

# 基于功能性磁共振探讨推拿的作用机制\*

钱鑫<sup>1</sup>, 李中旭<sup>2</sup>, 孙雅薰<sup>2</sup>, 张皓<sup>2</sup>, 王春亮<sup>2</sup>, 齐伟<sup>3△</sup>

1 深圳市中医院, 广东 深圳 518000; 2 长春中医药大学附属医院, 吉林 长春 130021;

3 深圳市宝安区纯中医治疗医院, 广东 深圳 518101

【摘要】基于功能性磁共振成像技术探讨推拿手法的作用机制, 指出推拿手法发生作用的主要机制包括愉悦效应、镇痛效应, 大多作用于中枢系统、消化系统; 推拿手法主要通过激活相应脑区对机体产生不同的调控作用, 从而影响情绪及认知功能, 促进机体新陈代谢, 发挥抗眩晕、镇痛以及对中枢神经系统的调节作用。

【关键词】推拿; 功能性磁共振; 作用机制

【中图分类号】R244.1 【文献标识码】A 【文章编号】2096-9600(2025)02-0116-04

## Application of Functional Magnetic Resonance Imaging in Mechanism Study of Massage

QIAN Xin<sup>1</sup>, LI Zhongxu<sup>2</sup>, SUN Yahu<sup>2</sup>, ZHANG Hao<sup>2</sup>, WANG Chunliang<sup>2</sup>, QI Wei<sup>3△</sup>

1 Shenzhen Traditional Chinese Medicine Hospital, Shenzhen 518000, China;

2 The First Affiliated Hospital to Changchun University of Chinese Medicine, Changchun 130021, China;

3 Baoan Hospital of TCM, Shenzhen 518101, China

**Abstract** The paper discussed the mechanism of massage based on functional magnetic resonance imaging, the main mechanism of action of massage contained the effect of pleasure and analgesic effect, mostly acting on nervous system, digestive system; massage could produce different regulatory effects mainly through activating the appropriate brain areas, thereby affecting the moods and cognitive function, promoting the metabolism, so as to exert anti-vertigo effect, analgesic effect and the regulatory effects on nervous system.

**Keywords** massage; functional magnetic resonance imaging; mechanism

- 临床误诊误治, 2021, 34(8):80-85.
- [14] 方园. Narcotrend麻醉深度监测下右美托咪定复合丙泊酚在胸腰椎骨折手术中的应用探讨[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(9):163-164.
- [15] 李兆龙, 周晏仪, 万桑葵, 等. 迷走神经回路与胃肠动力的关系[J]. 神经解剖学杂志, 2020, 36(6):697-700.
- [16] 莫丹, 郭玲, 桑晓婷, 等. 中医情志护理在骨质疏松性胸腰椎骨折围手术期患者中的应用效果[J]. 西部中医药, 2024, 37(7):117-120.
- [17] 梁陈佳. 足三里注射新斯的明治疗腰椎骨折术后腹胀便秘的临床研究[D]. 福州: 福建中医药大学, 2021.
- [18] 秦丽. 桃核承气汤联合早期护理对胸腰椎骨折术后患者腹胀、便秘及生活质量的影响[J]. 光明中医, 2020, 35(12):1917-1919.
- [19] 刘相英, 刘建军, 李士民. 通腑攻下法治疗胸腰椎骨折术后腹胀、便秘70例[J]. 中医临床研究, 2019, 11(15):120-121.
- [20] 李兴燕. 循经穴位按摩干预痰热壅肺型AECOPD患者功能性便秘的疗效观察[D]. 成都: 成都中医药大学, 2020.
- [21] 姜静. 膏摩疗法在老年胸腰椎压缩性骨折患者腹胀护理中的应用[J]. 中医外治杂志, 2021, 30(3):79-80.
- [22] 林密秀, 吴祖美. 中药穴位贴敷对腰椎骨折患者术后腹部胀满、排便困难的疗效[J]. 中外医学研究, 2021, 19(14):189-191.
- [23] 徐章猛. 耳穴压丸法治疗胸腰椎骨折术后腹胀便秘效果研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2016.
- [24] 魏慧超. 中药敷脐法对腰椎术后虚证型腹胀患者的临床应用研究[D]. 济南: 山东中医药大学, 2018.
- [25] 王晓燕, 林威, 刘桂清, 等. 莱菔子热敷在胸腰椎骨折术后患者腹胀中的应用效果观察[J]. 中国医药指南, 2021, 19(16):10-12.
- [26] 胡媛媛. 针刺结合八段锦治疗肝胃不和型功能性消化不良临床研究[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2021.
- [27] 杨小梅. 电针足三里对胃经线上微循环血流灌注量及胃肠功能的影响[D]. 福州: 福建中医药大学, 2017.
- [28] 梅颢. 加味大承气汤治疗老年胸腰椎压缩性骨折术后腹胀便秘临床观察[D]. 太原: 山西中医药大学, 2020.
- [29] 赵雨婷. 揸针疗法对脾胃虚弱型妊娠恶阻患者的效果观察[D]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2020.
- [30] 李倩. 皮内针治疗胃肠燥热型功能性便秘的临床研究[D]. 合肥: 安徽中医药大学, 2020.
- [31] 游伟杰. 揸针埋针法治疗肝郁化火证不寐的临床疗效观察[D]. 福州: 福建中医药大学, 2021.

收稿日期: 2024-08-11

\*基金项目: 甘肃省中医药管理局项目(GZKG-2023-57)。

作者简介: 闫小红(1993—), 女, 硕士学位, 护师。研究方向: 骨科护理及重症护理。

△通讯作者: 张晓岚(1971—), 女, 硕士研究生导师, 主任护师。研究方向: 骨科护理及护理管理。Email: 2280017691@qq.com。

中医推拿是中医学的重要组成部分,可治疗皮肉、筋骨、气血、脏腑经络、关节疾病等。功能性磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)是近年来迅速发展的一项技术, fMRI 基于大脑自身血氧水平信号的改变成像,具有重复性强、分辨率高的特点,且能够清晰地反映大脑活动<sup>[1-2]</sup>,可为研究机体脑功能提供重要依据。本研究对近年来通过 fMRI 技术观察推拿手法作用机制的相关研究进行综述,以期为临床疾病的诊治提供参考。

### 1 穴位与推拿的特异性效应

中医学认为,不同穴位与手法配合会产生不同效应,因此 fMRI 的特征表现也会有所不同。曹淑华等<sup>[3]</sup>将腰椎间盘突出症患者分为对照组和治疗组,对照组在非穴位处进行推拿,治疗组在膀胱经穴位处推拿,结果发现治疗组患者脑功能区中脑导水管周围灰质、豆状核、前扣带回信号明显升高,而对照组患者脑功能区中的豆状核苍白球信号明显降低,表明穴位推拿有一定程度镇痛作用,说明推拿手法是否作用于穴位对临床疗效影响较大。彭旭明等<sup>[4]</sup>通过血氧水平依赖性磁共振脑功能成像技术观察一指禅推太溪穴、一指禅推丘墟穴、指压太溪穴和指压丘墟穴对脑功能的影响,发现不同干预方式及穴位对于内脏活动功能和高级神经活动都有激活作用,在同一穴位用不同手法刺激会激活不同脑功能区,在不同穴位用相同手法刺激也会激活不同脑功能区。陈尚杰等<sup>[5]</sup>运用 fMRI 观察针刺与推拿分别作用于太溪穴时脑功能成像的差异,发现一指禅推法能激活额顶叶、颞叶、脑岛等脑功能区,而针刺仅激活额顶叶,表明一指禅推法能更有效激活脑功能区。陆凤燕等<sup>[6]</sup>通过 fMRI 观察提插法、捻转法和提插捻转法针刺足三里穴后的脑功能成像变化,结果显示提插法信号最强,捻转法最弱,说明不同行针手法对脑区的刺激强度不同,具有广泛性和特异性。刺激量大时,脑区激活强度更高,刺激量小时,负激活更明显。李晓陵等<sup>[7-8]</sup>研究发现,针刺左右侧太冲穴激活的脑功能区不同。

通过以上研究可知,于穴位处推拿可激活中脑导水管周围灰质、豆状核和前扣带回区域,产生镇痛作用。另外,推拿可以激活额顶叶、颞叶、脑岛等脑功能区。说明推拿主要通过感觉传导发挥作用,还可影响认知功能,且推拿通过激活不同脑区,干预高级神经、精神和内脏活动。

### 2 推拿作用于各系统的机制

目前,推拿手法在临床的应用越来越广泛,除

了对颈肩腰腿痛疾病有治疗作用外,推拿在内科疾病中的应用也日益广泛。推拿的作用机制与松解粘连,加速局部血液循环,促进机体新陈代谢,加速局部致痛物质降解、吸收和运转有关,此外还与其中枢神经系统的调节作用密切相关。

**2.1 愉悦效应机制** 推拿会使患者产生愉悦感和舒适感。近年来,相关研究证实了大脑内存在愉悦回路。愉悦回路位于大脑基底和大脑中线,包括内侧前脑束、丘脑、下丘脑、腹侧被盖区等区域,激活内在神经元并释放多巴胺可实现愉悦回路的通畅启动<sup>[9]</sup>。李征宇等<sup>[10]</sup>观察按揉左侧委中穴对脑内愉悦回路信号变化的影响,结果显示按揉委中穴能明显升高受试者双侧杏仁核、双侧下丘脑和右侧伏隔核的信号,说明按揉委中穴可兴奋脑内愉悦回路的核团,从而产生愉悦效应。FIELD<sup>[11]</sup>通过 fMRI 进行观察,发现对患者进行中度压力按摩时,大脑中与压力和情绪调节有关的脑区产生变化。以上结果表明推拿可以向杏仁核、下丘脑和伏隔核等脑区发射信号,激活愉悦回路信号,调节患者压力与情绪,使其产生愉悦感和舒适感。

**2.2 镇痛作用机制** 推拿手法的生物力学效应机制较多,如加快局部血液循环,消除神经根炎症和水肿,减轻关节压力,调整突出物与神经根的位置关系等,但这些作用并不能直接消除疼痛症状,消除疼痛和恢复功能与中枢神经介导密切相关,这与推拿的镇痛效应机制有关<sup>[12]</sup>。翁春娇等<sup>[13]</sup>研究发现,颈椎病慢性颈肩痛患者在默认网络、左侧额顶网络等多种网络上存在异常,说明多网络改变与患者疼痛感受、情绪变化以及运动功能密切相关。KANDEL<sup>[14-15]</sup>认为环境因素与遗传因素相互影响,发生在外界环境中的任何事物都会在大脑中留下印记,这种印记不仅会触发基因开关,还会促进释放相关化学物质和激素,甚至引起中枢神经系统改变。因此,脊柱旋转扳法不仅能调整脊柱关节、牵拉肌肉韧带等,而且能刺激中枢神经系统。GAY 等<sup>[16]</sup>通过 fMRI 观察手法治疗对脑功能区的影响,其将腰痛患者分为推拿组、关节松动组、按揉组,结果发现三种手法均能明显改善患者疼痛症状,躯体感觉皮层、中脑导水管周围灰质等是主要反应区。表明推拿手法可通过影响这些脑功能区发挥缓解疼痛的作用。SPARKS 等<sup>[17]</sup>通过 fMRI 观察机械性刺激对患者脑区的激活情况,结果显示患者接受刺激后岛叶和体感皮质的激活面积增加,且颈部疼痛症状缓解。何秋茂等<sup>[18]</sup>对颈源性头晕头痛患者进行推拿治疗,发现推拿可以

调控患者大脑皮层-边缘系统功能,其具有抗眩晕和镇痛作用。赵家友<sup>[19]</sup>对腰椎间盘突出症产生下腰痛患者进行脊柱旋转手法治疗,治疗前后采用fMRI进行比较,发现部分脑区低频振幅值增高,说明脊柱旋转手法可能通过对脑内扣带回、额中回、中央后回、中央前回以及楔前回的兴奋性产生影响,从而实现中枢镇痛作用。

综上所述,推拿可以通过影响躯体感觉皮层、中脑导水管周围灰质,改善脑内血氧值和调控大脑边缘系统产生镇痛作用,主要通过对脑内扣带回、额中回、中央后回、中央前回以及楔前回的兴奋性产生影响,从而减轻甚至消除疼痛。

**2.3 中枢神经系统的作用机制** 推拿手法产生的效果与其对中枢神经系统的调控作用密切相关。张华等<sup>[20]</sup>观察中医推拿手法对颈椎病慢性疼痛患者静息态脑功能默认网络(默认网络主要包括的脑区有后扣带回皮质、楔前叶、内侧前额叶皮质、顶下小叶以及双侧颞叶皮质)的影响,发现该网络在静息状态时存在较强的自发性活动,但在执行具有一定难度的认知任务时,默认模式网络的活动会受到一定抑制,且抑制程度随着认知任务的难度提高而增大<sup>[21]</sup>。研究发现,与病情呈正相关的脑区包括左侧额下回三角区,左额中回眶部,左舌回和右侧楔前叶;与病情呈负相关的脑区包括左侧直回,双侧中央后回,右侧额上回,右顶下回<sup>[20]</sup>。说明经过推拿治疗的患者默认网络存在明显变化。狄桦<sup>[22]</sup>观察推拿治疗缺血性脑卒中后手功能障碍患者的疗效,发现其症状改善机制可能与手法改变患者大脑网络,增强相关脑区连接等有关。卿伦学<sup>[23]</sup>对膝关节骨性关节炎患者进行推拿并做fMRI成像比较,发现第六次推拿后成像与第一次推拿结束后的成像明显不同,说明推拿对膝关节骨性关节炎的瞬时效应以镇痛为主,而长期累积效应以调整情绪和认知功能为主。以上研究表明推拿可以使脑内默认网络发生变化,且长期推拿可以产生累积效应,从而影响患者情绪和认知功能。

**2.4 消化系统的作用机制** 推拿对消化系统主要有两方面影响。一方面是手法刺激可以使消化系统中的胃肠管腔形态和运动功能发生变化,改善胃肠蠕动速度,从而改善消化系统中内容物的运输速率;另一方面是手法刺激可以改变神经传导反射,从而增强胃肠蠕动和胃酸等消化液分泌,促进胃肠道对食物的消化吸收<sup>[24]</sup>。王金贵等<sup>[25]</sup>观察便秘型肠易激综合征白兔模型在摩腹法的作用下不同脑区的fMRI特征,结果显示白兔模型的丘

脑、扣带前回、脑岛皮质的激活像素与激活强度较高,摩腹法可以有效调控便秘型肠易激综合征白兔模型内脏敏感化中枢。许一鹤<sup>[26]</sup>通过fMRI技术探究按摩治疗单纯性肥胖的中枢作用机制,结果发现患者下丘脑外侧区与左侧顶下小叶、右侧额上回、左侧额中回、左侧楔叶静息态功能连接度升高,而与双侧壳核、丘脑、尾状核静息态功能连接度降低,说明导致肥胖发生的核心影响因素可能与下丘脑能量代谢平衡中心核团的控制功能异常有关,而按摩疗法可以调控躯体感觉中枢,使边缘系统、奖赏回馈系统对相关脑区发出信号,从而对单纯性肥胖发挥治疗作用。李华南等<sup>[27]</sup>认为脑肠轴是大脑与胃肠道关系的枢纽,腹部推拿能够对胃肠道产生刺激,激活脑肠轴,从而调控大脑中枢神经系统,发挥对消化系统的治疗作用。综上所述,推拿既可以调控内脏敏感化中枢,也可以影响下丘脑能量代谢平衡中心核团,且能够激活脑肠轴,发挥对中枢神经的调控作用。

### 3 讨论

fMRI是一种神经影像学方式,其原理是利用磁共振测量神经元活动所引发的局部脑血流量和耗氧量变化情况<sup>[28-29]</sup>。目前,fMRI已被患者广泛接受并应用于临床与科研中。因其分辨率高且具有非侵入性,通常用以研究神经科学,故其在针灸、推拿对中枢神经作用机制方面研究较多。

推拿的局部治疗作用包括调整筋膜、肌肉、韧带、关节、骨骼等结构,还具有疏通经络、行气活血、理筋整复等作用。推拿可改善肌肉营养代谢,松解粘连,使受损组织修复加快,促进关节功能恢复,纠正关节错位,解除肌肉紧张痉挛,促进炎性物质吸收,具有独特的临床疗效<sup>[30]</sup>。推拿对中枢神经系统的作用同等重要,通过不同手法、刺激强度、施术部位激活的脑区也有所不同,因此产生的作用效果也不同,这正需要通过fMRI进行观察,故今后应该更加关注推拿对大脑中枢神经作用机制的研究。

然而,其他因素也会对推拿的作用效果产生一定影响,如手法准确度、刺激强度,患者身体素质、心理因素,甚至环境因素等都会对推拿的作用效果产生影响。此外,进行科研试验的过程中也会有技术工具、技术方法等缺陷<sup>[31]</sup>,但fMRI的运用已经成为探讨推拿作用机制与针灸作用机制的主要技术手段,将来随着推拿标准化的推进以及fMRI的不断改进,可以更好地促进推拿的国际化与现代化发展。



## 参考文献

- [1] 李婉玉,许辉,周运峰,等.推拿治疗神经根型颈椎病机制研究概况[J].辽宁中医药大学学报,2024,26(9):123-126.
- [2] 刘慧华,郑金瓯.静息态功能磁共振方法学的研究进展[J].医学综述,2016,22(1):136-140.
- [3] 曹淑华,查和萍,戴灼南,等.膀胱经穴位推拿对腰椎间盘突出症患者脑功能磁共振成像的影响[J].河北中医,2017,39(1):121-123.
- [4] 彭旭明,范志勇,黄勇,等.一指禅推法作用于胆肾经原穴的脑功能磁共振研究[J].辽宁中医药大学学报,2015,17(7):74-78.
- [5] 陈尚杰,许琼瑜,彭旭明,等.针刺与推拿太溪穴激活不同脑功能区的fMRI研究[J].针灸临床杂志,2013,29(6):55-56.
- [6] 陆凤燕.不同手法针刺足三里穴的得气针感及脑功能效应的差异研究[D].北京:中国中医科学院,2017.
- [7] 李晓陵,刘阳,王丰,等.针刺太冲及其配穴脑功能磁共振成像研究进展[J].磁共振成像,2020,11(8):695-698.
- [8] 李晓陵,关昕,姚家琪,等.基于fMRI针刺太白、太冲单穴脑激活区对比研究[J].中医药信息,2020,37(3):63-66.
- [9] 周显宝.民族音乐学与神经生物学相遇:音乐行为与疗愈功能探究[J].南京艺术学院学报(音乐与表演),2017,40(1):56-63.
- [10] 李征宇,孙兮文,张效初,等.按揉委中穴对脑愉悦回路的影响[J].上海中医药大学学报,2008,22(4):51-53.
- [11] FIELD T. Massage therapy research review[J]. Complement Ther Clin Pract,2016,24:19-31.
- [12] 范志勇,吴山,赖淑华,等.静息态脑功能磁共振成像技术研究脊柱推拿治疗腰椎间盘突出症中枢镇痛效应的思路[J].广州中医药大学学报,2016,33(2):262-264.
- [13] 翁春娇,李文娟,姚紫云,等.颈椎病慢性颈肩痛患者脑功能网络研究[J].磁共振成像,2020,11(7):511-517.
- [14] KANDEL E R. A new intellectual framework for psychiatry[J]. Am J Psychiatry,1998,155(4):457-469.
- [15] KANDEL E R. Biology and the future of psychoanalysis: a new intellectual framework for psychiatry revisited[J]. Am J Psychiatry,1999,156(4):505-524.
- [16] GAY C W, ROBINSON M E, GEORGE S Z, et al. Immediate changes after manual therapy in resting-state functional connectivity as measured by functional magnetic resonance imaging in participants with induced low back pain[J]. J Manipulative Physiol Ther,2014,37(9):614-627.
- [17] SPARKS C L, LIU W C, CLELAND J A, et al. Functional magnetic resonance imaging of cerebral hemodynamic responses to pain following thoracic thrust manipulation in individuals with neck pain: a randomized trial[J]. J Manipulative Physiol Ther,2017,40(9):625-634.
- [18] 何秋茂,林嘉杰,赵家友,等.中医推拿治疗颈源性头晕头痛的脑内信息响应特征研究[J].按摩与康复医学,2019,10(21):19-21.
- [19] 赵家友.基于低频振幅算法的脊柱旋转手法治疗下腰痛的fMRI研究[D].广州:广州中医药大学,2016.
- [20] 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.
- [21] BUCKNER R L, ANDREWS-HANNA J R, SCHACTER D L. The brain's default network: anatomy, function, and relevance to disease[J]. Ann N Y Acad Sci,2008,1124:1-38.
- [22] 狄桦.选择性脊柱推拿对缺血性脑卒中后手功能障碍患者静息态脑功能成像的研究[D].昆明:云南中医学院,2016.
- [23] 卿伦学.推拿治疗慢性膝关节炎疼痛的fMRI和股直肌超声造影研究[D].北京:北京中医药大学,2019.
- [24] 刘鹏.合募点穴结合振腹法促进胃轻瘫患者胃部排空的临床与神经学机制研究[D].长春:长春中医药大学,2019.
- [25] 王金贵,王艳国,骆雄飞,等.摩腹法对肠易激综合征白兔模型不同脑区激活特征的影响[J].天津中医药,2008,25(5):377-379.
- [26] 许一鹤.基于fMRI技术研究按摩治疗单纯性肥胖中枢机制的脑功能连接网络响应特征[D].贵阳:贵阳中医学院,2016.
- [27] 李华南,马永利,张玮,等.基于脑肠轴理论探讨腹部推拿干预中枢神经系统疾病的作用机制[J].辽宁中医杂志,2019,46(11):2321-2324.
- [28] EDELMAN R R, SIEWERT B, DARBY D G, et al. Qualitative mapping of cerebral blood flow and functional localization with echo-planar MR imaging and signal targeting with alternating radio frequency[J]. Radiology,1994,192(2):513-520.
- [29] 杜小霞,秦朝霞.磁共振功能成像回顾与展望[J].磁共振成像,2019,10(10):721-726.
- [30] 李喆.推拿手法施术于颈前部软组织对颈椎病治疗的作用机制探讨[J].中国民间疗法,2019,27(10):23-24.
- [31] 李华南,张玮,刘斯文,等.功能磁共振技术在推拿科学研究中的应用进展[J].天津中医药,2019,36(3):309-312.

收稿日期:2024-08-11

\*基金项目:国家自然科学基金面上项目(82074570);深圳市三名工程项目(SZZYSM202311006)。

作者简介:钱鑫(1994—),男,博士学位。研究方向:推拿治疗软伤类疾病的临床与机制研究。

△通讯作者:齐伟(1984—),男,博士学位,主任医师。研究方向:推拿治疗软伤类疾病的临床与机制研究。Email:qiweibglz0802@163.com。