

调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫的临床研究进展与疗效预测展望

文 雯

张家界市中医医院针灸科, 湖南 张家界

收稿日期: 2026年9月10日; 录用日期: 2026年10月12日; 发布日期: 2026年10月22日

摘 要

贝尔面瘫是临床最常见的急性周围性面神经麻痹, 约占全部面神经疾病的60%~75%, 年发病率为11.5~53.3/10万, 具有较高的发病率与遗留后遗症的风险。针灸是贝尔面瘫重要的中医治疗手段, 其中调督和胃针法联合温针灸足三里以“调督振阳、和胃化源”为核心治法, 近年临床研究表明其对风寒型周围性面瘫的总有效率可达90%以上, 在改善面神经功能、降低面部残疾指数方面具有明显优势。然而, 贝尔面瘫的预后受临床表现、神经电生理、局部微循环及中医证候等多维度因素共同影响, 不同患者对同一针灸方案的疗效存在显著异质性, 现有研究多集中于群体层面的疗效验证, 缺乏针对个体的疗效预测工具。近年来, 机器学习与多模态数据融合技术的兴起为针灸疗效的个体化预测提供了新路径。本文系统梳理调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫的理论基础与临床证据, 总结疗效预测因素的研究进展, 并展望多模态数据融合与机器学习在疗效预测中的应用前景与挑战, 以期为该疗法的规范化推广与精准化决策提供参考。

关键词

贝尔面瘫, 调督和胃针法, 温针灸, 疗效预测, 机器学习, 多模态融合

Clinical Research Progress and Prospects of Efficacy Prediction for Tiaodu Hewei Acupuncture Combined with Warm Needling Moxibustion in the Treatment of Bell's Palsy

Wen Wen

Department of Acupuncture and Moxibustion, Zhangjiajie Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhangjiajie Hunan

Received: September 10, 2026; accepted: October 12, 2026; published: October 22, 2026

文章引用: 文雯. 调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫的临床研究进展与疗效预测展望[J]. 中医学, 2026, 15(10): 567-573. DOI: 10.12677/tcm.2026.1510591

Abstract

Bell's palsy is the most common acute peripheral facial nerve palsy encountered in clinical practice, accounting for approximately 60%~75% of all facial nerve diseases, with an annual incidence of 11.5~53.3 per 100,000 population and a considerable risk of residual sequelae. Acupuncture is an important traditional Chinese medicine (TCM) therapy for Bell's palsy. Among the various acupuncture approaches, Tiaodu Hewei acupuncture (acupuncture for regulating the Governor Vessel and harmonizing the stomach) combined with warm needling moxibustion at Zusanli (ST36) is based on the core principle of "regulating the Governor Vessel to invigorate yang and harmonizing the stomach to generate the source of qi and blood." Recent clinical studies have demonstrated that this combined regimen achieves a total effective rate of over 90% for wind-cold type peripheral facial palsy, with marked advantages in improving facial nerve function and reducing the Facial Disability Index (FDI) score. However, the prognosis of Bell's palsy is jointly influenced by multiple dimensions including clinical manifestations, neuroelectrophysiology, local microcirculation, and TCM syndrome patterns; patients show considerable heterogeneity in their responses to the same acupuncture regimen, and existing studies have focused mainly on efficacy verification at the population level, lacking individualized tools for efficacy prediction. In recent years, the emergence of machine learning and multimodal data fusion techniques has provided a new pathway for individualized prediction of acupuncture efficacy. This article systematically reviews the theoretical basis and clinical evidence of Tiaodu Hewei acupuncture combined with warm needling moxibustion in the treatment of Bell's palsy, summarizes the research progress on efficacy predictors, and discusses the prospects and challenges of applying multimodal data fusion and machine learning to efficacy prediction, with a view to providing reference for the standardized promotion and precision decision-making of this therapy.

Keywords

Bell's Palsy, Tiaodu Hewei Acupuncture, Warm Needling Moxibustion, Efficacy Prediction, Machine Learning, Multimodal Fusion

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 贝尔面瘫的流行病学与治疗现状

贝尔面瘫又称特发性面神经麻痹,是一种急性、单侧、周围性面神经麻痹,可发生于任何年龄,以一侧表情肌突然瘫痪为主要临床特征,表现为抬眉、闭眼、鼓腮、示齿等动作障碍,严重影响患者日常交流与社交活动。若不及时、有效地治疗,部分患者可遗留联动运动、面肌痉挛及心理障碍等长期后遗症,显著降低生活质量与社会功能[1]。

贝尔面瘫的病因尚未完全阐明,目前多认为与单纯疱疹病毒等潜伏病毒的再激活、局部缺血及免疫炎症反应有关,面神经在狭窄的骨性面神经管内水肿受压是导致神经功能障碍的核心病理环节[2]。本病总体预后较好,约70%的患者可在发病后3~6个月内获得满意恢复,但仍有约15%~30%的患者恢复不完全,遗留不同程度的面瘫后遗症[2]。因此,早期有效的干预与准确的预后判断对改善患者结局至关重要。

在治疗方面,贝尔面瘫急性期规范应用糖皮质激素已被证实可促进面神经功能恢复并减少后遗症发生,抗病毒药物、神经营养药物及康复训练等亦为常用辅助手段[3]。针灸作为中医特色疗法,在贝尔面

瘫各期治疗中应用广泛[4]-[6]。多项临床研究表明,针刺可提高周围性面瘫的临床有效率、缩短恢复时间,且不良反应较少[7] [8]。2023 年更新的日本面神经研究会贝尔面瘫临床实践指南亦提出“可考虑对贝尔面瘫患者使用针灸”的建议。在诸多针灸方案中,调督和胃针法联合温针灸足三里以其明确的理法依据和较好的临床疗效,逐渐受到临床关注[9]。

2. 调督和胃针法联合温针灸的理论基础

2.1. 中医病机认识

中医学认为,贝尔面瘫属于“口僻”“口眼喎斜”等范畴。其病位在面部经筋,与阳明、太阳、少阳经密切相关。基本病机为正虚邪凑、经筋失养、面部气血痹阻[10];多因素体正气不足、脉络空虚,外感风寒或风热之邪乘虚侵袭面部经络,致经气阻滞、气血运行不畅、筋脉失于濡养而发为本病。故治疗当以扶正祛邪、调和气血、疏通经筋为基本大法。

2.2. 调督和胃针法的立法与选穴

调督和胃针法以“调督脉以振阳气、和胃腑以化气血”为立法核心。督脉为“阳脉之海”,总督一身之阳,取百会、神庭、大椎等穴可调畅督脉气机、振奋阳气以抗邪外出;胃(阳明)经为“多气多血之经”,取中脘、天枢、足三里、合谷及面部迎香、地仓、颊车、颧髎、四白、承泣等穴可调理脾胃、化生气血、濡养面部筋脉。该法将“调督”与“和胃”相结合,上以通阳、下以培源,兼顾扶正与祛邪、整体与局部,契合面瘫“本虚标实”的病机特点。

2.3. 温针灸足三里的作用

足三里为足阳明胃经合穴、胃之下合穴,具有健脾和胃、扶正培元、通经活络之功。温针灸足三里通过艾绒燃烧产生的温热效应,借针身将热力传导至穴位深部,在针刺机械刺激的基础上叠加艾灸温热刺激,增强温通经络、扶助正气之功,促进局部血液循环与新陈代谢,有助于面部气血的恢复[11]。针刺与艾灸的协同作用,体现了“针所不为,灸之所宜”的治疗思想。

从现代医学角度看,调督和胃针法联合温针灸的取效机制可能涉及多重途径:针刺督脉及阳明经穴可调节中枢与周围神经功能、改善局部微循环、抑制炎症反应并促进面神经的修复与再生[12];温针灸的温热效应可进一步扩张局部血管、加速代谢、缓解面神经水肿[13];通过调理脾胃化生气血,则有助于改善机体的整体营养与免疫状态,为面神经修复提供物质基础。这些多层次的作用机制,为该方案“整体调节、标本兼顾”的治疗优势提供了合理解释。

3. 调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫的临床研究

3.1. 临床疗效

多项临床研究证实调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫具有良好的疗效。贾文瀚等将 132 例风寒型周围性面瘫患者随机分为两组,对照组予温针灸足三里,治疗组在对照组基础上加用调督和胃针法,结果显示治疗组总有效率可达 90%以上,明显高于单纯温针灸对照组,且在降低 H-B 分级、改善面部残疾指数躯体功能与社会生活功能评分、提高 Portmann 评分及改善中医证候积分方面均具有显著优势,治疗过程中未观察到明显不良反应,为该联合方案提供了较高质量的临床证据。谢素春等将调督和胃针法用于顽固性面瘫的治疗,联合超声波与中频物理治疗亦取得较好疗效,提示该法在难治性病例中同样具有应用价值[14]。针对恢复期患者,调督和胃针法结合表情肌功能训练操可改善面动脉血流动力学指标及表面肌电图参数,提示该法可通过改善局部血供促进面神经功能恢复[15]。在中风后中枢性面瘫(气虚血

瘳证)的治疗中,该法亦显示出改善面神经功能和中医证候评分的效应[16]。此外,隔牵正散灸联合调督和胃针法、面部穴位透刺联合温针灸等组合方案在提高总有效率、降低复发率及促进恢复期面神经功能恢复方面均具有一定优势[17][18]。上述研究证实了调督和胃针法联合温针灸在不同类型、不同分期面瘫中的有效性与安全性。

3.2. 温针灸的协同增效作用

温针灸在贝尔面瘫治疗中的增效作用已得到较充分的验证。翳风穴温针灸辅助治疗耳周疼痛型面神经炎的多中心随机对照试验显示,急性期翳风穴温针灸在减轻耳周疼痛方面与口服糖皮质激素疗效相当,恢复期结合常规电针可更有效地改善面部表情肌功能与社会生活功能,且不良反应更少。相关研究表明,温针灸可改善面瘫患者的表面肌电参数与咀嚼功能,其机制可能与改善局部微循环、减轻炎症反应及促进神经修复有关[19];温针灸联合现代康复技术在改善面神经功能方面亦显示出协同效应。艾炷点燃方式的研究亦提示,规范灸法的温控与时长是保证温针灸疗效的重要环节。

3.3. 安全性

综合现有文献,调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫安全性良好,未见严重不良事件报道。但临床仍需注意晕针、血肿、烫伤等风险的防范,规范操作、合理控制灸温与留针时间,并在孕妇、糖尿病患者等特殊人群中谨慎使用。

4. 贝尔面瘫疗效预测因素的研究进展

4.1. 临床与神经电生理预测因素

贝尔面瘫的预后受多种因素影响。临床方面,初始面神经功能分级(H-B 分级)、年龄、合并糖尿病或高血压、发病后 72 小时内是否启动糖皮质激素治疗等与预后显著相关。一般而言,初始 H-B 分级越低、发病至治疗的时间间隔越短,预后越好;高龄及合并代谢性疾病者恢复相对缓慢。神经电生理检查在预后评估中具有重要价值:面神经电图复合肌肉动作电位波幅比值低于 30% (或神经变性指数过高)通常预示恢复不良;瞬目反射 R1、R2 波潜伏期延长亦与预后相关[20]。表面肌电图通过提取均方根值、积分肌电值、中位频率等时域与频域特征,可量化面部肌肉的静息与随意运动功能状态,为疗效判断提供客观依据。近期一项整合五项电生理检测结果预测贝尔面瘫结局的研究显示,联合初始 H-B 分级、眼轮匝肌面神经电图变性指数、额肌复合肌肉动作电位潜伏期及干扰相、神经兴奋性差异等指标构建的决策树模型总体准确率达 86.01%,提示多指标联合可显著提高预测效能。另一项纳入 768 例周围性面瘫患者的回顾性研究通过生存树分析发现,神经传导的平均轴索丢失率与最大轴索丢失率是预测 2 年恢复率的关键因素,据此建立的五级分类模型可将不同预后的患者有效分层[21]。上述研究多基于传统统计方法,对变量间复杂交互作用的挖掘能力有限。

4.2. 红外热成像与中医证候预测因素

红外热成像作为一种无创、客观的评估手段,在面瘫疗效评估中日益受到重视。其原理在于面神经受损后局部微循环障碍与代谢改变可引起皮肤温度的异常,通过测量面部各穴区温度及其双侧差值,可间接反映面神经功能状态与局部病理变化。研究显示,周围性面瘫患者患侧与健侧同名穴位温度差较健康人明显增大,且随病情恢复差值逐渐减小,针灸可调整面部穴位温度的对称性;基于红外热成像的临床研究亦提示穴位温差可作为疗效评估的客观指标[22]。本团队前期预实验初步观察到,调督和胃针法联合温针灸治疗前翳风、阳白、四白、地仓、颊车等穴的双侧温差在有效组与无效组间存在显著差异,且无效组各穴温差普遍高于有效组,以翳风穴温差大于 0.7℃ 预测无效结局的灵敏度为 71.4%、特异度为

73.1%，提示红外热像穴区温差是潜在的疗效预测因子。中医四诊方面，风寒袭络、风热犯络、气虚血瘀等证候分型与疗效的关系亦值得进一步探索。

5. 机器学习与多模态融合在疗效预测中的应用

5.1. 机器学习方法的应用

机器学习方法可有效处理高维数据间的复杂非线性关系，突破传统统计模型对线性假设和变量独立性的限制，已逐步应用于贝尔面瘫的预后预测[23]。在特征工程层面，可通过去噪滤波、滑动窗口等方法从表面肌电信号中提取时域与频域特征，通过感兴趣区域分析从红外热像中提取穴区温差参数，再经 LASSO 回归压缩与随机森林重要性排序联合筛选核心预测因子，以消除数据异质性并降低过拟合风险[24]。在模型层面，基于机器学习逻辑回归模型预测贝尔面瘫或拉姆齐-亨特综合征后联动运动的研究表明，机器学习可识别传统方法难以捕捉的非线性关联模式[25]；基于机器学习预测贝尔面瘫恢复分级的研究亦显示出良好的预测性能[26]。随机森林、极限梯度提升等集成学习方法在处理表格型临床数据时具有优良性能[27]；卷积神经网络、长短期记忆网络等深度学习方法分别在图像特征提取与时序信号分析方面优势明显。针对类别不平衡问题，可采用 SMOTE 过采样或类别权重等方法进行校正。在针灸领域，机器学习与针灸疗效预测的结合尚处于起步阶段，已有研究筛选出病程、基线 H-B 分级、面神经电图波幅比值等核心预测因子，但相关模型多基于单一模态数据，且缺乏独立时间序列验证。

5.2. 多模态数据融合

贝尔面瘫的疗效受临床表现、神经电生理、局部微循环及中医证候等多维度因素共同影响，单一模态信息难以全面反映患者的真实状态，多模态融合成为提升预测性能的重要方向[28]。多模态数据融合策略主要包括早期融合(特征级拼接)、中期融合(隐藏层特征融合)和晚期融合(决策级 Stacking 集成)三种范式。早期融合将多源特征在输入层拼接为统一向量后输入分类器，实现简单但可能忽略模态间语义差异；中期融合对各模态分别提取深层特征后在隐藏层进行融合，兼顾模态特异性和跨模态交互；晚期融合则令各模态独立建模，以元学习器集成各模型预测结果，灵活性强但对样本量要求较高。针对表面肌电时序信号可采用一维卷积神经网络提取局部时序特征，针对红外热像图可采用二维卷积神经网络提取空间纹理特征，再通过注意力机制融合多支路特征[29]。目前，多模态融合方法在针灸疗效预测中的应用尚属少见，三种融合路径在同一数据集上的横向比较仍属空白，是制约针灸精准医疗实践的技术瓶颈之一。

5.3. 模型的可解释性与临床转化

疗效预测模型能否落地临床，关键在于其决策过程的透明化与可操作性。SHAP 值方法可实现对个体化预测因子的可视化解析，通过全局重要性排序明确核心预测因子，通过力图分解典型病例的个体贡献，通过依赖图识别各特征的临床阈值效应。决策曲线分析则可评估模型在不同阈值概率下的净临床获益，确定其适用阈值范围。将 SHAP 可解释性分析与决策曲线分析相结合，并以前瞻性独立队列进行外部验证，是推动针灸疗效预测模型从“黑箱”走向临床可用的关键环节。

5.4. 机器学习应用于针灸研究的特有挑战与对策

将机器学习引入针灸疗效预测，除须遵循一般医学建模规范外，还面临针灸领域所特有的技术挑战。一是小样本问题。针灸临床研究多为单中心、小样本设计，符合严格纳排标准的有效病例数量有限，而机器学习模型参数量大、对数据规模高度依赖，样本不足时极易发生过拟合，模型在独立数据上的泛化能力难以保证。对此，可综合运用数据增强、迁移学习与自举重采样扩充有效训练信息，通过 LASSO 回归与随机森林重要性排序进行特征压缩，并以交叉验证、正则化与集成学习等手段控制模型复杂度、抑

制过拟合。二是数据异质性。不同医疗机构的针刺手法、穴位定位、温针灸温度与留针时长、采集设备型号以及证型分期等均存在差异,多中心数据间的分布漂移会显著削弱模型的稳定性与可迁移性。对此,应建立统一的临床数据采集标准与操作规范,采用 ComBat 等批次效应校正方法消除设备与机构间差异,或借助联邦学习在原始数据不出域的前提下实现多中心协同建模,从源头提升数据质量与代表性。

三是中医特征的量化难题。中医证候、舌象、脉象等四诊信息主观性强、标准化程度低,证型判定的个体差异会引入大量标注噪声,直接阻碍特征的一致化构建与模型训练[29]。对此,一方面应建立规范的证候量化量表,由多名高年资医师独立评定并计算一致性系数以控制标注质量;另一方面可充分利用红外热成像、表面肌电图等客观化指标替代或补充主观特征,构建中医证候与客观参数之间的映射关系,实现主观辨证与客观表征的协同量化,为机器学习提供结构化、可复用的输入特征。

四是模型的可解释性与临床接受度。以深度学习为代表的复杂模型虽预测性能优异,但其“黑箱”特性使临床医生难以理解决策依据,从而影响对模型结论的信任与实际采纳,制约了从研究到临床的转化。对此,应引入 SHAP、LIME 等可解释性方法对个体预测进行可视化解析,明确各预测因子的贡献方向与阈值效应,并将模型输出与中医“调督振阳、和胃化源”的辨证论治逻辑相对接,使预测结果符合临床认知;同时开展前瞻性外部验证,邀请临床医生全程参与模型的评估与优化,以临床净获益为导向,推动预测模型从“黑箱”走向“可解释、可接受、可落地”。

尽管调督和胃针法联合温针灸治疗贝尔面瘫已积累了一定的临床证据,但仍存在以下不足:其一,相关临床研究多为单中心、小样本设计,缺乏高质量的多中心随机对照试验,证据等级有待提升;其二,现有研究多集中于群体层面的疗效验证,对个体间疗效差异的来源及预测因素分析尚不充分;其三,疗效预测研究多基于单一模态数据,缺乏针对特定标准化针灸方案的专属预测工具。

未来研究可在以下方面深入:第一,开展多中心、大样本、规范设计的临床研究,进一步验证调督和胃针法联合温针灸的有效性与安全性,明确其适应证与最佳介入时机;第二,融合临床表征、神经电生理、红外热像及中医四诊等多模态数据,比较早期、中期及晚期融合策略的建模效能,运用机器学习与深度学习构建个体化疗效预测模型,并以前瞻性独立队列从区分度、校准度、临床实用性及稳定性等维度进行外部验证;第三,引入 SHAP 等可解释性方法,明确核心预测因子的贡献方向与阈值效应,使预测模型具备临床可操作性,最终实现贝尔面瘫针灸治疗从群体化经验决策向个体化精准决策的转变,为针灸精准医疗的落地提供循证依据。

参考文献

- [1] 斯琴高娃,李晨曦,黄迪书,等. 贝尔面瘫预后影响因素的回顾性分析:基于双中心 94 例患者资料[J]. 口腔颌面外科杂志, 2026, 36(1): 27-33.
- [2] 卜云芸,陈琳,戴宜武,等. 中国特发性面神经麻痹神经修复治疗临床指南(2022 版) [J]. 神经损伤与功能重建, 2023, 18(1): 1-12.
- [3] Fujiwara, T., Hato, N., Kasahara, T., Kasuya, D., Shida, K., Tanabe, M., *et al.* (2024) Summary of Japanese Clinical Practice Guidelines for Bell's Palsy (Idiopathic Facial Palsy)—2023 Update Edited by the Japan Society of Facial Nerve Research. *Auris Nasus Larynx*, 51, 840-845. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2024.07.003>
- [4] 陈嘉杰,石海平,高万里,等. 针灸分期综合治疗急性期贝尔面瘫疗效观察[J]. 中国针灸, 2024, 44(1): 51-56, 77.
- [5] 韩心语,孙阁. 孙阁运用调神疏风法治疗周围性面神经麻痹急性期经验[J]. 湖南中医杂志, 2024, 40(3): 53-55.
- [6] 卢秀煦,李小竟,阮贵基,等. 基于 CiteSpace 的中医药治疗周围性面瘫研究文献可视化分析[J]. 中国中医药图书情报杂志, 2025, 49(2): 166-171.
- [7] 范崇阳,支献峰,赵磊. 温针灸联合葛桂参蛭汤对风寒袭络型周围性面瘫患者肌电图指标及面部残疾指数的影响[J]. 湖北中医药大学学报, 2025, 27(5): 95-98.
- [8] 刘玲,谢玉环. 温针灸联合现代康复技术治疗风寒袭络型周围性面瘫的临床观察[J]. 中外医学研究, 2025, 23(4):

53-57.

- [9] 贾文瀚, 王继红, 孙瑞. 调督和胃针法联合温针灸足三里治疗风寒型周围性面瘫临床研究[J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(5): 105-108.
- [10] 公文博, 赵婧, 王兴臣. 特发性面神经麻痹辨证施治进展[J]. 中国中医药现代远程教育, 2023, 21(20): 193-195.
- [11] 钱文兵, 陈嘉琪, 于燃, 等. 艾炷不同点燃方式对温针灸治疗周围性面瘫灸温、灸时的影响[J]. 贵州中医药大学学报, 2026, 48(3): 30-34.
- [12] 王雅泽, 吴松, 张珊珊. 调督和胃针法联合中药熏蒸治疗脑卒中后中枢性面瘫效果及其相关机制[J]. 吉林医学, 2022, 43(11): 3069-3072.
- [13] 李明, 王玉娟, 朱珊珊, 等. 翳风穴温针灸辅助治疗耳周疼痛型面神经炎的多中心随机对照试验[J]. 中医杂志, 2020, 61(24): 2122-2127.
- [14] 谢素春, 罗章平, 李艳红, 等. 调督和胃针法联合超声波、中频治疗顽固性面瘫临床疗效研究[J]. 河北中医药学报, 2019, 34(3): 39-41.
- [15] 李金华, 袁帅, 张传旭. 调督和胃针法针刺结合表情肌功能训练操对周围性面瘫患者面动脉血流动力学及表面肌电图的影响[J]. 中国民族医药杂志, 2024, 30(5): 28-31.
- [16] 廖寅邦, 陆品刚, 韦柳艳, 等. 调督和胃针法治疗中风后面瘫(气虚血瘀证)的临床观察[J]. 内蒙古中医药, 2023, 42(5): 134-135.
- [17] 梁芳芳. 隔牵正散灸联合调督和胃针法针刺治疗周围性面瘫患者的疗效评价[J]. 中国疗养医学, 2021, 30(7): 729-731.
- [18] 国艳. 面部穴位透刺联合温针灸治疗周围性面瘫恢复期的临床疗效观察[J]. 中国医药指南, 2024, 22(15): 117-119.
- [19] 建江岩. 温针灸治疗周围性面瘫对患者表面肌电图与咀嚼功能的影响观察[J]. 医学理论与实践, 2022, 35(17): 2921-2923.
- [20] Heo, M.Y., Choi, S., Shim, G.Y., Soh, Y., Chon, J. and Yoo, M.C. (2025) Integration of Five Electrophysiological Test Results for Predicting Outcome of Patients with Bell's Palsy. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, **282**, 5039-5048. <https://doi.org/10.1007/s00405-025-09419-4>
- [21] Goo, B., Kim, J., Park, J., Baek, Y. and Nam, S. (2025) Recovery Rate and Prognostic Factors of Peripheral Facial Palsy Treated with Integrative Medicine Treatment: A Retrospective Study. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article 1525794. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1525794>
- [22] 王星杰. 基于红外热成像观察温针灸远端取穴治疗面瘫的临床观察[D]: [硕士学位论文]. 承德: 承德医学院, 2025.
- [23] 周梦鑫, 吴静晗, 田子雷, 等. 基于机器学习的针灸疗效预测研究现状与展望[J]. 中国中西医结合杂志, 2025, 45(7): 890-896.
- [24] 陈浩然, 郑一, 李捷, 等. 针灸治疗贝尔面瘫临床预测模型的构建与验证[J]. 中国针灸, 2024, 44(5): 495-502.
- [25] Kishimoto-Urata, M., Urata, S., Nishijima, H., Baba, S., Fujimaki, Y., Kondo, K., et al. (2023) Predicting Synkinesis Caused by Bell's Palsy or Ramsay Hunt Syndrome Using Machine Learning-Based Logistic Regression. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, **8**, 1189-1195. <https://doi.org/10.1002/liv2.1145>
- [26] Han, S., Park, J.R., Oh, H., Park, S., Park, J. and Kim, Y.H. (2026) Prediction of Recovery Grade in Bell's Palsy Using Machine Learning Models. *Scientific Reports*, **16**, Article No. 4700. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-34934-z>
- [27] 梁吉, 韩名媛, 王承斌, 等. 机器学习与针灸学领域结合的研究进展[J]. 针刺研究, 2021, 46(6): 460-463.
- [28] 段庭筠, 胡慧. 贝尔面瘫治疗效果的影响因素分析及列线图预测模型的构建与验证[J]. 新疆医科大学学报, 2024, 47(6): 888-894.
- [29] 孙继飞, 何家恺, 王智, 等. 机器学习技术在针灸治疗脑病领域的研究现状及展望[J]. 世界中医药, 2023, 18(9): 1322-1326.