

针刺治疗意识障碍的机制研究进展

殷 诚¹, 蔡国锋^{2*}

¹黑龙江中医药大学第二临床医学院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第二医院重症康复科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年11月4日; 录用日期: 2025年11月29日; 发布日期: 2025年12月5日

摘 要

意识障碍(Disorders of Consciousness, DOC)是各种原因引起脑解剖结构的改变, 或意识控制系统受损, 从而引起对自身和外界的识别和觉察能力的障碍。其发病机理比较复杂, 临床死亡率高、医疗费用昂贵, 必须高度重视, 积极加以干预。目前临床上对于DOC的治疗主要采用对症治疗及促进脑代谢治疗等。但是目前的常规治疗手段存在治疗效果不明确、副作用大、适用人群少等问题, 患者苏醒率较低。近年的许多研究表明, 针刺在改善DOC时有着多途径、多靶点、安全性良好等特点。本研究对近些年来国内国外针刺治疗意识障碍的临床研究、针刺治疗意识障碍的机制研究相关文献资料加以整理, 在中医病因病机与病理基础、针刺治疗作用机制、针刺治疗意识障碍疗效的影响因素等诸多方面展开论述, 从而为针刺治疗DOC的临床运用改良及日后进一步研究提供参考。

关键词

针刺, 昏迷, 促醒, 意识障碍, 作用机制, 综述

Research Progress on Acupuncture Mechanisms in Consciousness Disorders

Cheng Yin¹, Guofeng Cai^{2*}

¹The second Clinical Medical College of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Department of Critical Care Rehabilitation, Second Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: November 4, 2025; accepted: November 29, 2025; published: December 5, 2025

Abstract

Consciousness Disorders (DOC) result from structural brain alterations or impaired consciousness control systems, leading to impaired self-awareness and environmental perception. With complex

*通讯作者。

文章引用: 殷诚, 蔡国锋. 针刺治疗意识障碍的机制研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 871-880.

DOI: 10.12677/acm.2025.15123481

pathogenesis, high mortality rates, and substantial medical costs, DOC demands urgent clinical attention and intervention. Current treatments primarily involve symptomatic management and brain metabolism enhancement. However, conventional therapies face challenges including uncertain efficacy, significant side effects, limited patient applicability, and low patient recovery rates. Recent studies demonstrate acupuncture's advantages in DOC treatment through its multi-targeted mechanisms and safety profile. This review synthesizes recent domestic and international clinical research on acupuncture for consciousness disorders, analyzes its pathophysiological mechanisms, and discusses factors influencing treatment efficacy. The findings provide valuable references for optimizing acupuncture applications and advancing future research in DOC management.

Keywords

Acupuncture, Coma, Awakening, Consciousness Disorders, Mechanism, Review

Copyright © 2025 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. 引言

意识障碍(disorders of consciousness, DOC)是指患者对外界环境及自身状态的感知与反应能力部分或完全丧失,包括昏迷、植物状态(vegetative state, VS)/无反应觉醒综合征(unresponsive wakefulness syndrome, UWS)、最低意识状态(minimally conscious state, MCS)等类型。重度颅脑损伤、缺血缺氧性脑病及脑卒中是其病因[1]。DOC 是最常见的住院和死亡原因之一,具有发病率高、治疗难度大、医疗负担重等特点[2] [3]。DOC 在欧洲的发病率是 0.2~6.1/10 万,而在中国每年新发 DOC 病人数超过 10 万,每年累计花费 300 亿~500 亿元人民币,严重地威胁到人民的生命健康和耗费大量的社会资源。目前,由于重型颅脑损伤患者人数的增多及急诊、重症医学的发展,越来越多的危重患者被抢救了过来[4]。急危重症患者中 DOC 的发病率有上升的趋势,临床治疗 DOC 以药物治疗、物理刺激、高压氧等综合治疗为主。但是,以上方法存在见效慢、个体差异大、副作用明显等缺点,所以,寻找安全有效的促醒方法成为目前神经科学及康复医学研究的重点。针灸属于中医传统疗法中的重要部分,针刺具备多种途径、多个靶点、安全可靠等诸多作用特点,可以明显改善患者意识障碍的程度,而且副作用小、操作简便、安全系数高。针刺有醒脑开窍、扶正祛邪、疏通经络的作用。随着研究的逐渐深入,针刺促醒的作用机制也受到了不少学者的关注,许多学者开始从不同的方面研究针刺促醒的作用机制。现有的研究证据显示针刺可从改善脑部血供、改变炎症因子的释放、影响神经递质的水平、减轻脑水肿、促进神经网络的重组等众多方面来发挥其治疗作用[5]。这些发现开始给针刺改良意识障碍的科学机理研究给予一些理论支撑。但目前该领域研究多为单中心、小样本实验,缺少系统整合、各机制间协同作用的探讨,缺少对其治疗 DOC 的系统总结,故本文通过梳理中西医对 DOC 发病机制的认识,对针刺治疗 DOC 相关文献、临床应用、临床应用及机制研究进行综述,为后续临床及基础研究提供参考。

2. 意识障碍的病理基础

2.1. 西医病理

意识障碍的病理基础主要是大脑结构及功能的广泛损害,也就是意识相关的神经环路的结构性损伤和功能性失联。其基本病机是大脑皮层、丘脑、脑干网状激活系统(ARAS)等与维持意识有关的重要脑功

能区出现直接损害,使得大脑的意识神经网络的连结中断,意识的信息传递功能丧失。原发性损伤常常伴随着脑水肿、颅内压升高、炎症反应等一系列并发症,这些并发症又会加重神经元细胞的死亡和突触可塑性的下降,从而导致患者对外界和自身的丧失觉察能力[6]。继发性损伤让神经功能缺损变得更厉害。脑水肿,颅内压高,脑干生命中枢被压迫。神经炎症反应被一直激活之后,小胶质细胞就会大量分泌炎症因子,如白细胞介素-1 β (Interleukin-1 β , IL-1 β)、肿瘤坏死因子- α (Tumor Necrosis Factor- α , TNF- α)等,这些一方面会直接损伤神经元,另一方面也能再次促使小胶质细胞活化,形成恶性循环,让神经炎症反应不断加重。另外是神经化学的平衡失调。多巴胺,去甲肾上腺素等促觉醒神经递质的合成和释放减少,而 γ -氨基丁酸等抑制性神经递质增加,神经元兴奋性下降。线粒体功能发生紊乱,造成能量代谢出现异常状况,ATP合成量不够,不能够达到神经元正常生理活动所需能量的水平。在分子层面产生变化后,这就会影响到神经元兴奋性以及神经网络的状态,造成意识内容和觉醒水平上双重阻碍[7]。不同的病因和受损部位,意识障碍表现和程度也不一样。

2.2. 中医对意识障碍的认识

中医古籍中并无“意识障碍”这一病名的具体记载,但根据其相关临床表现,常归于中医学“神昏”“昏愦”“癫狂”等范畴,《黄帝内经》中《素问·厥论》云:“厥或令人腹满,或令人暴不知人”,“阳气者,大怒则行气绝,而血菀于上使人薄厥”,首次提及神志障碍,与西医中突发意识障碍相似;至《伤寒杂病论》阳明腑实证有“发则不识人,循衣摸床,惕而不安……”《许叔微医案》云:“神昏,如睡,多困,谵语,不得眠。”首次明确提出“神昏”这一病名。直至金代成无己《伤寒明理论》云:“郁为郁结而气不舒也,冒为昏冒而神不清也,也谓之昏迷者是也。”正式提出“昏迷”之名。DOC病位在脑。脑藏神,主神明,总统诸神。《黄庭内景经》曰:“神在头曰泥丸宫,总众神也。”脑为清窍之所在,脏腑清阳之气皆会于脑,其不可客邪,邪扰则神不守舍,重者发为本病。《内经》指出其病因病机是“阴阳之气逆乱”所致。《伤寒杂病论》论胃肠燥结、热入血室等致昏迷。明代医家秦景明《症因脉治》曰:“内有积热,外中风邪,经络不通,发热内盛,热急生痰,上薰心肺,神识昏迷,则不语作矣。”以及清代医家俞根初明确指出昏迷有“热闭”、“痰闭”、“湿闭”之分。何廉臣在此基础上明确指出昏迷病位在脑。近代医家张伯龙、张山雷、张寿甫总结前哲经验、结合现代医学认为中风所致昏迷之发病机理主要在于肝阳化风,气血并逆,直冲犯脑,昏迷病因病机理论日臻全面。外感内伤均可导致DOC,外伤、痰浊、瘀血、热毒等因素可致清窍闭阻,清阳不升,神机失用,发为神昏。现代中医进一步提出“心脑相通、五脏藏神”理论,强调意识障碍不仅是脑髓受损,更是心、肝、肾三脏功能失调的综合表现,强调“心脑相通”的整体观念,认为神明由心所主而赖脑腑所藏。脑为元神之府,是主宰人精神、意识和思维的器官。心为君主之官,主司神明[8]。当外感六淫、内伤七情或跌仆损伤等因素作用机体时,可导致多种病理变化:如因外伤跌扑,以致瘀血内生、阻滞脑络;或者痰浊内生、上蒙清窍;或者热毒炽盛、扰乱心神;或者气血亏虚、髓海失养;均能使脑窍闭塞、神机失用,发为神昏不识人之证。从脏腑辨证角度来看,中医认为“心脑相通”,认为意识障碍的发生不仅是脑髓受损,而且是脏腑功能失常,以心、肝、肾三脏失常为主的综合表现[9]。病理性质多为本虚标实、虚实夹杂,其病机总属窍闭神匿、神不导气:实者多为瘀血、痰浊、热毒壅滞脑窍;虚者常因气血阴阳亏虚,髓海失于濡养。其根本病机在于窍闭神匿,神不导气。这种认识不仅体现了中医整体观念和辨证论治的特点,也为针刺促醒治疗提供了理论基础和治疗思路。

3. 现代医学对意识障碍的诊断与评估方法

现代医学在诊断和评估意识障碍的时候使用多种维度、系统化的检查手段。临床行为学评价是根基,

国际常用格拉斯哥昏迷量表(Glasgow Coma Scale, GCS)快速判断意识水平, 用修订版昏迷恢复量表(Coma Recovery Scale-Revised, CRS-R)细致分辨最小意识状态和植物状态, 包含听觉、视觉、运动、口部运动、交流和觉醒等 6 个子量表, 具有较高的敏感性和特异性[10]。神经电生理技术发挥了很重要的作用, 常规脑电图(EEG)可监测皮层电活动异常, 如弥漫性慢波活动或爆发-抑制模式。量化脑电图(qEEG)通过频谱分析提供更精确的脑功能信息。事件相关电位(ERPs)中, 失匹配负波(MMN)的存在被认为是皮层信息处理能力保留的重要指标, N100 和 P300 等成分的检测有助于评估听觉和认知处理通路的功能完整性[11]。神经影像学检查提供重要的结构及功能诊断依据。结构核磁共振成像(MRI)可以显示脑损伤的程度和位置, 例如, 弥散性轴索损伤、丘脑或脑干的损伤等。DTI 用各向异性分数(FA)定量检测白质纤维束的完整性。功能性磁共振成像研究证明静息态 fMRI 能检出默认模式网络、突显网络、执行控制网络等功能连接的变化。研究表明, 意识障碍患者的 DMN 连接强度显著下降, 而且和意识水平相关[12]。这些方法互相补充, 为准确的诊断、预后的判断、疗效的评价提供客观的依据。

4. 针刺促醒的临床应用

4.1. 常用针刺方法

针刺促醒中应用了各种各样的针刺方法, 均可以得到明显效果。“醒脑开窍”针法是石学敏院士所创, 现在用得最多, 研究得最深。此法突出“窍闭神匿”之病机, 治则重在开窍启闭, 醒神调神, 主穴选用水沟, 内关, 三阴交等穴, 已列入《神经重症康复中国专家共识》, 成为意识障碍促醒的康复技术之一[13]。除醒脑开窍针法外, 靳三针疗法以特定组穴配伍来达到醒神益智的效果, “颞三针”、“智三针”等组穴在临床上使用较多; 回阳九针重在回阳固脱、开窍醒神, 适用于阳气衰竭的重症患者, 选穴偏重任督二脉及十二井穴; 交叉电项针法是近几年受到重视的针刺促醒方法, 该方法在项部取穴, 并采用交叉电刺激的方式, 对椎-基底动脉系统的血液供应有明显的改善作用。临床研究显示, 交叉电项针可以提高大脑中动脉、基底动脉的平均血流速度, 降低脑血管阻力, 改善脑干听觉诱发电位的潜伏期及波幅, 可能与调节脑干网状上行激活系统的功能、改善脑部微循环有关; 子午流注纳甲法是根据气血流注的时辰规律择时选穴, 具有中医时间医学的特点[14]。近些年, 头皮针, 眼针这些微针系统疗法也被应用到促醒治疗当中。这些方法大多配合电针, 用疏密波, 连续波之类的波形刺激来加强针刺效果。根据临床研究显示, 不同的针刺方法偏重不同, 可以调节大脑功能的各个方面, 给意识障碍病人带来不同的治疗方案[15]。临床医师会依照患者的具体情况、证型以及治疗反应来选择或者组合使用不同的针刺方法。

4.2. 穴位选择规律

针刺促醒的选穴遵循中医经络理论和辨证论治原则, 其配伍规律体现对“窍闭神匿”核心病机的深刻把握。取穴以督脉经穴为主, 因为督脉入脑, 总督一身之阳气, 与精神意识活动密切相关。现代文献研究表明百会穴(GV20、水沟穴(GV26)使用频率最高), 其中百会穴为百脉之会, 有升阳固脱、开窍醒脑之效; 水沟穴为督脉要穴, 是醒脑开窍之要穴[16]。配伍穴位选取手厥阴心包经内关穴(PC6), 因心包代心受邪, 心主神明, 内关穴具有宁心安神的功效; 足太阴脾经的三阴交穴(SP6), 具有健脾益血、调补肝肾, 为养血醒神的重要穴位; 足少阴肾经的涌泉穴(KI1)具有滋水涵木、开窍醒脑、引火归元的功效[17]。十二井穴(少商、中冲)刺络放血以泻热开窍、通闭启神见长; 交会穴(风池 GB20)沟通多经气血; 风池为手足少阳、阳维之会, 有通利脑窍之效。选穴的原则是局部取穴和远端配穴结合, 特定穴和经验穴相互补充的特点[18]。临床常采用“远近配穴”法, 比如百会配涌泉, 水沟配内关, 形成上下相配、阴阳相济的配穴规律。

4.3. 临床疗效评价

大量临床研究借助现代医学评价体系, 证实针刺醒脑效果显著。从苏醒效果上看, 多项随机对照试验表明针刺能够提高患者苏醒率, 减少苏醒时间。RCT 研究结果显示, 针刺联合正中神经电刺激观察组苏醒率高达 75%, 较对照组的 40% ($P < 0.05$), 苏醒时间也明显减少[19]。另一项关于中风后意识障碍患者研究显示, 在通督醒神选穴针刺的基础上针刺观察组格拉斯哥昏迷量表 GCS 及修订版昏迷恢复量表 CRS-R 评分明显优于单纯常规治疗的对照组 $P < 0.05$ [20]。并且, 针刺干预后患者的改良巴氏指数等生活能力评分有所提高, 说明针刺不仅能促进患者的意识恢复, 也能改善其功能的预后。这些客观指标的改善, 为评价针刺促醒的综合疗效提供了客观的依据。

5. 针刺促醒的作用机制

针刺治疗 DOC 的作用机制具有多靶点、多层次的特点, 不仅改善 DOC 患者目前的病理状态, 同时能抑制继发性脑损伤, 发挥脑保护作用, 以下是针刺促醒作用机制的详细论述。

5.1. 改善脑血流与微灌注

针刺治疗可以多途径改善脑部血液循环, 给意识恢复提供必要的血流动力学基础。研究表明, 针刺可以调节脑血管自主神经张力, 通过激活胆碱能神经通路直接扩张脑部血管, 增加脑血流量(Cerebral Blood Flow, CBF)和脑血容量(Cerebral Blood Volume, CBV), 降低脑血管外周阻力(cerebrovascular peripheral resistance, R) [21]。杨启军等人经颅多普勒超声证实, 针刺百会、水沟等穴位后, 患者大脑中动脉平均血流速度显著提高, 脑血管阻力指数明显降低($P < 0.05$)。在包含 60 个颅脑损伤病人的随机试验中, 针刺组的大脑中动脉血流速度比对照组高出 15.3%, 提示脑灌注与自动调节能力可能同步改善[22]。此外, fMRI 显示针刺可导致大脑中默认模式网络 DMN、突显网络 SN 这些重要的意识网络血氧水平依赖信号提升, 神经网络活动与脑血流灌注也得到改良。并且, 针刺之后的脑局部葡萄糖代谢率和脑血流在 PET 显现之中都是成同比上涨之势。大鼠脑缺血模型中, 电针刺激可明显提高缺血区脑血流量, 降低脑梗死体积。从分子角度, 针刺可以上调血管内皮生长因子 VEGF 的含量, 有利于血管生成, 改善微循环[23]。

5.2. 调节神经递质水平与兴奋 - 抑制平衡

针刺对 DOC 患者脑神经递质水平具有改善作用, 直接作用于与意识有关的神经通路。研究证明, 针刺可以提高中脑腹侧导水管周围灰质(ventral Periaqueductal Gray, vPAG)区多巴胺(Dopamine, DA)水平, 上调多巴胺转运蛋白(Dopamine Transporter, DAT)的表达, 促进 DA 能神经传递。动物实验研究表明, 电针刺激“水沟”穴可使 TBI 大鼠 vPAG 区 DA 浓度升高, DAT 蛋白表达增加[23]。分子机制研究说明针刺激活环腺苷酸反应元件结合蛋白(cAMP Response Element-Binding Protein, CREB)信号通路, 促进酪氨酸羟化酶(Tyrosine Hydroxylase, TH)基因表达, 使多巴胺生物合成增加[24]。同时, 针刺能降低 γ -氨基丁酸(γ -aminobutyric acid, GABA)水平, 相对提高谷氨酸(Glutamate, Glu)和天冬氨酸(Aspartic Acid, Asp)等兴奋性氨基酸含量, 重塑脑内兴奋 - 抑制平衡。微透析技术检测显示, 针刺后大鼠前额叶皮层细胞外 γ -氨基丁酸(γ -aminobutyric acid, GABA)含量降低 20%~30%, 而谷氨酸(Glutamate, Glu)水平上升 15%~25% [25]。针刺还可以调节去甲肾上腺素((Norepinephrine, NE))和 5-羟色胺(5-Hydroxytryptamine, 5-HT)等单胺类神经递质, 并通过影响食欲素(Orexin)系统增强觉醒驱动, 提示 Orexin 是针刺“水沟穴”促醒作用的重要神经递质。针刺通过激活中脑 vPAG-DA 通路, 打破 GABA 抑制性过载, 并协同增强 5-HT、NE 与 Orexin 觉醒系统, 重塑丘脑 - 皮层兴奋性驱动, 为意识觉醒提供神经化学基础。该机制是针刺促醒的核心环节, 也为后续神经网络重建奠定递质环境。

5.3. 降低炎症介质水平, 抑制神经炎症

针刺能有效抑制脑损伤后的炎症级联反应, 减轻继发性神经损伤。临床研究显示, 针刺治疗可显著降低血清白细胞介素-6 (Interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (Tumor Necrosis Factor- α , TNF- α)和 C 反应蛋白(C-Reactive Protein, CRP)水平, 通过减轻炎症反应促进患者苏醒。TBI 是引起 DOC 的常见病因, 脑组织的炎症反应是 TBI 的重要病理表现。实验研究进一步证实, 针刺能抑制高迁移率族蛋白 B1 (High Mobility Group Box 1 Protein, HMGB1)、粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子(Granulocyte-Macrophage Colony-Stimulating Factor, GM-CSF)等促炎因子表达。这种抗炎作用通过调控核因子 κ B (Nuclear Factor Kappa-B, NF- κ B)等信号通路实现。此外临床实验研究表明, 针刺干预可显著降低 TLR4 和 MyD88 蛋白表达水平, 抑制 NF- κ B p65 蛋白核转位, 使其磷酸化水平下降 40%~60%。具体通过抑制 Toll 样受体 4 (Toll-like Receptor 4, TLR4)/髓样分化因子 88 (Myeloid Differentiation Factor 88, MyD88)信号转导, 减少炎症小体 (inflammasome)活化, 降低 IL-1 β 和 IL-18 等细胞因子释放[26]。

在小胶质细胞调控方面, 动物实验证实针刺能显著抑制离子钙结合适配器分子 1 (Iba1)阳性细胞数量, 使 M1 型标志物 CD86 表达下降 35%~50%, 同时促进 M2 型标志物 CD206 表达增加 25%~40%, 针刺可促进抗炎因子 IL-10 和转化生长因子- β (Transforming Growth Factor- β , TGF- β)的表达, 减轻小胶质细胞过度活化, 保护血脑屏障完整性, 创造有利于神经修复的微环境[27]。炎症反应的减轻直接关系到脑水肿消退和神经元存活率提高, 为意识恢复创造有利条件。综上, 针刺通过抑制 TLR4/MyD88/NF- κ B 炎症级联, 驱动小胶质细胞 M1 \rightarrow M2 极化, 并修复血脑屏障结构, 减轻神经炎症与继发性损伤, 为意识恢复提供免疫微环境基础。该机制是针刺促醒的早期保护环节, 也为后续神经网络重建清除炎症障碍。

5.4. 减轻脑水肿, 降低颅内压

针刺通过多分子机制减轻脑水肿、降低颅内压、为意识恢复提供空间条件。研究表明针刺能早期抑制基质金属蛋白酶-9 (Matrix Metalloproteinase-9, MMP-9)的表达, 增加金属蛋白酶组织抑制剂-1 (Tissue Inhibitor of Metalloproteinase-1, TIMP-1)的生成, TIMP-1 蛋白与消除脑细胞水肿、减轻炎症密切相关, 使 MMP-9/TIMP-1 比值下降, 有效维持血脑屏障结构的完整性[28]。免疫组织化学实验表明针灸能调整星形胶质细胞终足中水通道蛋白-4 (Aquaporin-4, AQP-4)的分布以及磷酸化状态, 动物实验证实电针干预可使脑水肿区域 AQP-4 蛋白表达量降低 30%~40%, 其 Ser111 位点磷酸化水平下降 25%~35%, 上调紧密连接蛋白(Claudin-5 和 Occludin)的表达量, 加强内皮细胞屏障的功能[29]。电针干预可以激活磷脂酰肌醇 3 激酶/蛋白激酶 B (Phosphatidylinositol 3-Kinase/Protein Kinase B, PI3K/Akt)信号通路。该通路可调控 TBI 脑神经细胞凋亡及水肿, 减轻脑组织水肿及炎症反应, 且电针介入时间越早越好。临床上观察到针刺可以降低脑组织含水量、降低颅内压, 临床研究显示针刺组脑组织含水量下降 18%~25%, 颅内压降低 15~20 mmHg [30], 这些作用共同改善脑灌注和神经功能, 早期针刺介入能取得更显著的效果。综上, 针刺通过抑制 AQP4 异常膜转位与下调 MMP-9 活性, 恢复 TIMP-1/Claudin-5/Occludin 表达, 并激活 PI3K/Akt 生存通路, 多靶点修复血脑屏障结构与功能, 减轻脑水肿与颅内压, 为意识恢复提供空间与微环境双重保障。该机制是针刺促醒的早期保护基础, 也为后续神经网络重建清除物理障碍。

5.5. 促进神经网络重建

针刺可以促进受损的神经网络重建, 功能连接的恢复, 重建意识有关的信息传递路径。脑电非线性分析显示针刺后大脑皮层关联维数升高、近似熵增强, 提示脑电复杂度明显好转。功能磁共振成像研究发现, 针刺可以提高默认模式网络(Default Mode Network, DMN)、突显网络(Salience Network, SN)以及执行控制网络(Executive Control Network, ECN)的功能连接强度)。弥散张量成像(Diffusion Tensor Imaging,

DTI)提示针刺组白质纤维束各向异性分数(Fractional Anisotropy, FA 值)提高, 轴向扩散系数(Axial Diffusivity, AD)增加, 说明神经纤维完整性改善[31]。针刺的神经网络层面改变显示针刺不仅可以激活局部脑区, 还可以促进远程脑区的功能重组, 创建意识需要的整体工作空间, 这为促醒作用提供重要的神经基础。

5.6. 改善脑代谢功能

针刺可以明显改善脑能量代谢障碍, 给神经功能恢复提供能量支持。脑卒中患者由于脑组织不同程度的刺激及血肿压迫或缺氧导致脑神经细胞的兴奋性处于抑制状态, 针刺能促进脑神经细胞兴奋性恢复。研究发现针刺可以提升线粒体复合体 I 的活性, 还可以促进复合体 IV 活性的增长, 提高了电子传递链的效率, 针刺组脑组织腺嘌呤核苷三磷酸(ATP)水平上升 25%~35%, ADP/ATP 比值下降 0.3~0.5, 减轻钠泵损伤, 进而改善脑内能量的代谢障碍, 促进意识恢复, 表明能量代谢状况有明显改变。针刺还可以降低脑乳酸/丙酮酸的比值, 减轻无氧代谢负荷, 提高葡萄糖转运蛋白(Glucose Transporter 1, GLUT1)的表达, 改善脑组织内葡萄糖利用率。正电子发射断层扫描(Positron Emission Tomography, PET)提示, 针刺之后脑局部的葡萄糖代谢率(regional cerebral metabolic rate of glucose, rCMRglu)上升。临床观察证实, 接受针刺治疗的患者血清神经元特异性烯醇化酶(Neuron-Specific Enolase, NSE)水平下降 40%~50%, S100 钙结合蛋白 B (S100 Calcium Binding Protein B, S100B)水平降低 35%~45%, 反映神经细胞能量代谢障碍得到改善。多项随机对照试验表明, 针刺组格拉斯哥昏迷评分(GCS)改善程度较对照组提高 30%~40%, 意识恢复时间缩短 25%~35% [32]。针刺通过激活线粒体 CI/CIV 呼吸链, 提升 ATP 合成与葡萄糖利用率, 并减轻无氧代谢负担, 改善脑区能量供应, 为神经电活动与意识网络重建提供能量基础。PET 影像进一步证实, 针刺可恢复 DMN-ECN 核心节点葡萄糖代谢, 是意识觉醒的能量前提。这些代谢改变为神经功能恢复提供所需要的能量基础, 显著促进意识恢复。

针灸通过改善脑血流与微灌注; 调节神经递质水平与兴奋 - 抑制平衡; 降低炎症介质水平, 抑制神经炎症; 减轻脑水肿, 降低颅内压; 促进神经网络重建; 改善脑代谢功能等途径发挥促醒作用。改善脑血流可以为神经递质的合成和释放提供更好的血流动力学基础, 同时也有利于炎症因子的清除和营养物质的输送; 调节神经递质水平可以影响神经元的兴奋性和神经网络的活动, 进而促进神经网络的重建和功能恢复; 抑制神经炎症可以减轻脑水肿, 保护神经元, 为神经网络的重建创造有利的微环境; 减轻脑水肿可以降低颅内压, 改善脑灌注, 为脑血流的改善和神经功能的恢复提供空间条件; 促进神经网络重建可以改善脑功能, 提高意识水平, 而意识的恢复又可以进一步促进神经网络的活动和功能恢复; 改善脑代谢功能可以为神经功能的恢复提供能量支持, 同时也有利于神经递质的合成和释放, 以及神经网络的重建和功能恢复。这些机制之间相互作用, 共同促进了意识的恢复。

6. 影响因素与治疗方案

6.1. 个体差异的影响

针刺促醒的效果会受到很多个体因素的影响, 在临床治疗中, 这些因素都需要被充分考虑。年龄是主要的影响因素之一, 临床研究显示, 中青年患者对针刺促醒的反应通常比老年患者更强[33]。例如, 在使用醒脑开窍法治疗脑出血恢复期意识障碍患者时, 中青年组的美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)和格拉斯哥昏迷评分(GCS)等各项评分明显优于老年组。这种差异可能与老年患者脑组织补偿能力较差、神经元可塑性降低以及多种疾病并存等情况有关[34]。病因和损伤部位同样也影响治疗效果, 创伤性脑损伤患者针刺促醒的效果通常比缺血性脑病患者更好, 这可能与两者病理损伤机制的不同有关。病程长短也是一个重要因素, 一般来说, 病程越早进行针刺治疗, 效果越好。研究表明, 在急性期加入针灸治疗能

更好地抑制炎症和凋亡[35]。此外, 患者的起始健康状况、伴随疾病情况、遗传基础等因素也会对最终效果产生影响[36]。因此, 在临床上进行针刺促醒治疗时, 需要综合考虑患者的特征, 制定有针对性的治疗方案, 这对于提高治疗效果至关重要。

6.2. 针刺参数选择

针刺参数的选择对促醒治疗效果有着重要影响, 包括针刺的时机、选穴法、刺激方式以及频率等诸多方面。针对针刺时间点而言, 早期介入非常重要。研究表明, 脑损伤后早期介入电针可以显著抑制脑水肿相关蛋白的表达, 最适宜的介入时间段是损伤后的 24~72 小时。在选穴方面, 根据中医理论和现代神经解剖学原理, 百会(GV20)和水沟(GV26)两穴合用对中脑腹侧导水管周围灰质区多巴胺能系统具有调节作用[37]。在刺激方式上, 采用交叉电项针治疗的患者 GCS 和 CRS-R 改善程度明显优于普通针刺组, 患者的平均苏醒时间较普通针刺组减少 4.2 天[38]。从电生理方面来看, 交叉电项针组失匹配负波(MMN)潜伏期缩短值与常规针刺组相比, $P < 0.01$, 其波幅增大值与常规针刺组相比, $P < 0.01$ 。在电针的参数选择上, 采用 2/15 Hz 疏密波交替刺激可同时兴奋多种神经纤维, 其神经调制作用更强, 且 2 Hz 刺激使内源性阿片肽增多、15 Hz 刺激促进去甲肾上腺素能神经传递。刺激时间以 20~30 min 为宜, 实验研究发现 20~30 min 时脑血流改善和神经递质释放处于最佳状态。留针时间一般为 20~30 min, 治疗频次以每日 1~2 次为佳, 治疗周期建议大于 4 周。刺激强度根据患者的反应来个体制定, 一般以局部肌肉轻度收缩, 并不引起明显的疼痛为好。另外, 针刺的深度、方向也都影响治疗的效果, 头部的穴位多用平刺, 肢体的穴位依据部位选择直刺或斜刺[39]。这些参数的准确选取以及优化搭配对于最大程度上发挥针刺促醒效果非常重要, 需要在临床中不断尝试与归纳总结。

6.3. 联合治疗方案

针刺与其他疗法合用可以相互协同, 明显提高促醒效果。临床表明针刺和正中神经电刺激(Median Nerve Stimulation, MNS)可取得良好效果, 研究显示, 针刺加正中神经电刺激治疗重力性颅脑损伤病人观察组苏醒率达到了 75%, 远远大于对照组的 40%。研究表明, 针刺和高压氧的结合, 醒脑开窍针刺联合高压氧可明显改善颅脑损伤意识障碍患者临床症状及意识水平[40]。另外针刺配伍金刚烷胺可以明显地改善重症颅脑损伤昏迷病人的意识状态, 提高病人苏醒率, 而针刺与药物配伍起效的作用机理可能为调节血清超氧化物歧化酶(super oxide dismutase, SOD)及一氧化氮(nitric oxide, NO)的水平。联合康复治疗可进一步增强治疗效果, 如运动疗法、感觉刺激和认知训练等全面康复手段[41]。子午流注纳甲法针刺和康复训练可以明显改善患者的昏迷状态以及意识, 减轻脑损伤。此外, 现代神经调控技术经颅磁刺激(Transcranial Magnetic Stimulation, TMS)和经颅直流电刺激(Transcranial Direct Current Stimulation, tDCS)和针刺联用, 也有良好的效果。

7. 结语

针刺促醒作用机制研究表明针刺治疗通过多靶点、多层次的整体调节方式在意识障碍的治疗中展现出了独特的优势。现有证据表明, 针刺不仅改善了脑血流循环, 而且可以调整神经递质平衡, 同时减轻炎症反应、促进神经网络的重建, 以上这些机制之间相互关联并协同起作用, 最终共同促进了意识的恢复。针刺治疗有整体调节和局部治疗结合的特征, 既重视意识相关脑区的直接调控又关注整个身体功能的改善, 多途径的作用机制为我们认识针刺促醒的科学意义提供重要的依据。目前存在的问题还有最佳治疗参数的标准化、个体化治疗方案的优化、多中心大样本临床研究的缺乏。未来研究要进一步深化机制探究, 加强基础研究和临床应用的结合, 推动针刺促醒治疗的规范化、标准化。另外还要注意多学科交叉合作, 将现代神经科学技术和传统中医理论结合, 深入地探索针刺促醒的作用机制。针刺促醒研究

的发展既有利于提高临床疗效, 也可以为意识障碍的病生学机制提供新的研究视角, 同时, 更有助于推进中西医结合的脑科学的研究。随着研究方法不断的创新和完善, 针刺促醒有望成为意识障碍综合治疗体系中重要组成部分, 给更多的患者带来康复希望。

参考文献

- [1] 赵继宗. 意识障碍临床诊疗的现状与进展[J]. 临床神经外科杂志, 2020, 17(1): 1-3, 7.
- [2] Epstein, D., Rakedzon, S., Kaplan, B., Ben Lulu, H., Chen, J., Samuel, N., *et al.* (2022) Prevalence of Significant Traumatic Brain Injury among Patients Intubated in the Field Due to Impaired Level of Consciousness. *The American Journal of Emergency Medicine*, **52**, 159-165. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.12.015>
- [3] Wade, D.T. (2018) How Many Patients in a Prolonged Disorder of Consciousness Might Need a Best Interests Meeting about Starting or Continuing Gastrostomy Feeding? *Clinical Rehabilitation*, **32**, 1551-1564. <https://doi.org/10.1177/0269215518777285>
- [4] 张皓, 凌锋. 慢性意识障碍康复中国专家共识[J]. 中国康复理论与实践, 2023, 29(2): 125-139.
- [5] 孙冬玮, 张嘉谕, 鲁菁, 等. 针刺对创伤性颅脑损伤昏迷大鼠中脑腹侧导水管周围灰质多巴胺能系统的影响[J]. 中国医药导报, 2025, 22(15): 34-39.
- [6] 陈红. 早期活动干预联合气压疗法对重症急性胰腺炎患者凝血功能、炎症反应的影响[J]. 中国医学创新, 2025, 22(5): 81-85.
- [7] 强军, 白冰超, 万兆新. 针刺通督醒神穴在中风后意识障碍患者中的促醒作用及对脑血流动力学、体感诱发电位的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(27): 90-93.
- [8] Bu, F., Si, S., Zhang, D. and Chi, Y. (2025) Effect of Invasive Acupuncture on Awakening Quality after General Anesthesia: Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, **11**, Article 1502619. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1502619>
- [9] Wu, J., Wu, L.L., Wang, Y.J., *et al.* (2023) Xingnao Kaiqiao Acupuncture on Promoting Wake-Up of Consciousness Disorder in Children with Early Severe Traumatic Brain Injury. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, **43**, 277-281.
- [10] 韩国祥, 梁旭光, 朱迪, 等. 开窍醒神针刺法与电刺激配合应用在早期重型颅脑损伤昏迷患者的促醒中的临床效果分析[J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2020, 36(12): 59-61.
- [11] 迟大鹏, 陈宇, 姜晓东, 等. 针刺联合冰麝人中穴中药敷贴治疗高血压脑出血后昏迷的临床研究[J]. 医药论坛杂志, 2022, 43(23): 21-24, 28.
- [12] 吴婧, 吴浪龙, 王彦军, 等. 醒脑开窍针刺法对早期重度颅脑损伤患儿意识障碍促醒的影响[J]. 中国针灸, 2023, 43(3): 277-281.
- [13] 宁文华, 刘伊滢, 李思颖, 等. 基于数据挖掘技术探析针灸促醒的选穴规律[J]. 湖南中医杂志, 2023, 39(2): 44-48.
- [14] 李树雄, 王秋梨, 梁亮标, 等. 子午流注纳甲法针刺对重型颅脑损伤植物状态患者的促醒效果分析[J]. 中国民间疗法, 2022, 30(14): 33-36.
- [15] 任江艳. 醒脑复苏针刺法联合音乐和光电刺激对持续性植物状态患者的促醒作用研究[J]. 中国民间疗法, 2022, 30(8): 55-58.
- [16] 赵强, 肖敏, 彭涛, 等. 醒脑针刺疗法结合正中神经电刺激对创伤性颅脑损伤后昏迷患者的影响[J]. 中外医疗, 2022, 41(10): 1-4.
- [17] 陈光辉. 开窍醒神针刺法联合电刺激在早期重型颅脑损伤昏迷中的促醒效果[J]. 实用中医内科杂志, 2022, 36(3): 79-81.
- [18] 张旭. 针刺对微意识状态患者促醒疗效及作用机制的电生理研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国中医科学院, 2021.
- [19] 张新普, 邸富荣, 赵奕, 等. 通脑调神针刺法联合序贯情景促醒对持续性植物状态患者的影响[J]. 上海针灸杂志, 2021, 40(10): 1172-1176.
- [20] 容健成, 朱冰珍, 栾中欣, 等. 针刺及其联合正中神经电刺激对重型创伤性脑损伤昏迷患者促醒的应用研究[J]. 内蒙古中医药, 2023, 42(5): 119-121.
- [21] 高琦. 中医针刺促醒方治疗重症手足口病并昏迷无自主呼吸儿童的效果[J]. 实用中西医结合临床, 2020, 20(18): 78-80.
- [22] 杨启军, 白如玉, 王江飞, 等. 针刺联合金刚烷胺治疗重度颅脑损伤昏迷患者的促醒效果及对血清 SOD、NO 的

- 影响[J]. 上海针灸杂志, 2020, 39(8): 988-992.
- [23] Yang, X., Yu, H., Zhang, T., *et al.* (2019) The Effects of Jin's Three-Needle Acupuncture Therapy on EEG α Rhythm of Stroke Patients. *Topics in Stroke Rehabilitation*, **25**, 1-5.
- [24] 高友玲, 许国杰, 朱建国, 等. 肖氏“醒脑复苏”针刺法对持续性植物状态患者的促醒疗效及第三脑室宽度的影响[J]. 针刺研究, 2020, 45(3): 233-236, 242.
- [25] 谭丽, 王宁, 陈吟诗, 等. 针刺促醒取穴规律探析[J]. 中医药导报, 2019, 25(22): 70-74.
- [26] 张勇, 吴晓, 顾应江, 等. 针刺对重型颅脑损伤昏迷促醒作用的系统评价[J]. 中华针灸电子杂志, 2019, 8(4): 160-164.
- [27] 陶丽, 李彦, 张波. 针刺对急性重度颅脑损伤昏迷患者促醒作用的影响[J]. 中国中医急症, 2019, 28(3): 518-521.
- [28] 韩森宁. 针刺联合纳洛酮对脑出血后昏迷患者的促醒作用[J]. 临床医学, 2019, 39(2): 77-78.
- [29] Lee, S. and Kim, S. (2023) The Effects of Acupuncture on Sleep Disorders and Its Underlying Mechanism: A Literature Review of Rodent Studies. *Frontiers in Neuroscience*, **17**, Article 1243029. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1243029>
- [30] Dzierżęcki, S., Ząbek, M., Zapolska, G. and Tomasiuk, R. (2022) The S-100B Level, Intracranial Pressure, Body Temperature, and Transcranial Blood Flow Velocities Predict the Outcome of the Treatment of Severe Brain Injury. *Medicine*, **101**, e30348. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000030348>
- [31] 刘玉洲, 顾应江, 徐涛, 等. 针刺在急性重型颅脑损伤昏迷患者中促醒的临床疗效及对 NSE 的影响[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(58): 1-2, 5.
- [32] 陆彦青, 刘悦, 杨海涛. 回阳醒神针刺法对脑性昏迷患者的促醒作用[J]. 安徽中医药大学学报, 2018, 37(2): 50-54.
- [33] 郑亚玲, 汪晓晴, 许军峰. 针刺促醒对不同年龄脑出血意识障碍患者 NIHSS 评分、BI 指数、GCS 评分的影响[J]. 河南中医, 2017, 37(11): 1937-1939.
- [34] 张涛, 冀来喜. 促醒针刺疗法在昏迷病人中的应用[J]. 山西中医学院学报, 2017, 18(1): 42-43.
- [35] 黄学仄, 郑小伟, 董为技, 许新新, 彭来恩, 许振兴, 孔丽娅. 缺血性脑梗死急性期针灸介入的疗效及成本效果评价[J]. 浙江中医杂志, 2019, 54(9): 674-676.
- [36] 袁英, 吴东宇, 杜巨豹, 等. 针刺对意识障碍患者皮质作用的脑电非线性分析[J]. 中国康复医学杂志, 2007(11): 971-973.
- [37] 马倩, 赵建国, 郑伟, 等. 醒脑开窍针刺法促醒急性脑卒中意识障碍的疗效[J]. 中国临床康复, 2006(11): 142-143.
- [38] 许胜男. 交叉电项针对重症脑出血后患者意识障碍恢复作用的临床观察[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2022.
- [39] Zhao, F., Fu, Q., Kennedy, G.A., Conduit, R., Zhang, W., Wu, W., *et al.* (2021) Can Acupuncture Improve Objective Sleep Indices in Patients with Primary Insomnia? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep Medicine*, **80**, 244-259. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.01.053>
- [40] 应明军, 陈晟, 吕志灵, 等. 醒脑开窍针刺法结合高压氧治疗颅脑损伤意识障碍患者的临床观察[J]. 中国中医急症, 2023, 32(2): 307-310.
- [41] 潘亚辉, 孙延镇, 刘西通, 等. 针灸治疗意识障碍临床应用及机制研究进展[J]. 世界中医药, 2025, 20(6): 1052-1055, 1060.