

推拿治疗腰椎间盘突出症的机制研究*

左高骈¹, 何育凤^{2△}, 张 龙¹, 易树坚¹

1 广西中医药大学, 广西 南宁 530222; 2 广西中医药大学第一附属医院, 广西 南宁 530223

[摘要] 腰椎间盘突出症主要以腰痛及坐骨神经痛为临床特征, 推拿治疗腰椎间盘突出症可以解除神经根的压迫及粘连、抑制炎症细胞因子的表达、调节免疫反应, 具有中枢性镇痛作用。此外推拿治疗能改善患者的焦虑、抑郁情绪。

[关键词] 腰椎间盘突出症; 推拿; 根性神经痛; 镇痛机制

[中图分类号] R244.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-9600(2024)04-0097-04

Mechanism of Massage for Lumbar Intervertebral Disc Herniation

ZUO Gaopian¹, HE Yufeng^{2△}, ZHANG Long¹, YI Shujian¹

1 Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530222, China;

2 The First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530223, China

Abstract Lumbar disc herniation (LDH) is mainly characterized by lumbago and sciatica. Massage therapy for LDH can relieve nerve root compression and adhesion, inhibit the expression of inflammatory cytokines, regulate immune response with central analgesic effects. Moreover, massage therapy can improve the anxiety and depression of patients.

Keywords lumbar disc herniation; massage; radicular neuralgia; analgesic mechanism

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)是指椎间盘内物质的局限性移位超出了正常椎间盘空间范围, 压迫脊神经根, 造成神经根分布区域的疼痛、无力、麻木或皮肤感觉异常的一种疾病^[1]。根性神经痛是LDH的典型表现, 常常给患者带来巨大的痛苦。研究表明, 推拿手法对LDH根性神经痛具有镇痛作用, LDH根性神经痛患者在早期及时接受治疗能得到明显缓解^[2]。现将近年来推拿对LDH根性神经痛的镇痛机制综述如下:

1 解除神经根的机械压迫

纤维环的破裂导致髓核突出, 对脊神经根造成了机械性压迫刺激, 神经根受压容易导致局部微血管的缺血、静脉充血, 这对所涉及神经轴突及背根神经节(dorsal root ganglia, DRG)有损伤, 甚至会引起神经细胞的死亡^[3-4]。长期、慢性的压迫对神经的传导速度产生影响, TAKAHASHI等^[5]研究表明, 处于压迫状态的神经根, 感觉神经传导明显延迟, 神经电位的上升幅度降低。LI等^[6]研究表明, 慢性坐骨神经受压可造成DRG神经元的损伤, 进而可发展成神经纤维化, 造成神经不可逆损伤。这种局部压迫也易造成局部神经根微循环的障碍, 而神经根的长期缺血、缺氧会导致感觉神经元功能的永久丧失。研究表明, 推拿作用于腰椎局部, 可以解除肌肉痉挛, 促使小关节回位, 有效

改善下肢循环, 加速血流速度, 改善淋巴循环, 达到减轻疼痛, 缓解临床症状的目的^[7-11]。运动类、整复类手法的应用, 使得神经根与突出物产生相对位移, 可以松解神经根与突出物的粘连, 软化炎性粘连的软组织, 使神经根的缺氧、缺血状况得到改善, 从而缓解疼痛。推拿治疗后, 患者腰背肌力量得到提高, 双侧肌肉的平衡协调性得以调整, 腰椎生物力学稳定得以恢复^[12-13]。有研究者在三维有限元模型上进行研究, 结果发现, 在进行斜板法、按压法等手法干预后, 患者腰椎椎体、椎间盘、纤维环均产生了一定程度的位移, 这种位移在一定程度上缓解了突出物对局部神经根的压迫^[14-17]。

2 调节细胞因子

LDH伴有的根性神经痛除了机械压迫外, 细胞因子也扮演着重要的角色。一方面, 在突出物的压迫下, 局部神经根水肿, 产生神经根炎症反应, 进而引起神经性疼痛; 另一方面, 突出物并没有直接压迫神经根, 而是因为纤维环及髓核自身的炎症反应, 将炎症因子分泌到局部神经根周围, 刺激神经根并导致神经根自身的炎症反应, 引起疼痛。

促炎细胞因子主要有肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素 1β (Interleukin- 1β , IL- 1β)、白细胞介素6(Interleukin-6, IL-6)。TNF- α 由突出的髓核产生, 随后

TNF- α 进入局部循环中刺激神经根, 激活 DRG, 致使神经内膜巨噬细胞和附属神经胶质细胞主动分泌 TNF- α , 发展并维持神经性疼痛^[18-19]。IL-1 β 、IL-6 是强烈的促炎细胞因子, 与疼痛的发病关系最为密切。由于髓核的炎症反应, 激活了神经胶质细胞及 DRG 神经元过表达 IL-1 β 、IL-6, 导致初级感觉神经元神经纤维敏化, 引起疼痛超敏反应^[20-21]。因此, 下调促炎细胞因子的表达是减轻疼痛的有效办法。

研究表明, 推拿干预可以有效下调促炎细胞因子的表达。杨杰科等^[22]研究表明, 推拿治疗可下调 TNF- α 、IL-1 β 的表达水平, 减轻机体炎症反应。张其云等^[23]研究表明, 推拿治疗 14 天后, 患者 IL-1 β 、IL-6 明显降低。梁英业^[24]研究表明, 推拿通过干预 MiRNA-146a/Toll 样受体 4 途径, 上调 miRNA-146a 的表达进而抑制 TLR4 信号通路的活化, 从而下调 TNF- α 、IL-6 的表达。韦斌丽等^[25-26]研究表明, 推拿通过抑制磷酸化 P38 丝裂原活化蛋白激酶 (P-P38MAPK)、细胞外信号调节激酶 (ERK) 的表达, 进而下调 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 的表达, 达到减轻炎症性刺激的目的。研究表明, 推拿对其他类型的细胞因子具有调控作用, 可以有效下调 LDH 患者血浆血环素 B₂ 水平^[27]。杨得光^[28]以李氏推拿手法治疗 LDH 患者, 患者降钙素相关基因肽、前列腺素 E₂ 含量明显降低。林志刚等^[29]研究表明, 推拿可下调 DRG 神经元上的嘌呤能配体门控离子通道 3 受体的表达, 达到镇痛目的。

3 调节免疫反应

自身免疫反应是 LDH 神经根病的重要原因。由于椎间盘自身的特殊性, 导致髓核与人体免疫系统处于一种隔离状态, 当椎间盘由于各种原因导致外层纤维环的破裂, 髓核暴露出来, 人体免疫系统将髓核识别为“非己”成分, 进而产生一系列免疫反应^[30]。在正常椎间盘组织中极少能检测出免疫细胞和免疫球蛋白, 但是在 LDH 患者的椎间盘中, CD4⁺T 细胞、CD3⁺T 细胞、自然杀伤细胞 (nature killer cell, NK) 的表达均高于正常人, CD4⁺/CD8⁺ 比值亦高于正常人^[31-32]; 巨噬细胞及辅助 T 细胞 17 高度表达^[33]; 同时在椎间盘组织中检测出免疫复合物的存在^[34], 且免疫球蛋白 G (immunoglobulin G, IgG)、免疫球蛋白 M (immunoglobulin M, IgM) 呈高表达^[35]。刘成等^[36]对椎间盘突出型大鼠进行研究, 发现实验组大鼠的椎间盘检测出抗原抗体复合物, 且 IgG、IgM 表达大于对照组。除此之外, 免疫细胞分泌的细胞因子刺激并诱导 T、B 细胞的活化, 参与适应性免疫反应过程; T 细胞活化后分泌

的细胞因子又可以刺激和募集免疫细胞到达椎间盘损伤部位, 加重局部炎症反应; B 细胞活化后产生抗体, 特异性识别“非己”的髓核, 形成抗原抗体复合物, 其 Fc 段与补体 C1q 段结合后激活补体经典途径, 产生免疫反应, 导致细胞死亡。

因此, 减轻免疫反应是推拿治疗的方向。李静^[37]研究发现, 推拿治疗后, LDH 患者外周血清中 IgG 和 IgM 含量较治疗前下降, 说明推拿能减轻 LDH 患者的免疫反应。张明顺等^[38]基于蛋白质组学研究发现, α -1 酸性糖蛋白在 LDH 患者中高表达, 推拿治疗后其含量明显降低, 而 α -1 酸性糖蛋白对调节免疫炎症反应具有重要作用, 因此可以将 α -1 酸性糖蛋白的含量作为评估推拿调节 LDH 患者免疫反应疗效的指标之一。孟利锋等^[39]研究发现, 以补肾培元的推拿疗法治疗老年 LDH 患者 28 天后, 其 CD3⁺、CD4⁺ 及 CD4⁺/CD8⁺ 比值均较治疗前下降, 说明推拿可以有效调节 LDH 的免疫反应。崔瑾等^[40]研究发现, 推拿可以调节 LDH 患者的 CD4⁺/CD8⁺ 比例, 下调血清 IgG、IgM 含量。

4 中枢性镇痛

4.1 脊髓水平 陈水金等^[41]研究表明, 推拿可以抑制脊髓 N-甲基-D-天冬氨酸受体 2B 亚基蛋白的表达, 从而抑制脊髓背角中枢的敏化反应, 起到镇痛作用。林志刚等^[42-43]研究表明, 推拿可以抑制 DRG 神经元中神经激肽 1 受体 (neurokinin-1 receptor, NK-1R) 蛋白和 P 物质 (substance-P, SP) 的表达, 减少 NK-1R 与 SP 在脊髓背角的结合, 恢复脊髓背角细胞的场电位, 抑制中枢的敏化反应, 达到镇痛效应。

4.2 脑水平 曹淑华等^[44]研究发现, 选取膀胱经穴位进行点压后, 中脑导水管周围灰质、豆状核、前扣带回信号显著升高, 而豆状核是脑内阿片受体的高度汇集区域, 因此可以提示推拿后产生镇痛效应的脑水平变化在此处产生。元唯安等^[45]对推拿治疗有效的 LDH 患者的脑区进行研究, 发现其对患者右侧额叶的额中回及额下回、右侧小脑扁桃体区域有抑制作用, 提示镇痛作用的发生与这些区域有关。赖淑华等^[46]研究发现, 在推拿治疗后, 患者脑区的双侧枕上回、左侧枕中回、双侧楔叶、左侧距状回 ALFF 值升高, 表明推拿镇痛效应在这里发生。这与大脑皮层-边缘系统通路对疼痛信号的整合并产生痛感相符合。

5 调节负面情绪

长期慢性的神经性疼痛不仅对患者的身体有负面影响, 还更容易对患者的心理健康产生负面影响^[47-49]。随着 LDH 发病的年轻化, 其所导致的负

面情绪对青壮年患者的影响较大,多数患者伴有恐动征,心理上更易产生焦虑、抑郁情绪。推拿在缓解患者躯体疼痛的同时,还能在一定程度上缓解负面情绪。雷龙鸣等^[50]研究发现,推拿后,慢性束缚应激性大鼠海马区脑源性神经营养因子蛋白表达升高,这可能是推拿起到抗抑郁作用的机制之一。李征宇等^[51]研究表明,揉按委中穴可以兴奋脑内愉悦回路双侧杏仁核、双侧下丘脑,起到中枢调节作用。

6 讨论

LDH伴根性神经痛的临床发病率较高,如得不到规范化治疗,将会影响患者的生活质量,严重者会致残。目前,医学界对本病的发病机制尚未完全阐明,但该病诊断明确,且保守治疗效果显著。国内外研究表明,保守治疗本病多以卧床休息为主,再配合脱水消炎止痛药物。推拿等中医外治法操作简单,临床效果明显,已成为多数患者首选的治疗方案。

推拿是以医者之力作用于患者疼痛位置,将力学信号传递转化成人体的生物信号,在病变部位产生生物力学及化学反应,起到治疗作用。推拿以松筋、解结、复位为特色,无论是急性期还是LDH神经根症状复发期,均有疗效。松筋治疗对局部肌肉进行松解,如先点按臀部肌群,可以更易松解腰部肌群,腰骶部的髂腰肌、竖脊肌是推拿的重点。解结治疗是对病变局部肌肉产生的结节、条索状物、压痛点等特殊解剖点应用弹拨、点按等强刺激类手法,以加强松筋的效果。如 $L_{4\sim 5}$ 、 $L_5\sim S_1$ 突出型患者,常在腰骶及髂翼外侧有此类解剖点,松筋之后在此处进一步加强解结治疗,对缓解疼痛有奇效。而复位手法因医家流派的不同,产生了较多种类的复位手法,可根据患者肌肉紧张程度、错位方向,以及影像学资料进行选择。

推拿治疗LDH根性神经痛疗效明确,有调节神经根与突出物的解剖位置、细胞因子、免疫反应、患者负面情绪的作用,且有镇痛效应。但目前多从信号通路入手,研究推拿对神经系统的效应机制,缺乏更充分的证据来证明推拿的作用机制。今后的相关研究应从多方面深入研究推拿镇痛机制,如神经免疫学机制、自我“还纳”机制、神经传导机制、脊髓及大脑机制等。

参考文献

- [1] KREINER D S, HWANG S W, EASA J E, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy[J]. Spine J, 2014, 14(1): 180-191.
- [2] RIHN J A, HILIBRAND A S, RADCLIFF K, et al. Duration

of symptoms resulting from lumbar disc herniation: effect on treatment outcomes: analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) [J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(20): 1906-1914.

- [3] AUDETTE J F, EMENIKE E, MELEGER A L. Neuropathic low back pain[J]. Curr Pain Headache Rep, 2005, 9(3): 168-177.
- [4] KOBAYASHI S, MWAKA E S, MEIR A, et al. Changes in blood flow, oxygen tension, action potentials, and vascular permeability induced by arterial ischemia or venous congestion on the lumbar dorsal root Ganglia in dogs[J]. J Neurotrauma, 2009, 26(7): 1167-1175.
- [5] TAKAHASHI N, YABUKI S, AOKI Y, et al. Pathomechanisms of nerve root injury caused by disc herniation: an experimental study of mechanical compression and chemical irritation[J]. Spine, 2003, 28(5): 435-441.
- [6] LI Q, CHEN J, CHEN Y, et al. Chronic sciatic nerve compression induces fibrosis in dorsal root Ganglia[J]. Mol Med Rep, 2016, 13(3): 2393-2400.
- [7] 张向阳, 薛爱荣, 徐鹏, 等. 基于调筋理脊通络法治疗腰椎间盘突出症的应用研究[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(3): 214-216.
- [8] 史鹏博, 李沛, 张仲博, 等. 平乐郭氏正骨理筋手法改善腰椎间盘突出症患者腰背肌生物力学性能研究[J]. 上海中医药大学学报, 2017, 31(5): 51-55.
- [9] 薛爱荣, 宋薛艺, 徐鹏, 等. 理筋调脊通络法对腰椎间盘突出症患者SF-MPQ、Owestry、JOA评分及中医症状评分的研究[J]. 时珍国医国药, 2019, 30(9): 2169-2171.
- [10] 李江涛, 齐雨. 推拿联合针灸治疗血瘀型腰椎间盘突出症的临床疗效观察[J]. 世界中医药, 2020, 15(6): 920-924.
- [11] 汤杰杰, 陈乃宗, 黄斌, 等. 针灸联合正骨推拿治疗单纯性腰椎间盘突出症的疗效及对疼痛和下肢感觉障碍的影响[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(10): 244-247.
- [12] 周楠, 房敏, 朱清广, 等. 脊柱微调手法治疗腰椎间盘突出症的腰背肌生物力学性能评价[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(2): 115-119.
- [13] 周楠, 房敏, 朱清广, 等. 推拿手法治疗腰椎间盘突出症腰背伸肌群生物力学特性评价研究[J]. 中华中医药杂志, 2012, 27(3): 562-566.
- [14] 豆梦琳, 方舟, 周楠, 等. 中医斜扳疗法治疗腰椎间盘突出症的生物力学研究[J]. 医用生物力学, 2013, 28(3): 304-309.
- [15] 周楠, 吕强, 方舟, 等. 推拿手法对腰椎间盘突出症腰椎结构三维位移的影响[J]. 医用生物力学, 2013, 28(3): 269-274.
- [16] 张晓刚, 董建华, 杨学峰, 等. 三维有限元腰椎节段模型上模拟拔伸按压手法的生物力学分析[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(22): 4000-4004.
- [17] 王志鹏, 张晓刚, 赵文韬, 等. 有限元分析在腰椎手法治疗中的生物力学研究进展[J]. 医用生物力学, 2017, 32(3): 293-298.
- [18] OTOSHI K I, KIKUCHI S I, KONNO S I, et al. The reactions of glial cells and endoneurial macrophages in the dorsal root ganglion and their contribution to pain related behavior after application of nucleus pulposus onto the nerve root in rats[J]. Spine, 2010, 35(1): 10-17.
- [19] YAMASHITA M, OHTORI S, KOSHI T, et al. Tumor necrosis factor- α in the nucleus pulposus mediates radicular pain, but not increase of inflammatory peptide,

- associated with nerve damage in mice[J]. Spine, 2008, 33(17):1836-1842.
- [20] LIU X J, LIU T, CHEN G, et al. TLR signaling adaptor protein MyD88 in primary sensory neurons contributes to persistent inflammatory and neuropathic pain and neuroinflammation[J]. Sci Rep, 2016, 6:28188.
- [21] YAN X, ENG H R. Endogenous interleukin-1 β in neuropathic rats enhances glutamate release from the primary afferents in the spinal dorsal horn through coupling with presynaptic N-methyl-D-aspartic acid receptors[J]. J Biol Chem, 2013, 288(42):30544-30557.
- [22] 杨杰科, 王嘉伟, 周科望, 等. 独活寄生汤结合推拿对腰椎间盘突出出疗效及TXB₂、TNF- α 、IL-1 β 变化研究[J]. 中华中医药学刊, 2020, 38(2):44-46.
- [23] 张其云, 赵永华, 陈亚锋. 推拿结合McKenzie疗法对腰椎间盘突出症患者血清IL-1 β 及IL-6水平的影响[J]. 按摩与康复医学, 2020, 11(20):13-16, 20.
- [24] 梁英业. 基于MiRNA-146a调控TLR4信号通路探讨推拿对神经病理性疼痛大鼠的镇痛机制[D]. 南宁:广西医科大学, 2019.
- [25] 韦斌丽, 唐宏亮, 王雄将, 等. 推拿对神经病理性疼痛大鼠脊髓磷酸化P38MAPK表达及炎症因子IL-1B的影响[J]. 时珍国医国药, 2018, 29(5):1245-1248.
- [26] 韦斌丽. 基于ERK信号通路探讨推拿对慢性神经病理性疼痛大鼠的影响及机制研究[D]. 南宁:广西医科大学, 2018.
- [27] 潘军英, 王浩旭, 颜妮, 等. 循经取穴推拿结合圆利针疗法及成角牵引治疗腰椎间盘突出症临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2019, 35(8):16-19.
- [28] 杨得光. 李氏推拿对腰椎间盘突出症患者血清中CGRP, IL-6, PGE₂, SP含量的影响[D]. 合肥:安徽中医药大学, 2018.
- [29] 林志刚, 蒋诗超, 程艳彬, 等. 推拿对腰椎间盘突出症大鼠DRG神经元P2X₃受体影响的实验研究[J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(10):2475-2479.
- [30] 张海平, 张峰, 姚羽. 腰椎间盘突出髓核的自身免疫性[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(48):8931-8937.
- [31] 田鹏, 马信龙, 王涛, 等. 外周血T淋巴细胞与腰椎间盘突出类型及直腿抬高试验的相关性[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(2):347-350.
- [32] 曹涌, 姚羽, 张峰. 腰椎间盘突出症与Th细胞、NK细胞的相关性研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(10):912-915.
- [33] SHAMJI M F, SETTON L A, JARVIS W, et al. Proinflammatory cytokine expression profile in degenerated and herniated human intervertebral disc tissues [J]. Arthritis Rheum, 2010, 62(7):1974-1982.
- [34] 李青, 史可中, 安荣泽, 等. 突出腰椎间盘突出组织中免疫复合物的表达及意义[J]. 中国矫形外科杂志, 2002, 10(5):486-487.
- [35] 胡振兴. 腰椎间盘突出症患者髓核中IgG及IgM表达及其临床意义[D]. 延吉:延边大学, 2017.
- [36] 刘成, 寿康全, 付纳新, 等. 破裂型椎间盘突出动物模型中自身免疫反应的实验研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(1):61-65.
- [37] 李静. 推拿对腰椎间盘突出症患者机体免疫功能的影响[J]. 山东中医药大学学报, 2010, 34(4):335-336.
- [38] 张明顺, 关斌辉, 范宏元, 等. 腰椎间盘突出症推拿治疗前后血清蛋白质组学分析[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(4):569-573.
- [39] 孟利锋, 王春成. 补肾培元推拿法联合补肾活血汤治疗老年肾虚型腰椎间盘突出症的临床研究[J]. 陕西中医, 2018, 39(3):368-370.
- [40] 崔瑾, 向开维, 梁永瑛. 头针及推拿治疗腰椎间盘突出症及其对自身免疫水平的影响[J]. 中国针灸, 2004, 24(7):445-448.
- [41] 陈水金, 江煜, 陈乐春, 等. 推拿手法对神经病理痛大鼠背根神经节和脊髓背角NMDAR2B表达的影响[J]. 光明中医, 2019, 34(16):2472-2474.
- [42] 林志刚, 王建珠, 宋朋飞, 等. 推拿按揉法对腰椎间盘突出症大鼠脊髓背角NK1R及场电位的影响[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(1):253-256.
- [43] 林志刚, 陈水金, 陈乐春, 等. 推拿按揉法对神经病理痛大鼠的镇痛作用及对血清、背根神经节及脊髓背角P物质的影响[J]. 中华中医药学刊, 2019, 37(4):877-880.
- [44] 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, 126.
- [45] 元唯安, 沈知彼, 薛利, 等. 脊柱推拿对腰椎间盘突出症患者脑功能活动的影响[J]. 浙江大学学报(医学版), 2015, 44(2):124-130, 137.
- [46] 赖淑华, 范志勇, 赵家友, 等. 旋转手法治疗对腰椎间盘突出症患者静息态脑功能的影响[J]. 新中医, 2017, 49(7):96-98.
- [47] 赵苏丹, 郭运岭, 许莉, 等. 基于分期指导的“导引固肾法”功能锻炼在腰椎间盘突出症中的应用效果[J]. 西部中医药, 2023, 36(9):101-105.
- [48] 蔡毅, 赵继荣, 陈祁青, 等. 腰椎间盘突出症的非手术疗法研究进展[J]. 西部中医药, 2023, 36(9):145-148.
- [49] 许多红, 康麟, 张大锐, 等. 棍点理筋法对腰椎间盘突出症患者疼痛及血清相关因子水平的影响[J]. 西部中医药, 2023, 36(10):137-140.
- [50] 雷龙鸣, 唐农, 唐宏亮, 等. 背部循经推拿对亚健康模型大鼠海马脑源性神经营养因子基因和蛋白表达的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2017, 44(1):187-189.
- [51] 李征宇, 孙今文, 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.

收稿日期:2023-11-31

*基金项目:广西自然科学基金(2020GXNSFAA259013);广西中医药大学研究生教育计划创新项目(YCSY2020070)。

作者简介:左高骞(1994—),男,在读硕士研究生。研究方向:推拿针灸防治脊柱四肢相关疾病。

△通讯作者:何育风(1969—),男,博士研究生导师,主任医师。研究方向:推拿针灸防治脊柱四肢相关疾病。E-mail:510246833@qq.com。