

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2025.21.001

学术探讨

愉悦触觉介导推拿起效机制的理论探析

李景虎¹, 张帅攀¹, 周鑫¹, 孔令军¹, 朱清广^{2,3}, 任君¹, 王首鉴¹, 房敏^{1,3}✉

1. 上海中医药大学附属曙光医院, 上海市浦东新区张衡路528号, 201203; 2. 上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院;
3. 上海市中医药研究院推拿研究所

[摘要] 以愉悦触觉通路为核心切入点, 系统探讨其在推拿疗法中的关键中介作用。推拿缓慢而温和的机械刺激能够特异性激活C-触觉纤维, 诱发愉悦触觉感受, 这一过程通过脑岛、前扣带皮质及眶额皮质等核心脑区网络, 实现奖赏效应加工、情绪状态调节及体感信息整合等多重作用; 推拿可重塑默认模式网络与边缘系统情绪网络之间的功能连接模式, 有效调控中枢感知系统与情绪反应通路的协同作用。推拿通过双向调节自主神经系统, 优化下丘脑-垂体-肾上腺轴对刺激的反应, 避免其过度应激, 最终促进神经、免疫、内分泌三大系统功能的整体协调。推拿疗法“脑-身”一体化的双向调节特征, 不仅为传统手法治疗的现代科学阐释提供了理论依据, 也为推拿疗法的精准化应用奠定了机制基础。

[关键词] 推拿; 愉悦触觉; C-触觉纤维; 情绪调节; 神经-内分泌-免疫轴

推拿作为一种中医非药物疗法, 广泛应用于慢性疼痛、情绪障碍等身心疾病的综合调治中, 但目前其具体的中枢起效机制尚缺乏系统阐释。近年来神经科学研究将“情感性触觉”概念引入推拿机制研究, 发现其关键效应并非仅源于机械刺激本身, 而在于通过缓慢、温和的接触激活C-触觉纤维(C-tactile fibers, 简称CT纤维), 从而诱发“愉悦触觉”体验^[1-3]。这一体验可调节奖赏回路、情绪调控中枢及自主神经功能^[4-6], 成为推拿效应的核心中介。基于多模态磁共振成像(MRI)、脑电图(EEG)技术的研究证据表明, 推拿可重塑默认模式网络(DMN)、边缘-前额叶情绪网络及体感皮层功能连接, 伴随脑岛、前扣带皮质(ACC)、眶额皮质(OFC)等情绪-感知枢纽的活动增强, 呈现出脑-身耦合的整合响应模式^[7-8]。本文以“外周愉悦触觉刺激-中枢神经加工-临床治疗效应”为主线, 系统阐释推拿疗法的神经起效路径及其多层级作用机制, 旨在为构建符合现代神经科学范式的

的传统推拿疗法解释模型提供实证支持与机制框架。

1 愉悦触觉的生理与神经基础

CT纤维是分布于人体有毛皮肤区域的一类特异性机械感受器, 属于无髓鞘C类神经纤维亚型。该纤维具有以下典型特征^[9-10]: 1) 低阈值特性, 特异性响应温和(力度为2~5 mN)且缓慢(速度为1~10 cm/s)的机械刺激; 2) 传导速度较慢, 其传导速度(0.5~1.5 m/s)低于传导精细触觉的Aβ有髓神经纤维(35~75 m/s); 3) 功能特异性, 其激活与愉悦触觉体验的形成密切相关。CT纤维对类似抚触的机械刺激表现出最佳响应特性, 这种刺激模式正是诱发积极情绪体验的关键神经生物学基础^[11-12]。与主要投射至初级体感皮层(S1)的Aβ纤维不同, CT纤维的信号主要投射至后部脑岛这一处理内感受与情绪的关键区域。CT纤维在愉悦触觉传导中发挥核心作用, 并参与社会情感形成、压力缓解及自主神经调节^[13-14]。CT纤维所涉及的中枢区域(包括脑岛、OFC及ACC)共同构成了快感网络, 快感网络则参与愉悦加工、奖赏评价与情绪调控^[15-16]。电生理与神经影像学证据^[17-18]表明, 刺激CT纤维并不激活S1等传统体感皮层, 而是特异性激活脑岛-边缘系统-前额叶网络, 该网络介

基金项目:上海市筋骨病中医推拿技术重点实验室(24dz2260200); 国家自然科学基金(82474672, 82030121); 上海市进一步加快中医药传承创新发展三年行动计划(2025-2027年)[ZY(2025-2027)-3-1-1]

✉ 通讯作者: fm-tn0510@shutcm.edu.cn

导了推拿等疗法的镇痛与情绪安抚效应, 构成了“脑-身情感整合系统”的核心组成部分, 可能为中医推拿疗法的情感调节通路提供了神经基础。

愉悦触觉作为一种整合性的身心交互机制, 其效应可延伸至自主神经调节与内环境稳态维持。经中枢神经系统处理后, 愉悦触觉通过激活脑岛-边缘系统通路增强副交感神经张力, 具体表现为心率变异性 (HRV) 升高、皮质醇水平下降, 以及在应激条件下内稳态维持能力提升^[19-21]。另外神经影像学^[22]发现, 推拿治疗后 DMN 与自主神经调控网络 (主要包括脑岛-边缘系统) 之间的功能连接增强, 这种改变提示: 1) 内感受与外感受信息处理系统的整合效率提升; 2) 身体感知与情绪调节通路的协同性改善。推拿的作用不仅体现在主观的放松感受上, 更可通过特征性的脑节律改变客观量化^[23]: 1) α 频段 (8~13 Hz) 功率谱密度及功能连接增强, 反映大脑进入放松警觉状态; 2) 中线皮质区 (特别是前扣带回) δ 波 (1~4 Hz) 振幅提升。这些电生理特征可能通过以下途径产生治疗效应: 1) 增强脑干网状上行激活系统与边缘系统的神经振荡同步性; 2) 促进丘脑皮质环路的节律性活动; 3) 介导镇痛、情绪调节和睡眠改善等临床效应。以上多模态神经影像证据的系统性整合, 可为理解推拿疗法的中枢作用机制提供新的研究视角^[24]。

2 推拿时愉悦触觉的激活机制

2.1 推拿手法与 CT 纤维激活特性匹配

推拿核心手法 (如“揉”“捏”“抚”) 的节奏、速度、压力与 CT 纤维的激活特性联系密切。CT 纤维是分布于有毛皮肤的无髓鞘 C 类低阈值机械感受器, 与主观愉悦感密切相关。研究^[25]表明, 缓慢抚触所引发的愉悦体验与情绪调节效应, 是由 CT 纤维的激活及随之而来的脑岛等情感加工脑区活动增强所介导的。根据门控理论, 推拿激活局部感受器后, 有髓鞘的 A δ 纤维将信号传递至脊髓, 激活抑制性中间神经元, 从而阻断伤害性信息向中枢的传递, 产生镇痛效应。而无髓鞘的低阈值 CT 纤维则主要对温和、缓慢的刺激敏感^[26]。因此, 不同手法的速度差异会选择性激活不同类型的传入神经, A δ 纤维更易响应快速皮肤变形, CT 纤维则对缓慢抚触的反应更为敏感^[27]。两类纤维均可传导与愉悦触觉相关的信息, 进而激活参与情绪调节的大脑区域^[28]。在临床实践中, 推拿医师通常根据个体皮肤与神经系统特征调整手法参数, 如在儿

童与老年人中更倾向于使用柔缓低压刺激, 以强化 CT 纤维激活, 提升治疗依从性与情绪舒缓效果。同时, 推拿所引发的感官体验具有多维联动性, 除了核心的触觉刺激, 手法操作中伴随的温热感 (如按法产生的局部升温)、力学传导的振动感 (如点按引发的深层组织共振), 甚至医患间的呼吸配合所形成的节律感, 共同构成了多感官信号的整合输入, 这种复合刺激模式更易激活中枢神经系统的协同响应^[1, 29]。综上所述, 推拿手法通过精确调控机械刺激的三维参数 (速度 1~10 cm/s、力度 2~5 mN、节律 0.5~2 Hz), 实现了与 CT 纤维响应特性的最优匹配。这种参数特异性激活产生双重生理效应^[30]: 在局部层面, 通过 A β 和 CT 纤维的协同激活产生即时性躯体放松反应; 在系统层面, 则经由脊髓-丘脑-边缘系统通路激活情感性触觉处理网络, 形成“外周刺激-中枢整合-身心调节”的级联反应机制。

2.2 推拿力学刺激诱发的脑区激活特征

推拿作为一种兼具物理干预与感官调节双重属性的传统疗法, 其特点不仅体现在操作的直观性与互动性上, 通过手法轻重、缓急、刚柔的变化直接作用于体表特定部位, 形成可感知的力学刺激与触觉反馈; 更在于其作用的整体性与渗透性, 既能通过局部肌群的放松改善躯体张力, 又能借助神经传导通路影响内脏功能与情绪状态, 实现外调筋骨、内通脏腑的协同效应。推拿不仅能激活传统体感区 (如 S1), 还可以调动脑岛、OFC 与 ACC 等与情绪调节、奖赏评估、自主神经调控密切相关的脑区, 构成其“功能激活图谱”的核心结构^[31]。其中, 脑岛作为介导推拿神经生理效应的核心枢纽, 不仅接收并整合来自身体的体感输入信息, 更作为内感受的关键节点, 将这些体感输入信息转化为主观感受状态, 进一步向上游脑区传递信号, 参与调控由此产生的愉悦体验, 从而在推拿的身心效应中发挥承上启下的关键作用^[32]。研究^[33]表明, 匹配 CT 纤维特性的轻柔触觉刺激可激活脑岛, 且激活程度与受试者的愉悦感评分呈正相关。此外, OFC 在推拿诱导的奖赏加工过程中发挥关键作用。随机对照试验^[34]证实, 足底推拿可特异性激活 OFC 的奖赏环路, 并提升血清催产素水平, 揭示了“机械刺激-中枢激活-外周释放”的级联调控机制: 足部触觉传入通过脊髓-丘脑-皮质通路激活 OFC, 继而经边缘系统-下丘脑通路促进催产素释放。另有研究^[35]证实, 在温和触觉刺激下, ACC 与 S1 形成动态耦合, 有助于调节感觉门控及压力感知处理。

还有研究^[36]表明, 单次推拿即可激活脑岛和 ACC 区域, 这些区域与情绪调节和自主神经功能密切相关, 提示推拿或可通过调节脑岛和 ACC 活动, 促进情绪稳定及身心健康。有研究^[37]通过 fMRI 技术评估了足部反射推拿对大脑功能网络的影响, 结果显示, 受试者在接受规范的足部反射推拿后, 其 DMN 与 S1 之间的功能连接较对照组增强。这一发现从神经影像学角度为推拿疗法的中枢作用机制提供了重要证据。值得注意的是, 推拿能够调控多个大脑功能连接网络的活动, 尤其体现在 ACC 与丘脑等关键区域的功能连接变化上, 进一步佐证了推拿在调节情绪及社交行为中的潜在作用^[38]。由此可见, 推拿的效应从局部体感中枢的激活, 上升至脑岛-OFC-ACC 情绪-体感网络的整合。这一网络结构为其镇痛与情绪改善的双重功效提供了统一的神经机制支撑。

3 推拿时愉悦触觉介导的脑-身情感整合系统

3.1 自主神经稳态调节

推拿对自主神经系统具有双向调节作用, 其通过特定的手法刺激能够有效平衡交感神经与副交感神经张力, 改善自主神经功能紊乱状态。研究^[19, 39]证实推拿可增强副交感神经活性, 具体表现为 HRV 升高、迷走神经张力增强以及皮肤电导反应下降等。这种“促副交感-抑交感”的双向调节特性, 有助于恢复应激状态下的内稳态, 缓解交感神经过度亢进引发的慢性紧张与疲劳。推拿的力学刺激可经体感传导通路影响下丘脑-垂体-肾上腺轴, 进而抑制皮质醇的释放, 而皮质醇水平的降低, 是实现神经-内分泌-免疫系统功能平衡的关键环节^[40]。因此, 推拿并非单纯的局部机械刺激, 而是一种以愉悦触觉为核心、通过脑-身情感整合系统介导的综合性自主神经调节方式。其在焦虑、失眠、高血压及功能性胃肠疾病等自主神经功能紊乱相关病症中的作用机制与临床应用价值有待深入研究与系统阐释。

3.2 神经-免疫-内分泌轴调控

轻柔、有节律性且持续时间适中的推拿刺激, 特别是沿肌肤缓慢滑动的手法, 可有效激活 CT 纤维上的机械感受器^[41]。推拿过程中产生的“按之快然”体验, 反映了 CT 纤维激活后经中枢整合的正性情感加工过程^[42]。这种愉悦触觉可通过双重通路实现身心调节^[43]: 一方面诱发内啡肽等内源性阿片类物质的释放, 直接产生镇痛与抗焦虑作

用; 另一方面经边缘系统调节 HPA 轴与自主神经功能, 进而调控心率、体温及免疫等生理参数, 这两方面协同作用, 最终形成了“愉悦触觉-中枢加工-外周反馈”的闭环调控。研究^[44]表明, 局部推拿刺激可激活 HPA 轴, 依次引发促肾上腺皮质激素释放激素、促肾上腺皮质激素及皮质醇的释放, 进而通过内源性激素调控网络, 双向调节促炎与抗炎因子。这一发现深化了对推拿从局部刺激到系统调节生理路径的认识。综上所述, 推拿通过调节细胞因子介导的神经-内分泌-免疫网络, 实现了从局部至系统、从分子水平到功能表现的多层次干预, 突显其作为整合性调控手段在慢性疾病管理中独特的多维干预价值。

3.3 DMN 与体感网络功能重塑

作为一种情感性触觉刺激, 推拿的神经调节效应不仅包括激活 CT 纤维, 更延伸至中枢层面, 诱导关键脑网络特别是 DMN 与体感网络 (SMN) 之间的功能连接发生重组^[45-46]。DMN 主要由内侧前额叶皮层 (PFC)、后扣带皮质/楔前叶以及颞中回等核心脑区构成, 该网络在静息状态下高度活跃, 其核心功能在于参与内在导向的认知-情感过程, 包括自我参照加工 (如自传体记忆、心智游移)、情绪调节以及内感知觉 (如内脏感觉、身体状态感知)^[47]。而 SMN 主要包括 S1 和次级体感皮层 (S2), 是处理外部躯体感觉信息 (如触觉、痛觉、温度觉) 的核心枢纽。功能上, DMN 与 SMN 通常呈现一定的“反相关”模式, 即当一个网络活跃时, 另一个网络活动相对受抑制。

研究^[48]揭示, 腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 的长期慢性疼痛与“前额叶-额顶网络-感觉运动网络”神经环路的激活相关, “带状盖网络-DMN”可能是点按 LDH 患者力敏膈穴委中穴后, 激发膈穴敏化状态并产生即刻镇痛效应的关键神经环路。另有研究^[49]进一步揭示, LDH 患者痛情绪的产生可能与左侧“PFC-S1-执行控制网络 (ECN)”神经环路的激活有关, 可能是推拿调控 LDH 患者痛情绪的关键通路。综上所述, 推拿疗法通过重塑脑功能网络产生治疗效应的神经机制已得到系统阐明。这种独特的神经重塑效应主要体现在 3 个递进层面: 1) 在信息处理层面, 促进内感受信号与外周体感信息的神经整合; 2) 在认知调控层面, 提升 PFC 执行功能; 3) 在临床转归层面, 产生多维度的症状改善, 包括情绪调节、疼痛缓解及身体感知优化。这为理解推拿“调身-

调心”的整体性作用提供了重要的神经影像学证据。

4 小结

推拿作为中医非药物干预的重要手段,所激活的愉悦触觉可介导多维度的脑-身情感整合效应。推拿不仅在外周激活 CT 纤维引发快感信号,还通过中枢脑区(如脑岛、OFC、ACC 等)产生情绪加工、奖赏评估与自主神经调节的连锁反应,构建起完整的“外周愉悦触觉刺激-中枢神经加工-临床治疗效应”神经通路。围绕脑-身情感整合的系统阐释显示,推拿可在以下 3 个方面发挥作用:1) 增强副交感神经张力、提升 HRV、降低皮质醇水平,调节自主神经稳态;2) 通过调节神经-免疫-内分泌网络,实现免疫因子的下调与催产素的上调,展现其在炎症调节和情绪改善方面的双重潜力;3) 促进 DMN 与体感网络功能耦合,提升大脑对内外感知的整合效率,可能是改善慢性疼痛、焦虑、睡眠障碍等功能性疾病的重要机制。未来仍需进一步探究不同推拿参数对 CT 纤维活性与中枢效应的影响机制,探索其与认知、情绪、自主神经调控等系统间的动态耦合规律,从而推动推拿疗法的精准化发展,拓展其在脑-身障碍性疾病中的治疗范围。

参考文献

- [1]McGLONE F, WESSBERG J, OLAUSSON H. Discriminative and affective touch: sensing and feeling[J]. *Neuron*, 2014, 82(4): 737-755.
- [2]LÖKEN LS, WESSBERG J, MORRISON I, et al. Coding of pleasant touch by unmyelinated afferents in humans[J]. *Nat Neurosci*, 2009, 12(5): 547-548.
- [3]MORRISON I, LÖKEN LS, OLAUSSON H. The skin as a social organ[J]. *Exp Brain Res*, 2010, 204(3): 305-314.
- [4]ROLLS ET, GRABENHORST F. The orbitofrontal cortex and beyond: from affect to decision-making [J]. *Prog Neurobiol*, 2008, 86(3): 216-244.
- [5]BJÖRNSDÖTTIR M, MORRISON I, OLAUSSON H. Feeling good: on the role of C fiber mediated touch in interoception[J]. *Exp Brain Res*, 2010, 207(3): 149-155.
- [6]CRAIG AD. Interoception: the sense of the physiological condition of the body[J]. *Curr Opin Neurobiol*, 2003, 13(4): 500-505.
- [7]ELLINGSEN DM, NAPADOW V, PROTSSENKO E, et al. Brain mechanisms of anticipated painful movements and their modulation by manual therapy in chronic low back pain[J]. *J Pain*, 2018, 19(11): 1352-1365.
- [8]ISENBURG K, MAWLA I, LOGGIA ML, et al. Increased salience network connectivity following manual therapy is associated with reduced pain in chronic low back pain patients[J]. *J Pain*, 2021, 22(5): 545-555.
- [9]郭长胜,王艳,代剑洋,等. 情感触摸的机制及在儿童中应用的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37(2): 273-277.
- [10]WATKINS RH, DIONE M, ACKERLEY R, et al. Evidence for sparse C-tactile afferent innervation of glabrous human hand skin[J]. *J Neurophysiol*, 2021, 125(1): 232-237.
- [11]刘文彬,漆正堂,刘微娜. 不同感觉功能对抑郁的影响及其神经机制[J]. *心理科学进展*, 2023, 31(4): 641-656.
- [12]杨虞,李东,崔倩,等. 触觉的情绪功能及其神经生理机制[J]. *心理科学进展*, 2022, 30(2): 324-332.
- [13]唐绪皇,周宁. 触觉表征是如何加工的: 生理机制及其结构[J]. *心理月刊*, 2023, 18(11): 236-240.
- [14]杨雪,朱旭. 情感触摸对心理健康的影响及应用[J]. *心理科学进展*, 2022, 30(12): 2789-2798.
- [15]李卓娴,周流畅,叶丽宏,等. 多巴胺奖赏系统参与抑郁环路机制及中医药干预研究思考与展望[J]. *中国药理学通报*, 2024, 40(8): 1424-1429.
- [16]MAYOROVA L, PORTNOVA G, SKOROKHODOV I. Cortical response variation with social and non-social affective touch processing in the glabrous and hairy skin of the leg: a pilot fMRI study [J]. *Sensors*, 2023, 23(18): 7881.
- [17]KAISER J, GENTSCH A, SCHÜTZ-BOSBACH S. Brain mechanisms for affective and neutral conflict processing [J]. *Int J Psychophysiol*, 2023, 188: 84. doi:10.1016/J.IJPSYCHO. 2023. 05. 217.
- [18]MARSHALL AG, SHARMA ML, MARLEY K, et al. Spinal signalling of C-fiber mediated pleasant touch in humans [J]. *ELife*, 2019, 8: e51642. doi:10.7554/eLife. 51642.
- [19]PAWLING R, CANNON RP, MCGLONE PF, et al. C-tactile afferent stimulating touch carries a positive affective value[J]. *PLoS One*, 2017, 12(3): e0173457.
- [20]WALKER SC, TROTTER PD, SWANEY WT, et al. C-tactile afferents: cutaneous mediators of oxytocin release during affiliative tactile interactions [J]. *Neuropeptides*, 2017, 64: 27-38. doi:10.1016/j. npep. 2017. 01. 001.
- [21]HANDLER A, GINTY DD. The mechanosensory neurons of touch and their mechanisms of activation[J]. *Nat Rev Neurosci*, 2021, 22(9): 521-537.
- [22]杨玉婵,谭文莉,王炜,等. 慢性腰痛推拿治疗前后默认脑网络功能连接变化研究[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2020, 26(2): 101-108.

- [23]陈蕾,曾理,智慧,等. 推拿干预疼痛情绪的脑电作用机制及其研究进展[J]. 湖南中医药大学学报, 2024, 44(10):1913-1920.
- [24]KHOREV V, PORTNOVA G, KUSHNIR A, et al. Fmri study of changes in large-scale brain networks during affective touch [J]. Eur Phys J Spec Top, 2024, (prepublish):1-8. doi: 10.1140/EPJS/S11734-024-01330-Z.
- [25]曾理,陈蕾,智慧,等. 基于认知重构情绪探讨推拿作为愉悦触觉的起效机制[J]. 时珍国医国药, 2025, 36(1):118-121.
- [26]ACKERLEY R, BACKLUND WASLING H, LILJENCRANTZ J, et al. Human C-tactile afferents are tuned to the temperature of a skin-stroking caress[J]. J Neurosci, 2014, 34(8): 2879-2883.
- [27]TRISCOLI C, ACKERLEY R, SAILER U. Touch satiety: differential effects of stroking velocity on liking and wanting touch over repetitions[J]. PLoS One, 2014, 9(11): e113425.
- [28]ALI SH, MAKDANI AD, CORDERO MI, et al. Hold me or stroke me individual differences in static and dynamic affective touch [J]. PLoS One, 2023, 18(5): e0281253.
- [29]DIEGO MA, FIELD T. Moderate pressure massage elicits a parasympathetic nervous system response[J]. Int J Neurosci, 2009, 119(5): 630-638.
- [30]卢悦. 推拿按压致大鼠骨骼肌损伤的时间-压强曲线研究[D]. 武汉: 武汉体育学院, 2022.
- [31]ZHOU XC, WU S, WANG KZ, et al. Impact of spinal manipulative therapy on brain function and pain alleviation in lumbar disc herniation: a resting-state fMRI study [J]. Chin J Integr Med, 2025, 31(2):108-117.
- [32]TAO J, ZHANG S, KONG L, et al. Effectiveness and functional magnetic resonance imaging outcomes of Tuina therapy in patients with post-stroke depression: a randomized controlled trial[J]. Front Psychiatry, 2022, 13: 923721. doi:10.3389/fpsy.2022.923721.
- [33]OLAUSSEN H, WESSBERG J, MORRISON I, et al. The neurophysiology of unmyelinated tactile afferents [J]. Neurosci Biobehav Rev, 2010, 34(2): 185-191.
- [34]LI Q, BECKER B, WERNICKE J, et al. Foot massage evokes oxytocin release and activation of orbitofrontal cortex and superior temporal sulcus[J]. Psychoneuroendocrinology, 2019, 101: 193-203. doi: 10.1016/j. psyneuen. 2018. 11. 016.
- [35]ZIMMERMAN A, BAI L, GINTY DD. The gentle touch receptors of mammalian skin [J]. Science, 2014, 346(6212): 950-954.
- [36]KHOREV V, KURKIN S, MAYOROVA L, et al. Neural correlates of social touch processing: an fMRI study on brain functional connectivity [J]. J Integr Neurosci, 2025, 24(1): 26280.
- [37]DESCAMPS E, BOUSSAC M, JOINEAU K, et al. Changes of cerebral functional connectivity induced by foot reflexology in a RCT[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 17139.
- [38]MOYER CA, ROUNDS J, HANNUM JW. A meta-analysis of massage therapy research [J]. Psychol Bull, 2004, 130(1): 3-18.
- [39]TRISCOLI C, CROY I, OLAUSSEN H, et al. Touch between romantic partners: being stroked is more pleasant than stroking and decelerates heart rate[J]. Physiol Behav, 2017, 177: 169-175. doi: 10.1016/j. physbeh. 2017. 05. 006.
- [40]马亮亮,王玉霞,杨涛,等. 推拿治疗失眠的神经-内分泌-免疫网络机制探讨[J]. 中华中医药杂志, 2024, 39(11):6184-6187.
- [41]CRAWFORD C, BOYD C, PAAT CF, et al. The impact of massage therapy on function in pain populations: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials: part I, patients experiencing pain in the general population[J]. Pain Med, 2016, 17(7): 1353-1375.
- [42]LIU K, ZHU B. Significance of pleasant touch and state-of-the-art neuroscience technologies in acupuncture research[J]. Acupunct and Herb Med, 2023, 3(1):55-58.
- [43]华庆平,罗非. 第二触觉系统:编码触觉情绪成分的C纤维[J]. 生理科学进展, 2007, 38(4):323-326.
- [44]JIN R, LUO L, ZHENG J. The trinity of skin: skin homeostasis as a neuro-endocrine-immune organ [J]. Life (Basel), 2022, 12(5): 725.
- [45]张华,王昊,李多多,等. 中医推拿对颈椎病慢性疼痛患者静息态脑功能默认网络的影响[J]. 北京中医药大学学报, 2014, 37(12):845-850.
- [46]AZARIAS FR, ALMEIDA GHDR, DE MELO LF, et al. The journey of the default mode network: development, function, and impact on mental health [J]. Biology (Basel), 2025, 14(4): 395.
- [47]周星辰,吕智桢,吴双,等. 基于“按之快然”点按力敏舒快态委中穴对腰椎间盘突出症患者的即刻功能脑网络研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2024, 44(7):814-820.
- [48]周星辰,陈龙豪,吴双,等. 杠杆定位手法调控前额叶缓解腰椎间盘突出症患者痛情绪的脑网络效应研究[J]. 中华中医药杂志, 2024, 39(5):2675-2680.
- [49]李华南,吴秋君,马永利,等. 脏腑推拿干预腰椎间盘突出症合并焦虑状态的临床研究[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(4): 1803-1806.

Theoretical Exploration on the Mechanism of Tuina Mediated by Pleasant Tactile Sensation

LI Jinghu¹, ZHANG Shuaipan¹, ZHOU Xin¹, KONG Lingjun¹, ZHU Qingguang^{2,3}, REN jun¹, WANG Shoujian¹, FANG Min^{1,3}

1. Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 201203; 2. Yueyang Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine; 3. Research Institute of Tuina, Shanghai Academy of Traditional Chinese Medicine

ABSTRACT Based on pleasant touch feeling pathway, this paper systematically explores the key mediating role of the pleasant tactile pathway in Tuina. Gentle and slow mechanical stimulation during Tuina can specifically activate C-tactile afferent fibers, eliciting sensations of pleasant touch. This process engages core brain regions, including the insula, anterior cingulate cortex, and orbitofrontal cortex, to process reward effects, regulate emotional states, and integrate somatosensory information. Tuina can further reshape the functional connectivity between the default mode network and the limbic emotional network, effectively modulating the coordination between central sensory systems and emotional response pathways. Through bidirectional regulation of the autonomic nervous system, Tuina optimizes the responsiveness of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, preventing overstress and promoting overall coordination among the neural, immune, and endocrine systems. The brain-body bidirectional regulatory feature of Tuina provides a modern scientific explanation for traditional manual therapy and lays a mechanistic foundation for its precise application.

Keywords Tuina; pleasant tactile sensation; C-tactile afferent fibers; emotional regulation; neuro-endocrine-immune axe

(收稿日期: 2025-06-09; 修回日期: 2025-07-28)

[编辑: 金超]

广告

欢迎订阅 2026 年《中医杂志》

《中医杂志》(ISSN 1001-1668, CN 11-2166/R)是由中华中医药学会和中国中医科学院主办的中医药综合性学术期刊。创刊以来始终坚持“以提高为主, 兼顾普及”的办刊方针, 是我国中医药界创刊早、发行量大、具有较高权威性和学术影响力的国家级中医药期刊之一, 是中文核心期刊和科技核心期刊、中国精品科技期刊、首届国家期刊奖获得者和中国期刊方阵双奖期刊、新中国 60 年有影响力的期刊、中国百强科技期刊、中国百种杰出学术期刊, 中医药科技期刊分级目录 T1 级期刊。荣获第五届中国出版政府奖期刊奖, 第二届、第三届、第四届中国出版政府奖期刊奖提名奖。

《中医杂志》主要栏目中当代名医和临证心得分别介绍名老中医和临床医生辨证用药治疗疑难病的经验; 临床研究介绍中医药治疗的新方法、新成果; 学术探讨、思路与方法、循证中医药、病例讨论、综述、百家园等栏目, 提供最新学术观点、研究成果与治疗方法, 成为学习中医药、研究中医药, 不断提高临床及研究水平的良师益友。

《中医杂志》为半月刊, 每月 2 日和 17 日出版, 每期定价 40.00 元, 全年 960 元。国内读者可以到全国各地邮局办理订阅手续(邮发代号: 2-698), 也可与本刊读者服务部联系邮购, 邮购免邮费。电话: (010) 64035632, (010) 64089195。国外发行: 中国国际图书贸易集团有限公司(北京 399 信箱, 邮编: 100044, 代号: SM140)。

本社地址: 北京市东城区东直门内南小街 16 号, 邮政编码: 100700。

网址: <http://www.jtcm.net.cn>。

