

# 检验数据信息化管理在 ACOP 迟发性脑病睡眠障碍中西医结合临床路径优化中的实践探索

刘磊 张越超\*

(吉林市化工医院 职业病中毒科 132021)

**【摘要】**基于DEACMP睡眠障碍的中西医病理基础,提出检验数据驱动临床路径优化的四层递进理论模型,即检验数据嵌入层、证候量化映射层、路径动态调适层与闭环反馈优化层。在此基础上,从技术实现与组织适配两个维度探讨该构想的可行性路径。研究认为,构建检验数据与中医证候之间的逻辑映射关系,将实验室指标整合入临床路径决策节点,有望实现DEACMP睡眠障碍中西医结合临床路径的精准化、动态化与个体化优化,为该病种的诊疗模式升级提供理论参考。

**【关键词】**ACOP迟发性脑病;睡眠障碍;检验数据信息化;中西医结合

Practical Exploration of Information-Based Management of Laboratory Data in Optimizing Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Clinical Pathways for ACOP Delayed Encephalopathy Sleep Disorders

Liu Lei Zhang Yuechao\*

(Department of Occupational Disease and Poisoning, Jilin Chemical Hospital 132021)

**[Abstract]** Building upon the pathological foundations of sleep disorders from both Traditional Chinese Medicine (TCM) and Western medicine perspectives within the DEACMP framework, this study proposes a four-tier progressive theoretical model for data-driven clinical pathway optimization: the laboratory data integration layer, the syndrome quantification mapping layer, the pathway dynamic adjustment layer, and the closed-loop feedback optimization layer. Based on this framework, the feasibility of implementation is examined from both technical execution and organizational adaptation dimensions. The research demonstrates that establishing a logical mapping relationship between laboratory data and TCM syndromes, along with integrating laboratory parameters into clinical pathway decision points, can achieve precise, dynamic, and individualized optimization of integrated TCM-Western medicine clinical pathways for sleep disorders under DEACMP. This provides a theoretical foundation for advancing diagnostic and therapeutic approaches for this condition.

**[Key words]** ACOP delayed encephalopathy; sleep disorders; informatization of laboratory data; integrated traditional Chinese and Western medicine

## 引言

急性一氧化碳中毒后2至60天假愈期内出现的迟发性脑病,以认知功能障碍、锥体外系症状和精神行为异常为特征<sup>[1-2]</sup>。随着急救医学进步,ACOP急性期生存率显著提高,但DEACMP的发生率在重度中毒病例中可达1%至47%,其病程迁延、致残率高的特点使睡眠障碍问题日益凸显。DEACMP睡眠障碍与脑白质脱髓鞘病变、神经递质代谢紊乱及自主神经功能失调密切相关的核心病理环节。当前中西医结合临床路径在DEACMP睡眠障碍管理中面临困境:一方面,中医辨证缺乏客观化、标准化的量化工具;另一方面,西医评估主要依赖主观量表,缺乏与实验室检验数据的系统联动。检验数据信息化管理的发展为解决这一问题提供了新的理论契机。通过将血常规、血气分析、神经生化标志物等检验信息整合入临床路径的决策节点,可望实现证候辨识的客观化、疗效评估的量化及路径调整的动态化。本文从理论层面探讨这一构想的逻辑框架与实现路径,以期为该领域

的中西医结合精准诊疗提供新的思考方向。

## 1. 理论基础与现实挑战

### 1.1 ACOP迟发性脑病睡眠障碍的中西医病理基础

#### 1.1.1 现代医学视角的病理机制

DEACMP睡眠障碍的发生机制涉及多层次病理改变<sup>[3-4]</sup>。缺氧对少突胶质细胞的损伤导致髓鞘代谢障碍,大脑白质出现弥漫性脱髓鞘改变,由此引发的神经网络失连接直接干扰睡眠觉醒周期的调控。下丘脑视交叉上核的缺氧性损伤破坏了昼夜节律的起搏功能,而基底节区病变则可能影响快速眼动睡眠的产生与维持。从神经递质层面看,多巴胺能通路的受损与锥体外系症状密切相关,同时影响睡眠结构的完整性;胆碱能系统的功能紊乱则进一步加重认知障碍与睡眠片段化。睡眠觉醒过程受到神经内分泌免疫网络的复杂调控,而DEACMP正是通过对这一网络的系统性损伤而导致睡眠障碍的持续存在。

### 1.1.2 中医认识与证候特征

从中医角度来看, DEACMP 睡眠障碍的核心病机可概括为“脑髓空虚、神机失用”。急性中毒阶段毒邪侵袭清窍, 邪去之后正气大伤, 久病入络, 痰瘀阻窍, 脑失所养, 髓海不充。睡眠障碍在上述虚实夹杂的病机格局中具有独立的病理地位。“营卫相偕, 乃得安寐”, 营卫二气充足且运行正常是睡眠发生的根本。DEACMP 患者气血亏耗, 营气衰少无以养神, 卫气内伐壅塞不畅, 阴阳相交受阻, 阳不能入于阴, 故见入睡困难、寐浅易醒。痰浊瘀血阻于脑络, 进一步扰乱神机, 表现为睡眠节律严重紊乱及日间过度嗜睡。临证常见三种证型倾向: 肾虚髓空、痰蒙神窍、瘀热扰神。肾虚髓空者髓海不足, 昼日精神萎靡而夜卧不安; 痰蒙神窍者神识昏蒙, 睡中时有谵语, 昼夜倒错; 瘀热扰神者烦躁不宁, 彻夜难眠, 舌质紫暗、苔黄腻。三证虽各有侧重, 但常相互交织, 病势缠绵难愈。

### 1.2 现行临床路径的信息化瓶颈

当前 DEACMP 睡眠障碍的中西医结合临床路径存在三个突出瓶颈。其一, 辨证体系的客观化缺失。中医证候判断高度依赖医师的主观经验, 同一患者在不同医师手中可能出现不同的辨证结果, 缺乏可量化、可验证的客观指标作为支撑, 导致路径决策的一致性难以保障。其二, 检验数据与路径节点的割裂。患者接受的血气分析、神经生化检测等检验信息游离于路径管理之外, 未能在睡眠障碍的风险分层、证型认定及疗效评估各环节发挥应有作用。其三, 调整缺乏动态依据。临床路径多为静态模板, 难以根据患者的实时状态进行个体化修正, 检验数据的纵向变化价值无法被充分挖掘。检验数据具有客观性、连续性、可量化三大特征, 恰恰可以弥补上述信息化短板。但当前检验数据的管理与应用仍停留在孤立的检验报告阶段, 尚未嵌入临床路径的决策流程。

### 1.3 检验数据信息化管理介入的理论依据

检验数据信息化管理介入 DEACMP 睡眠障碍中西医结合临床路径优化具有三方面理论依据。在信息学层面, 检验数据作为标准化、可编码的数字化信息, 能够无缝对接电子病历系统和临床路径管理系统, 形成可计算的患者数据档案, 为路径决策提供客观输入。在循证医学层面, 通过汇集大规模真实世界检验数据, 可挖掘睡眠障碍不同证型与实验室指标之间的统计关联, 建立循证驱动的路径调整规则。在中西医结合层面, 检验数据作为中介桥梁, 能够将西医的病理生理指标与中医的证候特征连接起来——例如血氧分压反映气机升降, 炎症指标映射热毒程度, 神经损伤标志物对应髓海受损程度——为“病证结合”提供量化支撑。三个层面的理论依据共同指向一个判断: 将检验数据信息化管理导入该病种的临床路径, 是一次以数据驱动为核心

的方法论升级。

## 2. 理论框架: 检验数据驱动的路径优化模型

### 2.1 模型的核心构成

基于上述分析, 本文提出“四层递进”的数据驱动路径优化理论模型, 包括检验数据嵌入层、证候量化映射层、路径动态调适层与反馈优化闭环层。

#### 2.1.1 检验数据嵌入层

本层解决“需要纳入哪些检验指标”和“如何实现数据标准化采集”两个问题。针对 DEACMP 睡眠障碍, 可纳入的检验指标包括以下几类。第一类是常规生化指标, 如血常规中的白细胞计数反映炎症状态, 肝功能与肾功能指标反映全身代谢状况。第二类是神经损伤相关指标, 如神经元特异性烯醇化酶、S100 $\beta$  蛋白可作为神经元损伤的定量标志。第三类是神经递质代谢产物, 如血清 5 羟色胺前体色氨酸水平、多巴胺代谢产物高香草酸浓度等, 与睡眠调控密切相关。第四类是血气与代谢指标, 如动脉血氧分压、二氧化碳分压、乳酸水平等, 反映脑组织的缺氧与代谢状态。上述数据通过医院检验信息系统自动提取, 经标准化清洗后进入临床路径管理数据库, 形成“时点数据+趋势数据”的双重数据源。检验数据的采集节点应与 DEACMP 的自然病程相适配: 急性恢复期重点评估炎症与缺氧指标, 亚急性期侧重神经损伤标志物, 慢性期关注神经递质代谢与内分泌指标。

#### 2.1.2 证候量化映射层

本层解决“检验数据如何用于证候辨识”这一核心难题。中医证候辨识的主观性与模糊性, 一直是制约临床路径精准化的根本障碍。检验数据的引入有助于建立“检验指标波动—脏腑功能状态—证候分类归属”的逻辑链条。以痰浊阻窍证为例, 可有以下映射路径: 高脂血症指标(总胆固醇、甘油三酯升高)反映脂质代谢紊乱, 可与中医“痰浊内生”的病机建立逻辑关联; 血黏度增高反映血液流变学异常, 与“痰浊滞脉”具有理论一致性; 若同时伴血沉加快、C 反应蛋白轻度升高, 则提示痰浊化热倾向。瘀热扰心证的映射可包括: 血小板聚集率升高、纤维蛋白原浓度增加反映“瘀血”病理状态; C 反应蛋白、白细胞介素 6 水平的升高反映“热毒”程度; 血氧分压降低、乳酸升高提示热邪耗气伤津。肾虚髓空证的映射可包括: 垂体下丘脑激素水平的异常反映下丘脑垂体靶腺轴功能紊乱, 与“肾主生殖、生髓通脑”的功能定位相呼应; 神经营养因子水平下降则反映“髓海失充”的客观基础。这一映射层的实现依赖知识工程方法: 通过德尔菲法征集中医专家共识, 建立初步的映射规则库, 再通过数据挖掘方法在真实世界数据中进行校验与修正。

### 2.2 路径动态调适与闭环反馈

### 2.2.1 检验数据驱动的决策节点重构

临床路径优化的核心在于决策节点的科学化重构。传统路径依照固定顺序提供治疗选项,检验数据的嵌入使路径能够根据患者的实时检验状态产生智能分支:不同的检验指标阈值触发不同的治疗子路径。以睡眠节律紊乱的干预决策为例,当血清5羟色胺水平低于正常值下限且伴多巴胺代谢产物升高,可提示神经递质失衡为主要病理基础,路径优先推荐调节脑内递质水平的中药(如柴胡加龙骨牡蛎汤化裁)配合低频电针治疗。若检验数据显示白细胞计数和C反应蛋白显著升高而神经递质指标基本正常,则提示炎症反应为主要驱动因素,路径建议以黄连温胆汤类清热化痰方为主,辅以曲池、合谷等清热要穴。当血氧分压低而炎症指标正常时,应优先考虑高压氧治疗与补气养血中药的联合方案。这种决策模式体现了“同病异治”的辨证思想与量化管理逻辑的统一。

### 2.2.2 闭环反馈优化机制

临床路径的生命力在于持续优化,而检验数据的纵向追踪恰好为优化提供了客观素材。反馈优化机制包括三个环节。第一是疗效量化评估。治疗后检验指标的变化可作为疗效的客观依据,克服以往单纯依赖睡眠量表的主观偏差。例如治疗前后NSE浓度下降50%以上提示神经保护策略有效,路径可维持当前方案;若下降不足20%,需考虑升级干预措施。第二是路径节点验证。通过对大量病例的数据回顾分析,可验证各决策分支的有效性:某项检验指标作为分支决策依据的价值可通过患者治疗后的转归情况进行量化评估,数据驱动的分析可以识别出对路径走向最敏感的检验标志物。第三是决策规则迭代。数据积累达到一定体量后,可运用机器学习方法对最初的映射规则进行系统性修正,剔除预测能力弱的指标,调整不适宜的分支阈值,使路径的预测准确率持续提升。这一闭环机制使临床路径从静态规范进化为具备自学习能力的动态智能系统。

## 3. 技术实现路径与组织适配

### 参考文献:

- [1]曾皎,张晓莉,顾家鹏,等.LRCH1基因多态性与急性一氧化碳中毒后迟发性脑病的关系[J].临床心身疾病杂志,2026,32(2):6-12.
  - [2]宋利峰,赵一飞,佳莉娟.不同疗程高压氧治疗急性一氧化碳中毒患者预后比较研究[J].黑龙江医药科学,2026,49(3):71-74.
  - [3]蒋结梅,刘治会,汪运,等.217例非职业性急性一氧化碳中毒病例特征分析[J].中国工业医学杂志,2025,38(1):73-75.
  - [4]廖宇忠.高压氧综合救治急性一氧化碳中毒的临床效果分析[J].中国实用医药,2025,20(5):64-66.
- 基金项目:吉林省科技发展计划项目【编号:242740SF0102127642】。中国中医药信息学会科研项目睡眠障碍中西医协同临床优化路径与特色技术研究课题【编号:SM-2025-001,SMFH-26-16】。

检验数据驱动的临床路径优化需要技术与组织的双重支撑。在技术维度,系统建设须具备三个核心功能。临床数据整合平台的构建应实现检验信息系统、电子病历和临床路径管理系统三个核心模块的无缝衔接,确保检验结果生成后实时推送至路径管理界面。知识库的构建应包含两个部分:经过专家论证的中医证候与检验指标映射规则库,以及基于真实世界数据训练的决策分类模型。智能决策支持系统在医生工作站嵌入路径推荐引擎,对每个决策节点自动计算当前检验指标的建议走向,并提供合理解释。三项技术构成“数据采集—知识转化—智能输出”的完整技术链路。

在组织与管理维度,需要关注三个关键问题。医师角色的再定位要求医务工作者从路径的参与者转变为路径的驾驭者与校准者,避免对数据建议的盲目依赖或简单拒斥。数据治理体系需确保检验数据的可靠性,涉及数据质量审核标准化、隐私安全保护及伦理审查流程的建立。持续教育机制要求医护人员不仅理解检验指标的临床意义,还应掌握中医证候的基本辨识思维和数据驱动决策的理念。技术系统只有与组织制度和有效文化有效适配,才能真正转化为临床实践的优化成果。

## 4. 结语

检验数据信息化管理为ACOP迟发性脑病睡眠障碍的中西医结合临床路径优化提供了从经验迈向循证的理论可能。本文构建的四层递进模型显示,通过将实验室指标与中医证候建立量化映射关系,能够在保持辨证论治精髓的同时,增强路径决策的客观性与可重复性。这一构想的实现不仅依赖技术系统的完善,更需要临床思维与数据逻辑的深度融合。未来研究应聚焦于映射规则的前瞻性验证、多中心数据积累以及人机协同决策模式的探索。检验数据不是对中医理论的颠覆,而是为其在精准医学时代的发展提供了一种可操作的支撑工具。在DEACMP这一复杂疾病领域,数据驱动的路径优化有望成为中西医结合从“相合”走向“相融”的重要突破口。