

人工智能与中医药前沿研究专栏

DOI: 10.16305/j.1007-1334.2025.z20250221002

基于阴阳五行理论的数学模型及其在痉挛型脑瘫中医证型诊断中的应用

杜晓刚¹, 宋虎杰², 王兴²

1. 陕西中医药大学(陕西 咸阳 712046); 2. 陕西中医药大学附属西安中医脑病医院(陕西 西安 710032)

【摘要】 目的 结合阴阳五行理论与现代数学建模技术, 构建痉挛型脑瘫肝强脾弱证的定量诊断模型, 为中医辨证提供科学依据, 提升痉挛型脑瘫中医证型诊断的客观性和准确性。方法 基于肝强脾弱理论构建阴阳五行数学模型, 量化肝气、脾气、阴阳二气等核心参数; 通过临床数据采集、参数量化和模型计算, 设计痉挛型脑瘫中医证型诊断算法, 并进行临床验证, 采用受试者操作特征(ROC)曲线分析评估模型效能。结果 模型诊断与传统诊断的符合率为 93.0%, 综合效能曲线下面积(AUC)为 0.91 [95% CI (0.88 ~ 0.94), $P < 0.001$]。结论 基于阴阳五行理论的数学模型在痉挛型脑瘫肝强脾弱证的诊断中展现出良好的应用前景, 为中医理论与现代数学建模技术的结合提供了实践范例, 有助于推动中医辨证的标准化和客观化。

【关键词】 痉挛型脑瘫; 数学模型; 阴阳五行理论; 肝强脾弱证; 辨证分型; 中医诊断; 智能诊断

Application of a yin-yang and five-element theory-based mathematical model in traditional Chinese medicine syndrome diagnosis of spastic cerebral palsy

DU Xiaogang¹, SONG Hujie², WANG Xing²

1. Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang, Shaanxi 712046, China; 2. Xi'an Traditional Chinese Medicine Encephalopathy Hospital Affiliated to Shaanxi University of Chinese Medicine, Xi'an, Shaanxi 710032, China

Abstract: Objective To integrate yin-yang and five-element theory with modern mathematical modeling techniques to construct a quantitative diagnostic model for the liver hyperactivity with spleen deficiency syndrome in spastic cerebral palsy, providing a scientific basis for syndrome differentiation in traditional Chinese medicine (TCM) and improving the objectivity and accuracy of TCM syndrome diagnosis. **Methods** A yin-yang and five-element mathematical model was constructed based on the theoretical framework of liver hyperactivity with spleen deficiency syndrome, with core parameters such as liver qi, spleen qi, yin qi and yang qi. Clinical data were collected, parameters were quantified, and model calculations were performed to design a diagnostic algorithm for TCM syndrome differentiation in spastic cerebral palsy. The model was clinically validated, and its performance was evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. **Results** The concordance rate between the model-based diagnosis and traditional diagnosis was 93.0%. The area under the ROC curve (AUC) was 0.91 [95% CI (0.88–0.94), $P < 0.001$]. **Conclusions** The mathematical model based on yin-yang and five-element theory demonstrates promising application potential in diagnosing the liver hyperactivity with spleen deficiency syndrome in spastic cerebral palsy. This paper provides a practical example of integrating TCM theory with modern mathematical modeling techniques, contributing to the standardization and objectification of TCM syndrome differentiation.

Keywords: spastic cerebral palsy; mathematical model; yin-yang and five-element theory; liver hyperactivity with spleen deficiency syndrome; syndrome differentiation; traditional Chinese medicine diagnosis; intelligent diagnosis

[基金项目] 国家中医药管理局宋虎杰全国名老中医药专家传承工作室建设项目(国中医药人教函[2022]75号); 西安市委组织部西安市英才计划-青年创新人才项目(2024年度)

[作者简介] 杜晓刚, 男, 硕士研究生, 副主任医师, 主要从事儿童脑病的中医诊疗研究工作

[通信作者] 宋虎杰, 主任医师, 博士研究生导师; E-mail: 13909231298@139.com。王兴, 主治医师; E-mail: wxctcm328@163.com

全球范围内, 脑瘫的患病率为 0.15% ~ 0.40%^[1-2], 痉挛型脑瘫是最常见的脑瘫亚型, 占全部脑瘫病例的 70% ~ 80%^[3-4]。随着新生儿救治水平的提高, 极低出生体重儿和早产儿的存活率增加, 我国痉挛型脑瘫的发生率呈上升趋势^[5-6]。本病主要表现为肌张力增高、随意运动受限及异常姿势, 严重影响患儿的日常生活能力^[7]。中医学认为, 痉挛型脑瘫的核心病机为肝强

脾弱,即肝气亢盛、脾气虚弱,导致阴阳失衡、筋脉拘急^[8-9]。肝主筋,肝气过盛则筋脉挛急,表现为肌张力增高;脾主肌肉,脾气不足则肌肉失养,影响运动功能。因此,中医主要采用疏肝健脾、调和阴阳的方法治疗痉挛型脑瘫,以改善患儿的肌张力和运动障碍^[10-11]。然而,传统中医辨证诊断依赖医师经验,缺乏客观量化标准,限制了其标准化和推广应用。

近年来,数学建模技术在医学研究中得到广泛应用,尤其在疾病预测、个性化治疗方案制定等领域取得显著进展^[12],如采用机器学习探索中医证候诊断模型^[13]、中医脉诊的数学模型研究^[14]、症状-指标关联模型^[15-16]及融合人工智能的中医古籍研究^[17]。上述研究多集中于数据挖掘或黑箱预测,本研究突破性地从中医阴阳五行理论的核心病机(肝强脾弱、阴阳失调)构建为动态微分方程模型,并首次应用于痉挛型脑瘫中医证型的定量诊断,实现了中医病机理论与数学工具的有机融合,为“定量辨证”提供了新范式。传统中医辨证虽能定性判断证型归属,但对证型严重程度的量化评估仍存在空白。本研究通过构建数学模型,重点分析痉挛型脑瘫肝强脾弱证型的严重程度,弥补传统辨证的不足,为临床提供更精细的辨证依据。研究模型通过计算阴阳平衡指数、五行平衡指数等核心指标,形成标准化的诊断流程,从而在临床实践中辅助医师进行证型判定,提高诊断的一致性和准确性。

本研究重点聚焦对痉挛型脑瘫肝强脾弱证型的精细化、量化诊断。在临床实践中,单纯的证型定性往往不足以全面反映疾病的动态变化和严重程度,也难以指导精准治疗。例如,在疾病发展过程中,肝气亢盛与脾气虚弱的失衡程度会随病程进展而变化,这直接影响治疗策略。通过构建数学模型,可以动态评估阴阳失衡指数和五行失衡指数,从而量化证型的严重等级。这种量化结果不仅能客观反映病理因素由轻及重的转化过程,更能为临床治疗提供明确的参考。当模型结果提示“重度”时,治疗应以“急则治其标”为主,侧重平肝熄风、快速缓解痉挛症状;当模型结果提示“轻度”时,治疗则可“缓则治其本”,以健脾益气、调和阴阳为主,旨在从根本上恢复肝脾功能平衡。这一定量诊断方法有助于医师更精确地判断疾病性质、指导医师组方用药,从而实现更具针对性、更个性化的治疗方案,推动中医精准医学的发展。

1 资料与方法

1.1 数据来源 本研究的临床数据来源于陕西中医药大学附属西安中医脑病医院脑瘫专病库。该专病库收录了自2013年以来在该院就诊的痉挛型脑瘫患者的临床数据。

1.2 病例选择

1.2.1 纳入标准 ①符合痉挛型脑瘫的疾病诊断标准^[18];②四诊资料完整;③年龄1~14岁。

1.2.2 排除标准 合并其他严重疾病(如先天性心脏病、严重感染者)。

1.3 痉挛型脑瘫的模型构建与理论基础

1.3.1 理论基础 痉挛型脑瘫可归属于中医学“痿证”“五迟”“五软”等范畴,其核心病机可概括为肝强脾弱、阴阳失调、筋脉拘急^[19]。《黄帝内经》载“肝主筋,其华在爪”,强调肝对筋的濡养作用。《素问·宣明五气》载“肝主身之筋膜”,肝气亢盛,则筋脉拘急,表现为肌张力增高、肢体僵硬,正符合痉挛型脑瘫的临床特征。脾主肌肉,为后天生化之源,《素问·经脉别论》载“脾主四肢”,脾胃虚弱则气血生化不足,肌肉失养,导致肢体无力,运动受限。此外,脾气虚弱则不能制约肝木,肝气过亢亦会加重筋脉拘急的表现。这便是“土虚木贼”的核心病理,其失衡程度直接决定了肝强脾弱证型的严重等级。

在阴阳理论的指导下,痉挛型脑瘫可视为阳偏亢、阴不足的病证^[20]。《素问·调经论》载“阳胜则身热”,痉挛型脑瘫肌张力过高、四肢拘急等表现,正是阳盛之象。肝气的亢盛程度与脾气的虚弱程度直接影响阴阳失衡的严重性:肝气愈亢,筋脉挛急愈甚;脾气愈弱,肌肉失养愈重。肝阳亢盛,进一步助长风动,加重痉挛症状。阴阳失衡指数与五行失衡指数可动态反映疾病从轻度向重度的演变过程,这种量化关联为评估痉挛型脑瘫中医证型的严重程度提供了客观依据。同时,痉挛型脑瘫的核心病机为肝强脾弱、阴阳失调,其中脾气虚弱是导致肝气亢盛、加重筋脉拘急的重要因素,因此治疗本病时应遵循疏肝健脾、调和阴阳的原则,在平肝熄风的同时,健脾补气至关重要^[21]。健脾(补虚)能够恢复脾土对肝木的正常制约,从而间接平抑亢盛的肝气(泻实),恢复肝脾功能平衡,增强肌肉功能,从而促进患儿运动能力的恢复^[22-23]。

1.3.2 模型构建 基于中医阴阳五行理论,特别是肝强脾弱的病机理论,我们将中医理论中的肝气、脾气、阴阳二气等核心概念转化为数学参数,构建阴阳平衡模型、五行平衡模型。

(1)阴阳平衡模型。阴阳二气的动态平衡用以下微分方程描述,见公式1、公式2。

$$\text{公式1: } \frac{dYa(t)}{dt} = k_1Ya(t) - k_2Yb(t) + f_1(t)$$

$$\text{公式2: } \frac{dYb(t)}{dt} = k_2Yb(t) - k_1Ya(t) + f_2(t)$$

其中, $Ya(t)$ 和 $Yb(t)$ 分别表示阴气和阳气在时间

t 的状态, k_1 和 k_2 为阴阳转化速率常数, $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 为外界因素对阴阳的影响函数。

(2) 五行平衡模型。五行(肝、心、脾、肺、肾)的相生相克关系用矩阵方程描述, 见公式 3。

$$\text{公式 3: } \frac{dW(t)}{dt} = AW(t) + BW(t) + f(t)$$

其中, W 是五行状态向量, 表示五脏的状态, $W(t)$ 表示五脏在时间 t 的状态。 A 和 B 分别为相生矩阵和相克矩阵, $f(t)$ 为外界因素对五行的影响向量, dt 是时间的变化量, 即时间的微分, 表示五行状态随时间的变化率。

(3) 参数量化标准。阴阳平衡模型和五行平衡模型中的外界因素 $f_1(t)$ 、 $f_2(t)$ 和 $f(t)$ 包括治疗干预(如药物、针灸强度/频率)、特定环境因素、患者个体差异因子(如年龄、合并症)或其他脏腑状态变化的间接影响。本研究为初步验证阶段, 为了聚焦核心病机量化, 暂将上述外部扰动项设为 0, 以观察系统内部(肝、脾、阴阳)的相互作用。

基于中医理论中对肝气、脾气、阴阳二气的描述, 结合临床经验, 将每个参数赋予取值范围(0~10), 并通过临床数据进行验证和调整, 具体如下。

肝(W_1): 反映肝气过盛程度, 取值范围 0~10, 值越大表示肝气越盛。

脾(W_3): 反映脾气不足程度, 取值范围 0~10, 值越小表示脾气越弱。

阴(Y_a): 反映阴液不足程度, 取值范围 0~10, 值越小表示阴气越弱。

阳(Y_b): 反映阳气过盛程度, 取值范围 0~10, 值越大表示阳气越盛。

1.4 模型应用 基于阴阳五行模型, 设计以下诊断算法, 用于诊断痉挛型脑瘫的中医证型。

(1) 数据采集。从专病库中提取患者的中医四诊数据(望、闻、问、切), 经两名高级职称专业技术人员判断后获取患者的肝气、脾气、阴气、阳气参数值。

(2) 模型计算。输入参数值, 计算阴阳平衡指数和五行平衡指数。

(3) 证型判断。根据综合诊断指数判断肝强脾弱证的严重程度, 阴阳平衡指数、五行平衡指数分别见公式 4、公式 5, 综合诊断指数见公式 6。

$$\text{公式 4: 阴阳平衡指数} = \frac{Y_a(t) - Y_b(t)}{Y_a(t) + Y_b(t)}$$

公式 5:

$$\text{五行平衡指数} = \sqrt{[W_1(t) - \bar{W}(t)]^2 + [W_3(t) - \bar{W}(t)]^2}$$

公式 6: 综合诊断指数 = 0.6 × 阴阳平衡指数 + 0.4 × 五行平衡指数

(4) 模型结果判断标准。综合诊断指数 ≥ 1.0, 但 <

1.5, 判定为轻度肝强脾弱; 综合诊断指数 ≥ 1.5, 但 < 2.0, 判定为中度肝强脾弱; 综合诊断指数 ≥ 2.0, 判定为重度肝强脾弱; 综合诊断指数 < 1.0, 判定为健康, 即非肝强脾弱证。

1.5 模型验证

1.5.1 诊断符合率 由两名具有高级职称的中医师根据中医四诊信息, 并参照肝强脾弱证的临床特征, 将中医证型分为无、轻度、中度、重度 4 个等级。随后将传统诊断结果与模型诊断结果进行比对, 计算诊断符合率。诊断符合率(%) = 诊断一致的病例数 / 总病例数 × 100%。

1.5.2 模型效能评估 采用受试者操作特征(ROC)曲线分析评估模型效能。

1.6 统计学方法 本研究数据采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。模型参数以中位数进行描述, 分类资料以例数(百分比)描述。采用 ROC 曲线分析评估模型的诊断效能, 计算曲线下面积(AUC)及其 95% 置信区间(CI)。模型诊断结果与传统诊断结果的一致性采用 χ^2 检验进行比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 本研究共纳入 100 例痉挛型脑瘫患者。根据传统中医诊断, 12 例患者被判定为非肝强脾弱证, 88 例患者被判定为肝强脾弱证(轻度 40 例、中度 30 例、重度 18 例)。

2.2 模型应用情况 采用阴阳五行模型对 100 例痉挛型脑瘫患者进行中医证型诊断, 结果得到健康(即非肝强脾弱证)12 例、轻度肝强脾弱 40 例、中度肝强脾弱 30 例、重度肝强脾弱 18 例。表 1 为模型应用结果示例。

表 1 模型应用结果示例

编号	W_1	W_3	Y_a	Y_b	阴阳平衡指数	五行平衡指数	综合诊断指数	传统诊断	模型诊断
001	9	3	4	8	-0.33	3.20	1.08	轻度	轻度
002	8	4	5	7	-0.20	2.80	1.80	中度	中度
003	7	5	6	6	0.00	1.41	0.56	健康	健康
004	9	2	3	9	-0.50	4.95	2.28	重度	重度
005	6	6	7	5	0.17	0.00	0.10	健康	健康
006	8	3	5	7	-0.17	3.54	1.74	中度	中度
007	6	6	7	5	0.17	1.50	0.80	健康	健康
008	10	2	3	9	-0.50	4.00	2.60	重度	重度
009	8	5	4	8	-0.33	2.12	0.65	健康	健康
010	9	4	3	9	-0.50	3.54	2.22	重度	重度

注: W_1 为肝, W_3 为脾, Y_a 为阴, Y_b 为阳。

2.3 模型验证情况 模型诊断与传统诊断总符合率为 93.0%(表 2)。采用 ROC 曲线分析评估模型效能, 结果显示综合效能 AUC 为 0.91 [95% CI (0.88 ~ 0.94)], $P < 0.001$, 重度肝强脾弱证型识别效能最优 [AUC = 0.93,

95%CI(0.88 ~ 0.97), $P=0.003$], 见表 3。

表 2 模型诊断与传统诊断的符合情况(例)

诊断结果	模型诊断	传统诊断	符合数	不符合数	诊断符合率/%
重度	18	18	15	3	83.3
中度	30	30	28	2	93.3
轻度	40	40	38	2	95.0
健康	12	12	12	0	100.0
总计	100	100	93	7	93.0

表 3 模型诊断的效能分析

诊断结果	AUC	95%CI	敏感性/%	特异性/%	符合率/%	P
重度	0.93	0.88 ~ 0.97	93.3	95.0	83.3	0.003
中度	0.89	0.84 ~ 0.93	92.9	94.7	93.3	0.021
轻度	0.87	0.82 ~ 0.91	92.1	93.8	95.0	0.028
健康	0.98	0.96 ~ 1.00	100.0	100.0	100.0	—
综合	0.91	0.87 ~ 0.95	—	—	93.0	<0.001

注:AUC为曲线下面积;以健康者作为阴性对照,综合效能指标反映模型整体判别能力。“—”代表无此项数据。

3 讨论

传统中医辨证依赖于医师的临床经验,虽然具有较强的灵活性和个体化特点,但缺乏统一的标准,诊断结果受医师水平和经验的影响较大^[24]。阴阳五行学说的核心是系统性、动态性和整体性,但长期以来,由于缺乏量化手段,难以与现代科学方法接轨^[25-26]。本研究通过数学建模实现阴阳五行动态平衡关系的数学化表达,显著提升了该理论的科学性与可验证性,使病机分析更直观。这种方法不仅为中医理论的现代化诠释提供了路径,也为复杂证候的精准辨证创造了可能。本研究结果显示,该模型能够较为准确地量化中医病机,使传统辨证过程更加标准化和客观化。此外,该模型在重度肝强脾弱证的识别中表现出更高的敏感性和特异性,说明数学模型能够更精确地捕捉病机特征,为临床提供更具有量化依据的辨证方法。临床可依据模型计算结果调整疏肝、健脾的治疗强度,确保干预方案既符合中医理论,又贴合患者实际病理状态。这一结果不仅提升了中医诊断的可靠性,也为未来基于数据驱动的中医智能化诊断提供了可能,从而推动个体化辨证向科学化、可量化迈进。

尽管本研究构建的阴阳五行数学模型为痉挛型脑瘫肝强脾弱证的诊断提供了定量诊断工具,但需明确该模型现阶段仍属于理论验证阶段的初步探索。研究中的关键参数及诊断指数权重主要基于专家经验,其普适性需通过多中心大样本研究进一步验证。然而,与完全依赖医师个人经验的传统辨证不同,本研究的价值在于实现了两个关键飞跃:其一,将辨证过程中最核心、最抽象的要素(肝强与脾弱的程度)分解为明确

的、可独立评估的维度,并将模糊的定性描述转化为具有相对范围的量化(0~10),这是一种重要的“经验结构化”尝试;其二,通过预设的、统一的算法模型处理这些参数,输出一个稳定的诊断指数,从而将辨证的“最终决策”环节标准化,有效消除了不同医师在最终判断时可能产生的分歧。这为未来中医智能化研究奠定了坚实基础。

需特别说明的是,理论驱动的微分方程模型虽然在中医病机解释上具备优势,但在捕捉未被传统理论涵盖的复杂病理交互时可能存在局限;在临床推广层面,当前单中心验证样本地域多样性不足,且未整合现代医学定量指标(如表面肌电图信号、脑白质弥散张量成像参数),制约了模型在中西医结合场景的应用深度。尤为关键的是,模型简化了外部扰动因素(如治疗性针灸对肝气的动态调节)的影响,难以反映真实诊疗中的系统动态响应。针对上述问题,未来我们的研究将从以下3个方面进行推进:首先,开展全国多中心大样本研究,采用结构方程模型优化参数权重;其次,探索阴阳五行微分方程与机器学习算法(如随机森林)的融合框架,提升复杂病理模式识别灵敏度;再次,整合表面肌电时序数据、三维步态分析参数、舌面影像学特征等多模态指标,构建中西医结合诊断体系,逐步降低对纯主观经验的依赖,最终实现从“经验结构化”到“完全客观化”的研究目标。

参考文献:

- [1] MCINTYRE S, GOLDSMITH S, WEBB A, et al. Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis [J]. *Dev Med Child Neuro*, 2022, 64(12): 1494-1506.
- [2] OSKOUI M, COUTINHO F, DYKEMAN J, et al. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2013, 55(6): 509-519.
- [3] JIANG H, LI X, JIN C, et al. Early diagnosis of spastic cerebral palsy in infants with periventricular white matter injury using diffusion tensor imaging [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2019, 40(1): 162-168.
- [4] WANG X, PANG F, DU X G. Analysis of traditional Chinese medicine symptoms in children with spastic cerebral palsy: a data mining study [J]. *J Multidiscip Healthc*, 2024, 17: 913-922.
- [5] 李西野, 李梦晓, 黄彬洋, 等. 脑瘫儿童流行病学及康复现状的调查研究 [J]. *中国当代医药*, 2021, 28(33): 176-179.
- [6] 李晓捷. 中国脑性瘫痪康复的现状、挑战及发展策略 [J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(1): 6-8.
- [7] 中国康复医学会儿童康复专业委员会, 中国残疾人康复协会小儿脑性瘫痪康复专业委员会, 《中国脑性瘫痪康复指南》编委会. 中国脑性瘫痪康复指南(2015): 第一部分 [J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(7): 747-754.
- [8] 曹彩红, 史华, 单海军, 等. 郭氏背三针联合康复治疗对痉挛型脑瘫患儿运动功能的影响 [J]. *中医药学报*, 2025, 53(2): 43-48.
- [9] 梁鲁波, 何强勇, 李佩琼, 等. 手-臂双侧强化训练联合中医手法推拿对偏瘫型脑性瘫痪儿童上肢功能的影响 [J]. *中国中西医结合儿*

- 科学, 2024, 16(4): 281-286.
- [10] 贺萍, 王艳, 覃蓉. “脊背六法”推拿结合运动疗法治疗小儿痉挛型脑瘫肝强脾弱证 40 例临床观察[J]. 中医儿科杂志, 2022, 18(5): 81-85.
- [11] 沈红岩, 张程, 贾广良, 等. 王雪峰采用输合配穴针刺疗法从疏肝健脾论治小儿痉挛型脑性瘫痪[J]. 广州中医药大学学报, 2018, 35(5): 915-919.
- [12] 蔡之幸, 陈越, 尚建辉. 基于数学模型的中药复方成分、配伍规律、疗效评价研究进展[J]. 上海中医药杂志, 2022, 56(3): 93-97.
- [13] 白逸晨, 秦苏杨, 周崇云, 等. 基于机器学习 Voting 集成算法的慢性咳嗽中医证候诊断模型构建[J]. 中医杂志, 2025, 66(11): 1119-1127.
- [14] 史宇兵, 刘奇, 苗玉清, 等. 基于血流动力学机理及数学模型的中医脉诊工程学研究述评[J]. 现代中医药, 2023, 43(5): 1-6.
- [15] 黄锦, 刘倩, 李巧云, 等. 慢性萎缩性胃炎生化指标与舌象参数及典型症状关联研究[J]. 中华中医药杂志, 2025, 40(1): 180-188.
- [16] 石玉琳, 胡晓娟, 李军, 等. 基于复杂网络的高血压及血压正常高值人群中中医症状与西医指标关联性分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2020, 27(11): 29-35.
- [17] 张君冬, 刘江峰, 邓景鹏, 等. 中医古文相似度计算研究: 一种以生成式 AI 融合领域知识的 SimCSE 方法[J]. 现代情报, 2025, 45(4): 49-59.
- [18] 李晓捷. 脑瘫指南及定义、分型、诊断标准修订[C]//中国康复医学学会儿童康复专业委员会, 中国残疾人康复协会小儿脑瘫康复专业委员会. 第六届全国儿童康复、第十三届全国小儿脑瘫康复学术会议暨国际学术交流会议论文汇编. 郑州: 郑州市儿童医院, 2014: 43-55.
- [19] 翟红印, 郭智宽, 张勇, 等. 抑木扶土汤联合易化针刺对痉挛性脑瘫患儿肢体运动及平衡功能影响研究[J]. 中医药信息, 2021, 38(7): 48-52.
- [20] 杜继萍. 调和阴阳针刺法配合运动训练治疗痉挛型脑瘫临床观察[J]. 吉林中医药, 2010, 30(1): 53-54.
- [21] 张健, 赵澎, 牛岩, 等. 以中医辨证理论为指导的津沽小儿推拿治疗脑性瘫痪儿童的临床试验研究[J]. 天津中医药, 2023, 40(5): 569-575.
- [22] 王倩. 输合配穴推拿治疗痉挛型小儿脑瘫下肢运动功能的疗效分析[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2022.
- [23] 涂秋月, 谭晨光, 翟东子, 等. 基于经筋理论运用筋结点治疗痉挛型脑瘫探析[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(6): 3045-3048.
- [24] 余婷, 伍敏, 毛树松, 等. 基于传统医学诊疗模式探讨中医临床疗效评价问题与对策[J]. 上海中医药杂志, 2025, 59(6): 36-41.
- [25] 杨涛, 任海燕, 朱学芳, 等. 人工智能赋能中医学高质量发展面临的问题与挑战[J]. 南京中医药大学学报, 2024, 40(12): 1285-1290.
- [26] 范昊哲. 中医适宜技术的理论基础及其在现代医学中的应用[J]. 中医药管理杂志, 2024, 32(19): 142-144.

编辑: 严林

收稿日期: 2025-02-21

