

应用“膝痹责之于腰”治疗膝骨关节炎经验探析

李浩炜¹, 张惠春*, 陈梓瑜

(兰州市中医医院, 甘肃 兰州 730000)

摘要:立足中医“整体观念”与“辨证论治”核心思想,深度融合现代医学的神经支配、生物力学知识及筋膜理论,系统探讨“膝痹责之于腰”的病理机制,构建了一个“病位在膝、病根在腰、筋伤为先、骨损为果”的膝痹中西医结合诊疗框架。强调在临床治疗膝痹时需整体考虑腰—膝关系,在“膝痹责之于腰”理论的指导下,从腰论治,筋骨并重,重建平衡,提高整体疗效,为拓展膝骨关节炎的临床诊疗路径提供了理论依据与实践参考。

关键词:膝痹责之于腰;膝骨关节炎;中医理论;现代医学

中图分类号:R245.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-2639(2026)03-0052-05

Exploration and analysis of the experience in treating knee osteoarthritis with the theory of "knee Bi syndrome is attributed to the waist"

Li Haowei¹, Zhang Huichun*, Chen Ziyu

(Lanzhou Traditional Chinese Medicine Hospital, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Based on the core ideas of "holistic concept" and "syndrome differentiation and treatment" in traditional Chinese medicine, this paper deeply integrates the knowledge of innervation, biomechanics, and myofascial theory from modern medicine to systematically explore the pathological mechanisms of "Knee Bi Syndrome is attributed to the waist." It constructs a diagnostic and therapeutic framework for Knee Bi Syndrome characterized by "the disease is located in the knee, the root of the disease is in the waist, sinew injury precedes bone damage." This framework emphasizes the need for a holistic consideration of the waist-knee relationship in clinical treatment of Knee Bi Syndrome. Guided by the theory of "Knee Bi Syndrome is attributed to the waist," treatment should address the condition from the waist while placing equal emphasis on both sinews and bones, aiming to restore balance and improve overall therapeutic efficacy. This theory provides a theoretical basis and practical reference for expanding the clinical diagnostic and therapeutic pathways for knee osteoarthritis.

Key words: Knee Bi syndrome is attributed to the waist; Knee osteoarthritis; Traditional Chinese Medicine theory; Modern medicine

膝痹病,属于中医“骨痹”、“痹证”范畴,是一种以关节软骨退变、软骨下骨病变和滑膜炎为特征的慢性关节疾病^[1],现代医学称为膝骨关节炎(kneeosteoarthritis, KOA)。KOA 常见于中老年人群,主要表现为受累关节疼痛、僵硬和活动受限,部分患者伴有关节肿胀,伴发焦虑、抑郁情绪及睡眠障碍,最终导致患者生

活质量下降及身体残疾^[2-3]。在我国,仅症状性 KOA 的发病率就高达 8.1%^[4],是我国中老年人群伤残的重要原因,给个人和社会带来了沉重的经济负担^[5]。当前 KOA 治疗多从局部论治,刺激局部经络或经筋、筋膜,或行膝关节置换手术。笔者在临床实践中发现,部分 KOA 患者经局部治疗,疗效欠佳,且易复发。

基金项目:兰州市科技发展指导性计划项目(2024-9-220)

作者简介:李浩炜(1968—),男,甘肃平凉人,硕士研究生,副主任医师。研究方向:慢性软组织疼痛。

* **通信作者:**张惠春(1997—),女,甘肃定西人,硕士研究生,住院医师。研究方向:慢性软组织疼痛。

E-mail:2717252377@qq.com

KOA 患者常伴有腰部软组织张力增高及敏感压痛点,而针对腰部的干预可显著解除膝部疼痛症状^[6],表明腰部病理状态与膝痹发生发展密切关联。基于此,本文围绕“膝痹责之于腰”的核心论点,展开中西医理论探讨,提出“病位在膝、病根在腰、筋伤为先、骨损为果”的诊疗思路,治疗上“从腰论治,筋骨并重,重建平衡”,为 KOA 的诊疗提供新思路与新方法,以提升临床疗效、改善患者生活质量,减轻 KOA 所带来的社会负担。

1 “膝痹责之于腰”的中医理论依据

1.1 “膝痹责之于腰”的整体观

中医整体观认为人体是一个有机整体,人体脏腑、经络、筋骨不可分割,在结构和功能上相互联系,病理上相互影响^[7]。《素问·骨空论》^[8]记载膝关节疼痛治疗方法,“蹇,膝伸不屈,治其犍,……膝痛不可屈伸,治其背内”,描述了膝关节疼痛,关节活动受限时,选腰背部足太阳膀胱经穴位治疗的方案。《医宗金鉴·正骨心法要旨》^[9]中记载:“膝盖骨……其筋上过大腿,至于两胁,下过髌骨,至于足背。如有跌打损伤,膝盖上移者,其筋即肿大,株连于腠内之筋,腠内之筋,上连腰胯,故每有腰屈疼痛之证”,即提出了膝病及腰的观点。

肾为作强之官,伎巧出焉,“作强”指身体强壮、精力充沛,“伎巧”指动作灵巧敏捷^[10]。现代医学研究表明^[11],肾交感神经激活可触发肾素-血管紧张素-醛固酮系统,并直接刺激肾上腺髓质释放肾上腺素,为体力劳动、运动及应激反应提供支持,构成“作强”的直接驱动力;而肾脏通过足少阴肾经通路(内脏感觉丘脑束)上行影响脑功能,大脑可经下行通路调控精细运动,为“伎巧出焉”的生理基础。可见肾与关节灵活性与耐力密切关联,其功能发挥有赖于肾气提供的原动力^[12]。基于此,笔者在临床治疗 KOA 过程中,采用银质针刺激腰部软组织,通过调节腰部经络穴位、改善腰部筋骨力学结构、疏通气血,恢复下肢正常力线传导并纠正膝部异常负荷,从而达到治疗 KOA 的目的。

1.2 “膝痹责之于腰”的经络经筋联系

经络是人体运行气血、联络脏腑、沟通内外的重要通路。腰膝作为躯干与下肢相连接的枢纽,由多条经络直接或间接贯通。

足太阳膀胱经“……挟脊抵腰中,入循膂,络肾,属膀胱。其支者,从腰中下挟脊,贯臀,入腠中。其支者,从腠内左右别下贯腓,挟脊内,过髌枢,循

髌外从后廉下合腠中,以下贯腠内”^[13],其主干行于腰部,支脉自腰部分出,贯穿臀部并下行至膝。足少阴肾经“起于小指之下,……出腠内廉,上股内后廉,贯脊属肾,络膀胱”^[13],其主干与位于腰深部的肾脏相连,并通过别络与经筋系统输布气血以濡养膝部。肾主骨生髓,腰为肾之府,膝为筋之府,且肝肾同源,若肝肾精亏虚,可致腰脊失于濡养、筋骨不得充养,从而引发腰膝酸软或膝痹等证候。足少阳胆经循行于侧腰部,沿大腿外侧下行,过膝外侧,侧腰痛症可放射至膝外侧,膝外侧痹痛与胆经相关,胆经合穴阳陵泉是治疗腰膝筋肉拘急疼痛的重要腧穴^[14]。腰膝通过经络循行构成一个功能协同的经络网络。因此,临床诊疗应从整体观念出发,依据经络联系探求病本,制订 KOA 的治疗策略。

经筋为十二经脉之气结聚于关节筋肉的系统,主要功能为维系关节稳定与协调运动。《灵枢·经筋》^[13]指出:“足太阳之筋……邪上结于膝,其下循足外侧,结于踵,上循跟,结于腠;其别者,结于腠外,上腠中内廉,与腠中并上结于臀,上挟脊上项……腠挛,脊反折”“足阳明之筋,邪外上加于辅骨,上结于膝外廉,直上结于髌枢,上循胁属脊”“足少阴之筋……并太阴之筋,而上循阴股,结于阴器,循脊内挟脊上至项,结于枕骨,与足太阳之筋合”。表明足三阳经与足少阴经的经筋均上行联系腰部、下行结聚于膝,形成结构-功能连缀的整体体系^[15]。

1.3 “膝痹责之于腰”的中医病机

中医认为疼痛核心病机在于“不通则痛”与“不荣则痛”^[16]。经络阻滞、经筋损伤后局部形成条索状、点状的“筋结”,即现代医学所述的肌筋膜激痛点或纤维化组织,“筋结”导致气血运行受阻,表现为“不通则痛”;同时,气血不能濡养关节筋脉,则导致“不荣则痛”^[17]。“筋结”是指肌肉等组织由于反复牵拉受损而呈现纤维化,从而失去正常生理功能的瘢痕组织^[18]。膝关节与腰部通过经筋紧密相连,膝病日久,腰部经筋为代偿下肢功能障碍而长期处于异常负荷状态,逐渐形成代偿性“筋结”^[19]。腰部“筋结”阻碍气血下灌濡养膝关节,破坏腰-膝生物力学平衡。因此,在治疗 KOA 的过程中,要关注腰部的高张力点、痛点,通过松解“筋结”,疏通腰部瘀滞之气血,使经脉畅通,气血得以下灌濡养膝关节;解除腰部张力异常,恢复腰-膝生物力学链的平衡,减轻膝部负荷,阻断膝腰间的恶性循环,提高 KOA 的远期疗效。

2 “膝痹责之于腰”的现代医学依据

2.1 膝痹与腰部神经支配的病理联系

KOA的发生与腰部病变存在直接病理联系。支配膝关节感觉与运动功能的神经主要来源于L3-S2神经根,尤其L4神经根支配膝关节周围关键肌群,维持关节动态稳定^[20]。腰部肌肉及力线异常导致神经根受压,引发炎症、水肿及神经营养障碍,引起支配区肌力减弱、运动协调性下降,破坏膝关节生物力学平衡,加速关节退变^[21]。神经根受压还可降低组织自我修复能力,微损伤累积,加速KOA进展^[22]。临床查体发现,膝关节疼痛查体常见腰部相应压痛点,可根据膝痛区域定位神经根支配区,明确腰椎异常节段,确定从腰论治膝痹的治疗部位。

查体时可根据膝关节疼痛区域定位神经根支配区,如膝前内侧痛对应L3~L4神经根,外侧或髌股区域关联L4~L5等,从而明确腰椎异常节段,确定从腰论治的治疗部位。同时需评估相应支配肌群(如股四头肌、腘绳肌)的肌力与协调性,以调节神经源性肌力失衡^[23]。

2.2 膝痹与腰-膝力学传导通路

关节软骨缺乏神经支配,KOA疼痛主要来源于关节周围软组织功能异常^[24]。腰部核心肌群的腰-膝力学传导异常易引起膝关节病变。腰大肌连接腰椎与股骨小转子,腰大肌短缩或无力导致骨盆前倾,股骨内收内旋、膝关节代偿性过伸,改变髌骨轨迹及股胫关节对合,加速内侧间室软骨磨损,可引起膝前内侧疼痛^[25]。腰方肌痉挛损伤牵扯髂外三肌(臀中肌、臀小肌、阔筋膜张肌),引起骨盆倾斜或旋转,增加膝关节外侧或髌股关节压力,周围肌肉代偿性痉挛^[26]。竖脊肌群痉挛加剧腰椎前凸和骨盆前倾,导致股骨内旋、胫骨外旋,增加膝关节内侧间室和髌股关节压力^[27];多裂肌无力则腰椎-骨盆复合体稳定性下降,同样引起骨盆前倾或旋转,增加股骨内旋及膝内翻压力^[28]。二者均可刺激腰丛神经根,引发股四头肌、腘绳肌异常收缩,降低关节动态稳定性,形成疼痛-痉挛-力线异常的恶性循环^[29-30]。

力学评估时应系统观察矢状面腰椎生理曲度是否因重心代偿出现前凸角增大或减小;冠状面注意有无因一侧腰方肌挛缩导致的骨盆抬高及功能性下肢不等长,并评估双下肢负重对称性。膝关节局部需明确有无膝内翻/外翻等力线异常。治疗前应全面检查骨盆位置、腰椎活动度、核心肌群力量

及髌关节活动度,为针对性干预提供依据。

2.3 膝痹与筋膜链的传导机制

筋膜理论为腰-膝联动提供系统视角,后表链、前深链与螺旋链将腰部核心与膝关节力学紧密耦合^[31-32]。后表链(竖脊肌群-腘绳肌-小腿三头肌)张力失衡是膝关节力学紊乱的常见根源。后表链上段紧张将胫骨上端和股骨下端向后牵拉导致膝过伸;下段紧张限制踝关节背屈,代偿性引起膝关节前移,增加髌股关节及膝后结构压力^[32]。前深链(腰大肌-髂肌-股内侧肌)以腰大肌为核心,功能紊乱致腰椎-骨盆区域失稳,骨盆前倾、旋转或侧移,股骨过度内旋,改变髌骨轨迹、增加膝内侧间室压力及旋转剪切力,引发髌股疼痛、膝内侧痛^[33]。螺旋链(多裂肌-对侧臀中肌-同侧髂胫束):多裂肌薄弱时,步态中螺旋力转换失效,腰椎过度扭转,膝关节承受异常剪切力,引起膝外侧及髌股关节疼痛^[34]。

临床切诊与触诊时,除膝周常见穴位外,必须重点探查腰骶部激痛点、压痛点及反应点。足三阳、三阴经筋均汇聚于膝并上行连属于腰脊,故腰椎横突、髂嵴缘、竖脊肌沿线及腰骶三角区等关键区域需细致触诊,识别条索状物、高张力点及敏感压痛部位。同时评估后表线 and 前深线的张力状态,以明确筋膜链失衡的具体环节。

膝关节疼痛常为腰部-骨盆-下肢动力链功能障碍的局部表现,肌肉功能异常通过筋膜链张力失衡传导放大病理效应。治疗需将腰-膝视为整体,优先调整近端腰部核心肌群功能异常,恢复从腰骶核心到膝的动力链张力平衡与协调运动^[29]。

总之,通过中医及现代医学研究表明“病在膝,病根在腰,筋伤为先,骨损为果”是KOA的发病原因及病理机制,为临床治疗KOA提供了中西医结合诊疗思路。

3 验案举隅

石某某,女,52岁,农民,主因“右膝关节疼痛伴活动受限3余年,加重半月”就诊。患者自3年前因劳累引起右膝关节疼痛,休息及间断性口服非甾体类抗炎药缓解疼痛。半月前症状加重,休息及口服药物未见缓解来我科就诊。查体见:膝内外侧均有压痛,腰骶部L3~L5右侧横突旁压痛明显,右腰方肌髂嵴附着处可触及条索状硬结,右臀中肌及阔筋膜张肌压痛明显;Thomas征弱阳性提示腰大肌短缩,右膝轻度内翻伴功能性下肢不等长。膝前内侧痛

对应 L3~L4 神经根支配区,股四头肌肌力 4 级。综合判断腰部病变为本、膝部症状为标,诊断为 KOA。入院查腰椎正侧位片示:腰椎骨质增生;腰椎侧弯。

治疗核心遵循“从腰论治,筋骨并重,重建平衡”理念,既从中医整体观出发,通过针刺调气、疏通经络,使气血下灌濡养膝部;又从现代医学视角,恢复神经控制与生物力学平衡,为膝关节创造稳定、对称、低异常应力的力学环境。具体方案如下:

银质针导热取穴腰夹脊 L3~L5、肾俞、大肠俞、关元俞、环跳、秩边,深刺至肌肉附着点及筋膜层,重点松解右腰方肌筋结及 L4~L5 竖脊肌高张力区,旨在对外周病变软组织进行强刺激松解,降低高张及痉挛状态,改善血供,促进损伤组织修复,同时激活痛觉内源性下行抑制作用以增强抗痛效果^[35],并通过疏通太阳经气实现“骨正筋柔,气血以流”。

手法以侧卧位斜扳法纠正骨盆右旋前倾,屈膝屈髋位深部按压松解短缩的腰大肌为主,辅以膝关节轻度牵引松动,纠正腰-膝力学异常耦联。

核心稳定训练分阶段推进,初期激活多裂肌,继而桥式运动及单腿站立强化臀中肌与核心整体,后期弓步蹲及侧向跨步整合腰至髋至膝动力链,重建近端稳定性以打破疼痛-痉挛-力线异常的恶性循环^[36]。

患者住院治疗 2 周后膝痛明显缓解,腰部压痛明显改善,腰方肌条索变软,骨盆倾斜减轻;出院后门诊治疗 4 周后步态基本正常,可独立上下楼梯,腰椎活动度改善,下肢不等长消失;8 周后日常活动无痛,核心肌群力量增强,腰-膝力线恢复正常。随访 3 个月症状未复发,右膝内翻改善,膝关节稳定性良好。本案验证了“膝痹责之于腰”在恢复神经支配、力学传导及筋膜链平衡方面的综合疗效,体现了从腰论治,筋骨并重,重建平衡的治疗思想。

4 小结

腰部与膝关节通过肌筋膜、神经通路和经络、筋膜系统在结构与功能上相互关联。腰部病理改变或生物力学失衡可破坏膝关节稳定性、促进异常应力并加速关节退变。针对腰部激痛点、压痛点、反应点的干预措施在解除膝痛、改善功能方面疗效显著,其作用机制可能与恢复神经功能、正常化生物力学力线及改善气血运行有关。“膝痹责之于腰”理论为 KOA 的诊疗提供了一个整体且病因学明确的思路,从整体视角阐释腰-膝在神经支配、力学传导和经络联系上的密切关联,基于经络及经筋理论、神经解剖学、生物力

学、软组织外科学和筋膜理论,对腰-膝相互作用进行理论分析。已有案例表明,通过干预腰部病变以改善膝关节功能,突破局部治疗的局限,将腰部评估与治疗纳入 KOA 治疗管理,可提升疗效并减少复发。

参考文献:

- [1] T/CACM 1229—2019 中医骨伤科临床诊疗指南 膝痹病(膝骨关节炎)[S].
- [2] Sharma L. Osteoarthritis of the knee[J]. The New England Journal of Medicine, 2021, 384(1): 51-59.
- [3] Hunter D J, March L, Chew M. Osteoarthritis in 2020 and beyond: A lancet commission[J]. Lancet, 2020, 396(10264): 1711-1712.
- [4] 中国医师协会风湿免疫科医师分会骨关节炎学组. 中国膝骨关节炎临床药物治疗专家共识(2023)[J]. 中华内科杂志, 2024, 63(6): 560-578.
- [5] Liu Q, Wang S, Lin J, et al. The burden for knee osteoarthritis among Chinese elderly: Estimates from a nationally representative study [J]. Osteoarthritis and Cartilage, 2018, 26(12): 1636-1642.
- [6] 郭艳军,董永涵,朱振军. 密集型银质针导热松解术联合红外线治疗仪治疗膝骨关节炎的临床效果[J]. 临床医学工程, 2025, 32(8): 829-832.
- [7] 樊姝,胡洁琳,曹中兵. 浅谈中医整体观哲学思想[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(10): 2057.
- [8] 黄帝内经素问·骨空论篇[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 45-46.
- [9] 吴谦. 医宗金鉴·正骨心法要旨[M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 45.
- [10] 李爽姿,王勤明. 试论中医基础理论研究的分界[C]// 中华中医药学会中医基础理论分会第五届学术年会论文集. 2011: 18-21.
- [11] 牛溪苑. 肾藏象现代研究的理论总结[D]. 陕西: 陕西中医学院, 2014.
- [12] 齐宝云,董兴鲁,高颖. 基于“肾者,作强之官,伎巧出焉”理论探讨风痺辨治[J]. 中国中医药信息杂志, 2025, 32(5): 178-181.
- [13] 灵枢·经脉[M]//田代华. 灵枢经. 任廷革,译. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 136-145.
- [14] 刘可扬. 《难经》经穴刺法理论研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2024.
- [15] 黄帝内经素问·脉要精微论[M]//田代华,整理. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 61-63.
- [16] 单凡. 浅析祛邪治疗出现疼痛反应的机理[J]. 临床医学进展, 2023(12): 20267-20271.
- [17] 王垒钊. 经筋理论指导下髌-膝-踝同调治疗足阳明经筋型膝骨性关节炎的临床及机制研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2025.
- [18] 刘亚鹏,董宝强,林星星,等. 结构针灸视域下经筋疗法的

- 研究思考与展望[J]. 中医杂志, 2025, 66(17): 1743-1747.
- [19]王博. “腰-髌-膝-踝”正骨理筋手法治疗早中期膝关节关节炎的临床研究[D]. 石家庄: 河北中医药大学, 2023.
- [20]张永旺, 薛炳鹤, 范宇, 等. 腰-膝共治法治疗早中期膝关节炎性关节临床[J]. 河北中医药学报, 2021, 36(6): 20-23+33.
- [21]胡波, 王俊清, 张辉, 等. 不同严重程度双侧膝关节炎患者代偿机制差异研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2025, 39(7): 861-868.
- [22]程露露, 扈盛, 陈朝晖, 等. 理筋正骨手法重建膝关节炎患者股四头肌-髌韧带生物力学稳态及功能: 一项随机对照试验[J]. 南京中医药大学学报, 2025, 41(10): 1365-1372.
- [23]李超, 张贤, 邵家豪, 等. “腰-髌-膝-踝”整体性推拿手法治疗膝骨关节炎的可行性[J]. 中医正骨, 2022, 34(2): 57-59.
- [24]吴进, 范杰, 文志, 等. 基于“筋骨同治”对膝骨关节炎临床六分型及治疗经验介绍[J]. 海南医学, 2025, 36(18): 2697-2703.
- [25]欧叶涛, 田顺亮, 于兰. 人体解剖学[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2022: 332.
- [26]杨润, 岳峰杰, 郑伟, 等. “从腰论治”膝痹临床体会[J]. 山西中医药大学学报, 2024, 25(11): 1273-1278.
- [27]侯晓宙. 基于“筋束骨”理论探讨腰椎小关节紊乱的影像组学建立和相关应用[D]. 北京: 中国中医科学院, 2024.
- [28]付洋. 基于“筋骨平衡”理论探讨柔筋正骨手法治疗颈型颈椎病的临床及生物力学研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2024.
- [29]符仲华. 肌肉学概要: 基于浮针诊疗实践的探索[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2023: 184-192.
- [30]尹世林, 孙志鹏, 白祎琮, 等. 腰髌同调手法治疗内翻型膝骨关节炎临床报道[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2024, 32(12): 65-69+74.
- [31]王伟. 基于多裂肌形态学评价的中医旋转复位法联合臀桥训练治疗非特异性慢性腰痛的疗效机理研究[D]. 南宁: 广西中医药大学, 2023.
- [32]Dor A, Kalichman L. A myofascial component of pain in knee osteoarthritis[J]. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2017, 21(3): 642-647.
- [33]Pintucci M, Simis M, Imamura M, et al. Successful treatment of rotator cuff tear using Fascial Manipulation® in a stroke patient [J]. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2017, 21(3): 653-657.
- [34]米豫飞, 杨澜波, 邹春雨, 等. 后表线松解联合皮肤牵引治疗膝骨关节炎合并轻度屈曲挛缩畸形 30 例临床观察[J]. 风湿病与关节炎, 2020, 9(11): 24-27.
- [35]徐斯颢, 罗斌华, 刘威, 等. 筋膜释放技术联合龙氏治脊疗法治疗骨盆旋移综合征的研究[J]. 蛇志, 2022, 34(4): 479-482.
- [36]杨洸. 腰椎间盘突出术后残余神经症状与周围神经多重卡压的关联性探讨及“中医三联康复疗法”的疗效观察[D]. 福州: 福建中医药大学, 2019.

[收稿日期 2026-03-18; 责任编辑 徐文梅]

(上接第35页)

- [12]Ghasemi M, Navidhamidi M, Rezaei F, et al. Anxiety and hippocampal neuronal activity: Relationship and potential mechanisms[J]. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 2022, 22(3): 431-449.
- [13]Montazeri-khosh Z, Ebrahimpour A, Hossein-zargari M, et al. NLRP3 inflammasome: A key driver of neuroinflammation and a novel therapeutic target for neuropathic pain[J]. Anesthesia and Pain Medicine, 2025, 20(4): 341-356.
- [14]Yao R, Man Y Y, Lu Y, et al. Infliximab alleviates memory impairment in rats with chronic pain by suppressing neuroinflammation and restoring hippocampal neurogenesis[J]. Neuropharmacology, 2024, 245: 109813.
- [15]Barcelon E E, Cho W H, Jun S B, et al. Brain microglial activation in chronic pain-associated affective disorder[J]. Frontiers in Neuroscience, 2019, 13: 213.
- [16]Wei N X, Guo Z, Qiu M T, et al. Astrocyte activation in the ACC contributes to comorbid anxiety in chronic inflammatory pain and involves in the excitation-inhibition imbalance [J]. Molecular Neurobiology, 2024, 61(9): 6934-6949.
- [17]Wang Y L, Han Q Q, Gong W Q, et al. Microglial activation mediates chronic mild stress-induced depressive- and anxiety-like behavior in adult rats[J]. Journal of Neuroinflammation, 2018, 15(1): 21.
- [18]Zhen W Z, Zhen H J, Wang Y Y, et al. Mechanism of ERK/CREB pathway in pain and analgesia[J]. Frontiers in Molecular Neuroscience, 2023, 16: 1156674.
- [19]吕志远, 曹玲玲, 游佩进, 等. 天然多糖通过微生物-肠-脑轴缓解抑郁症的作用机制与治疗潜力[J]. 中草药, 2025, 56(19): 7222-7236.
- [20]Shao X M, Sun J, Jiang Y L, et al. Inhibition of the cAMP/PKA/CREB pathway contributes to the analgesic effects of electroacupuncture in the anterior cingulate cortex in a rat pain memory model [J]. Neural Plasticity, 2016, 2016: 5320641.
- [21]Liao Y H, Wang B, Chen M X, et al. LIFU alleviates neuropathic pain by improving the KCC(2) expression and inhibiting the CaMKIV-KCC(2) pathway in the L4-L5 section of the spinal cord [J]. Neural Plasticity, 2021, 2021: 6659668.

[收稿日期 2025-10-28; 责任编辑 刘敏丽]