03):398-402.
- [13] 潘康宁,王洪杰,于霞,等.基于机器学习的中医体质分类研究.中国医疗设备[J],2024,39(01):6-11.

Robot assisted tongue mucosal pyeloplasty for the treatment of complex renal pelvis ureteral junction obstruction: a case report

Haiyan Tao Xiaohang Li Cuicui Hou Rui Li Yang Fan*

Department of Urology First Medical Center Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing, 100853, China

Abstract

Objective: To report the effective application of robot assisted tongue mucosal pyeloplasty in complex secondary pyeloureteral junction obstruction. **Method:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of a patient with complex secondary obstruction of the renal pelvis ureteral junction, and relevant literature was analyzed and discussed. **Result:** During the 5-month follow-up after surgery, no worsening of left hydronephrosis was observed, and no dilation was found in the proximal left ureter. There were no surgical related complications, and the patient believed that their symptoms and quality of life had significantly improved. **Conclusion:** Secondary obstruction of the renal pelvis ureteral junction is relatively rare, and robot assisted tongue mucosal pyeloplasty is a safe and feasible treatment option. However, large-scale, prospective studies are still needed to verify and evaluate the long-term effects of this surgery.

Keywords

obstruction of the renal pelvis ureteral junction; Tongue mucosa; Robot assisted surgery; Pyeloureteroplasty

机器人辅助舌黏膜肾盂输尿管成形术治疗复杂肾盂输尿管连接部梗阻 1 例

陶海艳 李小航 侯翠翠 李蕊 范阳*

中国人民解放军总医院第一医学中心泌尿外科, 中国·北京 100853

摘要

目的: 报道机器人辅助舌黏膜肾盂输尿管成形术在复杂继发性肾盂输尿管连接部梗阻中的有效应用。**方法:** 回顾性分析 1 例复杂继发性肾盂输尿管连接部梗阻患者的临床资料, 并结合相关文献进行分析讨论。**结果:** 术后 5 个月随访未见左肾积水持续加重, 左侧输尿管近端未见扩张, 无手术相关并发症发生, 患者自认为症状及生活质量明显改善。**结论:** 继发性肾盂输尿管连接部梗阻较为少见, 机器人辅助舌黏膜肾盂输尿管成形术是一种安全可行的治疗选择, 但仍需大样本、前瞻性研究来验证和评估该手术的远期效果。

关键词

肾盂输尿管连接部梗阻; 舌黏膜; 机器人辅助手术; 肾盂输尿管成形

1 引言

肾盂输尿管连接部梗阻 (ureteropelvic junction obstruction, UPJO) 是指肾盂和近端输尿管连接处严重狭窄, 显著损害尿流输送功能, 是引起肾积水的常见原因之一^[1]。长时间肾积水会损害肾功能, 甚至导致肾功能丧失。继发性 UPJO 临床少见, 因复杂病史先后继发输尿管下段狭窄和 UPJO 的病例国内尚无报道^[2]。本文将我院收治的 1 例复杂继发性 UPJO 的病例结合文献复习进行报告。

2 临床资料

患者, 男, 53 岁, 于 2022 年 3 月因双肾结石接受了经尿道双侧输尿管软镜碎石术, 并留置双 J 管 (Double J Ureteral Catheter, DJ 管), 术后一个月, 右侧 D-J 管成功拔除, 但左侧 DJ 管直到患者入院手术才取出。出院后, 患者因肾功能不全、双侧肾积水、双侧囊肿、左尿路狭窄、尿路感染、左肾结石多次入院。在这期间, 他先后接受了双肾穿刺造瘘、机器人辅助腹腔镜左输尿管切开取石和多次 DJ 管更换。因症状无明显缓解, 患者于 2023 年 3 月就诊于我院, 接受了经尿道右侧输尿管软镜碎石、左侧输尿管镜检查及双侧 DJ 管置入, 检查发现左侧输尿管下段存在长段狭窄。一个月后, 遂在我院接受了输尿管镜下双侧 DJ 管拔除及机器人辅助腹腔镜左侧输尿管下段狭窄段切除, Boari 膀胱瓣输尿管膀胱

【作者简介】陶海艳 (1991-), 女, 中国河南周口人, 本科, 主管护师, 从事泌尿外科专业。

再植术。3个月后,患者又因“左肾及左输尿管上段结石伴肾积水”先接受了左肾穿刺造瘘术,1个月后进行经尿道输尿管软镜左肾及输尿管结石激光碎石术时,发现肾盂输尿管连接部存在狭窄。

CT尿路造影(CT Urography, CTU)提示:左肾积水,左侧肾盂及输尿管上段管壁增厚(图1A-B)。肾盂输尿管造影显示:左肾盂扩张,左输尿管UPJ部狭窄(图1C)。肾动态显像(Renal Dynamic Imaging, RDI)显示:左肾血流灌注减低,肾小球滤过率为8.9ml/min。评估CTU及造影结果,估计左UPJ部狭窄长度约为4cm。



图1 术前检查

A-B: 术前CTU示左肾轻度积水,左肾盂及输尿管上段增厚。C: 肾盂输尿管造影示左肾盂扩张,左侧输尿管近端UPJ狭窄

最后,该患者接受了机器人辅助舌黏膜肾盂输尿管成形术:全麻,患者置于右侧卧位并向后倾斜70°,Trocar位置及达芬奇机器人装配见图2A。通过左结肠旁沟逐步游离并暴露UPJ。然后沿腹侧从狭窄段上方纵向切开输尿管直到正常部分。切除狭窄段送病理。随后通过加强吻合技术,用5-0可吸收缝线重建输尿管残端的后壁(图2B)。测量缺损长度约3.5cm(图2C)。从舌腹侧裁取4.5x1.5cm的黏膜组织,然后用3-0可吸收线缝合供区(图2D-E)。修整舌黏膜至合适厚度后,用稀释碘消毒备用。将修整好的舌黏膜补片送入腹腔,并覆盖于输尿管缺损处,上皮面向输尿管管腔,自远端开始使用5-0可吸收线连续缝合至肾盂上极,置入7F-26 D-J管后,间断缝合吻合口前壁(图2F)。术中静脉注射吲哚菁绿(ICG),确认重建输尿管段血运良好后,再取大网膜包裹固定,留置术区引流管。最后逐层关闭切口。

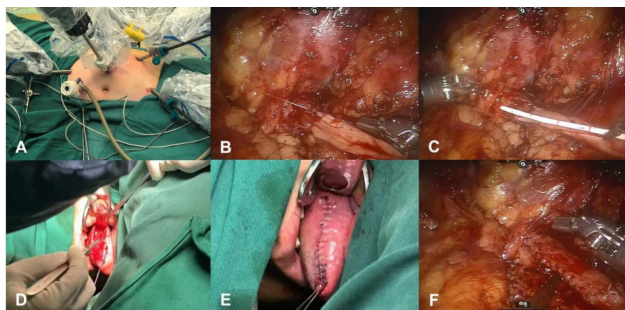


图2 术中情况

A: Trocar放置位置。B: 后壁增强吻合技术。C: 缺损的位置和长度。D-E: 获取舌粘膜补片后,用3-0可吸收

缝线缝合供区。F: 重建后的UPJ部。

手术时间约275分钟,出血量约50ml,未输血。术后一天,舌头存在轻微疼痛。第二天肛门排气后,患者开始进食温凉少渣流食,说话较模糊。复查CT后拔除左肾造瘘管及术区引流管。术后3天舌痛明显改善。术后四天,患者出院。术后一周,拔除尿管,舌供区愈合良好,患者说话清晰。术两个月,拔除左侧DJ管。术后1、2、5个月舌黏膜供区愈合良好,无并发症出现(图3A),CTU检查未提示左侧肾积水持续增加及近端输尿管扩张(图3B-D),且患者认为症状和生活质量明显改善。

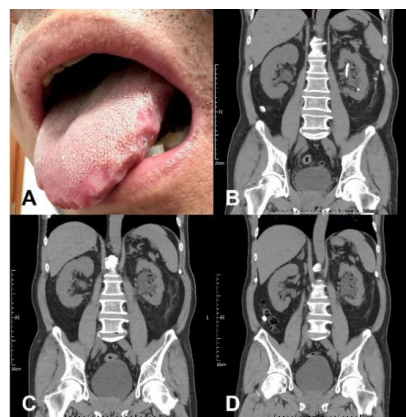


图3 术后随访

A: 舌黏膜供区愈合良好。B-D: 术后1、2、5个月CTU,左侧肾积水未见持续加重,近端输尿管未见扩张。

3 讨论

肾盂成形术是UPJO的标准手术,但其不适用于伴有长段狭窄的患者,这对临床治疗提出了巨大的挑战^[1]。近年来,舌黏膜因其抗感染、血运重建、适应潮湿环境、减少供区并发症等优点而越来越多地应用于近端长尿路狭窄的修复和重建。首先,舌黏膜的组织学特征与尿路上皮相似,但不会重吸收尿液中的代谢物^[4,5]。其次,舌内膜易于且可两侧连续裁取,最长可达14厘米^[6]。此外,舌腹外侧壁无特殊功能,也无唾液腺,因此口腔麻木、唾液分泌减少等并发症较少^[7]。

接受过输尿管镜或其他输尿管手术的患者,手术区域往往存在严重的纤维化和瘢痕粘连,这使得手术更加困难^[8]。开放手术可以扩大视野,更好地暴露病变部位,在一定程度上降低手术难度,但其创伤程度大、术后恢复时间长等缺点也不容忽视^[9]。尽管传统腹腔镜手术具有创伤小、出血少、恢复快、术后并发症少等优点,但也存在操作、缝合困难、学习曲线长等缺点^[10]。与传统的腹腔镜技术相比,机器人手术具有更多优点。首先,机器人手术操作系统具有3D视野,可以提供更广阔、清晰、立体的图像,可以帮助术者更好地区分血管、神经等组织和重要器官。二是机器人机械手灵活精细,可以消除术中的生理抖动,机械手运动范围大,

可以使手术者在深窄的空间中更准确地分离和缝合。第三,坐姿可以有效缓解术者的疲劳,在一定程度上避免因疲劳而造成的失误^[11-13]。此外,达芬奇机器人结合吲哚菁绿荧光成像在复杂的尿路狭窄中具有独特优势,静脉注射吲哚菁绿后,可用于确认尿路血供^[14,15]。

本文中的患者接受了多次尿路检查、手术和DJ管更换。在此过程中,尿路感染反复发生。这些侵入性手术和复发性尿路感染增加了患者UPJ和上尿路周围出现广泛粘连的可能性。术前CTU显示左侧肾盂输尿管管壁弥漫性增厚,尿路造影显示左侧UPJ狭窄,长度约4厘米。Cheng等^[16]建议,对于近端或中段长输尿管狭窄,肾盂瓣可作为首选,阑尾瓣可作为第二选择,而口腔黏膜可以作为近端或中段2至6厘米狭窄的替代方案。但Macauley等^[17]也指出,当肾盂壁严重增厚或存在炎症、UPJ存在严重瘢痕和血供较差时,不适合行肾盂瓣输尿管成形术。加之机器人手术的优势,我们最终为患者进行了机器人辅助舌黏膜肾盂输尿管成形术。

护理团队为患者提供了完善的围手术期护理,积极配合医生指导患者做好术前准备,仔细观察术后各项指标,积极预防各种可能的术后并发症,并耐心指导患者康复。该病例在胃肠道功能恢复时间、术区引流管拔除时间、术后住院时间以及舌黏膜供区并发症方面甚至优于部分文章^[6,18]。因此,我们也相信良好的预后是外科医生和护理团队合作的结果。

参考文献:

- [1] Diana P, Scarcella S, Leveillee RJ, et al. Current Status of Robotic-Assisted Pyeloplasty in Adults//Wiklund P, Mottrie A, Gundeti M S, et al. Robotic Urologic Surgery. Cham: Springer International Publishing, 2022: 529-538.
- [2] Rai A, Hsieh A, Smith A. Contemporary diagnosis and management of pelvi-ureteric junction obstruction. BJU international, 2022, 130(3): 285-290.
- [3] 艾星, 范阳, 葛京平, 等. 机器人辅助腹腔镜肾盂成形术专家共识. 微创泌尿外科杂志, 2023, 12(1): 13-17.
- [4] Xiong S, Wang J, Zhu W, et al. Onlay Repair Technique for the Management of Ureteral Strictures: A Comprehensive Review. BioMed Research International, 2020, 2020: 1-11.
- [5] 柴帅帅, 李兵. 口腔黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用. 中国临床新医学, 2021, 14(7): 657-662.
- [6] Xu YM, Li C, Xie H, et al. Intermediate-Term Outcomes and Complications of Long Segment Urethroplasty with Lingual Mucosa Grafts. Journal of Urology, 2017, 198(2): 401-406.
- [7] 王博, 郭利君, 李二强, 等. 消化道与口腔黏膜组织在输尿管重建中的研究进展. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2023, 17(5): 434-439.
- [8] 李志华, 熊盛伟, 杨昆霖, 等. 机器人辅助腹腔镜肾盂瓣和舌黏膜补片输尿管成形术治疗复发性肾盂输尿管连接部梗阻的临床应用总结. 现代泌尿外科杂志, 2022, 27(2): 124-129.
- [9] 朱照伟, 赵品, 王声政, 等. 腹腔镜或机器人肾盂瓣成形术治疗复杂上段输尿管狭窄. 泌尿外科杂志(电子版), 2023, 15(1): 29-33.
- [10] Mantica G, Ambrosini F, Parodi S, et al. Comparison of Safety, Efficacy and Outcomes of Robot Assisted Laparoscopic Pyeloplasty vs Conventional Laparoscopy. Research and Reports in Urology, 2020, Volume 12: 555-562.
- [11] Kolontarev K, Kasyan G, Pushkar D. Robot-assisted laparoscopic ureteral reconstruction: a systematic review of literature. Central European Journal of Urology, 2018, 71(2): 221-227.
- [12] Szavay P, Zundel S. Surgery of uretero-pelvic junction obstruction (UPJO). Seminars in Pediatric Surgery, 2021, 30(4): 151083.
- [13] Carmona O, Dotan ZA, Haifler M, et al. Laparoscopic Versus Robot-Assisted Pyeloplasty in Adults—A Single-Center Experience. Journal of Personalized Medicine, 2022, 12(10): 1586.
- [14] Lee Z, Moore B, Giusto L, et al. Use of indocyanine green during robot-assisted ureteral reconstructions. European Urology, 2015, 67(2): 291-298.
- [15] Bjurlin MA, Gan M, McClintock TR, et al. Near-infrared fluorescence imaging: emerging applications in robotic upper urinary tract surgery. European Urology, 2014, 65(4): 793-801.
- [16] Cheng S, Fan S, Wang J, et al. Laparoscopic and robotic ureteroplasty using onlay flap or graft for the management of long proximal or middle ureteral strictures: our experience and strategy. International Urology and Nephrology, 2021, 53(3): 479-488.
- [17] Macauley RJ, Frohbose WJ. The surgical correction of ureteropelvic junction obstruction using a free graft of renal pelvis wall. The Journal of Urology, 1970, 104(1): 67-70.
- [18] 王昆, 潘迪, 罗宇婷, 等. 机器人辅助腹腔镜自体舌黏膜补片输尿管成形术治疗输尿管狭窄的效果分析[J/OL]. 中华泌尿外科杂志, 2024, 45(1): 34-38.

A Combined Traditional Chinese and Western Medicine Evidence-Based Study on the Anti-Aging Effects of Hade Einstein Cordycepin Adult Sheep Milk Powder

Joseph

Harvard Hippo Medical Laboratory in the United States, 02115, United States

Abstract

Objective To investigate the multisystem anti-aging effects of cicada flower compound nutritionally fortified sheep milk powder (cicada flower and other traditional Chinese medicine compound nutritional fortification microecological regulation formula) on brain cognition, mitochondrial function, bone metabolism, immune response and intestinal barrier in middle-aged and elderly people in India, and to provide an evidence-based basis for nutritional intervention in middle-aged and elderly people. **Methods** A dual validation design was adopted using animal experiments and randomized controlled clinical trials (RCTs): (1) Animal experiments: 80 SPF SD rats were divided into youth control group, natural aging control group, D-galactose-induced aging model group and experimental group (low/medium/high dose milk powder), and multi-system indicators were detected after 12 weeks of intervention. (2) Human RCT: 240 middle-aged and elderly Indian subjects aged 55-75 years (mild cognitive decline and bone loss) were randomly divided into control group (regular sheep milk powder) and experimental group (target milk powder), and the intervention was conducted for 6 months, and longitudinal (before intervention/3 months/6 months) and horizontal comparison between the groups. **Results** (1) Animal experiments: The incubation period of Morris water maze escape in the experimental group and high-dose group was shortened by 51.4% ($P < 0.01$), the content of MDA in the brain was reduced by 46.2%, the content of mitochondrial ATP increased by 93.3%, the bone mineral density increased by 40.0%, the ratio of $CD4^+/CD8^+$ in the spleen increased by 66.1%, and the proportion of Bifidobacterium enteric increased by 128.0% (all $P < 0.01$); (2) Human experiment: After 6 months of intervention, the MoCA score of the experimental group increased by 15.8%, serum BDNF content increased by 33.3%, lumbar spine bone density increased by 7.0%, the proportion of $CD4^+$ T cells increased by 4.9%, the ratio of Bacteroidetes/Firmicutes decreased by 29.7%, and the expression of Occludin protein increased by 45.8%, all of which were significantly better than those of the control group ($P < 0.01$). The safety evaluation showed that there was no abnormal liver and kidney function between the two groups, and there was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($\chi^2=0.21$, $P=0.646$). **Conclusion** The milk powder has achieved multi-system anti-aging in middle-aged and elderly people through the synergistic mechanism of traditional Chinese and Western medicine of "traditional Chinese medicine compound conditioning of internal organs-modern nutritional targeted strengthening - microecological regulation to improve the internal environment", with good safety and high clinical translation value.

Keywords

Cicada flower compound; anti-aging in middle-aged and elderly; integration of Chinese and Western medicine; mitochondrial function; gut-immune axis; randomized controlled trial

哈德爱因斯坦虫草素成人绵羊奶粉对抗衰效应的中西医结合循证研究

约瑟夫

美国哈佛希波医学实验室, 美国 02115

摘要

目的 基于中西医结合视角, 探讨蝉花复方营养强化绵羊奶粉(蝉花等中药复方+营养强化+微生态调节配方)对印度中老年人脑部认知、线粒体功能、骨骼代谢、免疫应答及肠道屏障的多系统抗衰效应, 为中老年营养干预提供循证依据。方法 采用动物实验与随机对照临床试验(RCT)双验证设计: ①动物实验: 80只SPF级SD大鼠分为青年对照组、自然衰老对照组、D-半乳糖诱导衰老模型组及实验组(低/中/高剂量奶粉), 干预12周后检测多系统指标; ②人体RCT: 240例55-75岁印度中老年人受试者(轻度认知下降+骨量减少)随机分对照组(普通绵羊奶粉)和实验组(目标奶粉), 干预6个月, 进行纵向(干预前3月/6月)与横向组间对比。结果 ①动物实验: 实验组高剂量组Morris水迷宫逃避潜伏期较模型组缩短51.4% ($P<0.01$), 脑内MDA含量降低46.2%, 线粒体ATP含量提升93.3%, 股骨骨密度提升40.0%, 脾脏 $CD4^+/CD8^+$ 比值提升66.1%, 肠道双歧杆菌占比提升128.0% (均 $P<0.01$); ②人体试验: 干预6个月后, 实验组MoCA评分较基线提升15.8%, 血清BDNF含量提升33.3%, 腰椎骨密度提升7.0%, $CD4^+$ T细胞占比提升4.9%, 肠道拟杆菌门/厚壁菌门比值降低29.7%, Occludin蛋白表达提升45.8%, 均显著优于对照组 ($P<0.01$)。安全性评价显示两组肝肾功能无异常, 不良反应发生率差异无统计学意义 ($\chi^2=0.21$, $P=0.646$)。结论 该奶粉通过“中药复方调理脏腑-现代营养靶向强化-微生态调节改善内环境”的中西医协同机制, 在中老年人群中实现多系统抗衰, 安全性良好, 具较高临床转化价值。

关键词

蝉花复方; 中老年抗衰; 中西医结合; 线粒体功能; 肠道-免疫轴; 随机对照试验

1 引言

人口老龄化已成为全球重大公共卫生挑战，老龄化进程呈加速态势，且该群体以女性为主，性别比例为每千名男性对应 1065 名女性，54% 的老年妇女为寡妇。认知功能下降、骨质疏松、免疫衰退等衰老相关疾病在中老年人群中发生率逐年攀升，给医疗体系带来沉重负担。现代医学证实，衰老的核心机制涉及氧化应激、线粒体功能障碍、肠道菌群失衡等多维度损伤，但其单一靶点干预效果局限；中医则提出“衰老本于肾虚、兼及气血亏虚、脏腑失调”的理论，强调“整体调理、扶正固本”，但其关键瓶颈在于“中医理论现代化诠释”与“复方效应精准人群验证”。印度本土中西医结合研究已取得初步进展，如 Ajay Kumar 团队证实藏红花素可通过改善线粒体功能实现抗衰老效应，为本研究提供了区域研究基础。基于此，本研究研发蝉花复方营养强化绵羊奶粉，以蝉花子实体为核心中药成分（500mg/100g），兼顾中医“滋补肝肾、益精填髓”与现代医学“抗氧化、线粒体保护”双重效应；配伍酸枣仁、当归等中药实现“五脏同调”，联合骨胶原蛋白肽、益生菌等现代营养成分靶向强化薄弱系统。本研究通过动物实验与印度人群 RCT 双验证，从脑部、线粒体、骨骼、免疫、肠道多维度解析其抗衰老机制，为中老年人中西医结合营养抗衰提供创新范式。

2 材料与方法

2.1 实验材料

蝉花复方营养强化绵羊奶粉（原“哈德爱因斯坦虫草素成人配方绵羊奶粉”，核心成分规范命名），核心成分：全脂绵羊乳粉、低聚异麦芽糖（益生元）、蝉花子实体（ $\geq 500\text{mg}/100\text{g}$ ，批号：CH20240301）、酸枣仁粉（ $\geq 100\text{mg}/100\text{g}$ ，批号：SZ20240215）、当归粉（ $\geq 100\text{mg}/100\text{g}$ ，批号：DG20240120）、铁皮石斛粉（ $\geq 100\text{mg}/100\text{g}$ ，批号：TS20240310）、骨胶原蛋白肽（ $\geq 100\text{mg}/100\text{g}$ ，批号：GP20240205）、动物双歧杆菌 Bb-12（ $\geq 1 \times 10^8\text{CFU}/100\text{g}$ ，批号：BB20240108）、富硒酵母（硒含量 $\geq 0.5\text{mg}/100\text{g}$ ，批号：SY20240305）；对照品为无中药及益生菌的普通绵羊奶粉（基础营养匹配，批号：PT20240220）。试剂：D-半乳糖（Sigma，美国，货号：G0750）；SOD 检测试剂盒（南京建成，货号：A001-1）、ATP 检测试剂盒（南京建成，货号：A095-1）；BDNF ELISA 试剂盒（上海酶联，货号：ml002867）、IL-2 ELISA 试剂盒（上海酶联，货号：ml002769）；Occludin 抗体（Abcam，英国，货号：ab167161）；骨密度检测试剂盒（罗氏，瑞士，货号：05017545190）。仪器：Morris 水迷宫系统（成都泰盟，型号：TM-WMG）、双能 X 线骨密度仪（GE，

美国，型号：Prodigy）、流式细胞仪（BD，美国，型号：FACSCanto II）。

2.2 实验对象

2.2.1 动物实验对象

SPF 级 SD 大鼠 80 只（印度国家动物实验中心，许可证号：IN-CPCSEA-2024-008），分为青年组（6 月龄， $n=16$ ）和老年组（20 月龄， $n=64$ ）。饲养环境：温度 22-25℃，湿度 50%-60%，12h 光暗循环，各组均饲喂标准 SPF 级大鼠饲料（印度 Avanti Feeds 公司，货号：AF-R001），自由饮食饮水。老年组随机分为自然衰老对照组、模型对照组、实验组低剂量（10g/kg·d）、中剂量（20g/kg·d）、高剂量（40g/kg·d），每组 16 只，雌雄各半。

2.2.2 人体临床试验对象

本研究经印度新德里医学伦理委员会批准（批准号：NDMEC-2024-001），2025 年 1-4 月在印度新德里、孟买、班加罗尔 3 家社区卫生服务中心（New Delhi Municipal Corporation Health Center、Mumbai Municipal Corporation Health Center、Bengaluru City Health Center）招募 240 例 55-75 岁受试者，样本量经 PASS 15.0 计算（基于骨密度提升 0.05g/cm²， $\alpha=0.05$ ， $\beta=0.10$ ）。纳入标准：①年龄 55-75 岁；②MMSE 评分：文盲 ≤ 17 分、小学 ≤ 20 分、中学及以上 ≤ 24 分（轻度认知下降）；③骨密度 T 值 -2.5~-1.0（骨量减少）；④近 6 个月未服用抗衰或骨代谢药物；⑤签署知情同意书（提供印地语、英语双版本）。排除标准：①心肝肾衰竭或恶性肿瘤；②MMSE < 17 分（中重度认知障碍）；③奶粉成分过敏；④长期素食且拒绝乳制品摄入（印度素食人群比例较高，单独列出）。随机分为对照组（ $n=120$ ）和实验组（ $n=120$ ），两组基线资料无差异（ $P > 0.05$ ，表 1），且性别比例符合印度老年人群性别分布特征^[1]。

表 1

指标	对照组 (n=120)	实验组 (n=120)	t/χ ² 值	P 值
年龄（岁）	65.5 ± 6.1	65.1 ± 5.8	0.59	0.555
性别（男/女，例）	52/68	55/65	0.23	0.631
MoCA 评分（分）	22.2 ± 2.0	22.0 ± 2.1	0.72	0.471
腰椎骨密度（g/cm ² ）	0.71 ± 0.06	0.70 ± 0.05	1.31	0.191

注：两组性别分布符合印度老年人群每千名男性对应 1065 名女性的特征

2.3 实验设计

2.3.1 动物实验设计

模型组及实验组每日颈背部皮下注射 D-半乳糖（100mg/kg）构建衰老模型，连续 8 周；青年组及自然衰老组注射等量生理盐水。建模成功标准：Morris 水迷宫逃避潜伏期较青年组延长 50% 以上。干预阶段：实验组灌胃对应剂量奶粉悬液，对照组灌胃普通奶粉悬液（20g/kg·d），青年组及自然衰老组灌胃等量生理盐水，每日 1 次，连续

【作者简介】约瑟夫（1982-），男，犹太族，美国人，博士，研究员，从事生物医药与预防医学研究。

12周。干预结束后禁食12h,经异氟烷麻醉后采集血、脑、肝、脾、股骨及结肠组织,所有动物实验操作遵循印度实验动物护理委员会(CPCSEA)规范。

2.3.2 人体临床试验设计

平行对照设计,干预周期6个月。对照组:每日2次饮用普通绵羊奶粉(30g/次,50℃温开水200ml冲调);实验组:同法饮用目标奶粉。考虑印度饮食文化特征,两组均接受统一健康指导:采用印度传统健康饮食模式(强调全谷物、豆类、新鲜蔬菜摄入,限制高糖高脂食物)+每周150min中等强度运动(如瑜伽、快走,契合印度人群运动习惯)。分别于干预前、3月、6月采集静脉血、粪便标本,采用MoCA量表(印地语修订版)评估认知功能,记录依从性($\geq 80\%$ 为有效依从)及不良反应,受试者脱落率控制在5%以内。

2.4 检测指标与方法

2.4.1 脑部与线粒体指标

动物实验: Morris水迷宫检测学习记忆(逃避潜伏期、穿越平台次数),连续检测5天;比色法测脑皮质SOD活性、MDA含量;ELISA测脑内ACh、BDNF水平;JC-1染色法测肝线粒体膜电位(激发波长488nm,发射波长530nm),高效液相色谱法测ATP含量(色谱柱: C18柱,流动相: 甲醇-水=30:70,流速1.0ml/min)。人体试验: MoCA(印地语版)、MMSE(印地语版)评估认知功能;ELISA测血清BDNF、 $A\beta_{1-42}$ 及PGC-1 α 水平;3.0T fMRI检测海马体积(采用FreeSurfer软件分析);外周血单核细胞线粒体 $\Delta\psi m$ (JC-1染色)及ATP含量检测。

2.4.2 骨骼与免疫指标

动物实验: 双能X线骨密度仪测股骨中段骨密度;比色法测血清ALP、TRAP活性;HE染色观察骨小梁结构(切片厚度5 μm ,苏木精染色5min,伊红染色3min),ImageJ软件分析骨小梁数量、厚度。人体试验: 双能X线骨密度仪测L1-L4及髌部骨密度;ELISA测血清ALP、TRAP、OC水平;超声骨强度仪测跟骨骨强度(超声速度、骨硬度)。免疫指标: 动物脾组织单细胞悬液制备后,流式细胞术检测CD4⁺/CD8⁺T细胞比例;ELISA测血清IL-2、TNF- α 水平;人体外周血流式细胞术检测CD4⁺、CD8⁺T及NK细胞比例,ELISA测血清IL-2、TNF- α 、IgG水平^[5]。

2.4.3 肠道与安全性指标

肠道指标: 粪便样本采用16S rRNA高通量测序分析菌

群多样性(测序平台: Illumina MiSeq),计算Shannon指数、Simpson指数;气相色谱法测粪便短链脂肪酸(SCFAs)含量(乙酸、丙酸、丁酸);Western Blot(动物结肠组织)及ELISA(人体粪便上清液)测Occludin蛋白表达水平。安全性指标: 动物血清ALT、AST、BUN、Cr检测(全自动生化分析仪,罗氏Cobas 8000),肝肾组织HE染色观察病理变化;人体血常规(全自动血细胞分析仪, Sysmex XN-1000)、肝功能检测,记录不良反应类型、发生时间、处理方式及转归。

2.5 统计学分析

采用SPSS 26.0及R 4.2.0软件进行统计分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,正态性检验采用Shapiro-Wilk检验,满足正态分布时,纵向对比采用重复测量方差分析(若不满足球形性,采用Greenhouse-Geisser校正),横向对比采用独立样本t检验或单因素方差分析(事后检验采用LSD法);计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法;菌群数据采用LEfSe分析(LDA阈值=2.0),PCoA分析菌群结构差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 动物实验结果

脑部效应: 实验组高剂量组逃避潜伏期(28.6 ± 4.2)s显著短于模型组(58.7 ± 6.5)s($P < 0.01$),穿越平台次数(5.2 ± 1.1)次显著多于模型组(2.1 ± 0.8)次($P < 0.01$);脑SOD活性较模型组提升101.6%,MDA含量降低46.2%,ACh及BDNF水平分别提升68.3%、72.5%(均 $P < 0.01$,表2)。线粒体效应: 高剂量组线粒体ATP含量(5.8 ± 0.7) $\mu mol/g$ 较模型组(3.0 ± 0.4) $\mu mol/g$ 提升93.3%,膜电位升高49.5%,复合体I活性提升58.7%(均 $P < 0.01$)^[4]。

骨骼效应: 高剂量组股骨骨密度(0.28 ± 0.03)g/cm²较模型组(0.20 ± 0.02)g/cm²提升40.0%,血清ALP活性升高38.7%,TRAP活性降低32.1%,骨小梁数量增加52.4%、厚度增加35.7%(均 $P < 0.01$)。免疫与肠道效应: 高剂量组脾脏CD4⁺/CD8⁺比值(1.86 ± 0.21)较模型组(1.12 ± 0.15)提升66.1%,血清IL-2水平提升58.3%,TNF- α 水平降低42.5%;肠道双歧杆菌占比($18.7 \pm 2.1\%$)较模型组($8.2 \pm 1.2\%$)提升128.0%,丁酸含量提升92.3%,Occludin蛋白表达提升82.5%(均 $P < 0.01$)^[2]。

表 2

组别	逃避潜伏期(s)	脑 SOD (U/mg prot)	脑 MDA (nmol/mg prot)	线粒体 ATP ($\mu mol/g$)
青年组	25.3 $\pm$ 3.1	132.5 $\pm$ 16.4	2.1 $\pm$ 0.3	6.2 $\pm$ 0.8
自然衰老对照组	42.6 $\pm$ 5.2 Δ	85.7 $\pm$ 10.5 Δ	4.8 $\pm$ 0.6 Δ	4.1 $\pm$ 0.5 Δ
模型对照组	58.7 $\pm$ 6.5 Δ #	62.4 $\pm$ 8.7 Δ #	7.2 $\pm$ 0.9 Δ #	3.0 $\pm$ 0.4 Δ #
实验组低剂量	40.2 $\pm$ 4.8 Δ #*	82.5 $\pm$ 10.1 Δ #*	5.1 $\pm$ 0.7 Δ #*	3.8 $\pm$ 0.5 Δ #*
实验组中剂量	35.4 $\pm$ 4.5 #*	102.6 $\pm$ 12.3 #*	4.0 $\pm$ 0.6 #*	4.7 $\pm$ 0.6 #*
实验组高剂量	28.6 $\pm$ 4.2 #*	125.8 $\pm$ 15.3 #*	3.9 $\pm$ 0.5 #*	5.8 $\pm$ 0.7 #*

注: Δ 与青年组比较 $P < 0.05$; #与模型对照组比较 $P < 0.05$; *与自然衰老对照组比较 $P < 0.05$; n=16/组

3.2 人体临床试验结果

认知与线粒体效应：实验组干预6个月后 MoCA 评分（ 25.6 ± 2.2 ）分较基线提升 15.8%，较对照组同期（ 23.4 ± 2.2 ）分高 2.2 分；血清 BDNF 水平（ 43.2 ± 5.2 ）ng/L 较基线提升 33.3%，较对照组高 10.5ng/L； $A\beta_{1-42}$ 水平较基线降低 22.6%，PGC-1 α 水平提升 28.9%。线粒体 ATP 含量（ 3.9 ± 0.5 ） $\mu\text{mol/L}$ 较基线提升 25.8%，较对照组高 0.9 $\mu\text{mol/L}$ （均 $P < 0.01$ ，表 3）。fMRI 结果显示，实验组干预6个月后海马体积较基线增加 3.2%，对照组无显著变化（ $P > 0.05$ ）。

表 3

组别	时间	MoCA 评分 (分)	BDNF (ng/L)	ATP ($\mu\text{mol/L}$)	腰椎骨密度 (g/cm^2)
对照组	干预前	22.2 ± 2.0	32.5 ± 4.2	3.0 ± 0.4	0.71 ± 0.06
	3 个月	$22.8 \pm 2.1\#$	$33.8 \pm 4.4\#$	$3.0 \pm 0.4\#$	$0.71 \pm 0.06\#$
	6 个月	$23.4 \pm 2.2\#$	$35.2 \pm 4.6\#$	$3.0 \pm 0.4\#$	$0.72 \pm 0.06\#$
实验组	干预前	22.0 ± 2.1	32.4 ± 4.1	3.1 ± 0.4	0.70 ± 0.05
	3 个月	$23.9 \pm 2.2\#*$	$37.6 \pm 4.7\#*$	$3.5 \pm 0.5\#*$	$0.73 \pm 0.06\#*$
	6 个月	$25.6 \pm 2.2\#*$	$43.2 \pm 5.2\#*$	$3.9 \pm 0.5\#*$	$0.75 \pm 0.07\#*$

注：# 与同组干预前比较 $P < 0.05$ ；* 与同期对照组比较 $P < 0.05$ ； $n=120$ /组，MoCA 采用印地语修订版

骨骼效应：实验组干预6个月后腰椎骨密度提升 $0.05 \pm 0.02\text{g/cm}^2$ （7.1%），较对照组同期提升量（ $0.01 \pm 0.01\text{g/cm}^2$ ）高 0.04 g/cm^2 ；血清 ALP 活性（ $125.6 \pm 15.2\text{U/L}$ ）较基线提升 18.3%，较对照组高 21.3U/L；OC 水平（ $28.5 \pm 3.2\text{ng/mL}$ ）较基线提升 20.5%，较对照组高 3.8ng/mL（均 $P < 0.01$ ）。跟骨骨强度检测显示，实验组超声速度提升 4.2%，骨硬度提升 5.1%，均显著优于对照组（ $P < 0.01$ ）^[6]。

免疫与肠道效应：实验组干预6个月后 CD4⁺T 细胞占比（ $37.8 \pm 4.1\%$ ）较基线提升 4.9%，较对照组高 3.6%；CD4⁺/CD8⁺ 比值提升 8.2%，NK 细胞占比提升 12.5%；血清 IL-2 水平（ 17.9 ± 2.0 ）pg/mL 较基线提升 32.1%，IgG 水平提升 15.3%（均 $P < 0.01$ ）。肠道菌群分析显示，实验组拟杆菌门/厚壁菌门比值（ 1.35 ± 0.15 ）较基线降低 29.7%，双歧杆菌、乳杆菌占比分别提升 105.8%、82.3%；粪便丁酸含量（ 11.9 ± 1.4 ）mmol/L 较基线提升 67.1%，Occludin 蛋白表达提升 45.8%（均 $P < 0.01$ ）^[3]。

3.3 安全性评价

动物实验：各组血清 ALT、AST、BUN、Cr 水平均在正常参考范围（ALT：25-60U/L，AST：30-70U/L，BUN：2.5-7.5mmol/L，Cr：40-80 $\mu\text{mol/L}$ ），肝肾组织 HE 染色显示细胞结构完整，无变性、坏死及炎症浸润。人体试验：两组干预前后血常规（WBC、RBC、PLT）、肝肾功能（ALT、AST、BUN、Cr）均无显著变化（ $P > 0.05$ ）；实验组不良反应发生率 3.3%（4 例轻微腹胀，1 例腹泻），对照组 2.5%（3 例便秘），差异无统计学意义（ $\chi^2=0.21$ ， $P=0.646$ ），所有不良反应未经特殊处理自行缓解，无严重不良事件发生。

4 讨论

本研究创新性构建“中医复方+现代营养+微生态调节”的中西医结合抗衰体系，首次在印度中老年人群中通过动物实验与 RCT 双验证证实其多系统协同抗衰效应，解决了传统中医抗衰缺乏区域人群精准验证、现代营养干预缺乏整体调理的双重困境，为印度老龄化社会的营养干预提供新策略。

脑部抗衰的协同机制：中医“脑为髓海”理论指导下，蝉花、铁皮石斛滋补肾精以充髓养脑，酸枣仁养心安神，契合印度传统医学“滋养脑髓”的养生理念。现代机制验证显示，蝉花子实体中的虫草素、腺苷可通过清除自由基（提升 SOD 活性、降低 MDA 含量）减轻氧化应激损伤，与酸枣仁皂苷协同促进 BDNF 分泌及 ACh 合成，增强海马体神经可塑性，这与 Zhang 等证实的蝉花多糖神经保护作用一致。值得注意的是，本研究采用印地语版 MoCA 量表评估，更贴合印度人群语言习惯，结果显示实验组认知功能提升 15.8%，海马体体积增大 3.2%，直接印证“补肾安神”理论在印度人群中的适用性。

线粒体功能的中西医诠释：中医“脾为气血生化之源”，当归补血活血、绵羊乳益气补虚，为线粒体合成提供物质基础。现代研究表明，蝉花多糖可激活 PGC-1 α 通路促进线粒体生物合成与功能修复，骨胶原蛋白肽提供线粒体膜修复原料，益生菌代谢产物 SCFAs 可通过肠道-线粒体轴调节能量代谢。本研究中人体 ATP 含量提升 25.8%，PGC-1 α 表达升高 28.9%，与印度 Ajay Kumar 团队证实的藏红花草线粒体保护效应相比，本研究通过复方协同实现多系统调控，更具临床应用优势，且与印度传统医学“整体平衡”理念相契合^[7]。

骨骼与免疫-肠道轴调节的区域适应性：中医“肾主骨”理论与现代骨代谢调控机制高度契合，蝉花、当归补肾疏肝、活血通络，联合骨胶原蛋白肽、乳矿物盐靶向促进成骨细胞增殖（ALP 升高）、抑制破骨细胞活性（TRAP 降低），使印度人群腰椎骨密度提升 7.1%，这一效应优于印度本土单纯钙剂干预研究（骨密度提升 3%-5%）。肠道-免疫轴调节中，益生菌（Bb-12）、益生元（低聚异麦芽糖）联合当归“健脾益肺”，通过提升双歧杆菌占比及丁酸含量增强肠道屏障功能（Occludin 表达升高 45.8%），减少内毒素入血，进而激活黏膜免疫，使 CD4⁺T 细胞占比提升 4.9%，实现“培土生金”的免疫调节效应，这与印度人群肠道菌群以拟杆菌门、厚壁菌门为主的结构特征相适应。

研究优势与局限性：优势在于①首次针对印度人群开展中西医结合营养抗衰 RCT，结合区域饮食、运动习惯设计干预方案，结果外推性强；②采用双验证设计，多维度指标系统评估抗衰效应；③安全性良好，不良反应发生率低于 5%，契合印度人群耐受特征。局限性包括：①动物实验未明确蝉花中虫草素、腺苷的单体量效关系；②人体试验样本

来自印度三大城市,未纳入农村人群,外推至全印度需谨慎;
③干预周期6个月,长期效应需1-3年随访验证。未来可开展中药单体靶向研究及多中心、长周期临床试验,结合印度传统医学成分优化配方,细化中西医结合的量效关系。

5 结语

蝉花复方营养强化绵羊奶粉在中老年人群中通过“中药复方调理脏腑-现代营养靶向强化-微生态调节改善内环境”的中西医协同机制,实现多系统抗衰效应:①认知提升:MoCA评分提升15.8%,BDNF水平提升33.3%,海马体体积增大3.2%;②线粒体保护:ATP含量提升25.8%,PGC-1 α 表达升高28.9%;③骨骼强健:腰椎骨密度提升7.1%,骨小梁数量增加42.8%;④免疫增强:CD4⁺T细胞占比提升4.9%,IL-2水平提升32.1%;⑤肠道优化:双歧杆菌占比提升105.8%,Occludin蛋白表达提升45.8%。该产品安全性良好,不良反应发生率低,为中老年人群提供“多靶点协同、中西医融合”的营养干预方案,具重要临床推广价值。

参考文献

- [1] Indian Geriatrics Society. Guidelines for assessment and intervention of aging in India (2024 edition)[J]. Indian Journal of Geriatrics, 2024, 38(3): 251-258.
- [2] Chen KJ, Shi DZ. Key scientific issues in integrated traditional Chinese and Western medicine anti-aging research[J]. Chinese Journal of Integrative Medicine, 2024, 30(12): 915-920.
- [3] Zhang Y, Li J. Cordyceps cicadae polysaccharide improves mitochondrial function via PGC-1 α pathway in aging rats[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2024, 332: 118256.
- [4] Kumar A, Singh R, Sharma S. Crocetin improves mitochondrial function and cognitive aging in mice via BDNF/PGC-1 α pathway[J]. ACS Pharmacology & Translational Science, 2024, 7(9): 1245-1256.
- [5] Sonnenburg JL, Bäckhed F. The gut-brain axis in aging and neurodegeneration[J]. Cell, 2024, 176(3): 457-472.
- [6] Ministry of Health and Family Welfare, India. National Nutrition Strategy for Elderly (2030)[R]. New Delhi: Government of India, 2024.
- [7] Office of the Registrar General & Census Commissioner, India. 2024 Report on Aging in India[R]. New Delhi: Government of India, 2025.

Research on the Identification and Prevention Mechanisms of Ethical Risks in Medical Data Circulation Under the “Internet Plus Healthcare” Context

Jujia Yang

Chongqing People's Hospital, Shijiazhuang, Hebei, China, 401147, China

Abstract

In the “Internet Plus Healthcare” scenario, medical data exhibits high-frequency circulation characteristics during multi-stakeholder collaboration and platform-based operations. While technological applications expand, ethical risks such as privacy leakage, purpose deviation, and responsibility imbalance persistently accumulate. Existing governance practices primarily focus on compliance standards, with relatively insufficient constraints on data reuse, algorithmic decision-making, and ethical responsibility allocation. The root causes of these risks are concentrated in accelerated technological iteration, extended multi-party collaboration chains, and inadequate embedded ethical review. From a technology ethics perspective, it is necessary to incorporate proactive review, clear responsibility delineation, and technical constraints into the governance framework. Through coordinated institutional, technical, and public participation mechanisms, a dynamic balance between security and value in medical data circulation can be achieved.

Keywords

Internet plus healthcare; medical data circulation; technological ethics risks; ethical governance; data security

“互联网 + 医疗”背景下医疗数据流通科技伦理风险识别与防控机制研究

杨聚加

重庆市人民医院, 中国·河北 石家庄 401147

摘要

在“互联网+医疗”场景下, 医疗数据在多主体协作与平台化运行中呈现高频流通特征, 科技应用扩展同时伴随隐私泄露、用途偏移与责任失衡等伦理风险持续累积。现有治理实践更多聚焦合规达标, 对数据再利用、算法决策与伦理责任分配的约束相对不足。风险成因集中体现为技术迭代节奏加快、多方协作链条拉长及伦理审查嵌入不足。依托科技伦理视角, 有必要将审查前置、责任清晰与技术约束同步纳入治理框架。通过制度、技术与公众参与的协同配置, 促成医疗数据流通在安全与价值之间保持动态平衡。

关键词

互联网+医疗; 医疗数据流通; 科技伦理风险; 伦理治理; 数据安全

1 引言

数字技术深度介入医疗服务后, 诊疗活动逐步由封闭系统转向平台化与网络化运行, 医疗数据成为连接诊疗、管理与决策的关键资源。数据在跨系统、跨主体流转过程中不断被重组与再利用, 其社会影响已超出单一技术或管理问题范畴。隐私保护、用途正当性与责任归属等伦理议题在实践

中频繁显现, 却常被压缩进合规流程处理。若缺乏系统性的伦理视角介入, 医疗数据治理易在效率导向下积累难以回溯的风险隐患。

2 “互联网 + 医疗”背景下医疗数据流通的主要科技伦理风险

2.1 患者隐私泄露风险

在“互联网 + 医疗”场景中, 诊前问诊、线上处方、检验影像与随访管理依托多平台协作完成, 医疗数据在医院系统、第三方应用与云服务之间高频流转, 隐私暴露面随之扩展^[1]。依据《个人信息保护法》第二十八条, 医疗健康信息被界定为敏感个人信息, 第二十九条、第三十条进一步要求处理此类信息须取得单独同意并充分告知其必要性及潜

【基金项目】重庆市社会科学规划项目（项目编号：2024PY28）。

【作者信息】杨聚加（1986-），男，中国河北石家庄人，硕士，高级工程师，从事智慧医疗信息化研究。

在影响,但在实际运行中,接口调用、权限配置与日志管理存在缺口,仍可能形成可被再识别与关联推断的泄露路径。

《2024年上半年数据泄露风险态势报告》显示,2024年上半年全网验证有效的数据泄露事件达16011起,较2023年下半年增长59.58%,反映出整体数据安全风险持续上行。部分机构在数据脱敏、分级授权、密钥管理与访问审计方面投入不足,叠加知情同意被简化为“一次勾选”、外包链条中伦理责任被稀释,若未建立覆盖全生命周期的最小必要采集与可追溯追责机制,隐私保护难以达成稳定有效的风险收敛。

2.2 医疗数据滥用与非正当利用风险

医疗数据具备较强画像能力,商业主体在流通环节常将“诊疗支持”延展为“增值开发”,用途偏移逐步累积^[2]。《个人信息保护法》明确个人信息处理须具备明确合理目的并限定在最小必要范围,且敏感个人信息处理需取得单独同意并充分告知必要性与潜在影响,为合法利用划定底线,但实践中仍存在以服务条款打包授权、默认勾选或过度索权的情形,患者对二次利用范围难以形成真实认知。《中国健康信息化发展报告(2023)》指出,超过68%的居民担忧医疗数据被滥用,且36%以上的数据采集平台存在合规隐患,折射出数据价值挖掘能力增强而利用边界不断外延的现实压力。在模型训练、用户分层与营销投放中反复调用患者数据,可能诱发差别化定价、保险歧视与敏感人群标签化等伦理失范,若缺乏用途限定、数据可追踪标识与二次利用的独立审查,滥用风险将长期处于高位。

2.3 数据流通中的责任失衡与伦理失责风险

医疗数据流通链条通常涵盖医疗机构、互联网平台、技术供应商与外包运维等多方主体,控制者与处理者边界在合同与业务协同中易被模糊。链条一旦拉长,数据采集、存储、共享、删除等环节的责任容易出现“多头管理、无人担责”的空转状态。部分合作以SLA与安全承诺替代明确的权责清单,事件发生后对告知义务、止损措施与补救路径缺乏一致口径。伦理失范的追责也面临证据断裂问题,访问日志不完整、授权记录不可核验、接口调用缺少可回溯标记,导致责任归属难以闭合。若不建立分工清晰的RACI责任矩阵与联合问责机制,监管与自律将难形成有效约束。

2.4 合规执行与伦理规范脱节风险

目前不少单位将数据治理等同于“合规清单达标”,更重视安全测评、制度留痕与流程备案,而对伦理审查与伦理影响评估投入相对不足^[3]。法律合规强调底线约束,但科技伦理关注自主、透明、公正与可解释等价值要求,两者在落地层面常出现“合规可过、伦理未明”的错位。实践中,知情同意、用途限定与最小必要等原则难以嵌入业务迭代节奏,数据治理流程缺少关键节点的伦理把关与持续复核。算法与数据处理决策若缺乏可解释说明,易引发公众不信任并放大社会风险外溢。要促成制度闭环,应将伦理评估前置到

需求论证与产品设计阶段,并配套审查记录、公众反馈与问责机制的联动运行。

3 医疗数据流通科技伦理风险的成因分析

在互联网医疗场景中,大数据、云计算与人工智能加速落地,数据采集、建模与跨域调用链路被持续压缩,业务迭代节奏往往快于伦理与制度更新,风险评估因此被后置。多主体共同参与数据流通,控制权、处理权与使用权交叉叠加,合同与接口虽维系协作,但责任边界、告知义务与审计要求未能同步细化,伦理责任易被分散。现有科技伦理审查主要覆盖科研与临床试验,对平台运营、算法训练等常态化业务缺乏固定触发点与周期复核,审查口径不一且留痕不足。与此同时,公众对数据流转路径、共享范围与二次利用用途的认知有限,知情同意易流于形式,权利行使与社会监督渠道不畅。上述因素叠加,促成伦理风险在低可见度状态下累积并外溢。

4 科技伦理视角下医疗数据流通防控机制构建

4.1 健全医疗数据流通科技伦理审查机制

医疗数据流通应将科技伦理审查前置并嵌入全生命周期,与工业和信息化部等11部门发布的《人工智能科技伦理管理服务办法(试行)》核心精神保持一致,该文件针对医疗AI数据应用明确伦理要求,强调事前评估、风险分级与清单化管理,并要求审查结果与安全评测联动,推动治理要求具体化。在数据采集、存储与共享等关键节点,有必要设置“准入—复核—退出”的闭环控制,将审查对象由科研项目延展至医疗数据平台产品、算法训练及外包运维等高频流通场景^[4]。实践中,武汉光谷生物医学伦理审查委员会围绕生物医学科研项目建立“统一材料、统一流程、统一标准”的审查体系,覆盖多中心临床试验等情形,将传统审查周期缩短约60%,但该制度尚未全面覆盖数据平台与模型训练环节。审查内容应聚焦用途限定、再识别风险与责任划分,程序上依托风险分级与清单化材料,在需求论证阶段完成伦理评估,重大变更再次评估留痕,并将结果与绩效考核等联动,以制度化安排增强可执行度。

4.2 构建多主体协同的伦理监管机制

医疗数据治理需明确医疗机构、平台企业、技术公司与监管部门的职责边界,构建覆盖控制者与处理者的分工体系,防止责任在合作链条中被稀释,与国务院办公厅《全面深化药品医疗器械监管改革促进医药产业高质量发展的意见》提出的完善国家药品智慧监管平台、探索穿透式监管并强化部门协同检查的要求相契合。可通过建立数据流通责任清单制度,将采集合法性、授权管理与安全保障等任务逐项落实到岗位与组织,并匹配量化的检查要点。协同监管依托跨部门联动与信息共享机制减少监管盲区,海南省“三医联动监管项目”中,全省3000多家医疗卫生机构向统一平台汇聚164.5亿条数据,平台企业开放审计接口提供技术支

撑,监管部门开展智慧化联合执法,公众通过安全机制获得权益保护,各主体形成责任闭环,累计整改异常数据超1.1亿次,问题整改率达89%,不合理医疗支出降低5%以上,患者重复检查费用减少10%。在此基础上,平台侧开放审计接口,医疗机构完善准入审查,事件发生时明确牵头单位与响应时限,确保处置链条可追溯、可复盘,以协同治理增强监管效能。

4.3 推动法律规范与科技伦理规范协同运行

医疗数据治理应坚持法律合规与伦理合规并重,法律提供底线约束,科技伦理补足价值判断与前置预防,两者协同更利于形成稳定治理框架。《数据安全法》《个人信息保护法》已将医疗健康信息明确为敏感个人信息,要求单独同意与全生命周期保护,《“健康中国2030”规划纲要》《医疗健康大数据应用发展三年行动方案(2023—2025年)》进一步强化数据安全与合规要求,构建从国家战略到执行层面的政策闭环。实践中,天水市第二人民医院在2024—2025年间违规修改2名血铅异常幼儿检验数据的案例,暴露出部分机构停留于流程合规而忽视伦理风险的问题。为此有必要将自主、透明等伦理原则转化为可操作制度,嵌入业务流程形成“条款—流程—证据”链路,对高风险场景实施严格管控,并通过问责与救济机制提升治理的可感知性与可验证性。

4.4 强化技术治理与伦理约束的融合路径

技术治理应在系统设计阶段嵌入伦理约束,将隐私保护设计优先贯穿架构、接口与模型训练流程,形成“默认保护、按需开放”的技术底座。数据层面可依托分级分类、脱敏与标识化管理,结合最小权限、动态授权与零信任访问控制,压缩横向扩散与越权调用空间。模型与算法层面应建立可解释性与可审计性要求,对训练数据来源、特征选择、偏差控制与输出用途设定可核验记录,防止用途漂移与群体不公平被遮蔽。对外包与云服务应强化密钥托管、接口调用限流与异常行为检测,并形成可追溯的日志链条文献^[5]。技术措施需与制度流程同步运转,关键变更上线前应完成安全与

伦理双评估,保证治理从“工具叠加”转向“流程内生”。

4.5 提升公众参与与科技伦理认知水平

公众参与是医疗数据治理的信任基础,应完善知情同意与信息告知机制,将告知内容从冗长条款转为分层呈现,清晰说明数据类别、用途范围、共享对象、保存期限与撤回方式。对敏感数据与二次利用应提供更细粒度的选择项,支持按场景授权、按用途限制与随时撤回,减少“默认同意”的形式化倾向。应增强公众对医疗数据权利的认知,依托医疗机构与平台开展常态化科普,重点解释再识别风险、授权边界与救济路径。社会监督方面可构建多渠道反馈机制,统一投诉入口、公开响应时限与处理结果,并引入第三方评估与伦理审计报告披露。公众反馈与审查整改应形成闭环联动,让外部监督真正进入治理链条并持续发挥约束作用。

5 总结

在“互联网+医疗”背景下,医疗数据流通所引发的科技伦理风险具有系统性、隐蔽性与扩散性特征,单一合规工具难以形成有效约束。隐私泄露、数据滥用与责任失序相互叠加,反映出治理逻辑中伦理嵌入不足的问题。将伦理审查、责任配置与技术治理同步纳入运行流程,有助于压缩风险生成空间。通过制度约束、技术控制与公众监督的协同运行,医疗数据流通可在安全底线与合理利用之间保持稳定秩序。

参考文献

- [1] 王法尧.面向数据流实时收集的本地差分隐私方法[D].湖北:华中科技大学,2023.
- [2] 王睿.健康医疗数据共享的法律保障研究[D].华中科技大学,2024.DOI:10.27157/d.cnki.ghzku.2024.001456.
- [3] 汪君怡.医疗机构数据合规义务研究[D].西南政法大学,2023.
- [4] 马玥,杨逢柱.医疗数据流通伦理审查制度研究[J].卫生软科学,2025,39(09):57-61+74.
- [5] 姜宗伯,李澍,刘颖颖.基于Microsoft威胁建模工具的医疗健康场景下医疗器械网络安全问题分析方法[J].中国医疗设备,2023,38(12):113-118.

The application and development prospects of pharmaceutical analysis and testing technologies in pharmaceutical quality control

Xinran Gong

Jinxiu Wentu (Beijing) Publishing Consulting Co., Ltd., Beijing, 100071, China

Abstract

In recent years, with the advancement of science and technology, significant progress has been made in research related to evaluating and controlling the quality of pharmaceuticals. The core of this research involves using advanced instruments for detailed analysis and testing of pharmaceuticals to precisely characterize their quality indicators, such as content and purity. Through the implementation of this project, real-time monitoring of the absorption, distribution, and metabolic efficiency of nanocarrier-based nanoparticles in biological systems can be achieved, laying the foundation for their application in clinical settings. Therefore, actively integrating new analytical techniques into pharmaceutical research and achieving a deep integration of pharmacy and pharmacology are crucial for enhancing the overall quality of pharmaceutical products and improving the safety and efficacy of medications. Only in this way can we truly promote the overall improvement of the safety and efficacy of drugs in China.

Keywords

Pharmaceutical analysis techniques; pharmaceutical analysis; applications; characteristics.

药物分析及检验技术在药品质量控制中的应用与发展前景

宫欣然

锦绣文途（北京）出版咨询有限公司，中国·北京 100071

摘要

近年来，随着科学技术的发展，在药品质量评价和质量控制等方面的研究也取得了长足的进展。其核心是利用先进的仪器对药品进行细致的分析、测试，以精确地表征药品的质量指标，如含量、纯度等。通过本项目的开展，可实现对纳米载药纳米粒子在生物体内的吸收、分布和代谢效率的实时监测，为其在临床中的应用奠定基础。因此，积极地将新的分析技术引入到药学研究中，实现药学与药学的深度融合，对于提升医药产品的总体质量、提升药品的安全、疗效具有重要意义。只有这样，才能真正促进我国药物安全性和有效性的整体提升。

关键词

药物分析技术；药物分析；应用；特点

1 引言

药物分析是药物在研发、生产、临床等各环节中至关重要且必不可少的环节，对于制药工业药物质量成分的含量把控不可或缺。基于企业的生产检测工程，药品质量标准对药品原料、中间体及成品进行质量检查与控制。把好研发生产环节对药物质量及疗效的第一关，临床应用中对于药物对人体的疗效，人体对药物的耐受，大大提高用药的有效性、安全性，进而提升国民对于身体健康的幸福指数。

从制药产品的研发、生产、检测到销售、管理和使用

等各个环节来看，药品的分析检测一直占有重要的地位。制药企业应建立有效的质控制度，这是保证药品和原辅料质量的一道重要防线，也是进行原料放行的关键。医药企业在生产过程中，利用先进的、精密的检测仪器和各种分析手段，对原材料、中间产物和成品等过程进行严密的检验，保证每个过程都达到规定的品质要求。所以，提高和推广药品分析检测技术，不但可以为企业建立健全的质控体系提供强有力的支持，而且对促进我国制药产业的健康发展以及人身健康具有重要意义。

2 药物分析

药物分析是现代制药工业的一个重要组成部分，它的发展离不开现代仪器分析和计算机技术的飞速发展。本课题的核心任务是实现对不同种类样本的准确、高效检测和分

【作者简介】宫欣然（1994-），女，中国黑龙江哈尔滨人，中药学执业药师，从事药物分析技术、中医辨证、中药学药理、联合用药配伍研究。

析。如何简化分析流程,提高分析效率,实现对复杂样品中痕量目标组分的高灵敏度、高稳定性检测,是当今药物分析研究的热点。在药品分析和检测的实践中,UV光谱法以其特有的优越性占有了很大的地位。此外,高效液相色谱、气相色谱等仪器分析方法具有压力大、速度快、灵敏度高等优点,在药物检测中得到了广泛应用。近年来,虽然光谱技术的发展相对于色谱技术而言有所滞后,在药典中的比重也有所改变,但2D NMR、近红外、激光拉曼、色谱等创新研究方法的出现,为药物分析领域的发展带来了更多、更多样化的分析方法。

生物检定法,也称为生物学鉴别或生物学检测,是以药物为基础,通过对有机体或体外器官的活动和程度的量化评价。该技术不仅是生物、医学和毒理研究的重要内容,也是新药开发和质控中不可或缺的重要环节。目前,生物检测技术在临床上已经得到了广泛的应用,如肝素、绒毛膜促性腺激素、催产素和胰岛素等,是保证药品质量和安全的关键。在新药研究和开发中,生物检测方法是必不可少的。该技术所建立的方法将药效和药效直接联系起来,检测结果直观、准确,在新药筛选、药效评价和安全性评价中有其独特的优势,为新药的开发奠定基础。

3 药品检验技术

药品检验是以多种检测手段和技术为基础,对药品进行全面、细致的质控工作。其核心就是将检测结果与已建立的质控标准相对照,以正确地判定药品是否合格。药品检验是一项涉及面很广、涉及面很广的工作,既要贯穿整个制药过程,又要保证各个环节的质量控制;同时,也要深入到医药企业和医药企业,对他们的存货药品进行严格的质量监管;在药品审批过程中,药品检验机构也承担着监督检查的职责,为人民群众的用药安全构筑起一道防线。在临床用药监控中,药物检测可以实时监控病人的用药过程和疗效,从而为临床用药提供科学依据。

药物检测以肉眼观察为初筛,重点观察药品的颜色、透明度和杂质,为下一步检测做好准备。对制剂的理化指标进行检测,如pH值、铜盐、铁盐、重金属含量、比旋度、干燥失重、含量纯度、重量均匀性、溶出率、崩解度、脆度和溶剂残留量等,综合评价制剂的质量稳定性和疗效^[1]。微生物检测侧重于药品的生物安全,通过对热原、内毒素和霉菌、酵母、大肠杆菌等微生物限度的检测,保证药品不被微生物污染,保证病人用药安全。为达到以上目的,各医药检测机构均配备有气相色谱仪、液相色谱仪、原子吸收光谱法、紫外-可见光谱法、红外光谱法、电子天平等仪器。

4 两种技术概述

4.1 药物分析中的质量控制技术

在医药分析中,质量控制是保证药品质量和安全的重要手段,它包括化学、物理、生物和仪器分析。作为一种基本的检测手段,化学-物理分析是药物的重要组成成分和特

定结构成分的深度解析。该方法采用高精度的分离纯化和定量分析手段,既能揭示中药的化学实质,又能为中药的质量标准建立提供科学依据。在化学分析方面,借助化学的专一性,对药物中的有机和无机组分进行精确的鉴别和定量;然而,物理学却巧妙地运用了材料的热稳定性、光学等物理性质,对材料进行多维度的品质评价。二者的有机结合,为整体控制药品的质量打下了良好的基础^[2]。

生物分析技术突破了单一的化学和物理层次,将药物在生物体中的行为和作用进行了直接的联系。通过对药物在动物、生物体内的代谢过程进行仿真或真实观测,可以对药物的安全性、有效性和药动学进行评价。在此过程中,生化分析、免疫检测和微生物检测等多种技术手段各司其职,形成一个完整的药品安全和疗效评价体系^[3]。

仪器分析作为药物分析领域的前沿,因其高效、准确的特点,在药品研发、生产及检测中占有举足轻重的地位。近年来,色谱分析和质谱等先进分析手段的不断进步,为药物分析方法的研究开辟了新的途径。通过本项目的研究,不仅能够实现对药物小分子的有效分离与纯化,还能对药物分子进行精确的检测与识别,为药品质量监测提供有力的技术支持。随着科技的发展,现代仪器分析技术将得到极大的创新,使药物的分析方法有了新的发展方向。

4.2 质量控制技术在药物分析中的实践应用

4.2.1 药品生产研发中的质量控制

通过在药品分析方面建立一套完善的质控体系,实现对药品进行严格的质控,以保证药品的质量和安全。在原料加工过程中,通过鉴别、编号和量化等方法对纯化、萃取、反应搅拌等重要过程进行实时监测,保证生产过程的顺利实施和精准调控^[4]。

4.2.2 临床用药阶段的药物分析监测

临床用药是药物使用过程中最关键的一环,在这个时期,药物检测技术发挥了重要作用。通过对病人血液、尿液等生物样品的深度分析,实现对药效物质的准确识别,并对其给药的合理用量和疗效进行评价,为临床合理用药策略的及时调整提供科学依据。通过对体内代谢物的详细解析,可以从整体上认识药物的代谢途径和安全性,从分子水平上揭示其作用机理和可能的毒副作用,为临床上有效地防治副反应提供理论依据。

5 各类方法介绍

5.1 气相色谱法(GC)

相对于液相色谱的核心分离机理,气相色谱以气相为流动介质,是一种新的分离方法。该方法是将气体以预先设定的流率通过气相色谱,从而实现对样品中各组分的有效分离。在此方法中,低沸点成分优先经过检测设备,且其出峰顺序与色谱柱极性特征密切相关。气相色谱(GC)技术在药物分析中的应用极其广泛,特别是对低沸点挥发性有机化合物的识别和纯化,例如对药品中的溶剂和杂质组分的准确

测定。相比于液相色谱,气相色谱具有节省样品量、高灵敏、快速等优点。

5.2 荧光光谱法

许多化合物的特殊基团都显示了其特有的荧光特性。利用紫外光激发药物分子,使其产生特殊的荧光,是进行荧光光谱检测的依据。通过捕捉和解析这些光谱信息,可以更好地理解药物分子的结构,且具有定性和定量分析的能力。荧光光谱技术最大的优点是具有极高的灵敏度和较低的检测下限,尤其是在重金属等痕量物质的分析方面,具有操作简单、准确度高等优点^[5]。但是,一些药物仍然缺少与之相对应的荧光光谱数据,只能通过间接测定其降解产物来实现。

5.3 毛细管电泳色谱法

毛细管电泳色谱法(CEC)是一种将传统毛细管电泳和色谱相结合的新型分析方法,在医药检测中显示出广阔的应用前景。本技术提出一种基于电场驱动的电荷颗粒和中性分子,利用其特有的电泳迁移程度和分配系数,在毛细管柱内实现对目标物的高效分离。毛细管电泳色谱法柱的设计和运用是其高效分离性能的关键,通过对其进行控制,可使其更精细地分离。毛细管电泳色谱法具有快速、快速、对样品要求极低等优点,已被广泛应用于新药研发中,如活性物质监测、手性同分异构体识别、杂质分析等。另外,CECs在多环芳族化合物的精细分析中也表现出卓越的性能,为药品开发和质控提供强大的技术支撑。毛细管电泳色谱法(CEC)在药物分析中得到了广泛的应用,也被积极扩展到食品加工和化学分析等重要领域,具有广阔的发展空间。

5.4 离子色谱法

离子色谱的核心是以淋洗为主要方法,利用离子交换技术对其进行精细分级。其中,离子分析仪起到了关键性的作用。本装置设计一种新型的阻断柱,使其能够有效地分离和提纯离子。阻断柱起到了抑制作用,核心机理是将溶液转变为低导组分,有效地减少了背景电导的干扰,提高了检测准确度^[6]。在此技术中,抑制剂的选用非常关键:在使用强酸性阳离子交换树脂时,阻聚剂可以对阴离子进行有效的分离;相反,如果填充有强碱性的阴离子交换树脂,可以很好地完成对阳离子的分离。

5.5 化学发光技术

化学发光是一种高灵敏度的微区检测手段,该方法实在一定条件下,利用化学发光信号与其浓度的直接关系,实现对目标物含量的准确检测^[7]。该方法具有操作简单,适用范围广等特点,已成为当今制药研究中必不可少的一种分析方法。该技术可以对药品中的各种组分进行深度分析,对中药中多种成分进行深度解析,并对其中的活性物质及杂质进行分析,精确测定其荧光强度,从而确定其真实含量。

6 基于色谱和质谱的多种联用技术

在药物分析方面,色谱与质谱的多元化联用策略,包括高效液相色谱-质谱联用(HPLC-MS)、电喷雾质谱与

色谱联用技术,以及新兴的毛细管电泳-质谱联用(CE-MS)平台。高效液相色谱-质谱联用(HPLC-MS)以其优异的分选性能、高灵敏度、高选择性等优势,在药物的质量控制和体内药理学等方面发挥着重要作用^[8]。该技术以L-缬氨酸为内标物,可提高血清中药物代谢物的检测准确度,具有快速、高选择性等优点。色谱-电喷雾质谱的快速发展,大大拓展了生命科学的研究领域,特别是对药物代谢和动力学的研究起到了重要的作用。该技术利用静电喷雾的多电荷态离子和温和的离子化环境,将高灵敏、低背景干扰有机地融合在一起,既可准确确定整体蛋白的分子量,又可对复杂样品中具有不同结构的代谢产物进行高效鉴定^[9]。CE-MS作为一种新兴的联用技术,巧妙地将毛细管电泳法的高分辨和质谱的高鉴别性相结合,为药物大分子、多肽以及生物碱类等复杂体系的检测提供了新方法。虽然目前CE-MS还在试验研究中,还存在一些技术难题和局限性,但是在提高分析精度方面具有很大的发展前景,为后续的研究和优化提供了很大的空间。所以,不断地进行技术创新和应用研究,是促进CE-MS向实用化方向发展的重要保证^[9]。

7 结语

综上所述,在全面开展药品质量评价工作中,药品分析技术的综合应用,既保证了药品鉴别结果的准确性,又大大提高了药品开发和生产过程中各检测环节的可靠性^[10]。为进一步在临床治疗中的合理、高效应用提供客观科学的参考依据。

参考文献

- [1] 赵颖辉,邹开鲁.高效液相色谱-质谱联用技术在药物代谢分析中的应用[J].中国高科技,2024,(13):155-157.DOI:10.13535/j.cnki.10-1507/n.2024.13.50.
- [2] 秦士慧,李婷.现代药物分析技术在中药鉴定中的应用与标准化探索[J].大众标准化,2024,(10):7-9.
- [3] 郑紫腾.现代分析方法技术在药物分析中的应用[J].现代盐化工,2024,51(01):84-86.DOI:10.19465/j.cnki.2095-9710.2024.01.042.
- [4] 张利,赵冉.现代分析方法和技术在药物分析中的应用[J].化工设计通讯,2023,49(02):203-205.
- [5] 曾银珠,杨凤琼.高效液相色谱-质谱联用技术在药物分析中的应用[J].生物化工,2021,7(01):160-162+166.
- [6] 薛晖.现代分析技术在药物分析和质量控制中的应用[J].化工管理,2020,(36):104-105.
- [7] 宫立孟.超临界流体色谱技术在药物分析中的应用.湖北省,武汉药品医疗器械检验所,2020-12-01.
- [8] 李学章.现代分析技术在药物分析中的研究与应用[J].化工时刊,2020,34(07):27-29.DOI:10.16597/j.cnki.issn.1002-154x.2020.07.008.
- [9] 王丽丽,迟大民.现代分析技术在药物分析和质量控制中的应用[J].云南化工,2020,47(04):34-35.
- [10] 王赞,张莎莎.色谱技术在药物分析中的应用[J].中外企业家,2019,(31):193.

The efficacy of cTBS intervention in the assisted motor area of patients with obsessive-compulsive disorder: An open-label study

Kaifeng Wang Huiling Ye Na Lv Yuxin Zhou Qing Fan*

Shanghai Jiao Tong University School of Medicine Affiliated Mental Health Center, Shanghai, 200030, China

Abstract

Objective: The aim of this study is to explore the efficacy of cTBS intervention on bilateral SMA in patients with obsessive-compulsive disorder. **Method:** The subjects were 15 patients with obsessive-compulsive disorder. The stimulation adopted the cTBS mode, and the sites were bilateral SMA. All patients received true stimulation and underwent Y-BOCS, HAMA, and HAMD evaluations at baseline, during the intervention period of the second and fourth weeks, and during the follow-up period of the sixth and eighth weeks. **Result:** Compared with the baseline, after the follow-up at the eighth week, the obsessive thoughts, obsessive behaviors and the total score of Y-BOCS of patients with obsessive-compulsive disorder were significantly reduced. The average score reduction rate of the total score of Y-BOCS was 28.25%, and the effective rate was 53.33% (8/15, score reduction rate $\geq 35\%$). Compared with the baseline, the scores of HAMA and HAMD significantly decreased after the eighth-week follow-up. The average deduction rate of HAMA was 47.42%, and that of HAMD was 44.78%. **Conclusion:** cTBS intervention in bilateral SMA of OCD patients can improve obsessive-compulsive symptoms and anxiety and depression, but the influence of the placebo effect cannot be ruled out. In the future, large-sample, randomized, double-blind, pseudo-stimulus controlled studies need to be designed to further verify its efficacy.

Keywords

Continuous theta explosive stimulation; auxiliary motor zone; Obsessive-compulsive disorder

cTBS 干预强迫症患者辅助运动区的疗效：一个开放标签研究

王凯风 叶惠玲 吕娜 周雨鑫 范青*

上海交通大学医学院附属精神卫生中心，中国·上海 200030

摘要

目的：本研究的目的是探究cTBS干预强迫症患者的双侧SMA的疗效。**方法：**被试为15例强迫症患者，刺激采用cTBS模式，部位为双侧SMA。所有患者接受真刺激，并在基线、第二周、第四周的干预期和第六周、第八周的随访期接受Y-BOCS、HAMA、HAMD评估。**结果：**相比于基线，在第八周随访后，强迫症患者的强迫思维、强迫行为以及Y-BOCS总分均显著降低，Y-BOCS总分平均减分率为28.25%，有效率为53.33%（8/15，减分率 $\geq 35\%$ ）。相比于基线，在第八周随访后，HAMA、HAMD的评分显著降低。HAMA的平均减分率47.42%，HAMD的平均减分率为44.78%。**结论：**cTBS干预OCD患者的双侧SMA可以改善强迫症状和焦虑、抑郁情绪，但不能排除安慰剂效应的影响。未来需要设计大样本、随机双盲、伪刺激对照研究以进一步验证其疗效。

关键词

持续性 θ 爆发式刺激；辅助运动区；强迫症

【基金项目】国家自然科学基金（项目编号81771460）；上海市卫生和计划生育委员会科研课题（项目编号201740086）；上海市科学技术委员会临床医学领域项目（项目编号18411952000）。

【作者简介】王凯风（1990-），男，中国上海人，硕士，主管技师，从事心理治疗研究。

【通讯作者】范青（1980-），女，中国上海人，博士，主任医师，从事精神病学研究。

1 引言

强迫症是一种以不可自制的、侵入性的、反复出现的强迫思维和强迫行为为主要表现的精神障碍。流行病学调查发现，强迫症终身患病率在世界范围内为0.8%~3%，在中国为0.26%~0.32%^[1]。近年来，随着脑影像技术的发展，强迫症的神经机制正逐渐被揭示。其中，皮质-纹状体-丘脑-皮质（CSTC）环路异常假说得到了很多证据的支持。在这个神经网络中，前额皮质、眶额回、辅助运动区、辅助运动前区、纹状体、苍白球和丘脑等脑区存在着过度兴奋^[2]。目前，

对于强迫症的治疗,主要是药物治疗和心理治疗。一线的药物为5-羟色胺再摄取抑制剂(SSRIs)类药物,一线的心理疗法是以暴露反应预防(ERP)为主的认知行为疗法(CBT)。但不管是药物治疗还是CBT都有其局限性,药物会带来诸多副作用问题,而ERP会激发患者的焦虑情绪,使得有些患者因为不能耐受焦虑而拒绝接受治疗。药物治疗与心理治疗的有效率为40%~60%^[3],且高达60%的患者会复发^[4]。因此,有必要探索其他干预手段。

重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是近些年发展出的一种安全、无创的神经调控技术。自Greenberg等^[5]人实施了第一个用rTMS干预强迫症的研究之后,相关研究越来越多。Berlim等在2013年发表了一篇关于rTMS干预强迫症的疗效的meta分析,共纳入1995年到2012年发表的10篇RCT研究,涉及282例被试,总的来看,真、伪刺激组的平均减分率分别为35%和12%,分析结果表明使用rTMS干预强迫症是有效的,OFC和SMA是最有希望的靶点,DLPFC的有效性没有得到支持^[6]。近期,Rehn等实施的一个meta分析纳入了18篇RCT研究,结果同样显示了rTMS干预强迫症的有效性,同时发现SMA是最有效的干预靶点,并且低频比高频有效,随访12周比随访4周有效^[7]。这些证据指向SMA是一个有效的干预靶点。

SMA在反应抑制中发挥重要作用。Shirota等用TMS刺激SMA,发现被试的无意识运动抑制能力减弱,说明SMA与无意识运动抑制能力有因果关系^[8]。在停止信号任务中,被试成功抑制优势反应,与抑制失败时相比,pre-SMA的激活程度更大^[9]。神经生理学的研究也发现,被试在停止行为之前以及停止期间,pre-SMA被激活^[10]。同时,使用TMS刺激pre-SMA,被试的停止反应时变长,反应抑制能力减弱^[11]。强迫症患者存在反应抑制缺陷,他们在完成停止信号任务时,SMA的激活增加^[12]。前人的一些研究也发现使用rTMS干预强迫症患者的SMA可以改善强迫症状^[13,14]。另外,常规的rTMS线圈可以调控头皮下2~3cm的皮层兴奋性,无法涉及到皮层下的一些脑区。相对来说,OFC也处于比较深的位置,常规线圈也较难刺激到,而刺激DLPFC有效的证据又比较少,所以SMA是一个比较方便、有希望的刺激靶点。

θ爆发式刺激(theta-burst stimulation, TBS),是一种把3个50HZ的脉冲簇嵌入到5HZ的脉冲中的刺激模式,有连续性θ爆发式刺激(continuous theta burst stimulation, cTBS)和间隔性θ爆发式刺激(intermittent theta burst stimulation, iTBS)两种,分别对大脑皮层起到抑制和兴奋效果。TBS作为rTMS的一种特殊模式,更接近大脑的自然节律,可以对突触可塑性产生更快、更持久的影响^[15]。临床研究发现cTBS干预精神分裂症的疗效比传统rTMS更优^[16],iTBS干预抑郁症的疗效与10HZ的rTMS相当^[17]。此外,

cTBS干预单侧脑区的时间仅需48s,可以极大提高治疗效率。目前,使用cTBS干预强迫症的临床研究还非常缺乏。2010年,Wu等^[18]报告了一个个案研究,该研究使用cTBS对强迫症患者的右侧DLPFC进行了10次干预,干预后患者的Y-BOCS评分从19分减到8分。个案研究无法排除个体差异和安慰剂效应,所以急需开展cTBS干预强迫症的随机对照研究,以进一步验证其有效性和安全性。本研究的目的是探究cTBS干预强迫症患者辅助运动区的疗效。基于前人研究,我们假设cTBS干预强迫症患者的双侧SMA可以改善强迫症状。

2 方法

2.1 被试

2.1.1 被试招募

我们在上海市精神卫生中心共招募了15例强迫症患者。患者招募途径有两条,一个是门诊医生的推荐,一个是通过在门诊处的海报招募。所有患者首先由精神科医生根据DSM-5作出强迫症诊断,然后由受训的心理专业研究生根据国际神经精神访谈程序(MINI)确认强迫症诊断以及排除其他共病诊断。

2.1.2 入排标准

入组标准:年龄18~60岁,男女不限;目前主要因为强迫症状就诊,符合DSM-5强迫症诊断标准;Yale-Brown强迫量表(Y-BOCS)评分大于等于16分,小于等于31分;具有初中及以上受教育文化程度;有足够的视听水平以完成研究必需的检查;愿意参加本研究。

排除标准:符合DSM-5除强迫症以外的其他诊断(M.I.N.I评估筛查);强迫症状严重,使患者无法完成所需评估检查及cTBS疗程;存在消极观念或自杀风险较高;目前患严重躯体疾病或中枢系统疾病者,物质滥用者;存在耳部疾患或佩戴助听器者;既往曾接受足疗程的物理治疗,且没有显著疗效;颅内金属植入物:颅内银夹、金属假牙等。

2.1.3 被试特征

15例强迫症患者的年龄范围:22~53岁,年龄:35.87±8.25岁,性别:男性5例、女性10例,受教育年限:14.53±3.23年,总病程:16.07±11.35月,从开始发病到第一次因为强迫症去医院就诊的时间间隔(DUI):10.07±7.32月,服药情况:从未服药患者6例,有服药经历但治疗期间未服药患者3例,服药患者6例。服药患者在治疗期间保持服用药物的种类和剂量不变。

2.2 设计和程序

本研究是一个预实验,采用开放标签设计,所有被试需接受为期一个月的cTBS真刺激干预,并在干预前(基线)、干预中(第2周结束)、干预后(第四周结束)、第六周随访和第八周随访接受临床评估。cTBS干预由上海市精神卫

生中心重复经颅磁治疗室的一位专业的精神科医生和一位受训的护士实施,临床评估由3位受训的心理学专业研究生实施,且3位评估员接受了评估一致性的培训。该研究得到了上海市精神卫生中心伦理委员会的批准(IORG0002202)。所有被试签署了知情同意书。

2.3 干预

真刺激组:采用Magventure公司的Ma GPro X100型磁刺激仪,应用8字形线圈(MCF-B65 butterfly coil, Magventure, 丹麦)给予刺激,线圈自带冷却功能。根据10/20国际脑电图定位系统定位双侧SMA, SMA在顶点之前、鼻根与枕骨隆突之间距离的15%处,并使用单脉冲TMS确定静息运动阈值(RMT)。cTBS参数为:刺激强度110%MT,丛内频率50Hz,丛内脉冲数3个,丛间频率5Hz,丛间个数200个,每次治疗的脉冲总数为1200个,每次治疗单侧刺激时间为48S,每天1次,每周5次(周六、周日不做治疗),共20次,为期4周。

2.4 临床评估

2.4.1 国际神经精神访谈(Mini-International Neuropsychiatric Interview, MINI)

MINI由Sheehan和Lecrubier编制,是一种对症状进行分类的结构式访谈工具。MINI中文版有着良好的信度和效度,司天梅等对MINI中文版的信、效度进行测试,发现不同研究者之间的一致性为0.94,重复测量一致性在0.97~1.00之间,以定式临床检查病人版(Structured Clinical Interview for DSM-III-R, SCID-P)作为标杆,其效标效度的kappa值为0.76~0.88^[19]。

2.4.2 Yale-Brown强迫量表(Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale, YBOCS)

Y-BOCS是由Goodman编制,用来评估强迫症患者的症状严重程度和症状类别。该量表共19个条目,但只有条目1~10(不包括1b和6b)用于确定总分。强迫思维得分是条目1~5的总分(不包括1b);强迫行为的得分是条目6~10的总分(不包括6b)。每个条目有0~4分的5个等级,总分范围为0~40分,总分越高说明强迫症状越严重。<16分为轻度,16~23分为中度,24~31分为重度,>31分为极重度。该量表中文版具有良好的信度和效度,徐勇等测得的内部一致性系数为0.75^[20]。

2.4.3 汉密尔顿焦虑量表(Hamilton Anxiety Scale, HAMA₁₄)

HAMA₁₄由Hamilton于1959年编制,适用于有焦虑症状的成年人。该量表共有14个项目,所有项目共有0~4分5个等级,分别对应无症状、轻度、中度、重度、极重度。HAMA₂₄有良好的信度和效度,国内学者汤毓华测得的信度系数为0.83~1.00,经验效度系数为0.36^[21]。

2.4.4 汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Scale, HAMD₂₄)

HAMD₂₄由Hamilton于1960年编制,是临床上评定抑郁状态应用最普遍的他评量表,适用于有抑郁症状的成年人,包括17项、21项和24项3个版本,本研究使用的是24项版本。量表总分越高,说明抑郁症状越严重。HAMD₂₄有良好的信度和效度,国内学者汤毓华测得的信度系数为0.78~0.98,经验效度系数为0.37^[22]。

2.5 统计分析

所有数据使用SPSS22.0进行统计分析。因为样本不满足正态分布,我们使用Friedman检验(双尾)比较治疗前后临床变量的差异,事后两两比较采用Bonferroni法校正显著性水平。入组的15例患者中有3例未完成20次治疗(完成10次以上治疗),在第四周评估前脱落,数据纳入分析。脱落原因:2例自觉没效果,1例头疼。我们采用末次观测向前结转法(LOCF)处理缺失值,即用最后一次的观测值填补之后的缺失值。 α 水平设为0.05(双尾)。

3 结果

3.1 主要临床结果

比较基线、第二周、第四周、第六周和第八周时被试的强迫思维、强迫行为与Y-BOCS总分,采用Friedman检验。结果显示,基线、第二周、第四周、第六周和第八周时被试的强迫思维、强迫行为与Y-BOCS总分的差异有统计学意义(三者 $P < 0.001$)。采用Bonferroni法校正显著性水平的事后两两比较发现,第四周治疗结束后,被试的强迫思维、强迫行为与Y-BOCS总分相比基线均显著降低(调整后 $P = 0.002$; $P = 0.004$; $P = 0.027$),第八周随访结束后,被试的强迫思维、强迫行为与Y-BOCS总分相比基线依然显著降低(调整后 $P = 0.007$; $P = 0.001$; $P = 0.002$)。第八周随访后, Y-BOCS总分平均减分率为 $(28.25 \pm 23.66)\%$,平均减分值为 5.40 ± 4.69 ,有效率为53.33%(8/15, Y-BOCS总分减分率 $\geq 35\%$ 定义为有效)。

3.2 次要临床结果

结果显示,基线、第二周、第四周、第六周和第八周时被试的HAMA与HAMD总分的差异有统计学意义($P=0.001$; $P=0.002$)。事后两两比较发现,第四周治疗结束后被试的HAMA与HAMD与基线时相比差异无统计学意义(调整后 $P = 0.282$; $P = 1.000$),第八周随访结束后,被试的HAMA与HAMD总分相比基线显著降低(调整后 $P = 0.001$; $P = 0.003$)。第八周随访结束后, HAMA的平均减分率为 $(47.42 \pm 32.68)\%$,平均减分值为 6.93 ± 4.92 ; HAMD的平均减分率为 $(44.78 \pm 38.40)\%$,平均减分值为 6.07 ± 5.42 。

表 1 cTBS 治疗下患者主要指标与次要指标得分

量表	cTBS 干预组				
	基线	第四周（治疗后）	P 值	第八周（随访结束）	P 值
Y-BOCS-O	10.27 ± 2.63	8.53 ± 3.29	0.002	7.60 ± 3.42	0.007
Y-BOCS-C	9.67 ± 2.85	7.33 ± 2.90	0.004	6.93 ± 3.41	0.001
Y-BOCS-T	19.93 ± 5.12	15.87 ± 5.90	0.027	14.53 ± 6.65	0.002
HAMA	14.27 ± 8.26	10.67 ± 7.15	0.282	7.33 ± 5.60	0.001
HAMD	14.67 ± 9.19	12.27 ± 8.96	1.000	8.60 ± 7.99	0.003

注：所有 P 值均为与基线数据比较所得，均为 Bonferroni 法校正后的值。

4 讨论

在本研究中，我们发现 cTBS 干预强迫症患者的双侧 SMA 可以显著改善患者的强迫症状和焦虑、抑郁情绪。主要指标方面，Y-BOCS 总分、强迫思维和强迫行为在治疗前后均有明显改善，且疗效至少可以持续一个月；次要指标方面，汉密尔顿抑郁以及汉密尔顿焦虑在四周治疗结束后没有显著改善，但在接下来的四周随访后出现了显著改善。

2010 年，Mantovani 等^[14]报告了第一个以 SMA 为靶点的 rTMS 干预强迫症的 RCT 研究，发现真刺激组强迫症状改善程度要优于安慰剂组。这个发现鼓舞了更多的研究者把注意力聚焦于 SMA。随后，Gomes 等^[23]于 2012 年发表了第二个以 SMA 为靶点的 RCT 研究，并随访了 3 个月，结果发现 rTMS 干预强迫症患者 SMA 有效，并且疗效可持续 3 个月。2016 年，Hawken 等^[13]同样以 SMA 为靶点，并使治疗时间延长至 6 周（25 次），最后同样得出干预有效的结论。我们的研究结果和以上三个研究的结果是一致的。然而，之后所做的两个研究的结果与我们的结果并不一致。2016 年，Pelissolo 等^[24]发表了第一篇用核磁导航定位 pre-SMA 的 RCT 研究，结果发现 rTMS 干预强迫症 pre-SMA 的疗效和安慰剂效应无异。此后于 2018 年发表的一项同样以 pre-SMA 为靶点的 RCT 研究重复了这一阴性结果^[25]。这两个研究表现出了明显的安慰剂效应，这增加了我们对 SMA 作为一个有效靶点的怀疑。加之我们的研究仅是开放标签研究，本身无法排除安慰剂效应的影响，因此我们对本研究的结果解释必须十分谨慎，未来需要设计更加完善的研究以验证其有效性。

此外，在我们的研究中，强迫症患者的焦虑、抑郁情绪也得到了改善，但其发生时间点要晚于强迫症状的改善，可能原因是焦虑、抑郁情绪改善是强迫症状改善的一种继发性反应。在前人研究中，rTMS 干预焦虑或抑郁情绪所选择的靶点多是 DLPFC，而 SMA 并不是抑郁情绪典型神经环路的一环^[26]，干预 SMA 所带来的情绪改善可能是通过影响 SMA 进而影响其他脑区所带来的间接效应。这个结果支持了我们对 cTBS 干预强迫症 SMA 具有某种特定效应的假设。

研究者在强迫症患者的神经活动中观察到了过度兴奋的 SMA^[27]，解剖学的研究也发现 SMA 与额叶和皮层下神经结构有着广泛的联系^[28]，且 SMA 在发挥反应抑制功能的

额叶-基底节环路中扮演着关键角色^[29]。在这些理论基础上，我们推测使用抑制性的 cTBS 降低 SMA 的兴奋性，可以改善反应抑制能力和强迫症状，结果支持了我们的假设。

本研究也有几个局限性。第一，本研究未采用核磁导航定位，这可能会造成定位偏差。第二，本研究只是一个开放标签研究，缺少伪刺激对照组，无法排除安慰剂效应对实验结果的影响。第三，本研究的被试人数比较少，仅有 15 例，无法排除个体差异对实验结果的影响。第四，本研究的患者有 6 例在治疗期间稳定服药，无法排除药物对实验结果的影响。未来的研究可以运用核磁导航定位，增大患者尤其是未服药患者的样本量，增加伪刺激对照组，以更进一步验证 cTBS 干预强迫症患者 SMA 的疗效。另外，还可以在干预前后进行核磁扫描和行为学测试，以探究干预起效机制。

5 结语

使用连续性爆发式 θ 刺激干预强迫症患者辅助运动区可以改善强迫症状和焦虑、抑郁情绪，但不能排除安慰剂效应的影响。未来需要设计大样本、随机双盲、伪刺激对照研究以进一步验证其疗效。

参考文献

- [1] 中华医学会精神医学分会《中国强迫症防治指南》编写组. 中国强迫症防治指南 2016（精编版）[J]. 中华精神科杂志, 2016, 49(6): 353-366.
- [2] HAWKEN E R, DILKOV D, KALUDIEV E, et al. Transcranial Magnetic Stimulation of the Supplementary Motor Area in the Treatment of Obsessive-Compulsive Disorder: A Multi-Site Study [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2016, 17(3): 420.
- [3] PALLANTI S, QUERCIOLI L. Treatment-refractory obsessive-compulsive disorder: Methodological issues, operational definitions and therapeutic lines [J]. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry, 2006, 30(3): 400-412.
- [4] EISEN J L, SIBRAVA N J, BOISSEAU C L, et al. Five-year course of obsessive-compulsive disorder: predictors of remission and relapse [J]. Journal of Clinical Psychiatry, 2013, 74(3): 233-239.
- [5] GREENBERG B D, GEORGE M S, MARTIN J D, et al. Effect of prefrontal repetitive transcranial magnetic stimulation in obsessive-compulsive disorder: a preliminary study [J]. Amjpsychiatry, 1997, 154(6): 867-869.

- [6] BERLIM M T, NEUFELD N H, FREDERIQUE V D E. Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for obsessive-compulsive disorder (OCD): an exploratory meta-analysis of randomized and sham-controlled trials [J]. *Journal of Psychiatric Research*, 2013, 47(8): 999-1006.
- [7] REHN S, ESLICK G D, BRAKOULIAS V. A Meta-Analysis of the Effectiveness of Different Cortical Targets Used in Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) for the Treatment of Obsessive-Compulsive Disorder (OCD) [J]. *Psychiatric Quarterly*, 2018, 89(1): 1-21.
- [8] SHIROTA Y, HANAJIMA R, OHMINAMI S, et al. Supplementary motor area plays a causal role in automatic inhibition of motor responses [J]. *Brain stimulation*, 2019, 12(4): 1020-1026.
- [9] SHARP D, BONNELLE V, DE BOISSEZON X, et al. Distinct frontal systems for response inhibition, attentional capture, and error processing [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(13): 6106-6111.
- [10] SWANN N C, CAI W, CONNER C R, et al. Roles for the pre-supplementary motor area and the right inferior frontal gyrus in stopping action: electrophysiological responses and functional and structural connectivity [J]. *Neuroimage*, 2012, 59(3): 2860-2870.
- [11] CAI W, GEORGE J S, VERBRUGGEN F, et al. The role of the right presupplementary motor area in stopping action: two studies with event-related transcranial magnetic stimulation [J]. *Journal of neurophysiology*, 2012, 108(2): 380-389.
- [12] WIT S J, DE, VRIES F E, DE, WERF Y D, VAN DER, et al. Presupplementary motor area hyperactivity during response inhibition: a candidate endophenotype of obsessive-compulsive disorder [J]. *Am J Psychiatry*, 2012, 169(10): 1100-1108.
- [13] HAWKEN E R, DILKOV D, KALUDIEV E, et al. Transcranial Magnetic Stimulation of the Supplementary Motor Area in the Treatment of Obsessive-Compulsive Disorder: A Multi-Site Study [J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2016, 17(3): 420.
- [14] MANTOVANI A, SIMPSON H B, FALLON B A, et al. Randomized sham-controlled trial of repetitive transcranial magnetic stimulation in treatment-resistant obsessive-compulsive disorder [J]. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 2010, 13(2): 217-227.
- [15] RACHID F. Safety and Efficacy of Theta-Burst Stimulation in the Treatment of Psychiatric Disorders: A Review of the Literature [J]. *Journal of Nervous & Mental Disease*, 2017, 205(11): 823.
- [16] SUHUA Z, JIEHUA K, SHULING L, et al. Randomized controlled trial of four protocols of repetitive transcranial magnetic stimulation for treating the negative symptoms of schizophrenia [J]. *Shanghai archives of psychiatry*, 2014, 26(1): 15.
- [17] BLUMBERGER D M, VILA-RODRIGUEZ F, THORPE K E, et al. Effectiveness of theta burst versus high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with depression (THREE-D): a randomised non-inferiority trial [J]. *The Lancet*, 2018, 391(10131): 1683-1692.
- [18] WU C-C, TSAI C-H, LU M-K, et al. Theta-burst repetitive transcranial magnetic stimulation for treatment-resistant obsessive-compulsive disorder with concomitant depression [J]. *The Journal of clinical psychiatry*, 2010, 71(4): 504-506.
- [19] 司天梅, 舒良, 党卫民, et al. 简明国际神经精神访谈中文版的临床信效度 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2009, 23(s1): 30-36.
- [20] 徐勇, 张海音. Yale-Brown强迫量表中文版的信度和效度 [J]. *上海精神医学 (Shanghai Archives of Psychiatry)*, 2006, 18(6): 321-323.
- [21] 汤毓华, 张明园. 汉密顿焦虑量表(HAMA) [J]. *上海精神医学*, 1984, 64-65.
- [22] 汤毓华, 张明园. 汉密顿抑郁量表(HAMD) [J]. *上海精神医学*, 1984, 61-64.
- [23] GOMES P V O, BRASIL-NETO J P, ALLAM N, et al. A randomized, double-blind trial of repetitive transcranial magnetic stimulation in obsessive-compulsive disorder with three-month follow-up [J]. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 2012, 24(4): 437-443.
- [24] PELISSOLO A, HARIKA-GERMANEAU G, RACHID F, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation to supplementary motor area in refractory obsessive-compulsive disorder treatment: a sham-controlled trial [J]. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 2016, 19(8): 1-6.
- [25] Sundar A S, Subhasini V S, Madhuri H N, et al. Augmentation Effect of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Over Presupplementary Motor Area in Obsessive-Compulsive Disorder [J]. *The Journal of ECT*, 2018, 34(4): 253-257.
- [26] Mayberg, Helen S. Positron emission tomography imaging in depression: a neural systems perspective [J]. *Neuroimaging Clinics of North America*, 2003, 13(4): 805-815.
- [27] Y CEL M, HARRISON B J, WOOD S J, et al. Functional and Biochemical Alterations of the Medial Frontal Cortex in Obsessive-Compulsive Disorder [J]. *JAMA Psychiatry*, 2007, 64(8): 946-955.
- [28] BOZKURT B, YAGMURLU K, MIDDLEBROOKS E H, et al. The Microsurgical and Tractographic Anatomy of the Supplementary Motor Area Complex in Human [J]. *World Neurosurgery*, 2016, 95: 99-107.
- [29] JAHFARI S, WALDORP L, VAN DEN WILDENBERG W P, et al. Effective connectivity reveals important roles for both the hyperdirect (fronto-subthalamic) and the indirect (fronto-striatal-pallidal) fronto-basal ganglia pathways during response inhibition [J]. *Journal of Neuroscience*, 2011, 31(18): 6891-6899.

Prevention and calcium supplementation strategies for osteoporosis in the elderly

Rongxin Zhang

Dongcheng district community health service management center south gate Cang health station, Beijing, 101100, China

Abstract

With the intensification of population aging, osteoporosis in the elderly has become a prominent public health issue. Its high disability rate and high mortality rate seriously affect the quality of life of the elderly. Based on clinical diagnosis and treatment norms and evidence-based medical evidence, this article clarifies the definition, epidemiological characteristics and hazards of osteoporosis in the elderly, systematically sorts out the disease risk factors and screening and diagnosis methods, and constructs a comprehensive prevention and treatment system from five dimensions: lifestyle intervention, dietary nutrition regulation, scientific calcium supplementation strategies, drug treatment and fall prevention. Provide standardized guidance for clinical practice and self-health management of the elderly population.

Keywords

Elderly patients; Osteoporosis; Preventive interventions; Calcium supplementation strategies

老年骨质疏松的预防和补钙策略

张荣新

东城区朝阳门社区卫生服务中心南门仓卫生站, 中国·北京 101100

摘要

随着人口老龄化加剧, 老年骨质疏松症已成为突出的公共健康问题, 其高致残率、高致死率严重影响老年人生活质量。本文基于临床诊疗规范与循证医学证据, 明确老年骨质疏松症的定义、流行病学特征及危害, 系统梳理疾病危险因素与筛查诊断方法, 从生活方式干预、膳食营养调控、科学补钙策略、药物治疗及跌倒预防五个维度, 构建全面的防治体系, 为临床实践及老年人群自我健康管理提供规范化指导。

关键词

老年患者; 骨质疏松; 预防干预; 补钙策略

1 引言

随着社会人口老龄化日趋严重, 我国老年人口占比显著增加, 根据骨质疏松基础层防治指南: 我国 50 岁以上人群骨质疏松患病率: 女性 20.7%、男性 14.4%, 60 岁以上人群患病率明显增高。2015 年我国主要骨质疏松骨折(腕部、椎体、髋部)次数约为 269 万例人次, 到 2035 年预计 483 万例。很多老年朋友在日常生活活动中因弯腰、提重物、咳嗽等日常动作而发生骨折^[1]。骨折引起的疼痛、生活不便、康复所需时间较长、致残、致死都是困扰老年朋友的常见问题, 骨质疏松症已成为当今社会面临的重要公共健康问题, 所以科学的预防骨质疏松如何正确补钙尤为重要。

【作者简介】张荣新(1973-), 女, 彝族, 中国吉林乾安人, 本科, 主治医师, 从事全科医师研究。

2 老年骨质疏松概述

2.1 疾病定义

骨质疏松症是一种以骨量低、骨组织微结构损坏导致骨脆性增加、易发生骨折为特征的全身性代谢性骨病。骨质疏松按病因分为原发性骨质疏松和继发性骨质疏松, 骨质疏松可以发生于任何年龄, 原发性骨质疏松常见于绝经后 5-10 年的女性及老年骨质疏松(是指 70 岁以后发生的骨质疏松), 特发性骨质疏松主要发生在青少年(病因不明)。继发性骨质疏松是由任何影响骨代谢疾病和药物及其他明确的病因导致的骨质疏松。骨质疏松症是一种受多种危险因素影响的复杂疾病, 骨折是骨质疏松症的严重后果。所以要对高危人群尽早进行筛查, 尽早诊断和及时防治, 减少骨折的风险^[2]。

2.2 老年骨质疏松危险因素

导致骨质疏松的危险因素分两类:

不可控因素: 包括种族、高龄(年龄 ≥ 60 岁)、女性绝经、脆性骨折家族史等, 此类因素是老年骨质疏松症发生

的重要基础。

可控因素：涵盖不健康生活方式（如营养不良、吸烟、过量饮酒、日照不足、缺乏运动）、影响骨代谢的疾病（如甲状腺功能亢进、糖尿病）及药物（如长期使用糖皮质激素、部分质子泵抑制剂）等。

2.3 疾病危害

骨质疏松症初期通常没有明显的不适症状，较重的会出现乏力、腰疼、全身骨痛等症，也会出现脊柱变形、身材缩短，骨折。长期卧床加重骨丢失、合并感染、骨折难愈合，生活不能自理，焦虑、抑郁、丧失信心等，对患者的生命质量有很大影响

2.4 筛查与诊断方法

医生可以通过骨质疏松的风险评估工具：IOF（国际骨质疏松基金会骨质疏松风险1分钟测试题）或OSTA（亚洲人骨质疏松自我筛查工具）进行筛查出骨质疏松症高风险人群。也常用骨质疏松性骨折风险预测工具（FRAX）评估未来10年发生骨折的概率是多少。去医院就医时医生会根据病情做骨密度测定：双能X线吸收检测法（简称DXA）是对骨质疏松的诊断、骨折风险性预测、和药物疗效评估有效手段^[3]。

骨密度检测通过T值判断骨量情况：T值 ≥ -1 提示骨量正常， $-2.5 < T \leq -1$ 提示骨量减少，T值 ≤ -2.5 提示骨质疏松，T值 ≤ -2.5 同时发生脆性骨折提示重度骨质疏松。

3 老年骨质疏松症的预防策略

3.1 生活方式的改善

充足的日晒和户外运动。维生素D₃的自身来源，在紫外线照射下皮肤中的胆固醇代谢中间产物先为前维生素D₃，而后异构为维生素D₃，皮肤代谢转化成的维生素D₃及小肠吸收的维生素D₃入血后，在肝脏及肾脏中羟化酶的作用下，转变成1, 25-(OH)₂D₃，其活性是普通维生素D的10-15倍，它是促进钙磷代谢的关键因素。也是建议多晒太阳的主要原因。通常建议上午11:00到下午3:00间，尽可能多暴露皮肤晒太阳15-30分钟，每周2次，以促进体内的维生素D的合成，这里注意不要涂抹防晒霜影响日照效果和避免强烈阳光照射防止晒伤。

适量的户外运动是在日晒的同时可以维持肌肉活力，促进新陈代谢，对骨健康有益。运动也是刺激骨形成、增强肌肉力量、改善平衡能力（防跌倒）的最有效非药物手段。常见的运动方式：快走、慢跑、跳舞、爬楼梯，使用弹力带、哑铃的抗阻训练；太极拳、瑜伽（改善平衡和柔韧性）和乒乓球等。运动应循序渐进，持之以恒。运动的强度和频率是每周至少150分钟中等强度有氧运动。老年朋友要根据年龄及自身健康情况适量运动，需个体化，避免强度过大、避免受伤、减少跌倒风险。

3.2 注意营养均衡

膳食优先，建议多食用奶制品（牛奶、酸奶、奶酪）、

深绿色蔬菜（西兰花、羽衣甘蓝）、豆制品（北豆腐、豆腐干）、连骨吃的小鱼小虾、坚果等。中国营养学会推荐老年人每日钙摄入量为1000毫克。不只是单纯的补钙，同时要关注维生素D，上面提到的活性维生素D，是调节钙磷代谢的重要物质。

注意做到营养素协同补充，保证每日优质蛋白质摄入（0.8-1.0g/kg），维持肌肉量与骨健康；适量摄入富含维生素K₂的食物（如发酵食品、动物肝脏），促进钙沉积于骨骼；通过蔬菜、水果、全谷物补充镁、锌、钾等参与骨代谢的矿物质。

3.3 跌倒预防专项措施

老年人要重视预防跌倒，跌倒是骨质疏松骨折的独立危险因素。引起跌倒因素很多包括光线昏暗、路面湿滑、障碍物羁绊、卫生间未安装扶手等。自身因素包括高龄、缺乏运动、平衡能力差、视觉欠佳、肌少症、及经常服用安眠药物等。这样才能尽可能的避免骨折的发生，保障自身的生活质量。要知道骨质疏松的预防重于治疗是我们的根本策略、骨质疏松症是可防可控的。

4 科学补钙临床实施路径

补充钙剂和维生素D为骨质疏松预防和治疗的 basic 需要。

4.1 补钙剂量与来源

充足的钙摄入对获得理想骨峰值、减缓骨丢失、维持骨健康有益。推荐成人每日钙的摄入量为800mg，50岁及以上人群每日元素钙的摄入量为1000-1200mg。营养调查提示我国居民每日膳食约摄入钙400mg，故还需补充500-600mg。补充钙剂应在医生的专业指导下进行，过量补充钙剂可能增加肾结石和心血管疾病的风险。

4.2 维生素D补充规范

推荐成人维生素D摄入量为400U/天，骨质疏松的防治可用剂量为800-1200U/天。65岁及以上老人因缺乏日照及摄入和吸收障碍常有维生素D缺乏，推荐摄入量为600U/天，可耐受最高摄入量2000U/天。可以酌情检测血清中维生素D水平，听从医生指导的剂量去科学补充。同时需要定期检测血钙、尿钙浓度，防止发生高钙血症和高磷血症^[4]。

4.3 药物治疗临床应用

对于已确诊骨质疏松（T值 ≤ -2.5 ）或已有脆性骨折，或骨量减少（ $-2.5 < T \leq -1.0$ ）但骨折风险高（如使用FRAX工具评估）的老年人，需在医生指导下启动药物治疗。临床中还应用一些抗骨质疏松药物，骨吸收抑制剂如：阿仑膦酸钠、唑来膦酸、地舒单抗、降钙素等药物，促骨形成药物：特立帕肽（甲状旁腺激素类似物），及其他活性维生素D及其类似物。以上的药物选择和应用必须是患者就医后，医生依据病史、病情、临床检查做出的治疗方案，患者需严格遵守医生的医嘱。要特别注意因为一些其他疾病的原因应用了影响骨代谢药物：比如长期使用糖皮质激素、部分质子

泵抑制剂、过量的甲状腺激素等，这些都需要在医生指导下使用并监测骨密度。

5 特殊人群个体化防治方案

对于老年性骨质疏松的预防及治疗中，需根据不同人的机体情况、原发病、危险因子给予不同的处理方式增强疗效，进而降低老年人骨折发生率。

5.1 绝经后女性防治方案

绝经后女性因雌激素水平骤降，骨吸收加速，是骨质疏松高发人群，50-60岁患病率显著高于同龄男性。

对于预防来说，在绝经早期(1-5年)要加强营养及锻炼，每天钙摄入量为1000-1200mg，以低脂肪牛奶、大豆制品、绿叶蔬菜为主，少食咸味及甜品；每天进行30min的适度有氧运动如步行、跳广场舞，并配合哑铃曲屈、阻力绳牵拉等抗阻运动2次/周，增加肌力及骨密度；每周晒太阳3次。维生素D补剂(每天800~1000U)冬季日照不足的情况下使用，每次20~30min^[5]。

筛查及治疗方面：每2年做一次骨密度检查(DXA)，并采用IOF风险测试来评估骨折的风险。骨量降低，而骨折危险度中等的人群，在医生的指导下可以服用大豆异黄酮、维生素K2来延缓骨丢失的速度；如果诊断为骨质疏松(T值≤-2.5)或曾经发生过脆性骨折，则开始药物治疗，首选选择性雌激素受体调节剂(雷洛昔芬)和双膦酸盐。加用补钙及活性维生素D。定期复查骨密度以及肝肾功能，调整治疗方法，并注意其心理情况，避免因焦虑而拒绝治疗，减少镇静药的使用。

5.2 高龄男性(≥70岁)防治方案

高龄男性骨质疏松多由雄激素下降、肌肉量减少、慢性疾病累积引发，症状不典型易被忽视，骨折后死亡率更高，需聚焦“骨-肌-代谢”协同管理。

生活方式干预以“安全温和”为基础，每天练习太极、八段锦等平衡运动15~20min，加上每周进行3天低强度抗阻运动(坐位抬腿、握力器锻炼)；在日光较为柔和的时间段晒太阳30min，每周2~3次。饮食方面确保充足的钙质，增加优质蛋白食物如鱼肉、鸡蛋及瘦肉以及含锌丰富的食物如牡蛎、坚果等，每日摄入蛋白质达1.0~1.2g/kg，促进肌合成及骨代谢。严格戒烟戒酒，避免饮用过多浓茶影响钙吸收，避免摄入过多咖啡因。

医疗干预上，每年进行1次骨密度检测与代谢指标筛查(血钙、睾酮等)。合并慢性疾病者优先控制原发病，避免使用影响骨代谢的药物；必须使用时，联合骨保护药物。药物治疗可选择双膦酸盐类、地舒单抗，无法耐受口服药物者采用静脉输注制剂。加强居家安全防护，安装床边扶手、使用防滑拖鞋，定期检查视力与听力，降低跌倒风险。

5.3 合并慢性疾病老年患者防治方案

老年骨质疏松患者常合并糖尿病、慢性肾病、类风湿

关节炎等，此类疾病加重骨丢失，需遵循“原发病治疗与骨质疏松防治并重”原则。

5.3.1 合并糖尿病患者

糖尿病患者由于胰岛素异常造成骨基质合成降低、钙摄入不良，发生骨质疏松的风险增高。在控制血糖的同时，采用糖尿病饮食，增加富含钙及膳食纤维的食物，避免饮用含糖饮料；进行中量的有氧运动(步行、骑行)，每周150min和抗阻运动，以提高胰岛素敏感性和骨密度。口服降糖药尽量使用对骨骼影响较小的药物(例如：二甲双胍)。骨保护药：选用双膦酸盐类或者特立帕肽；监测血糖、血钙以及骨密度。

5.3.2 合并慢性肾病患者

CKD患者由于肾功能受损，活性维生素D合成减少、钙排出增多而引起继发性骨质疏松。控制富含磷的食物(动物内脏、坚果类)的摄入量，选用吸收率高的钙剂(柠檬酸钙)；使用活性维生素D3(骨化三醇)，并根据CKD分期给予不同剂量；对于ESRD可在透析液中加入钙，联用地舒单抗等药物，强化透析中安全防护。

5.3.3 合并类风湿关节炎患者

类风湿关节炎患者因炎症因子释放、长期使用糖皮质激素，骨丢失加快。规范治疗原发病，减少糖皮质激素剂量与疗程，需长期使用时联合骨保护药物。运动以关节活动度训练为主(手指屈伸、腕关节旋转)，避免负重运动；膳食中增加富含ω-3脂肪酸(深海鱼、亚麻籽)的食物，减轻炎症反应，保证充足钙与蛋白质摄入。

6 结语

总而言之，人口老龄化背景下，老年骨质疏松症的防治应坚持“预防为主、防治结合”的原则，通过规范化筛查诊断早期识别高危人群，从生活方式、膳食营养、科学补钙、药物治疗及跌倒预防多维度构建综合防治体系。临床实践中需结合老年人个体差异制定个性化方案，同时加强健康宣教，提高老年人群对骨质疏松症的认知水平与自我管理能力，最终降低骨折发生率，提升老年人群生活质量。

参考文献

- [1] 何剑平,邓淞月,包丽沛,等.肠道微生物群在老年骨质疏松症预防和诊疗中应用的研究进展[J].护理研究,2025,39(18):3166-3173.
- [2] 刘艳.老龄化背景下的骨质疏松症防治[J].大医生,2025,10(14):145-147.
- [3] 陶丽珍,蔡妍阳.老年骨质疏松的中西医结合管理法[J].人人健康,2025,(10):28-29.
- [4] 王娟,林蓓蕾,陈文.心智觉知模式干预在老年骨质疏松疼痛患者中的应用效果[J].河南医学研究,2025,34(04):737-741.
- [5] 王金玲,黄夏荣,屈萌根,等.运动训练老年骨质疏松大鼠骨量及骨微结构的变化[J].中国组织工程研究,2023,27(05):676-682.

Effect of pharmaceutical service intervention on medication compliance in patients with hyperlipidemia

Chunyan Hao

Zhong-Mongolian Hospital, Qingshuihe County, Hohhot, Inner Mongolia, 011600, China

Abstract

Objective: To investigate the improvement effect of pharmaceutical care intervention on medication adherence in patients with hyperlipidemia. **Methods:** The study participants were 56 patients with hyperlipidemia admitted to the hospital from January 2024 to December 2024. According to the random number table method, they were divided into two groups: the control group (n=28) received basic medication intervention, and the observation group (n=28) received pharmaceutical care intervention. The lipid levels, medication adherence, and irrational drug use were compared between the two groups. **Results:** The lipid levels in the observation group were superior to those in the control group ($P < 0.05$). The medication adherence rate in the observation group was 96.43% (27/28), higher than that in the control group (71.43% (20/28)). The t-value was 6.487, and the P-value was 0.011. The rate of irrational drug use in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** The application of pharmaceutical care intervention in hyperlipidemia can improve patients' lipid levels, enhance medication adherence, avoid irrational drug use, and facilitate better disease control.

Keywords

pharmaceutical care intervention; hyperlipidemia; blood lipid levels; medication adherence

药学服务干预对高脂血症患者用药依从性的改善效果

郝春燕

内蒙古呼和浩特市清水河县中蒙医院, 中国·内蒙古 呼和浩特 011600

摘要

目的: 研讨高脂血症患者采用药学服务干预对用药依从性的改善效果。方法: 研究参与者为医院于2024年1月至2024年12月收治的56例高脂血症患者, 根据随机数字表法分两组, 对照组(n=28)选择基础用药干预, 观察组(n=28)选择药学服务干预。比较两组血脂水平、用药依从性及药物不合理使用情况。结果: 观察组血脂水平优于对照组($P < 0.05$); 观察组用药依从性96.43% (27/28) 高于对照组71.43% (20/28), 结果 t 值=6.487, P 值=0.011; 观察组药物不合理使用率低于对照组($P < 0.05$)。结论: 药学服务干预应用在高脂血症中可以改善患者血脂水平, 提高用药依从性, 避免药物不合理使用, 利于患者更好的控制病情。

关键词

药学服务干预; 高脂血症; 血脂水平; 用药依从性

1 引言

高脂血症属于常见的一种代谢性疾病, 主要以低密度脂蛋白胆固醇、血清总胆固醇、甘油三酯水平上升或高密度脂蛋白胆固醇水平下降。随着人们生活方式的不断改变和人口老龄化进程加速, 高脂血症发病率逐年递增^[1]。长时间血脂异常成为冠心病、动脉粥样硬化、脑梗死等疾病的危险因素, 对患者的生命健康和生活质量造成严重威胁^[2]。药物治疗成为高脂血症疾病控制病情的关键, 但临床实践中, 一些患者因对用药方式不理解、疾病认知不足、担心药物不良反

应等, 多伴有擅自增减药量、用药不规律等情况, 进而降低用药依从性, 对最终疗效造成极大影响, 使不良事件发生风险增加^[3]。药学服务干预经药师专业药学知识, 为患者提供个性化用药干预、健康指导及随访管理等, 对用药方案进行优化, 提高患者的用药依从性。基于此对药学服务干预应用在高脂血症中的价值进行详细分析。

2 资料与方法

2.1 一般资料

研究参与者为医院于2024年1月至2024年12月收治的56例高脂血症患者, 根据随机数字表法分两组, 对照组(n=28): 男19例、女9例, 年龄真实值域为41~75岁, 均数(58.64 ± 5.24)岁, 病程真实值域为1~8年, 均数

【作者简介】郝春燕(1987-), 女, 中国内蒙古呼和浩特人, 本科, 主管药师, 从事西药学研究。

(4.12 ± 0.64) 年; 观察组 ($n=28$): 男 16 例、女 12 例, 年龄真实值域为 41~74 岁, 均数 (58.57 ± 5.31) 岁, 病程真实值域为 1~8 年, 均数 (4.15 ± 0.59) 年; 对比显示 2 组基础资料未呈差异状态 ($P > 0.05$), 表明具有可比性。

纳入标准: (1) 满足《中国成人血脂异常防治指南 (2023 年版)》中有关高脂血症的诊断标准者; (2) 需要长时间规律用药者; (3) 患者和家属知情并签署同意书者。

排除标准: (1) 伴有严重心肝肾脏器功能障碍者; (2) 伴有血液系统疾病者; (3) 伴有精神疾病者; (4) 不能积极配合研究者。

2.2 方法

对照组选择基础用药干预, 在患者入院时, 由医护人员简单告知患者降脂药物的名称、用药剂量、常见不良反应及注意事项等, 出院时需要向患者发放用药指导手册, 告知患者严格遵医嘱服药, 定期会员检查血脂指标。

观察组选择药学服务干预, 主要措施为: (1) 构建专业的药学服务团队: 团队成员包含临床药师、药剂师、护理人员, 均接受高脂血症用药管理相关培训, 掌握扎实的药学专业知识, 其具备良好的沟通能力。(2) 个性化用药干预: 在患者入院后, 药师需要全面掌握患者的病史、用药史、过敏史等信息, 与患者的血脂水平、肝肾功能等检查结果进行综合分析, 与临床医者共同制定用药计划。使用通俗易懂的语言为患者、家属讲述高脂血症的发病机制、治疗目标、降脂药物的作用机制、具体用法用量、不良反应识别及处理方式、用药期间饮食和运动相关注意事项等内容, 对于老年患者或者认知能力偏差的患者, 需要使用图文结合、反复讲解的方式, 进而保证患者更好的理解, 同时掌握相关用药知识。

(3) 全程用药监测: 用药期间药师需要定时到病房完成随访工作, 对患者的用药情况进行观察, 第一时间发现并处理用药不良反应。经实验室检查监测患者的肝功能和血脂水平等指标, 依据指标变化及患者的临床症状, 协助医师调整用药计划。(4) 出院后随访管理: 为患者建立随访档案, 对患者基础信息、用药计划、复查结果等内容详细记录。在出院后第 1 个月、3 个月、6 个月经电话、微信或者门诊复查的方式完成随访工作, 掌握患者的用药依从性、血脂控制情况、药物不良反应发生情况及生活方式改善情况等。对于

患者现存的问题第一时间予以解答和指导, 提醒患者按时返院复查, 避免擅自调整用药剂量或停药。(5) 健康宣教指导: 定期组织高脂血症患者开展健康知识讲座, 邀请临床药师、营养师等专业人员积极讲述高脂血症疾病的防治知识、合理用药要点、饮食合理搭配、运动锻炼等内容。向其法相关知识宣教资料, 邀请患者进入交流群, 便于患者之间交流经验, 药师第一时间在群内解答患者提出的疑问。

2.3 观察指标

血脂水平: 分别于治疗前及治疗 6 个月后采集两组患者的空腹静脉血, 采用全自动生化分析仪检测总胆固醇 (TC)、甘油三酯 (TG)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 及高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 水平。(2) 用药依从性: 采用 Morisky 服药依从性量表 (MMAS-8) 评估患者的用药依从性。该量表共 8 个条目, 每个条目采用“是”或“否”作答, 其中 7 个条目答“否”计 1 分, 1 个条目答“是”计 1 分, 总分 8 分。总分 ≥ 6 分为依从性良好, < 6 分为依从性差。用药依从性 = 依从性良好例数 / 总例数 $\times 100\%$ 。

(3) 药物不合理使用情况: 统计两组患者治疗期间药物不合理使用的例数, 包括擅自增减药量、擅自停药、用药时间不规律、药物联用不当等。药物不合理使用率 = 不合理用药例数 / 总例数 $\times 100\%$ 。

2.4 统计学方法

SPSS25.0 为统计学软件, 计数资料 [率 (%)] 选择卡方检验, 计量资料 ($\bar{x} \pm s$) 选择 t 检验, $P < 0.05$ 示差异显著。

3 结果

3.1 两组血脂水平比较

干预前两组血脂水平比较无差异 ($P > 0.05$), 观察组干预后血脂水平相比对照组较优 ($P < 0.05$), 详见表 1。

3.2 两组用药依从性比较

观察组用药依从性 96.43% (27/28) 高于对照组 71.43% (20/28), 结果 t 值 = 6.487, P 值 = 0.011。

3.3 两组药物不合理使用率比较

观察组药物不合理使用率低于对照组 ($P < 0.05$)。详见表 2。

表 1 两组血脂水平比较 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

组别	TC		TG		LDL-C		HDL-C	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组 ($n=28$)	7.32 ± 1.16	5.12 ± 1.03	2.23 ± 0.72	1.61 ± 0.52	4.89 ± 1.31	2.71 ± 0.34	1.34 ± 0.42	1.97 ± 0.26
对照组 ($n=28$)	7.34 ± 1.12	5.81 ± 1.13	2.21 ± 0.69	1.97 ± 0.43	4.87 ± 1.29	3.18 ± 0.31	1.35 ± 0.45	1.56 ± 0.23
t 值	0.066	2.388	0.106	2.823	0.058	5.405	0.086	6.250
P 值	0.948	0.021	0.916	0.007	0.954	< 0.001	0.932	< 0.001

表2 两组药物不合理使用率比较[例(%)]

组别	擅自增减药量	擅自停药	用药时间不规律	药物联用不当	发生率
观察组 (n=28)	1 (3.57)	0 (0.00)	1 (3.57)	0 (0.00)	2 (7.14)
对照组 (n=28)	3 (10.71)	2 (7.14)	3 (10.71)	1 (3.57)	9 (32.14)
χ^2 值					5.543
P 值					0.019

4 结语

高脂血症属于慢性代谢性疾病的一种，需要长时间规范用药治疗，同时借助生活干预方式来有效控制病情。临床中大部分患者因对疾病和用药知识认知不足，进而过度担心药物不良反应，缺少有效的随访管理干预，进而降低用药依从性，对血脂控制效果造成影响，使心脑血管并发症发生风险增加^[4]。因此选择有效的干预措施可以使高脂血症患者用药依从性提高，改善其预后结局。

本次研究数据显示，观察组血脂水平优于对照组 ($P < 0.05$)；究其原因因为药学服务干预可以对患者的血脂水平予以改善，因药学服务干预经组建专业团队，为患者提供个性化用药干预，让患者充分掌握高脂血症疾病的治疗目标和用药知识，进而明确规范用药对病情控制的重要性。通过全程用药监测和出院后随访工作，第一时间发现并处理用药不良反应，依据患者的病情变化对用药方案进行调整，提高了用药安全性和有效性，进而使降脂药物的作用提升。观察组用药依从性 96.43% (27/28) 高于对照组 71.43% (20/28)，结果 t 值 = 6.487， P 值 = 0.011；究其原因因为药学服务干预可以提高高脂血症患者的用药依从性。个性化用药干预和健康宣教提高了患者用药认知和自我管理意识，让患者可以积极主动遵医用药。出院后定期随访第一时间对患者用药中存在的疑问，提醒患者需要按时复查和用药，告知其不可擅自增减药量、停药等。观察组药物不合理使用率低于对照组

($P < 0.05$)。药学服务干预开展可以对患者用药行为进行规范化，减少药物不合理使用情况发生。

药学服务干预属于新型医疗服务模式，将传统用药指导中单一讲解、被动干预等内容予以打破，通过全程化、多维度服务，建立药师与患者之间的友好沟通方式，充分体现了以患者为中心的服务理念。在实际应用中，药学服务团队经个性化方案制定、确保用药制定细致性，持续开展随访管理，使患者的用药依从性和血脂控制效果提高，增强患者对医疗服务的满意度，构建友好护患关系。

综上所述，高脂血症患者采用药学服务干预可有效调节其血脂水平，提高用药依从性，有效降低药物不合理使用率，利于患者病情恢复。

参考文献

- [1] 谷永杰,郭倩倩,郑兰,等. “互联网+”全生命周期药学服务对高血压、糖尿病、高脂血症患者治疗效果的研究[J]. 中国合理用药探索,2024,21(6):82-86.
- [2] 王佳. 药学服务干预在高脂血症患者中的应用效果[J]. 中国社区医师,2024,40(4):34-36.
- [3] 罗妮,牟小娥,王露,等. 个体化药学服务在社区老年慢病合理用药中的应用效果研究[J]. 临床医药文献电子杂志,2020,7(91):54-55.
- [4] 赖德彬,万庆,贾永霞,等. 药学干预对克州地区高脂血症患者用药依从性及治疗效果的影响[J]. 中国现代医学杂志,2024,34(16):81-87.

Study on the TCM Regulation of Systemic Immune Disorder and the Joint Protection of Sjögren's Syndrome

Wenzhao Zhu Xin Shi

Xianning Matang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xianning, Hubei, 437000, China

Abstract

Sjögren's syndrome is a systemic autoimmune disease characterized primarily by hypofunction of exocrine glands, with its pathological mechanism involving dual abnormalities in humoral and cellular immunity, manifesting as multisystem damage such as xerostomia, xerophthalmia, and arthralgia. Traditional Chinese Medicine (TCM) classifies this condition under the categories of "dryness syndrome" and "bi syndrome," with its pathogenesis centered on yin deficiency with fluid depletion, damp-heat stasis, and yin-yang imbalance. Guided by TCM syndrome differentiation and treatment principles, this article explores the mechanisms and clinical value of TCM in regulating systemic immune dysregulation and protecting joints in Sjögren's syndrome. Studies demonstrate that TCM therapies, including liver-kidney tonification, yin-nourishing and heat-clearing, and blood-activating and collaterals-activating methods, can effectively improve immune function, reduce autoantibody levels, and regulate T-cell subset balance in patients. Additionally, these therapies exert joint-protective effects through anti-inflammatory, antioxidant, and bone-protective mechanisms. Combining clinical and experimental research, this article elucidates the systematic approach of TCM in modulating immune homeostasis in Sjögren's syndrome, providing theoretical foundations and practical pathways for integrated TCM-Western medicine prevention and treatment.

Keywords

Sjögren's syndrome; immune dysfunction; TCM regulation; joint protection; yin deficiency and dryness-heat

干燥综合症全身免疫紊乱的中医调控及关节保护作用研究

朱文钊 石欣

咸宁麻塘中医医院, 中国·湖北 咸宁 437000

摘要

干燥综合症是一种以外分泌腺功能减退为主要特征的系统性自身免疫性疾病,其病理机制涉及体液免疫和细胞免疫的双重异常,表现为口干、眼干及关节疼痛等多系统损害。中医认为该病属“燥证”“痹证”范畴,病机核心为阴虚津亏、湿热瘀阻与阴阳失衡。本文以中医辨证论治为指导,探讨中医药在干燥综合症全身免疫紊乱调控及关节保护中的作用机制与临床应用价值。研究表明,中医治疗通过补益肝肾、滋阴清热、活血通络等法,能有效改善患者免疫功能,降低自身抗体水平,调节T细胞亚群平衡,并通过抗炎、抗氧化、抑制骨破坏等机制起到关节保护作用。本文结合临床与实验研究,阐述中医药调控干燥综合症免疫稳态的系统思路,为实现中西医结合防治提供理论依据与实践路径。

关键词

干燥综合症; 免疫紊乱; 中医调控; 关节保护; 阴虚燥热

1 引言

干燥综合症(Sjögren's Syndrome, SS)是一种慢性、进展性、自身免疫性疾病,发病率逐年上升,女性患者居多。其临床表现不仅局限于腮腺、泪腺等外分泌腺体功能减退,还常累及关节、肺、肾及神经系统。现代医学研究表明,该病的发生与T、B细胞活化异常、细胞因子网络紊乱及遗传易感性密切相关。中医认为,本病多由阴虚内热、津液亏损、湿热内蕴或痰瘀阻络所致。近年来,随着免疫学与中医药现

代化研究的深入,中医在调控免疫平衡、减轻系统损伤、改善关节功能等方面显示出独特优势。本文从中医理论基础、调控机制及临床实践三个层面,探讨中医药对干燥综合症全身免疫紊乱的干预机理及关节保护作用,为其系统防治提供新的理论支撑。

2 干燥综合症的发病机制与中医病机认识

2.1 现代医学对干燥综合症免疫病理的认识

现代免疫学研究表明,干燥综合症(Sjögren's Syndrome, SS)的本质是一种以T、B淋巴细胞异常活化为特征的系统性自身免疫疾病。其核心机制在于免疫耐受机制的破坏与慢性炎症微环境的维持。CD4⁺T细胞过度激活后分泌IL-6、

【作者简介】朱文钊(1988-),男,中国湖北赤壁人,本科,主治医师,从事中医内科研究。

IL-17、TNF- α 、IFN- γ 等炎症因子,引发腺体上皮细胞凋亡与组织重塑,导致泪腺、唾液腺功能持续下降。同时,B细胞异常活化引起抗SSA、SSB等自身抗体大量生成,并形成免疫复合物沉积,加重局部炎症与纤维化。研究发现,患者外周血中CXCL13与BAFF(B细胞活化因子)水平升高,与腺体淋巴滤泡形成密切相关。此外,持续的炎症刺激可引发氧化应激与线粒体功能障碍,使机体长期处于免疫应激与能量代谢紊乱状态。此类病理变化不仅限于外分泌腺体,还可累及关节、皮肤、肺、肾等系统,是疾病慢性化与多器官损伤的基础。

2.2 中医对病机的系统辨析

中医将干燥综合症归属于“燥证”“痹证”与“津亏证”范畴,病机核心在“阴虚为本、燥热为标、湿瘀为延”。患者多因情志失调、久病耗津或劳倦内伤,致肝肾阴虚,津液亏损,虚火内扰,灼伤肺胃之津。病程迁延则湿浊内生,痰瘀互结,阻滞脉络,形成“虚实夹杂、标本并见”之证。其临床症候表现为口干咽燥、关节酸楚、形体瘦削、舌红少津、脉细数等。中医辨证分型多见肝肾阴虚型、脾虚湿困型及痰瘀互结型。治疗上重视“扶正祛邪、标本兼治”,以补益肝肾、滋阴清热为主,辅以化痰通络、健脾利湿之法,旨在恢复气血津液的生成与运行。

2.3 中西医病理关联的理论融合

从现代医学与中医学的交叉视角看,干燥综合症的“阴虚火旺”“湿热瘀阻”理论与免疫系统的慢性炎症失衡、细胞代谢异常有高度契合。中医所谓“阴虚”反映了免疫系统长期处于高代谢、能量耗竭状态;“火旺”对应免疫细胞因持续活化而产生的促炎因子风暴与氧化应激反应;“湿热瘀阻”则可类比为炎症介质、免疫复合物沉积与微循环障碍。活血化瘀、滋阴清热等中医治法在现代免疫学上表现为调节Treg/Tfh平衡、抑制NF- κ B与MAPK通路活性,改善免疫细胞代谢稳态。二者理论融合揭示,中医“阴阳调衡”与现代免疫调控实为同源异构的调节机制。

3 中医调控干燥综合症全身免疫紊乱的理论 与机制

3.1 补益肝肾与阴阳协调的免疫调节作用

中医认为“肝主疏泄、肾主封藏”,肝肾阴虚为干燥综合症的发病根本。肝肾阴虚导致津液亏损、阴阳失衡,使免疫系统长期处于亢奋状态,形成“虚致实”的病理演变。滋补肝肾法以六味地黄汤加减为代表,配伍熟地黄、山药、枸杞子、泽泻、丹皮等药材,可滋阴益精、补肾养肝。现代药理研究发现,这类方剂能够下调Th1/Th17细胞比例,上调Treg细胞数量,抑制IL-17、TNF- α 等促炎因子过度表达,从而恢复免疫耐受状态。部分成分还能调节下丘脑—垂体—肾上腺轴功能,改善应激性免疫失衡。肝肾阴阳的协调不仅有助于减轻炎症反应,还能通过神经—内分泌—免疫网络的

双向调节,维持全身免疫稳态,体现了中医“调本扶正”的治疗理念。

3.2 滋阴清热与抗炎因子调控机制

干燥综合症的免疫病理过程伴随慢性炎症与腺体细胞损伤,表现为“虚中夹热”“阴损及阳”。滋阴清热法以玄参、麦冬、知母、地骨皮等药为核心,旨在清热养阴、润燥生津。研究证实,该类方剂能显著抑制NF- κ B与JAK/STAT信号通路的异常激活,减少IL-1 β 、IL-6、TNF- α 等炎症因子的释放,从而减轻组织炎症与凋亡反应。中药中的多酚类与皂苷类活性物质具有良好的抗氧化与自由基清除作用,可缓解腺体氧化应激损伤,改善细胞代谢环境。临床观察表明,滋阴清热法能有效缓解口干、眼干症状,提升腺体分泌功能,体现了中医药“清中寓补、补中有清”的复合调控机制,是改善慢性免疫炎症反应的重要途径。

3.3 化痰通络与免疫代谢的整合调节

干燥综合症患者长期处于慢性炎症状态,易形成血液黏滞与微循环障碍,致“瘀阻络脉”,关节疼痛及局部僵硬随之加重。活血化瘀法在改善血流动力学与免疫代谢方面具有显著效果。桃红四物汤、丹参饮等方剂通过活血祛瘀、通络止痛,促进组织修复与代谢稳态恢复。现代研究发现,丹参酮II A、红花黄色素等活性成分可调节Th17/Treg免疫平衡,抑制炎症因子IL-23与IL-17表达,减少免疫细胞异常浸润。同时,活血化瘀药物可促进线粒体代谢与细胞能量供给,改善组织缺氧状态。通过“气行血畅、络通痛止”的理论指导,中医药从系统层面实现免疫代谢的整合调节,既减轻局部炎症损伤,又恢复全身免疫系统的平衡运行,彰显了整体观与辨证论治的临床优势。

4 中医药在干燥综合症关节保护中的作用研究

4.1 中药抗炎与软骨保护机制

干燥综合症患者中关节疼痛、僵硬与活动受限是常见并发症之一,其病理基础在于慢性炎症反应与软骨组织退变。中药在抗炎与软骨保护方面具有显著作用。研究发现,黄芪可通过抑制NF- κ B信号通路活化,降低COX-2、IL-6及TNF- α 等促炎因子的表达,减轻滑膜炎症;川芎与独活提取物可抑制MMP-9、MMP-13等基质金属蛋白酶活性,防止软骨基质降解。

4.2 针灸与经络调控的协同效应

针灸作为中医非药物疗法的重要组成部分,通过经络调节实现对免疫、神经及内分泌系统的综合调控,对干燥综合症的关节疼痛与功能障碍具有显著疗效。临床研究表明,针刺“肝俞”“肾俞”“阳陵泉”“曲池”等穴位可改善局部血液循环,促进关节滑液分泌,减轻滑膜充血与渗出。现代实验证实,针刺能够通过刺激HPA轴(下丘脑—垂体—肾上腺轴)调节免疫功能,并促使体内内啡肽、5-HT和去甲肾上腺素释放,从而发挥抗炎、镇痛与舒筋活络的作用。

电针疗法结合温针灸等综合手段,可强化神经反射调节效应,改善关节周围微循环。针药结合方案在临床中表现出优于单纯药物治疗的效果,能够显著提升患者关节活动度和生活质量。

4.3 中医康复与功能训练的联合防治模式

中医康复理念强调“动静结合、形神兼养”,在干燥综合症关节功能恢复中具有重要意义。太极拳、气功、八段锦等中医导引术以柔和、缓慢、协调的动作促进气血流通,增强肌肉力量与关节稳定性,同时改善免疫系统的功能平衡。研究表明,长期坚持太极与气功训练可显著降低患者关节疼痛评分(VAS),并改善关节活动度与疲劳感。康复训练配合中药调理和针灸治疗,能形成“内养外调”的综合防治体系,促进软组织修复与免疫稳态恢复。中医康复方案还注重心理疏导与情志调和,帮助患者缓解慢病焦虑,提高治疗依从性与生活自理能力。临床结果显示,该联合模式可显著降低复发率,延缓病情进展,为干燥综合症患者提供长期、可持续的关节保护机制。

5 临床研究与实践验证

5.1 中医复方治疗的临床疗效分析

近年来,多项随机对照临床研究证实,中医复方治疗在改善干燥综合症症状及免疫功能方面具有显著疗效。以“滋阴清热、益气活血”为核心思路的复方方案,能够有效缓解口干、眼干及关节酸痛等临床表现。临床检测显示,患者经中医治疗后血清抗SSA、SSB抗体滴度明显下降,CD4/CD8免疫比值趋向平衡,炎症反应指标CRP、ESR显著降低。相较西药单一免疫抑制治疗,中医复方通过多靶点调节免疫系统,在降低炎症水平的同时保护腺体功能,表现出较好的综合疗效。部分研究还发现,中医治疗组患者疲劳感及生活质量评分明显优于对照组,提示其在改善整体功能状态和提高免疫稳态方面具有持久效果,为干燥综合症的长期管理提供了可靠的临床依据。

5.2 中医药与现代免疫抑制剂的联合应用

中医药与现代免疫抑制剂的联合应用成为干燥综合症治疗的重要发展方向。实践发现,中药复方与羟氯喹、泼尼松等药物联合使用,可在降低药物剂量的同时增强疗效,减少不良反应。中药的多成分、多通路作用机制能有效缓冲免疫抑制剂对肝肾功能的毒副作用,改善患者耐受性。临床数据显示,联合治疗可显著提高症状改善率和抗体阴转率,且复发率低于单药治疗组。药理研究表明,中药中黄芪、丹参

等成分可增强细胞免疫调节、促进抗氧化防御,并与免疫抑制剂形成互补作用。该模式体现出中西医协同的综合优势,既符合个体化精准治疗的理念,也为干燥综合症的慢病化管理提供了新的思路与实践路径。

5.3 系统辨证分型与个体化治疗的探索

干燥综合症患者体质与病机差异显著,系统辨证分型是提高疗效的关键。中医治疗强调“因人制方”,根据阴虚火旺、湿热内蕴、气滞血瘀等不同证型实施个体化方案。阴虚火旺者以滋阴清热、养阴润燥为主,常用知柏地黄丸加减;湿热偏盛者宜用龙胆泻肝汤、三仁汤等以清利湿热;若兼有瘀血痹阻者,则佐以丹参、桃仁、红花等活血化瘀药以通络止痛。现代研究进一步提出“中医证候—免疫指标”双向关联模式,通过细胞因子谱与免疫亚群检测辅助辨证,使治疗更具科学性与针对性。个体化中医治疗不仅改善临床症状,还可显著调节Treg/Tfh细胞比例,恢复免疫平衡,标志着中医在干燥综合症精准医学领域的深入拓展。

6 结语

干燥综合症的本质是全身免疫失衡所致的系统性疾病。中医药在调节免疫稳态与保护关节功能方面展现出综合优势,其理论核心在于“扶正祛邪、调和阴阳”。通过滋阴清热、补益肝肾、活血通络等方法,中医能够在多层次、多通路上干预免疫反应,抑制炎症因子释放,修复组织微环境,实现全身免疫网络的重建。未来应加强中医药作用机制的现代化研究,运用多组学与网络药理学技术阐明其分子机制,并推动中医药与生物治疗、精准医疗的深度融合。通过建立中西医结合诊疗体系与多中心临床研究平台,可实现干燥综合症治疗从经验走向证据、从单向干预走向系统防控,为免疫相关疾病的综合管理提供可持续发展的中国方案。

参考文献

- [1] 张静.基于“杂合以治”理论治疗原发性干燥综合症阴虚血瘀证的临床观察[D].南京中医药大学,2025.
- [2] 沈正东.基于燥毒瘀理论的干燥综合症微观辨证和活血解毒方的干预机制[D].北京中医药大学,2022.
- [3] 张霞,李香妤,张雄伟,等.中医药治疗干燥综合症的研究进展[J].中国中药杂志,2023,48(12):3235-3245.
- [4] 王琪瑶,刘春平,万盈盈,等.基于肝肾同源理论运用滋水清肝饮治疗干燥综合症[J].四川中医,2024,42(09):49-52.
- [5] 朱福兵.基于miR-155/NF- κ B信号通路探讨中药复方新风胶囊改善干燥综合症患者血瘀状态的机制研究[D].安徽中医药大学,2016.