

• 临床研究 •

松筋调膝手法联合经皮神经电刺激治疗膝骨关节炎的临床研究

尹煜辉¹ 陈明¹ 李玲慧¹ 魏戌¹ 王尚全^{1△}

[摘要] 目的:观察松筋调膝手法联合经皮神经电刺激(TENS)治疗膝骨关节炎(KOA)患者的临床疗效。方法:选择 2022 年 1 月至 2024 年 1 月治疗的膝骨关节炎患者 90 例,按随机数字表法分为对照组和观察组,每组各 45 例。两组均接受常规基础治疗,对照组在常规基础治疗基础上接受经皮神经电刺激治疗,约 20 min/次,3 次/周,连续治疗 4 周;观察组在对照组的基础上接受松筋调膝手法治疗,约 20 min/次,3 次/周,连续治疗 4 周。分别于治疗前后采用疼痛视觉模拟量表(VAS)评分和膝关节压痛值主客观相结合综合评价膝骨关节炎患者疼痛程度;采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)评分评价患者膝关节功能;采用通用量角器测量膝骨关节炎患者屈膝、伸膝时的膝关节活动度;采用 Berg 平衡量表(BBS)评分评价膝骨关节炎患者平衡功能。结果:治疗过程中共有 2 例患者脱落,其中对照组和观察组各 1 例,最终纳入 88 例,每组各 44 例。与治疗前相比,两组患者治疗后 VAS 评分及 WOMAC 评分均明显降低,膝关节压痛值、活动度及 BBS 评分均明显升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。与对照组相比,观察组治疗后 VAS 评分及 WOMAC 评分均明显更低,膝关节压痛值、活动度及 BBS 评分均明显更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论:松筋调膝手法联合经皮神经电刺激可以明显缓解膝骨关节炎患者膝关节疼痛,改善膝关节运动及日常生活功能,提高平衡功能。

[关键词] 膝骨关节炎;松筋调膝手法;经皮神经电刺激;疼痛改善;平衡功能

[中图分类号] R684.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2025)04-0027-06

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.250406

Clinical Study on the Treatment of Knee Osteoarthritis by Songjintiaoxi Manipulation Combined with Transdermal Electrical Nerve Stimulation

YIN Yuhui¹ CHEN Ming¹ LI Linghui¹ WEI Xu¹ WANG Shangquan^{1△}

¹Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China.

Abstract Objective: To observe the clinical effect of the combination of Songjintiaoxi manipulation and transdermal electrical nerve stimulation (TENS) on patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** A total of 90 KOA patients treated from January 2022 to January 2024 were selected and divided into control group and observation group according to random number table method, with 45 cases in each group. Both groups received conventional basic treatment. The control group received transdermal electrical nerve stimulation therapy on the basis of conventional basic treatment, about 20 min/times, 3 times/week, continuous treatment for 4 weeks. On the basis of the control group, the observation group was treated with Songjintiaoxi manipulation, about 20 min/times, 3 times/week, for 4 weeks. The pain degree of KOA patients was evaluated by pain visual analogue scale (VAS) and knee tenderness before and after treatment. The osteoarthritis index (WOMAC) score of Western Ontario and McMaster University was used to evaluate the knee function of the patients. A universal protractor was used to measure the knee motion of KOA patients when they bent and extended their knees. Berg balance scale (BBS) was used to evaluate the balance function of KOA patients. **Results:** In the course of treatment, a total of 2 cases fell off, including 1 case in the control group and 1 case in the observation group. 88 cases were included in the final treatment, 44 cases in each group. Compared with before treatment, VAS score and WOMAC score of the two groups were significantly decreased after treatment, knee tenderness value, range of motion and BBS score were significantly

increased, the difference was statistically significant ($P<0.05$). Compared with control group, VAS score and WOMAC score of observation group were significantly lower after treatment, knee tenderness value, range of motion and

¹ 中国中医科学院望京医院(北京,100102)

[△]通信作者 E-mail:13901147122@163.com

BBS score were significantly higher, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** The combination of Songjintiaoxi manipulation and transdermal electrical nerve stimulation can effectively relieve knee pain, improve knee movement, daily living function and balance function in patients with KOA.

Keywords: knee osteoarthritis; Songjintiaoxi manipulation; transdermal electrical nerve stimulation; pain improvement; balance function

膝骨关节炎(KOA)在临床上常表现为疼痛、僵硬、活动受限等^[1]。本团队通过系统评价和临床研究发现经皮神经电刺激在短期内明显改善膝关节疼痛,但对患者膝关节功能改善不明显^[2-3]。松筋调膝手法源于国医名师孙树椿教授的清宫正骨手法图谱^[4],该手法对于膝骨关节炎具有较好的治疗效果,但两者联用能否进一步缓解疼痛,改善膝关节功能,提高疗效,有待进一步探讨。本研究观察松筋调膝手法联合经皮神经电刺激治疗膝骨关节炎的临床疗效,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

选择2022年1月至2024年1月在中国中医科学院望京医院运动医学二科治疗的膝骨关节炎患者90例,按随机数字表法分为对照组和观察组,每组45例。本研究方案已经中国中医科学院望京医院伦理委员会审查批准(审批号为WJEC-KT-2021-043-P003)。

1.2 诊断标准

参考《膝骨关节炎中西医结合诊疗指南(2023年版)》^[5]有关膝骨关节炎的诊断标准:1)近1个月内膝关节反复疼痛;2)年龄 ≥ 50 岁;3)晨僵时间 ≤ 30 min;4)活动时有关节摩擦音(感);5)X线片(站立或负重位)示关节间隙变窄、软骨下骨硬化和(或)囊性变、关节缘骨赘形成;6)MRI示软骨损伤、骨赘形成、软骨下骨骨髓水肿和(或)囊性变、半月板退行性撕裂、软骨部分或全层缺失。同时满足条件1)2)3)4)或1)5)或1)6),即可诊断为膝骨关节炎。

1.3 纳入标准

1)膝骨关节炎 Kellgren-Lawrence 分级为I~III级;2)年龄为50~80岁,包含50岁和80岁;3)单侧膝关节患病;4)自愿进行临床试验并签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)代谢性、感染性、先天性、外伤性等继发性膝关节疾病患者;2)既往有中风、肌肉萎缩、双下肢神经损伤等损害下肢肌肉、神经、骨骼疾病患者;3)皮肤破损、溃烂、局部感染等不适宜进行操作的患者;4)妊娠或哺乳期患者;5)合并有严重心肺疾患、高血压病、精神疾病、智力障碍而难以配合的患者;6)长期口服有关治疗膝骨关节炎的药物,处于药物效应期内,未能洗脱者;7)不能配合研究或不同意参加本研究的患者,或正在

参加其他临床研究试验的患者。

1.5 脱落标准

1)受试者不愿意继续进行临床试验,向主管医生提出退出者;2)受试者依从性差,不能按时参与治疗者。

1.6 方法

两组患者均根据《膝骨关节炎阶梯治疗专家共识(2018年版)》接受常规基础治疗,主要包括健康宣教、体重控制、行动辅助等方面^[6]。

1.6.1 对照组 在常规基础治疗基础上进行经皮神经电刺激治疗,具体方法如下:采用荷兰EN-Stim4神经肌肉刺激仪治疗,将刺激电极分别置于膝关节内侧和外侧。采用1~100 Hz的刺激频率进行电刺激治疗,参数为:频率为1~20 Hz,电流为0~20 mA,脉冲宽度为10~200 μ s。治疗时根据患者情况随时调节刺激电流强度,每增加1次电流增加0.2 mA。20 min/次,3次/周,连续治疗4周。

1.6.2 观察组 在对照组的基础上接受松筋调膝手法治疗。参照《清宫正骨手法图谱》^[4]中膝关节治疗的正骨手法,具体分为六个步骤:松筋、调膝、点穴、压膝、拔伸、放松。

1)松筋:内外前侧松筋。术前放松时,患者仰卧,医者站患侧,用指揉、掌揉、弹拨法治疗膝关节5~10 min,以患者耐受疼痛为限。内侧松筋:患者坐床边,医者半蹲,一手握住踝部,一手握住膝部,拇指放在膝内侧副韧带,食指钩住髌骨,通过拔伸牵引、摇晃膝部,配合拇指揉捻、推法、戳按。外侧松筋:患者侧卧,助手握大腿,医者握踝、托膝,与助手拔伸、摇晃,揉捻外侧副韧带,屈曲髋膝关节后戳按。前侧松筋:患者坐位,助手固定大腿,医者半蹲,双手握住患肢远端,医者与助手相向拔伸,摇晃小腿后握拳击打腘窝,再屈伸膝髌,最后以掌轻按。

2)调膝:分为拿髌、推髌手法。拿髌:拇指与并拢的四指相对形成钳形,拿住髌骨,将髌骨提起,上下滑动6次或7次。推髌:医者用一手握住踝部并屈膝,另一手握膝,拇指扣住髌骨上缘,逐渐将膝关节拔直,扣住髌骨的拇指顺势将髌骨由上向下推压,反复6次或7次。以上两个基本动作重复2次或3次,约5~10 min,以患者能忍受疼痛为度。

3)点穴:医者双手握住膝部,在膝周围寻找压痛点,针对痛点进行揉捻放松,对于穴位鹤顶、内外膝眼、梁丘、血海、阴阳陵泉等使用一指禅推法、点按法由轻到重施术。

4)压膝:医者双手拇指用力顶住内外膝眼,令患者屈膝,双拇指顶住内外膝眼静止 5 s,令患者伸直膝关节,同时双拇指顶住内外膝眼反复 6 次或 7 次,每次操作约 10 s。

5)拔伸:医者用双腿夹住患者小腿,牵引并用双手在膝部轻轻揉捻,四指在腘窝推捋,反复 6 次或 7 次,每次约 10 s。

6)放松:患者仰卧位,医者用揉法、拿法、弹拨法放松股四头肌,持续 5 min。

令患者俯卧位,医者以揉捻、弹拨、击打双侧小腿前后肌群各 5~10 次。20 min/次,3 次/周,连续治疗 4 周。

1.7 疗效评价方法

1.7.1 疼痛的主客观评价 采用视觉模拟量表(VAS)评分评价两组患者治疗前后膝关节疼痛程度。主要由患者根据自身疼痛程度在 1 条 10 cm 的直线上标记疼痛所在位置,VAS 评分越高,疼痛程度越重^[7]。应用人体压痛力学定量测试仪^[8](专利号为 200520142236.5)测量患者膝部痛点的压痛阈值,随后每次测量时均给予相同测量压力,测量 3 次取其平均值,评价患者压痛的变化。

1.7.2 膝关节功能评价 采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(Western Ontario and McMaster

University Osteoarthritis Index, WOMAC)评价患者膝关节功能。主要包括膝关节疼痛、僵硬和日常活动 3 个方面,WOMAC 评分越高,表示膝关节功能越差^[9]。

1.7.3 膝关节平衡功能评价 采用 Berg 平衡量表(Berg Balance Scale,BBS)评价膝骨关节炎患者的平衡功能,BBS 共包含 14 个项目,主要有站起、坐下、独立站立等,每一项评分范围为 0~4 分,总分为 56 分,评分越高表示平衡能力越好^[10]。

1.7.4 膝关节活动度评价 采用膝关节量角器对患者进行测量,主要包括患者屈膝、伸膝时的主动关节活动度(AROM),以伸直位为中立位,过伸位范围为 0°~20°,屈曲位范围为 0°~150°。

1.8 统计学方法

用 Excel 表格收集记录所有原始数据,应用 SPSS 26.0 软件包进行统计分析, $P<0.05$ 差异有统计学意义。所有计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 形式统计描述,组间和组内比较分别采用两独立样本 t 检验、配对样本 t 检验。计数资料采用频数(构成比)进行统计描述,统计分析用卡方检验。

2 结果

2.1 一般资料

本研究在治疗过程中有 2 例脱落,其中对照组 1 例(基础疾病加重退出研究),观察组 1 例(因未能坚持完成治疗退出研究),最终纳入 88 例,每组 44 例。两组患者性别、年龄、病程和患侧等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较($n=44$)

组别	性别		年龄/岁 ($\bar{x}\pm s$)	病程/月 ($\bar{x}\pm s$)	患侧	
	男/例	女/例			左侧/例	右侧/例
对照组	19	25	64.34 \pm 7.28	33.32 \pm 7.75	27	17
观察组	16	28	63.73 \pm 7.18	34.73 \pm 7.59	25	19
统计检验值	$\chi^2=0.427$		$t=0.396$	$t=0.862$	$\chi^2=0.188$	
P	0.513		0.693	0.391	0.665	

2.2 疗效指标改善情况

与治疗前比较,两组患者治疗后 VAS 评分均降低,膝关节压痛值均上升,差异有统计学意义($P<0.05$),表明两组患者在缓解疼痛方面效果明显。与对照组相比,观察组患者治疗后 VAS 评分下降明显,膝关节压痛值上升显著,差异有统计学意义($P<0.05$),说明相对于对照组,观察组患者在缓解膝关节疼痛方面更优,见表 2 和表 3。

2.3 WOMAC 评分比较

与治疗前比较,两组患者治疗后 WOMAC 评分均降低,差异有统计学意义($P<0.05$),表明两组患者在改善膝关节功能方面效果明显。与对照组相比,观察组患者治疗后 WOMAC 评分下降明显,差异有统计学

表 2 两组患者 VAS 评分比较($n=44,\bar{x}\pm s$)

组别	治疗前/分	治疗后/分	t	P
对照组	7.38 \pm 0.71	4.69 \pm 0.62 ¹⁾	18.930	<0.001
观察组	7.54 \pm 0.87	4.23 \pm 0.65 ¹⁾²⁾	20.217	<0.001
t	0.945	3.397		
P	0.347	0.001		

注:1)与治疗前比较, $P<0.05$;2)与对照组比较, $P<0.05$ 。

表 3 两组患者膝关节压痛值比较($n=44,\bar{x}\pm s$)

组别	治疗前	治疗后	t	P
对照组	2.51 \pm 0.82	4.48 \pm 0.86 ¹⁾	10.997	<0.001
观察组	2.84 \pm 1.12	5.03 \pm 0.83 ¹⁾²⁾	10.421	<0.001
t	1.577	3.052		
P	0.118	0.003		

注:1)与治疗前比较, $P<0.05$;2)与对照组比较, $P<0.05$ 。

意义($P<0.05$),表明相对于对照组,观察组患者在改

善膝关节功能方面更优,见表4。

表4 两组患者治疗前后 WOMAC 评分比较($n=44, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前/分	治疗后/分	t	P
对照组	54.22±5.98	38.56±6.36 ¹⁾	11.899	<0.001
观察组	53.67±4.85	35.69±6.23 ¹⁾²⁾	15.106	<0.001
t	0.474	2.138		
P	0.637	0.035		

注:1)与治疗前比较, $P<0.05$;2)与对照组比较, $P<0.05$ 。

2.4 BBS 评分比较

与治疗前比较,两组患者治疗后 BBS 评分均升高,差异有统计学意义($P<0.05$),表明两组患者在改善下肢平衡功能方面效果明显。与对照组相比,观察组患者治疗后 BBS 评分上升明显,差异有统计学意义($P<0.05$),表明相对于对照组,观察组患者在改善下肢平衡功能方面更优,见表5。

表5 两组患者治疗前后 BBS 评分比较($n=44, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前/分	治疗后/分	t	P
对照组	36.87±4.48	45.65±5.26 ¹⁾	8.429	<0.001
观察组	35.56±3.36	48.06±5.42 ¹⁾²⁾	13.002	<0.001
t	1.552	2.117		
P	0.124	0.037		

注:1)与治疗前比较, $P<0.05$;2)与对照组比较, $P<0.05$ 。

2.5 膝关节活动度比较

与治疗前比较,两组患者治疗后膝关节活动度均增加,差异有统计学意义($P<0.05$),表明两组患者在改善膝关节活动度方面效果明显。与对照组相比,观察组患者治疗后膝关节活动度增加明显,差异有统计学意义($P<0.05$),表明相对于对照组,观察组患者在改善膝关节活动度方面更优,见表6。

表6 两组患者治疗前后膝关节活动度比较($n=44, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前/(°)	治疗后/(°)	t	P
对照组	107.86±6.24	114.89±6.63 ¹⁾	5.122	<0.001
观察组	109.48±7.27	119.22±6.37 ¹⁾²⁾	6.684	<0.001
t	1.122	3.124		
P	0.265	0.002		

注:1)与治疗前比较, $P<0.05$;2)与对照组比较, $P<0.05$ 。

3 讨论

现代医学认为膝骨关节炎的主要病理机制为膝关节软骨退行性改变,滑膜炎性渗出,韧带弹性减弱,软骨下骨硬化,骨赘增生等引起膝关节微环境炎症反应以及下肢生物力学失衡,从而诱发膝关节疼痛、僵硬及活动受限等反应^[11-12]。中医学认为膝骨关节炎属于“骨痹”的范畴,经筋理论认为“筋纵”“筋急”是其主要病因,正常情况下足三阳经筋和足三阴经筋从足起始,经过并包绕膝部,止于头胸,经筋所行之处维系膝部肌群稳定、韧带及肌腱平衡;经筋滑利,关节在位则是经筋约束髌股关节和胫股关节使其在正常生理范围运

动,当足经筋出现结筋病灶点,循筋分布,按之则痛,可能影响膝部稳定性,出现下肢力线失衡,导致膝部“筋骨失衡”^[13]。因此,筋骨并重、标本同治是膝骨关节炎中医治疗的重要原则。

膝关节疼痛是膝骨关节炎患者就诊的主要影响因素。目前主要观点认为力学因素和化学因素与膝关节疼痛密切相关:前者主要是膝关节周围组织发生病变致使下肢力线发生偏倚,加重膝关节的生物力学负荷,激活膝关节痛觉感受器产生疼痛;后者则是膝关节周围组织病变产生大量促炎因子,致使局部微环境炎症浸润的发生,炎症因子刺激膝关节痛觉感受器并产生级联信号传导,导致正常关节活动即可引起疼痛的外周敏化和提高膝关节感受器阈值的中枢敏化^[14]。对于早中期膝骨关节炎患者的疼痛治疗主要是非甾体抗炎药和阿片类的镇痛药物。然而长期服用非甾体抗炎药会引起胃肠道及心血管系统等不良反应,阿片类药物则会增加患者对药物成瘾的风险^[15]。因此,采用物理因子疗法及推拿手法等非药物疗法成为膝骨关节炎患者治疗的重要选择^[16]。

经皮神经电刺激在临床上可采用不同的频率、强度、脉冲持续时间等对不同发病位置进行刺激,也可根据痛点或穴位进行电极片的调整,主要是通过电刺激对膝关节局部组织进行神经信号传导抑制,改善局部血管微循环炎症水平,从而缓解疼痛^[17]。国外研究者通过系统评价分析了381项随机对照试验,证实经皮神经电刺激相对于安慰剂可明显改善成人慢性疼痛并且安全性良好^[18]。经皮神经电刺激在临床运用中可依据疾病的不同采取变频模式进行治疗,对于急性疼痛,可采取低频高强度刺激以达到快速止痛的效果;而对于慢性疼痛,则采用高频低强度刺激能明显缓解;对于术后止痛,可采用高低频交替刺激,既能发挥镇痛作用又能减少阿片类药物的应用^[19-20]。

推拿手法是中医非药物疗法的精髓所在,而膝骨关节炎是推拿治疗的优势病种,推拿通过持续手法刺激,从整体到局部,调整筋骨肌肉整体平衡,疏通经络,调和阴阳^[21]。松筋调膝手法主要通过松筋和调膝两个关键步骤,可松解膝关节结筋病灶点导致的肌肉紧张及僵硬导致的疼痛和活动受限,调膝步骤中通过膝关节冠状面的拿髌手法和矢状面的推髌手法能增加髌股关节间隙,有助于滑利关节,恢复关节活动度及生活功能;此外,点穴和压膝手法可锻炼膝关节肌肉和加强运动能力的控制,增加膝骨关节炎患者膝关节的平衡性和稳定性。

本研究结果显示,与治疗前相比,两组患者治疗后膝关节VAS评分及WOMAC评分均下降,膝关节压痛值、活动度、BBS评分均上升;与对照组相比,观察

组治疗后 VAS 评分及 WOMAC 评分下降更明显,膝关节压痛值、活动度、BBS 评分上升更显著,这意味着松筋调膝手法联合经皮神经电刺激可缓解膝骨关节炎患者的疼痛,改善膝关节日常生活功能,增加膝关节的活动度,增强下肢平衡功能,提高膝骨关节炎的疗效。其原因可能与以下方面相关:1)在缓解膝关节疼痛方面,经皮神经电刺激是通过电流刺激作用于膝关节周围肌肉组织外周神经,抑制同节段神经纤维传入疼痛伤害性信号,改善本体感觉,从而达到镇痛的目的^[22]。经皮神经电刺激可显著缓解膝骨关节炎患者的疼痛,然而对于久病导致行走不便患者而言,其下肢肌肉已僵硬、挛缩,严重者甚至可能出现肌肉减少萎缩,肌肉行走记忆丢失等情况。2)在改善膝关节生活功能方面,联合运用松筋调膝手法有助于进一步缓解疼痛,增加患者膝关节的活动度,促进下肢肌肉锻炼,恢复行走记忆等。松筋调膝手法分别从推髌、拿髌等方面增强膝关节周围韧带和肌肉的弹性和韧性,以增强膝关节“筋”的功能。3)在恢复膝关节平衡能力方面,本体感觉在维持机体平衡及保持感觉运动系统的完整性方面具有重要作用,本体感觉减弱致使感觉运动系统的信号传导减弱,容易让机体对关节失去控制,使得膝骨关节炎患者平衡功能下降^[23],松筋调膝手法中的动髌和点穴手法主要是刺激膝关节周围的本体感觉感受器,恢复其敏感性,而压膝和拔伸手法则锻炼下肢肌群,促进下肢肌力增加,保持下肢平衡的稳定性,还可提高下肢肌群之间的平衡协调能力。

综上所述,在经皮神经电刺激治疗基础上,联合运用松筋调膝手法可以缓解膝骨关节炎患者的疼痛,改善膝关节功能,增加膝关节活动度,加强患者下肢的平衡功能,具有一定临床实践价值。然而本研究也存在一些不足之处:本研究干预疗法的短期效果明显,尤其是在改善患者膝关节疼痛及下肢生活功能方面,但该疗法如何维持长期疗效及降低复发率仍值得不断探索,需要完善和加强后续的随访工作;本研究样本量较少,需要更多的临床病例去证明该疗法的临床疗效。另外,针对膝骨关节炎的疾病进展特点,如发作期、缓解期、康复期等^[24],未来有必要针对膝骨关节炎患者的全息周期特点形成具有特色的中医治疗方案。

参考文献

- [1] 修忠标,陈长贤,张建新,等.膝骨关节炎针刀临床诊疗指南[J].康复学报,2023,33(3):193-201.
- [2] 展嘉文,王尚全,朱立国,等.经皮穴位电刺激治疗膝骨关节炎的临床研究[J].中国中医骨伤科杂志,2019,27(8):28-31.
- [3] 李凯明,王尚全,李玲慧,等.经皮电刺激治疗膝骨关节炎的有效性与安全性评价[J].康复学报,2021,31(1):83-88.
- [4] 孙树椿.清宫正骨手法图谱[M].北京:中国中医药出版社,2012:41-42.
- [5] 中华中医药学会.膝骨关节炎中西医结合诊疗指南(2023年版)[J].中医正骨,2023,35(6):1-10.
- [6] 中华医学会骨科分会关节外科学组,吴阶平医学基金会骨科科学专家委员会.膝骨关节炎阶梯治疗专家共识(2018年版)[J].中华关节外科杂志(电子版),2019,13(1):124-130.
- [7] MO L,JIANG B,MEI T,et al. Exercise therapy for knee osteoarthritis:a systematic review and network meta-analysis[J]. Orthop J Sports Med,2023,11(5):23259671231172773.
- [8] 朱立国,于杰,高景华,等.颈肩部压痛的测定及其在神经根型颈椎病诊疗过程中的意义[J].颈腰痛杂志,2008(1):6-9.
- [9] GANDEK B. Measurement properties of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index:a systematic review[J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2015,67(2):216-229.
- [10] 叶海霞,谭波涛,虞乐华.膝骨关节炎的康复评定进展[J].中国康复理论与实践,2019,25(12):1408-1413.
- [11] 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.
- [12] 莫坚,叶森涛,章晓云.中药单体及复方在膝骨关节炎中的治疗进展[J].中国组织工程研究,2024,28(11):1756-1761.
- [13] 邱峰,周爱珍,过琳,等.膝骨关节炎经筋辨证的研究进展[J].中医正骨,2022,34(11):62-64.
- [14] 谭春霞,屠建峰,马欣,等.针刺缓解膝骨关节炎疼痛机制的研究进展[J].中国疼痛医学杂志,2024,30(3):215-219.
- [15] 章晓云,曾浩,孟林.膝骨关节炎疼痛机制及治疗研究进展[J].中国疼痛医学杂志,2023,29(1):50-58.
- [16] 中华医学会物理医学与康复学分会,四川大学华西医院.中国膝骨关节炎康复治疗指南(2023版)[J].中国循证医学杂志,2024,24(1):1-14.
- [17] 邓程远,周桂娟,王甜甜,等.膝骨关节炎的物理治疗进展[J].中国老年学杂志,2021,41(8):1756-1760.
- [18] JOHNSON M I,PALEY C A,JONES G,et al. Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults:a systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study)[J]. BMJ Open,2022,12(2):e051073.
- [19] PENG W W,TANG Z Y,ZHANG F R,et al. Neurobiological mechanisms of TENS-induced analgesia[J]. Neuroimage,2019,195:396-408.
- [20] 赵夏洁,尹金玲,李航兵,等.经皮神经电刺激的镇痛作用机制及最新研究进展[J].实用医学杂志,2015,31(21):3480-3482.
- [21] 周航,许辉,周运峰,等.推拿治疗膝骨关节炎作用机制

研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2024, 39(8): 4257-4260.

- [22] CHERIAN J J, HARRISON P E, BENJAMIN S A, et al. Do the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on knee osteoarthritis pain and function last? [J]. J Knee Surg, 2016, 29(6): 497-501.

(上接第 26 页)

参考文献

- [1] HASVIK E, HAUGEN A J, GRØVLE L. Pinprick and light touch are adequate to establish sensory dysfunction in patients with lumbar radicular pain and disc herniation[J]. Clin Orthop Relat Res, 2021, 479(4): 651-663.
- [2] 李满意, 刘红艳, 陈传榜, 等. 腰痹的证治[J]. 风湿病与关节炎, 2022, 11(4): 49-52.
- [3] 张朝驹, 徐昌伟, 涂扬茂, 等. 和营通气片治疗不同证型腰椎间盘突出症 200 例[J]. 中国临床康复, 2003(14): 2119.
- [4] 吴海波, 钟前波, 邓寒冰, 等. 夹脊电针抑制 P2X4/NLRP3 炎性小体通路对神经根型颈椎病大鼠的保护作用[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(18): 4574-4580.
- [5] 王柯, 叶寒露. 基于 TLR4/MyD88/NF- κ B 信号通路探究结筋点刃针松解法对膝关节炎兔股四头肌生物力学行为和炎症反应的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(17): 4312-4316.
- [6] KANEUCHI Y, SEKIGUCHI M, KAMEDA T, et al. Temporal and spatial changes of μ -opioid receptors in the brain, spinal cord and dorsal root ganglion in a rat lumbar disc herniation model[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2019, 44(2): 85-95.
- [7] 苏友贤, 段嘉豪, 杨少锋. 杨少锋运用补肾活血法从六经辨治腰椎间盘突出症经验[J]. 湖南中医杂志, 2024, 40(1): 66-68.
- [8] 尹晨东, 仇湘中. 补肝健腰方对腰椎间盘突出大鼠血清代谢组学的影响研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2023, 31(9): 7-14.
- [9] 彭光远, 何晓辰, 苏敬彬, 等. 王金榜教授平脉辨证治疗寒凝证型腰椎间盘突出症的经验[J]. 天津中医药, 2021, 38(9): 1174-1177.
- [10] 何川, 张朝驹, 徐昌伟, 等. 和营通气片治疗椎动脉型颈椎病气滞血瘀证的疗效观察[J]. 湖北中医杂志, 2015, 37(3): 13-14.
- [11] 张朝驹, 李孝林. 和营通气片治疗腰椎间盘突出症的实验研究[J]. 中医药学刊, 2005, 23(4): 641-642.
- [12] 袁一鸣, 王艳, 裴飞, 等. NLRP3 炎性小体与周围神经损伤关系的研究进展[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2023, 52(5): 735-741.
- [13] 胡焱, 冯丹, 田佳玉, 等. 黄芩苷通过抑制 TLR2/MyD88/NF- κ B 信号通路减轻带状疱疹后遗神经痛大鼠神经炎症[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(24): 6073-6078.
- [14] MANGAN M S J, OLHAVA E J, ROUSH W R, et al. Targeting the NLRP3 inflammasome in inflammatory diseases[J]. Nat Rev Drug Discov, 2018, 17(8): 588-606.
- [15] CHEN J, CHEN Z J. PtdIns4P on dispersed trans-Golgi network mediates NLRP3 inflammasome activation[J]. Nature, 2018, 564(7734): 71-76.
- [16] WU S, ZHOU Y, LIANG J, et al. Upregulation of NF- κ B by USP24 aggravates ferroptosis in diabetic cardiomyopathy[J]. Free Radic Biol Med, 2024, 210: 352-366.

(收稿日期: 2024-11-08)