

本文引用: 彭昕, 孙静, 李悦, 王泽鹏, 刘方铭. 微创针刀“通阳柔筋”改善KOA中重度患者膝关节功能及调控膝周肌电信号的研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2024, 44(9): 1639-1645.

微创针刀“通阳柔筋”改善KOA中重度患者膝关节功能及调控膝周肌电信号的研究

彭昕¹, 孙静², 李悦¹, 王泽鹏¹, 刘方铭^{3*}

1. 北大医疗淄博医院颈肩腰腿痛诊疗中心, 山东 淄博 255051; 2. 北大医疗淄博医院科教科, 山东 淄博 255051;
3. 山东第一医科大学第一附属医院(山东省千佛山医院)疼痛科, 山东 济南 250014

〔摘要〕 **目的** 研究微创针刀“通阳柔筋”对改善膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)中重度患者膝关节功能的影响及对膝周肌电信号的调控作用。**方法** 选取山东第一医科大学第一附属医院疼痛科2020年1月至2023年1月收治的140例KOA中重度患者,采用随机数字表法分为对照组和观察组,每组70例。对照组采用膝部注射药物治疗,观察组加用微创针刀“通阳柔筋”法治疗。比较两组临床疗效、膝关节功能[西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(the Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index, WOMAC)评分]、膝周肌电信号、血清葡萄糖-6-磷酸异构酶(glucose-6-phosphate isomerase, GPI)、硫酸软骨素846(chondroitin sulfate 846, CS846)、血小板反应蛋白-1(thrombospondin-1, TSP-1)水平、关节炎生活质量测量量表2-短卷(short-form arthritis impact measurement scales 2, AIMS2-SF)评分、膝关节肿胀程度、膝关节屈伸活动度。**结果** 观察组总有效率(95.71%)高于对照组(84.29%)($P<0.05$)。治疗后,两组WOMAC评分均较治疗前下降($P<0.01$),且观察组低于对照组($P<0.01$)。治疗后,两组股外斜肌、股内斜肌的肌电信号均较治疗前升高($P<0.01$),且观察组高于对照组($P<0.01$);两组半腱肌的肌电信号均较治疗前降低($P<0.01$),且观察组低于对照组($P<0.01$)。治疗后,两组血清GPI、CS846、TSP-1水平均较治疗前下降($P<0.01$),且观察组均低于对照组($P<0.01$)。治疗后,两组AIMS2-SF评分均较治疗前升高($P<0.05, P<0.01$),且观察组高于对照组($P<0.01$)。治疗后,两组膝关节肿胀程度均较治疗前降低($P<0.01$),且观察组低于对照组($P<0.01$);两组膝关节屈伸活动度均较治疗前升高($P<0.01$),且观察组高于对照组($P<0.01$)。**结论** 微创针刀“通阳柔筋”治疗中重度KOA能提高疗效,改善膝周肌电信号,并可以降低血清GPI、CS846、TSP-1水平。

〔关键词〕 膝骨关节炎; 微创针刀; 通阳柔筋; 膝关节功能; 膝周肌电信号; 硫酸软骨素846; 血小板反应蛋白-1; 生活质量

〔中图分类号〕R246

〔文献标志码〕B

〔文章编号〕doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2024.09.013

Improving knee joint function and regulating peri-knee electromyographic signals in moderate to severe KOA patients through minimally invasive acupotomy "unblocking yang to soften sinews" therapy

PENG Xin¹, SUN Jing², LI Yue¹, WANG Zepeng¹, LIU Fangming^{3*}

1. Pain Management Center for Neck, Shoulder, Lumbar, and Leg, PKU Care Zibo Hospital, Zibo, Shandong 255051, China;

2. Department of Science and Education, PKU Care Zibo Hospital, Zibo, Shandong 255051, China;

〔收稿日期〕2024-04-04

〔基金项目〕齐鲁医派中医学术流派传承项目“针刀微创中医药特色技术”(2017kj010121)。

〔通信作者〕* 刘方铭,男,主任医师,教授,E-mail:liufangming8431@163.com。

3. Pain Management Department, the First Hospital of Shandong First Medical University (Shandong Provincial Qianfoshan Hospital), Ji'nan, Shandong 250014, China

[Abstract] Objective To investigate the effects of minimally invasive acupotomy "unblocking yang to soften sinews" therapy on improving knee joint function and regulating peri-knee electromyographic signals in patients with moderate to severe knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 140 patients with moderate to severe KOA admitted to the Pain Management Department of the First Hospital of Shandong First Medical University from January 2020 to January 2023 were selected and randomly divided into control group and observation group using a random number table, with 70 patients in each group. The control group was treated with knee injection, while the observation group received additional minimally invasive acupotomy "unblocking yang to soften sinews" method. The clinical efficacy, knee joint function [the Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index (WOMAC) score], peri-knee electromyographic signals, serum levels of glucose-6-phosphate isomerase (GPI), chondroitin sulfate 846 (CS846), and thrombospondin-1 (TSP-1), short-form arthritis impact measurement scales 2 (AIMS2-SF) score, degree of knee joint swelling, and range of motion for knee flexion and extension of the two groups were compared. **Results** The total effective rate of the observation group (95.71%) was higher than that of the control group (84.29%) ($P<0.05$). After treatment, the WOMAC scores in both groups decreased compared to before treatment ($P<0.01$), and the observation group had lower scores than the control group ($P<0.01$). After treatment, the electromyographic signals of the vastus lateralis muscle and vastus medialis oblique in both groups increased compared to before treatment ($P<0.01$), and the observation group showed higher signals than the control group ($P<0.01$). The electromyographic signals of semitendinosus muscle decreased in both groups compared to before treatment ($P<0.01$), and the observation group showed lower signals than the control group ($P<0.01$). After treatment, the serum levels of GPI, CS846, and TSP-1 in both groups decreased compared to before treatment ($P<0.01$), and the observation group had lower levels than the control group ($P<0.01$). After treatment, the AIMS2-SF scores increased in both groups compared to before treatment ($P<0.05$, $P<0.01$), and the observation group had higher scores than the control group ($P<0.01$). After treatment, the degree of knee swelling in both groups decreased compared to before treatment ($P<0.01$), and the observation group had less swelling than the control group ($P<0.01$); the range of motion for knee flexion and extension in both groups increased compared to before treatment ($P<0.01$), and the observation group had a greater range of motion than the control group ($P<0.01$). **Conclusion** Minimally invasive acupotomy "unblocking yang to soften sinews" therapy can improve the therapeutic efficacy of moderate to severe KOA, improve peri-knee electromyographic signals, and reduce the serum levels of GPI, CS846, and TSP-1.

[Keywords] knee osteoarthritis; minimally invasive acupotomy; unblocking yang to soften sinews; knee joint function; peri-knee electromyographic signals; chondroitin sulfate 846; thrombospondin-1; life quality

膝关节关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一组软骨变性、骨质增生病变引起的慢性骨关节疾病,多见于中老年人,据报道,我国症状性 KOA 的患病率为 8.1%,女性高于男性^[1]。KOA 早期普遍出现膝关节活动时疼痛症状,随着患病时间延长,可出现患侧关节肿胀、僵硬、关节活动障碍等,使患侧关节功能降低。表面肌电信号是评估肌肉活动的肌力水平、肌群协调性等情况的指标,因此,检测膝周肌电信号的变化有助于评估 KOA 患者的治疗效果及病情转归。微创针刀是《膝关节炎中西医结合诊疗指南》^[2]推荐治疗 KOA 的中医方法之一,KOA 的膝关节疼痛、挛缩屈曲畸形、功能受限等情况,均可采用针刀治疗。中医学认为,KOA 属“骨痹”“筋痹”等范畴,本病的发生多由肝肾不足、风寒湿邪侵袭导致阳

气损耗、阳气虚衰、阳不柔筋。通阳柔筋法起源于靳三针的“通督补阳”理论,督脉为阳脉之海,通过针刀治疗使膝关节周围阳脉之气与督脉脉气相连,可以起到通督补阳的效果,阳气充足可温煦筋脉,筋柔则力达^[3]。由于膝关节周围分布足阳明胃经、足少阳胆经、足太阳膀胱经,因此,本研究以“通阳柔筋”为切入点,对 KOA 中重度患者采用微创针刀疗法,观察其短期疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取山东第一医科大学第一附属医院疼痛科 2020 年 1 月至 2023 年 1 月收治的 140 例 KOA 中重度患者为观察对象。采用随机数字表法分为对照

组和观察组,每组70例。对照组中男31例、女39例;年龄47~69(57.94±5.33)岁;病程5~9(7.14±0.71)个月;双侧病变63例、单侧病变7例;K-L分级:Ⅲ级41例、Ⅳ级29例。观察组中男29例、女41例;年龄49~70(57.21±5.68)岁;病程5~9(7.22±0.69)个月;双侧病变61例、单侧病变9例;K-L分级:Ⅲ级42例、Ⅳ级28例。两组一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者均签署同意书。

1.1.1 纳入标准 (1)经临床X线检查确诊,符合《膝骨关节炎中西医结合诊疗指南》^[2]诊断标准;(2)年龄范围为70岁以内;(3)病程≥4个月;(4)Kellgren-Lawrence(K-L)分级^[4]为Ⅲ~Ⅳ级(Ⅲ级为中度,有骨质增生,关节间隙中度变窄;Ⅳ级为重度,关节间隙明显变窄,且伴有软骨下骨硬化)。

1.1.2 排除标准 (1)有膝关节局部严重畸形、局部化脓、感染、破损或关节内间隙狭窄者;(2)有患处创伤史或外科手术史者;(3)合并糖尿病、高血压者;(4)合并全身急慢性感染者;(5)意识障碍、沟通障碍等无法配合者;(6)体质虚弱不能耐受治疗者;(7)膝周皮肤感染、肌肉坏死或皮肤异常者;(8)存在凝血功能障碍或出血倾向者。

1.2 方法

1.2.1 对照组 给予膝关节腔内注射玻璃酸钠注射液(上海昊海生物科技股份有限公司,国药准字H20051837,批号:2401164,规格:2 mL:20 mg)治疗,2 mL/次,注药前先抽尽关节液,每周治疗1次,共治疗4次。

1.2.2 观察组 给予微创针刀“通阳柔筋”法联合膝关节腔内注射玻璃酸钠注射液治疗。微创针刀“通阳柔筋”法具体如下。(1)治疗体位:指导患者采取仰卧或者俯卧位,显露患侧膝关节。(2)确认治疗点:根据《中国经筋学》^[5]采用触诊法,以膝关节周围沿着足阳明胃经、足少阳胆经、足太阳膀胱经以及髌上囊、髌下脂肪垫、胫侧副韧带等部位的压痛点或条索状、点片状、结节状组织、感觉异常点作为治疗点,压痛点较多的情况下,每条经筋最多选3个治疗点,并进行标记。(3)针刀治疗:标记的治疗点皮肤部位用聚维酮碘溶液消毒2次,常规铺巾。戴无菌手套,使用2%利多卡因(山东华鲁制药有限公司,国药准字

H37022147,批号:XB19I01,规格0.1 g:5 mL)5 mL局部注射麻醉手术部位。压紧周围皮肤后,从与下肢长轴、刀口线平行的方向进针,垂直于皮肤快速刺入皮下。用针刀以纵疏横剥的刀法逐步松解皮肤、皮下筋膜、骨膜、筋头等组织,松解后用灭菌棉球压迫刀口1 min,敷盖无菌纱布,1次/周,共治疗4次。微创针刀“通阳柔筋”法治疗后立即进行膝关节腔内注射玻璃酸钠注射液治疗,方法同对照组。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效 根据文献[6-7]评估两组患者的临床疗效。显效:临床症状体征消失,对日常生活无影响;有效:临床症状体征改善,疼痛缓解,基本不影响日常生活;无效:临床症状体征无改善,明显影响日常生活。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数×100%。

1.3.2 膝关节功能 治疗前后,采用西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(the Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index, WOM-AC)评分^[8]评估两组患者的膝关节功能,包括膝关节疼痛(0~20分)、僵硬(0~8分)、进行日常生活的难度(0~68分),得分越低则膝关节功能越好。

1.3.3 膝周肌电信号 治疗前后,使用 MyoMove-COW 型表面肌电图仪检测两组患者的膝周肌电信号,患者取坐位,屈曲髋关节、膝关节,将电极分别放在股外斜肌、股内斜肌上,参考电极贴在腓骨小头,嘱患者缓慢加用力至最大,保持5 s后缓慢放松,分别检测股外斜肌、股内斜肌的肌电信号;另嘱患者换俯卧位,将电极放在坐骨结节与胫骨内上踝连线中点,参考电极放在腓骨小头,患者动作同上,检测半腱肌的肌电信号,肌电图采样频率为2 048 Hz,输入阻抗≥1 000 MΩ,共模抑制比≥110 dB,噪声电压≤0.4 μV,对肌电信号采用归一化处理,计算出均方根值(root mean square, RMS)。

1.3.4 实验室指标 治疗前后,采集两组患者外周静脉血各3 mL,3 000 r/min离心10 min,离心半径15 cm,采用ELISA检测血清葡萄糖-6-磷酸异构酶(glucose-6-phosphate isomerase, GPI)、硫酸软骨素846(chondroitin sulfate 846, CS846)、血小板反应蛋白-1(thrombospondin-1, TSP-1)水平。

1.3.5 生活质量 治疗前后,采用关节炎生活质量测量量表2-短卷(short-form arthritis impact measure-

ment scales 2, AIMS2-SF)⁹评估两组患者的生活质量,因纳入患者为KOA患者,均为中老年人,多数人处于无业状态,剔除手及手臂相关内容的条目以及工作维度,评估内容主要包括躯体(7条)、症状(3条)、影响(5条)、社会(4条)4个维度,每个条目1~5分,得分越高代表生活质量越高。

1.3.6 膝关节肿胀程度、膝关节屈伸活动度 膝关节肿胀程度使用健康尺测量,膝关节屈伸活动度使用SmartMove智能多关节活动度测量系统测量。

1.4 统计学分析

应用SPSS 27.0软件进行统计学分析,正态分布的计量资料以“ $\bar{x}\pm s$ ”表示,采用 t 检验;计数资料以“例(%)”表示,采用 χ^2 检验。均以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

观察组总有效率(95.71%)高于对照组(84.29%)($P<0.05$)。详见表1。

2.2 两组患者膝关节功能比较

治疗前,两组WOMAC评分中膝关节疼痛、僵硬、进行日常生活的难度评分差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,两组WOMAC评分中膝关节疼痛、

表1 两组患者临床疗效比较[$n=70$,例(%)]

Table 1 Comparison of clinical efficacy between the two groups of patients [$n=70$, cases (%)]

组别	显效	有效	无效	总有效
观察组	38(54.28)	29(41.43)	3(4.29)	67(95.71)
对照组	28(40.00)	31(44.29)	11(15.71)	59(84.29)
χ^2 值				5.079
P 值				0.024

僵硬、进行日常生活的难度评分均较治疗前下降($P<0.01$),且观察组均低于对照组($P<0.01$)。详见表2。

2.3 两组患者膝周肌电信号比较

治疗前,两组股外斜肌、股内斜肌、半腱肌的肌电信号RMS值差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,两组股外斜肌、股内斜肌的肌电信号RMS值均较治疗前升高($P<0.01$),且观察组高于对照组($P<0.01$);两组半腱肌的肌电信号RMS值均较治疗前降低($P<0.01$),且观察组低于对照组($P<0.01$)。详见表3。

2.4 两组患者血清GPI、CS846、TSP-1水平比较

治疗前,两组血清GPI、CS846、TSP-1水平差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,两组血清GPI、CS846、TSP-1水平均较治疗前下降($P<0.01$),且观察组均低于对照组($P<0.01$)。详见表4。

表2 两组患者WOMAC评分比较($n=70$, $\bar{x}\pm s$,分)

Table 2 Comparison of knee joint function between the two groups of patients ($n=70$, $\bar{x}\pm s$, score)

组别	疼痛		僵硬		进行日常生活的难度	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	14.94±1.45	5.33±0.51**	5.68±0.55	2.39±0.22**	54.93±5.28	18.05±1.76**
对照组	15.02±1.47	7.69±0.75**	5.73±0.56	3.72±0.35**	55.16±5.46	23.79±2.23**
t 值	0.324	21.770	0.533	26.917	0.253	16.905
P 值	0.746	0.000	0.595	0.000	0.800	0.000

注:与治疗前比较,** $P<0.01$ 。

表3 两组患者膝周肌电信号RMS值比较($n=70$, $\bar{x}\pm s$, μV)

Table 3 Comparison of RMS values of knee electromyographic signals between the two groups of patients ($n=70$, $\bar{x}\pm s$, μV)

组别	股外斜肌		股内斜肌		半腱肌	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	205.26±14.67	253.59±17.28**	394.65±30.45	472.41±29.23**	355.73±29.16	314.78±24.50**
对照组	206.54±15.03	231.77±16.25**	395.06±30.06	436.53±31.74**	356.10±27.24	327.09±22.32**
t 值	0.510	7.696	0.080	6.957	0.078	3.108
P 值	0.611	0.000	0.936	0.000	0.938	0.002

注:与治疗前比较,** $P<0.01$ 。

表4 两组患者血清 GPI、CS846、TSP-1 水平比较 ($n=70, \bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of serum GPI, CS846, and TSP-1 levels between the two groups of patients ($n=70, \bar{x} \pm s$)

组别	GPI/(mg/L)		CS846/(μ g/L)		TSP-1/(μ g/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	0.50 \pm 0.05	0.12 \pm 0.02**	403.16 \pm 40.19	336.71 \pm 32.65**	373.20 \pm 32.79	225.93 \pm 20.21**
对照组	0.49 \pm 0.04	0.23 \pm 0.03**	400.45 \pm 37.96	365.12 \pm 30.24**	371.98 \pm 35.02	264.27 \pm 23.15**
<i>t</i> 值	1.307	25.525	0.410	5.341	0.213	10.438
<i>P</i> 值	0.194	0.000	0.682	0.000	0.832	0.000

注:与治疗前比较,** $P<0.01$ 。表5 两组患者 AIMS2-SF 评分比较 ($n=70, \bar{x} \pm s$, 分)Table 5 Comparison of quality of life between the two groups of patients ($n=70, \bar{x} \pm s$, score)

组别	躯体		症状		影响		社会	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	20.94 \pm 2.05	29.76 \pm 2.73**	8.67 \pm 0.86	12.43 \pm 1.19**	14.76 \pm 1.40	20.37 \pm 1.92**	10.69 \pm 1.04	16.70 \pm 1.56**
对照组	20.47 \pm 2.02	25.69 \pm 2.50**	8.72 \pm 0.83	10.86 \pm 1.05**	14.92 \pm 1.43	15.69 \pm 1.60*	10.72 \pm 1.06	13.29 \pm 1.31**
<i>t</i> 值	1.366	9.199	0.350	8.277	0.836	15.667	0.169	14.005
<i>P</i> 值	0.174	0.000	0.727	0.000	0.405	0.000	0.866	0.000

注:与治疗前比较,* $P<0.05$,** $P<0.01$ 。

2.5 两组患者生活质量比较

治疗前,两组 AIMS2-SF 量表中躯体、症状、影响、社会维度评分差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,两组 AIMS2-SF 量表中躯体、症状、影响、社会维度评分均较治疗前升高($P<0.05, P<0.01$),且观察组均高于对照组($P<0.01$)。详见表 5。

2.6 两组患者膝关节肿胀程度、膝关节屈伸活动度比较

治疗前,两组膝关节肿胀程度、膝关节屈伸活动度差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,两组膝关节肿胀程度均较治疗前降低($P<0.01$),膝关节屈伸活动度均较治疗前升高($P<0.01$);且观察组膝关节

肿胀程度低于对照组($P<0.01$),膝关节屈伸活动度高于对照组($P<0.01$)。详见表 6。

3 讨论

KOA 局部病理改变主要表现为关节软骨的变性、破坏及骨质增生,治疗目标主要是减轻疼痛、改善功能^[10]。但目前临床上仍然缺乏根治的方法,主要通过健康教育、体质量管理、药物治疗等方法延缓疾病进展,因此仍需探讨疗效更佳方案^[11-12]。

KOA 治疗中多采用膝关节腔内注射玻璃酸钠的方法,该疗法可以缓解关节疼痛、改善关节功能,但单用该方法对中重度 KOA 治疗效果有限^[13]。中医学认为,肝肾不足、风寒湿邪侵袭是引起 KOA 的主要原因。肝主筋,肾主骨,肝肾不足多为致痹之本;风寒湿邪可损耗阳气,湿邪还可阻遏阳气,使阳气衰微、阳不养筋。因此,KOA 临床上应以通阳为治则,使阳气通畅、濡养筋脉,则痹证自除。膝关节周围分布足阳明胃经、足少阳胆经、足太阳膀胱经,通过微创针刀“通阳柔筋”法疏通膝盖周围的阳经有利于通达阳气,对膝盖部位的组织进行松解可使阳气进补,调畅气机、祛除瘀阻、活络气血、温养肌肉,从而祛除痹证。此外,松解膝关节粘连组织可以增大关节活动度,改善关节功能。本研究中,治疗后观察组的

表6 两组患者膝关节肿胀程度、膝关节屈伸活动度比较 ($n=70, \bar{x} \pm s$)Table 6 Comparison of degree of knee joint swelling and range of motion for knee joint flexion and extension between the two groups of patients ($n=70, \bar{x} \pm s$)

组别	膝关节肿胀程度/cm		膝关节屈伸活动度/($^{\circ}$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	41.12 \pm 2.34	36.34 \pm 1.96**	110.70 \pm 5.65	124.16 \pm 6.25**
对照组	41.84 \pm 2.27	38.13 \pm 1.88**	111.42 \pm 4.31	117.45 \pm 5.77**
<i>t</i> 值	1.848	5.514	0.848	6.600
<i>P</i> 值	0.067	0.000	0.398	0.000

注:与治疗前比较,** $P<0.01$ 。

总有效率高于对照组,且 WOMAC 评分中膝关节疼痛、僵硬、进行日常生活的难度评分均低于对照组,提示微创针刀“通阳柔筋”可以提高中重度KOA的疗效,考虑其原因是微创针刀“通阳柔筋”可以疏通膝周经络及调理肌肤腠理,使膝周气血运行,筋脉和肌肉得以濡养,从而有利于改善膝关节的疼痛、僵硬、活动受限,提高治疗效果。

膝关节发生病变时,可导致关节源性肌肉抑制,加上膝关节疼痛、活动受限,使体力活动减少,肌肉萎缩,肌力减弱,股外斜肌、股内斜肌的肌电信号下降;而半腱肌起自坐骨结节,收缩有防止膝关节外翻的作用,并可维持膝关节稳定性,但 KOA 病变会导致膝关节稳定性降低,使半腱肌肌电信号代偿性增强^[13]。本研究中,治疗后两组股外斜肌、股内斜肌的肌电信号升高,且观察组高于对照组;两组半腱肌的肌电信号降低,且观察组低于对照组,提示微创针刀“通阳柔筋”治疗可以改善中重度 KOA 患者的膝周肌电信号。考虑其原因是微创针刀“通阳柔筋”治疗可以改善膝关节微循环,强化肌力,并加速致痛因子吸收,减轻膝关节疼痛,改善膝关节活动能力,改善股外斜肌、股内斜肌之间的平衡,使股外斜肌、股内斜肌的肌电信号升高,同时,经治疗后膝关节功能改善,稳定性增强,可以促使半腱肌逐渐恢复,肌电信号降低,肌电信号代偿性增强状况有所改善^[14]。

通常情况下,软骨细胞的能量供给主要通过糖酵解得到,与健康的膝关节相比,KOA 关节软骨细胞出现糖酵解水平增加^[15]。GPI 属于糖酵解途径中重要的一种酶,其作用主要是促进葡萄糖-6-磷酸和果糖-6-磷酸的相互转化,由此途径产生的能量可满足人的关节软骨细胞的需求,KOA 病理状态下,关节软骨病变使软骨细胞的糖酵解代谢途径发生异常,导致 GPI 升高^[16]。KOA 的软骨破坏过程可促使含 CS846 表位的软骨聚集蛋白聚糖表达,此种改变会造成血液循环中的 CS846 含量增加,并加重关节病变^[17]。TSP-1 可由激活的血小板 α 颗粒、平滑肌细胞、巨噬细胞等产生,具有介导细胞黏附迁移调控、组织修复、血管生成等作用,在组织炎症反应中呈升高表现,在 KOA 患者血清中呈高表达^[18]。本研究

结果显示,治疗后两组血清 GPI、CS846、TSP-1 水平均下降,且观察组均低于对照组,提示微创针刀“通阳柔筋”治疗可降低中重度 KOA 患者的血清 GPI、CS846、TSP-1 水平。考虑其原因是微创针刀“通阳柔筋”治疗可以扩张膝关节局部血管,加快血液循环,提高新陈代谢,防止代谢物堆积,促进损伤细胞功能恢复,改善细胞对 GPI、CS846、TSP-1 的分泌水平。同时,GPI、CS846、TSP-1 含量降低可对软骨起到保护的作用,有利于减轻软骨炎症损伤,抑制软骨的进一步破坏,从而有助于改善患者的症状,延缓 KOA 进展,这可能是微创针刀“通阳柔筋”治疗 KOA 的作用机制之一。本研究结果还显示,治疗后两组 AIMS2-SF 量表中躯体、症状、影响、社会维度评分均升高,且观察组均高于对照组,提示微创针刀“通阳柔筋”治疗可以提高中重度 KOA 患者的生活质量。考虑其原因是微创针刀“通阳柔筋”治疗可以通过改善中重度 KOA 患者的关节活动障碍、关节疼痛症状,减轻患者生理不适,降低疾病对日常活动的负面影响,从而有助于提高生活质量^[19-20]。本研究结果提示,微创针刀“通阳柔筋”改善 KOA 患者膝关节肿胀程度、膝关节屈伸活动度的效果更明显,其机制可能是该方法通过松解皮肤、皮下筋膜、骨膜、筋头等组织,缓解膝部组织硬化,使这些组织得到气血濡养,逐渐变软,恢复弹性,并促进组织肿胀吸收,使膝关节屈伸活动度逐渐恢复。

综上所述,微创针刀“通阳柔筋”治疗中重度 KOA 患者能提高疗效,改善膝关节功能,提高生活质量,调控膝周肌电信号,并可以降低血清 GPI、CS846、TSP-1 水平。本研究存在一些不足:纳入的 KOA 患者来源单一,样本量较小,代表性有一定的局限;数据收集可能存在偏差,影响研究结果可靠性;对 KOA 患者的观察期较短,缺乏远期疗效数据。以上不足仍需要在今后研究中进一步完善,以期能更加全面挖掘微创针刀“通阳柔筋”疗法的作用机制,让更多 KOA 患者受益。

参考文献

- [1] 王艺婷,方永江,栾莎,等. 针灸治疗膝关节骨性关节炎研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(6): 3356-3358.

- [2] 中国中西医结合学会骨伤科专业委员会. 膝关节炎中西医结合诊疗指南[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(45): 3653-3658.
- [3] 范靖琪, 卢玮婧, 谭伟强, 等. 通阳柔筋法针刺联合李三针治疗阳虚型帕金森肌强直 58 例[J]. 中国针灸, 2023, 43(3): 327-328.
- [4] 向成浩, 范成龙, 覃文婕, 等. 关节镜下清理联合富血小板血浆注射治疗 Kellgren-Lawrence 分级 I-III 级膝骨关节炎[J]. 中国骨伤, 2022, 35(1): 26-32.
- [5] 薛立功. 中国经筋学[M]. 北京: 中医古籍出版社, 2009: 14-15.
- [6] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则: 试行[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 24-27.
- [7] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 4 版. 北京: 人民军医出版社, 2012: 20-25.
- [8] KIM M J, KANG B H, PARK S H, et al. Association of the western Ontario and McMaster universities osteoarthritis index (WOMAC) with muscle strength in community-dwelling elderly with knee osteoarthritis[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(7): 2260.
- [9] 郑晓燕, 尚少梅. 膝关节骨性关节炎患者功能测评工具的研究进展[J]. 护理管理杂志, 2014, 14(10): 726-728.
- [10] SHARMA L. Osteoarthritis of the knee[J]. The New England Journal of Medicine, 2021, 384(1): 51-59.
- [11] BROPHY R H, FILLINGHAM Y A. AAOS clinical practice guideline summary: Management of osteoarthritis of the knee (nonarthroplasty), third edition[J]. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2022, 30(9): e721-e729.
- [12] DEYLE G D, ALLEN C S, ALLISON S C, et al. Physical therapy versus glucocorticoid injection for osteoarthritis of the knee[J]. The New England Journal of Medicine, 2020, 382(15): 1420-1429.
- [13] 宋娜, 蒋金金, 马琪, 等. 髌股关节炎患者膝周肌群表面肌电信号特征研究[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(4): 509-514.
- [14] ROSTEUS T, JETTKANT B, BRINKEMPER A, et al. Long-term follow up of extensor tendon ruptures of the knee using electromyography and three-dimensional gait analysis[J]. The Knee, 2021, 29: 251-261.
- [15] 郭素蓉, 曹士盛, 穆星彤, 等. Compound 3k 治疗骨关节炎: 调控氧化应激通路改善软骨细胞糖酵解的作用机制[J]. 中国组织工程研究, 2025, 29(2): 12-14.
- [16] JI X M, BIAN W W. Elevated serum glucose-6-phosphate isomerase level in patients with knee osteoarthritis[J]. Clinical Laboratory, 2020, 66(10). DOI: 10.7754/Clin.Lab.2020.200303.
- [17] 周涛, 张兵, 朱鹏. 膝关节骨性关节炎患者血清葡萄糖-6-磷酸异构酶、硫酸软骨素 846、血小板反应蛋白-1 水平检测及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(13): 1750-1753.
- [18] MÄHLICH D, GLASMACHER A, MÜLLER I, et al. Expression and localization of thrombospondins, platin 3, and STIM1 in different cartilage compartments of the osteoarthritic Varus knee[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22(6): 3073.
- [19] 陈瑞林, 茹语园, 林泽英, 等. 微创针刀镜治疗膝关节骨关节炎疗效及对患者血浆 miR-140、miR-365 水平的影响[J]. 山东医药, 2021, 61(17): 55-58.
- [20] TORE N G, OSKAY D, HAZNEDAROGLU S. The quality of physiotherapy and rehabilitation program and the effect of telerehabilitation on patients with knee osteoarthritis[J]. Clinical Rheumatology, 2023, 42(3): 903-915.

(本文编辑 匡静之)