

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2022.09.011

九步八分推拿法对膝关节骨性关节炎女性患者股直肌超声灌注成像的影响

卿伦学¹, 安易¹, 刘长信², 翟俊修², 冯兰², 刘洗宗², 张洋², 郭俊明², 王锡友², 于长禾²✉

1. 北京中医药大学第一临床医学院, 北京市朝阳区北三环东路11号, 100029; 2. 北京中医药大学东直门医院

[摘要] **目的** 观察九步八分推拿法治疗女性膝关节骨性关节炎的临床疗效, 并分析其可能作用机制。**方法** 纳入20例女性膝关节骨性关节炎患者, 选取疼痛程度重的单侧患膝进行为期2周6次的推拿治疗, 推拿方案按照九步八分法方案进行。在第1次治疗前、第1次治疗后及第6次治疗后分别使用疼痛数字评分法(NRS)及西部安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)评分以评价疼痛改善情况, 采用股直肌超声灌注成像检测增强达峰时间(TTP)、造影峰值强度(PI)。**结果** 20例受试者脱落1例, 最终19例患者纳入统计分析。NRS评分治疗前后三个时间点比较差异均有统计学意义($P=0.001$)。WOMAC总分治疗前后三个时间点比较差异均有统计学意义($P=0.007$), WOMAC疼痛维度评分($P=0.027$)、功能维度评分($P=0.010$)治疗前后三个时间点比较差异均有统计学意义, 僵硬维度评分治疗前后三个时间点比较差异均无统计学意义($P=0.378$)。治疗前后三个时间点TTP比较差异均无统计学意义($P=0.449$)。治疗前后三个时间点PI比较差异均有统计学意义($P=0.039$)。各时间点两两比较, 第1次治疗后较第1次治疗前PI增加($P=0.02$), 第6次治疗后PI与第1次治疗前比较差异无统计学意义($P=1.000$), 第6次治疗后PI与第1次治疗后比较差异亦无统计学意义($P=0.200$)。**结论** 九步八分推拿法可显著改善女性膝关节骨性关节炎患者的关节疼痛和关节功能, 其作用机制可能与改善股直肌微循环、调整关节代谢状态有关。

[关键词] 膝关节骨性关节炎; 女性; 推拿疗法; 九步八分法; 慢性疼痛

膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一种慢性退行性病变, 其病理特点与关节软骨磨损破坏、软骨下骨硬化相关, 主要症状为疼痛、僵硬及活动受限。我国症状性KOA(诊断明确, 存在膝关节疼痛等症状且需要就诊)的患病率为8.1%, 其中女性患者患病率高于男性^[1]。推拿手法治疗可以安全、有效地缓解膝骨关节炎患者的疼痛、僵硬及活动受限等症状^[2]。膝关节在保证大负荷承重的同时还保障着肢体的灵活活动, 因此虽然膝关节周围没有丰厚的肌肉组织, 但却是多条肌肉的附着点, 关节周围肌肉的肌力与关节的稳定性相关, 其中股四头肌中的股直肌对膝关节的影响尤为重要。研究^[3]表明, KOA患者较非KOA患病人群股四头肌肌力低下, 活动能力亦下降。全身血液循环加速, 会使股四头肌皮肤微血管中的氧气和营养

物质得到及时补充, 进而使股四头肌微循环的功能得到改善^[4]。宫廷理筋术传承人孙呈祥教授根据临床实际操作需要, 将传统宫廷理筋术治疗KOA的套路化繁为简, 创立了九步八分法^[5]。本研究观察九步八分推拿法对女性慢性KOA患者股直肌超声灌注成像的影响, 探讨其治疗KOA的疗效和可能作用机制, 为临床应用提供依据。本研究经过北京中医药大学东直门医院伦理委员会批准通过(批件号: DZMEC-KY-2019-06)。

1 资料

1.1 一般资料

选取北京中医药大学东直门医院推拿疼痛科2018年1月1日至2019年3月31日门诊招募的20例女性KOA患者, 年龄41~69岁, 平均 (50.40 ± 8.49) 岁; 病程1~10年, 平均 (7.05 ± 3.62) 年; 体重47~75 kg, 平均 (63.35 ± 8.93) kg; 身高151~

✉ 通讯作者: yakno2@163.com, (010)84013296

170 cm, 平均(160.73±5.28)cm; 体重指数(BMI) 19.53~31.64 kg/m², 平均(24.48±3.06)kg/m²。每例患者纳入严重程度最高的单侧患膝治疗, 其中纳入左膝11例, 右膝9例。

1.2 诊断标准

参照中华医学会骨科学分会制定的《骨关节炎诊治指南(2007年版)》^[6]中的KOA诊断标准: 1) 近1个月大多数时间有膝关节疼痛; 2) X线示骨赘形成; 3) 关节液检查符合骨关节炎; 4) 年龄≥41岁; 5) 晨僵≤30 min; 6) 有骨摩擦音。满足1)+2)条或1)+3)+5)+6)条或1)+4)+5)+6)条者即可诊断。

1.3 纳入标准

1) 符合KOA诊断标准; 2) 年龄41~70岁女性; 3) Kellgren-Lawrence分级2或3级^[7]; 4) 膝关节前方疼痛为主; 5) 疼痛至少持续1年; 6) 患者本人或直系亲属签署知情同意书。

1.4 排除标准

1) 血管条件较差, 无法完成静脉注入造影剂; 2) 过敏体质; 3) 合并支气管哮喘、肺气肿、慢性阻塞性肺疾病等呼吸系统疾病; 4) 近期有冠心病发作及心肌梗死、心肺功能不全; 5) 妊娠及哺乳期妇女; 6) 研究期间计划进行体外冲击波疗法; 7) 不能理解配合检查或有幽闭恐怖症等其他MRI检查禁忌; 8) 继发性关节炎, 如类风湿性关节炎、风湿性关节炎, 强直性脊柱炎, 痛风性关节炎, 特发性关节炎, 感染后关节炎, 代谢性骨病, 创伤后关节炎, 或者关节置换术后; 9) 合并非骨性关节炎引起的疼痛, 如纤维肌痛或者其他疼痛或者其他关节疾病。

1.5 脱落及剔除标准

1) 受试者因自身原因自愿退出本试验; 2) 受试者不能按试验要求完成试验的全部流程而提前退出; 3) 研究者认为继续试验可能对受试者造成生理或精神上的损害, 强制受试者退出。

2 方法

2.1 治疗方法

推拿方案按照九步八分法方案^[5]进行治疗, 所有的穴位参考《腧穴名称与定位》^[8]定位。患者仰卧位, 医者立于患侧。1) 按拿法: 医者双掌叠按, 由患肢髌前上棘至踝部顺次按拿3遍, 按至酸胀为度; 2) 点穴开筋法: 医者一手屈曲的中指、拇指指端分别点按患肢髌关、伏兔, 另一手屈曲的

拇指、食指指端分别点按鹤顶、内膝眼、外膝眼, 五穴同时点按30 s; 3) 按穴养筋法: 一手拇指、另一手食指指端分别点按患肢足三里、三阴交, 两穴同时点按30 s; 4) 拿捏法: 双手拿捏患肢小腿脾胃经共3遍, 以酸胀为度; 5) 膝关节周围揉法: 患膝周围施用揉法1 min; 6) 捻法、分法、抖法舒理“站立筋”1 min, “站立筋”为沿用刘寿山教授叫法, 即现代解剖的腓肠肌^[9]; 7) 六指六穴法: 两手相对, 屈曲的拇指、食指、中指分别点按血海、梁丘、内外膝缝、内外膝眼, 六穴同时点按30 s; 8) 推髌屈伸膝关节法: 两手环抱患膝, 两拇指点按内外膝眼, 余指托抱小腿, 推髌屈伸膝关节6次; 9) 膝部归合顺散法: 患膝周围施用归合顺散法1 min。手法刺激量按照患者所能忍受的最大程度为准。每位患者接受每周3次, 共2周6次的推拿治疗(推拿手法视频请扫描本文二维码获取)。试验全过程中由同一位推拿医师完成。

2.2 观察指标及方法

2.2.1 疼痛评价 在第1次治疗前后和第6次治疗后分别使用疼痛数字评分法(NRS)^[10]及西部安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(WOMAC)^[11]以评价疼痛改善程度。

2.2.2 股直肌超声检测 每例患者试验过程共需进行3次超声造影检查, 分别在第1次治疗前后及第6次治疗后进行。用一次性注射器抽取5 ml的注射用生理盐水注入超声造影剂(声诺维 Sonovue, 意大利 Bracco 公司生产)小瓶中充分混合均匀形成磷脂包裹的造影剂微泡悬液。建立静脉通路(多为左上肢肘部静脉), 再抽取25 ml超声造影剂微泡悬液快速推注至静脉中后进行超声检查。每次超声造影检查时将髌骨上7 cm处的股直肌切面作为感兴趣切面, 检查者告知患者平静呼吸, 持探头手保持探头固定, 不能轻易移动, 采用飞利浦 EPIQ5 设备自带QLAB软件分析股直肌内各像素及造影剂微泡回声量的变化, 生成造影剂时间-强度曲线(TIC), 在其中选取3 cm直径圆作为感兴趣区, 通过TIC可分析并获取靶区内的定量参数, 包括增强达峰时间(TTP)、造影峰值强度(PI)。试验全过程由同一位超声医师完成。

2.3 统计学方法

采用SPSS 20.0软件进行统计分析, 计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示; 采用箱线图判断数据是否存在异常值, 若无异常值, 则进行Mauchly's球形假设检验和方差齐性检验, 3次测量指标若符

合以上检验，则采用单因素重复方差分析，若数据变量不符合以上检验或非正态分布，则使用 Wilcoxon 符号秩检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

1 例患者在试验过程中因距离试验地点太远出现脱落，最终 19 例患者完成了整个试验过程而纳入统计。

3.1 患者治疗前后不同时间 NRS 评分及 WOMAC 评分比较

表 1 示，治疗前后三个时间点 NRS 评分比较差异均有统计学意义 ($P=0.001$)。各时间点两两比较，第 1 次治疗后 NRS 评分比第 1 次治疗前显著降低 ($P<0.001$)，第 6 次治疗后 NRS 评分比第 1 次治疗前显著降低 ($P<0.001$)，第 6 次治疗后 NRS 评分比第 1 次治疗后降低 ($P=0.002$)。WOMAC 总分治疗前后三个时间点比较差异均有统计学意义 ($P=0.007$)。各时间点两两比较，第 1 次治疗后 WOMAC 总分与第 1 次治疗前比较差异无统计学意义 ($P=0.804$)；第 6 次治疗后 WOMAC 总分比第 1 次治疗前显著降低 ($P=0.038$)；第 6 次治疗后 WOMAC 总分与第 1 次治疗后比较差异无统计学意义 ($P=0.070$)。

WOMAC 疼痛维度、功能维度评分治疗前后三个时间点比较差异均有统计学意义 ($P=0.027$, $P=0.010$)，僵硬维度评分治疗前后三个时间点比较差异均无统计学意义 ($P=0.378$)。各时间点两两比较，与第 1 次治疗前比较，第 1 次治疗后和第 6 次治疗后疼痛维度评分降低 ($P=0.023$, $P=0.012$)；第 1 次治疗后与第 6 次治疗后疼痛维度评分差异无统计学意义 ($P=1.000$)。与第 1 次治疗前比较，第 1 次治疗后功能维度评分差异无统计学意义 ($P=1.000$)，第 6 次治疗后功能维度评分降低 ($P=0.017$)，第 6 次治疗后功能维度评分比第 1 次治疗后亦降低 ($P=0.010$)。

3.2 患者治疗前后不同时间股直肌超声检测结果比较

表 2 示，治疗前后三个时间点 TTP 比较差异均无统计学意义 ($P=0.449$)。治疗前后三个时间点 PI 比较差异均有统计学意义 ($P=0.039$)。各时间点两两比较，第 1 次治疗后较第 1 次治疗前 PI 增加 ($P=0.02$)，第 6 次治疗后 PI 与第 1 次治疗前比较差异无统计学意义 ($P=1.000$)，第 6 次治疗后 PI 与第 1 次治疗后比较差异亦无统计学意义 ($P=0.200$)。

表 2 慢性膝骨关节炎女性患者治疗前后不同时间股直肌超声检测结果比较 ($\bar{x}\pm s$)

项目	例数	第 1 次治疗前	第 1 次治疗后	第 6 次治疗后	F 值	P 值
TTP/s	19	24.02±18.07	21.03±17.37	19.44±10.80	0.818	0.449
PI/dB	19	3.80±1.48	5.03±2.49 ^{a)}	4.00±2.37	3.552	0.039

注：TTP，增强达峰时间；PI，造影峰值强度。
a) 与第 1 次治疗前比较， $P<0.05$ 。

4 讨论

KOA 可归属于中医学“痹证”范畴。推拿疗法的使用可以溯源至春秋前，而春秋战国时期中医学已提出了痹证相关的病名与病机^[12]。其外因为外邪侵入肢体经络，不通则痛；内因则为肝肾亏虚，气血不足，使关节失于濡养，不荣则痛。推拿手法通过放松、点穴、理筋、活动关节作用于膝关节周围的筋肉，以减轻关节疼痛、促进组织修复，改善关节功能^[13]。清代精通推拿按摩的人员被安排在上驷院，治疗骑马摔伤导致筋骨伤病的士兵，宫廷正骨和宫廷理筋术便发源于此^[14]。九步八分法为宫廷理筋传承人孙呈祥教授创立的一套推拿方案，该方案涵盖了九个步骤，包括按拿、点穴、擦法、捻法、分法、抖法等特色鲜明的手法，不仅适用于临床，且易于标准化。选穴为髌关、伏兔、鹤顶、内膝眼、外膝眼、足三里、三阴交、血海、梁丘、内膝缝、外膝缝。《素问·痿论篇》曰：

表 1 慢性膝骨关节炎女性患者治疗前后不同时间 NRS、WOMAC 评分比较 (分, $\bar{x}\pm s$)

项目	例数	第 1 次治疗前	第 1 次治疗后	第 6 次治疗后	F 值	P 值
NRS 评分	19	5.26±1.17 ^{a)}	3.08±1.27 ^{a)}	1.79±1.00 ^{a) c)}	74.876	0.001
WOMAC 总分	19	23.37±8.26	21.79±11.93	17.89±13.41 ^{d)}	5.741	0.007
疼痛维度	19	5.21±2.15	3.63±2.19 ^{b)}	3.52±2.79 ^{b)}	4.282	0.027
僵硬维度	19	1.37±1.16	1.37±1.01	1.15±1.07	1.000	0.378
功能维度	19	16.79±7.22	16.79±9.81	13.21±10.28 ^{b) d)}	5.090	0.010

注：NRS，疼痛数字评分法；WOMAC，西部安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数。
a) 与第 1 次治疗前比较， $P<0.01$ ；b) 与第 1 次治疗前比较， $P<0.05$ ；c) 与第 1 次治疗后比较， $P<0.01$ ；d) 与第 1 次治疗后比较， $P<0.05$ 。

“脾主身之肌肉”，又《素问·太阴阳明论篇》曰：“脾病……筋骨肌肉皆无气以生，故不用焉。”脾胃为后天之本，又主四肢与肌肉，结合腧穴的近治作用选取膝关节周围的脾经和胃经穴位髌关、伏兔、外膝眼、梁丘、血海。《素问·阴阳应象大论篇》曰：“肝生筋……脾生肉……肾主骨生髓”，表明肝肾与筋骨之间存在着密切的联系。三阴交穴是足太阴脾经、足少阴肾经和足厥阴肝经的交会穴，选取此穴可同时调节肝脾肾三经经气，强壮筋骨；鹤顶、内膝眼、内膝缝和外膝缝属于宫廷理筋术的经验特效穴，四穴均位于筋边、骨边，可直接改善膝关节疼痛症状。

有研究^[15]表明，在单位时间内对 KOA 患者进行推拿其疼痛减轻程度与股直肌张力改善程度具有显著相关性。膝关节作为一个承重关节，既要承重，又要保持灵活的活动度，单靠关节基本结构是不可能实现这些功能的。股四头肌不仅是膝关节周围最大的肌肉群，且肌腱从膝关节前方跨越，若股四头肌的张力过大，在关节活动时会对膝关节产生巨大的剪切力，对健康的膝关节来说，其本身的缓冲装置可以抵消掉一部分剪切力，而对于已经患有 KOA 的患者来说，其本身的关节缓冲装置（如软骨、滑囊、脂肪垫等）已经失去了部分缓冲作用。因此，虽然股四头肌不是导致 KOA 的病因，但是从生物力学角度来说，放松股四头肌可减少膝关节受到的应力，重塑关节周围力学平衡。推拿可通过机械刺激作用于局部肌肉来治疗骨关节病，这也进一步丰富了“以筋带骨”的内涵^[16]。前期研究初步验证了本法治疗 KOA 的有效性和安全性^[17]。

本试验纳入分析了 19 例女性 KOA 患者，结果显示，随着推拿治疗次数的增加，患者的 NRS 评分和 WOMAC 总分均有改善，说明九步八分推拿法对 KOA 患者的疼痛具有较好的改善作用。从干预不同时间结果分析，NRS 评分在第 1 次推拿治疗后的下降幅度较大，提示九步八分推拿法的即刻镇痛效果较好。WOMAC 僵硬维度评分虽然反映出下降的趋势，但前后对比差异不具有统计学意义，可能 6 次推拿治疗对膝关节僵硬的症状来说次数较少，所以改变不明显。WOMAC 评分中功能维度评分在第 6 次治疗后下降明显，提示在改善 KOA 的活动受限方面，多次推拿才能够显示出疗效。

股直肌超声造影结果显示，推拿前后三个时间点 TTP 比较均无显著性差异，超声造影通过注射气泡造影剂可实时连续观察组织的血流灌注情况，

TTP 即造影剂从初始状态到造影剂信号强度达到最大值所经历的时间，TTP 升高可侧面反应血流速度减慢或血管狭窄，并不能直观的呈现组织内的血流量，这可能与本试验观察的推拿次数少有关；另外部分患者病程均在 5 年以上，病程越久的患者保守治疗起效的时间越长，这与临床经验相符。推拿治疗前后 PI 比较显示，第 1 次治疗后最高，且与第 1 次治疗前差异有统计学意义，表明了推拿能够帮助已经退化的股直肌重新恢复良好的循环状态，加速代谢，从而改善局部症状。PI 也能反应组织血流灌注情况，与 TTP 不同之处在于，PI 可用于血流灌注的定量分析，PI 值越高，意味着血流量越丰富，同时也有研究^[18]指出心肌中的 PI 值与微血管密度，毛细血管密度以及毛细血管面积相关，血管生成是组织再生或修复的必要条件。我们在研究中观察到推拿后可使股直肌 PI 值升高，由于本试验属于探讨性研究，我们没有评估肌肉修复或再生的指标，也未进一步探讨这一变化与肌肉力量是否存在相关性，但这一结果却为下一步研究指明了方向。

本研究将超声造影作为评价推拿疗效的结局指标，配合膝关节的临床试验中常用的 NRS 和 WOMAC 评分，客观上从肌肉的微循环质量，主观上通过患者治疗前后对自身疼痛、僵硬和功能的评分，多维度评价了九步八分推拿法治疗 KOA 的疗效。结果证实了九步八分推拿法治疗 KOA 可迅速缓解患者疼痛，治疗 6 次后可改善关节活动功能，临床疗效肯定，其发挥治疗作用的机制可能与恢复股直肌循环有关。本研究属于初步探索性研究，仍存在一些不足，如样本量过少、观察时间较短，部分患者在建立静脉通路和注射造影剂时出现困难，在未来的研究中应当进一步完善研究设计，控制混杂偏倚，或设置阳性对照组，以进行更为深入地研究。

参考文献

- [1] TANG X, WANG SF, ZHAN SY, et al. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in China results from the China health and retirement longitudinal study [J]. *Arthritis Rheumatol*, 2016, 68(3): 648-653.
- [2] 张芷齐, 王金贵, 徐昭, 等. 推拿治疗膝关节骨性关节炎研究述评 [J]. *河南中医*, 2019, 39(1): 146-149.
- [3] 曹龙军, 章礼勤, 周石, 等. 膝关节骨性关节炎患者股四头肌动员能力和肌力储备改变的研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2012, 27(1): 30-34.
- [4] 董微微, 高炳宏, 朱欢. 下肢间歇负压疗法对优秀赛艇运动员股四头肌皮肤微循环血流灌注量的急性效应 [J]. *南京体育学院学报*, 2019, 2(9): 47-52.

- [5]王锡友,王福,孟祥奇,等. 孙呈祥教授治疗膝骨性关节炎经验[J]. 现代中西医结合杂志, 2012, 21(36): 4063-4064.
- [6]中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2007年版)[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2007(4): 281-285.
- [7]KELLGREN JH, LAWRENCE JS. Radiological assessment of rheumatoid arthritis[J]. Ann Rheum Dis, 1957, 16(4):485-493.
- [8]中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 腧穴名称与定位[S]. 北京:中国标准出版社,2006.
- [9]奚达. 刘寿山正骨经验[M]. 北京:人民卫生出版社, 1985.
- [10]DOWNIE WW, LEATHAM PA, RHIND VM, et al. Studies with pain rating scales [J]. Ann Rheum Dis, 1978,37(4):378-381.
- [11]BELLAMY N, BUCHANAN WW, GOLDSMITH CH, et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee[J]. J Rheumatol, 1988, 15(12): 1833-1840.
- [12]葛伟韬,高云,刘珍珠,等. 膝骨关节炎中医病名辨识[J]. 中医杂志,2016,57(23):1989-1992.
- [13]“中医推拿治疗膝骨关节炎技术规范研究”课题组. 膝骨关节炎中医推拿治疗技术规范专家共识[J]. 中医杂志,2020,61(16):1469-1472.
- [14]王先滨. 中国古代推拿按摩史研究[D]. 哈尔滨:黑龙江中医药大学, 2009.
- [15]胡炳麟,龚利,李建华,等. 滚法对膝骨性关节炎患者股四头肌肌张力的影响[J]. 中国医药导报, 2016, 13(25): 118-121.
- [16]戴国钢. 从生物力学角度探析筋的特性及慢性筋骨病损的病理过程与临床处理策略[J]. 上海中医药杂志. 2021,55(12):12-16.
- [17]王锡友,高雁冰,李洋,等. 孙氏九步八分推拿法治疗膝关节骨性关节炎 30 例临床观察[J]. 北京中医药, 2014, 33(7): 522-525.
- [18]申屠伟慧. 实时心肌造影超声心动图及再充盈参数成像评价心肌梗死后存活心肌和左室重构[D]. 武汉:华中科技大学,2009.

Effects of Nine-step Tuina in Eight Minutes on Ultrasound Perfusion Imaging of Rectus Femoris in Women with Knee Osteoarthritis

QING Lunxue¹, AN Yi¹, LIU Changxin², ZHAI Junxiu², FENG Lan², LIU Xianzong², ZHANG Yang², GUO Junming², WANG Xiyue², YU Changhe²

1. First School of Clinical Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100029; 2. Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine

ABSTRACT Objective To explore the clinical effect of and possible mechanism of nine-step tuina in eight minutes in the treatment of women with knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 20 women with KOA were included, whose unilateral knee with more severe pain was given six times of nine-step tuina in eight minutes within 2 weeks. Pain improvement was evaluated using the numerical pain scale (NRS) and Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), and the time-to-peak (TTP) and peak intensity (PI) were detected by ultrasound perfusion imaging of the rectus femoris before treatment, after the first treatment and the sixth treatment. **Results** Except for one drop-out, 19 patients were included in the statistical analysis. When comparing the results measured at the three time points, there were statistically significant differences in the NRS score ($P = 0.001$). The total WOMAC score ($P = 0.007$), pain domain score ($P = 0.027$) and function domain score ($P = 0.010$) were significantly different except for the stiffness domain score ($P = 0.378$). The results of TTP value measured at the three time points were also not significantly different ($P = 0.449$). There was significantly difference in PI when comparing the results measured at three time points ($P = 0.039$); the PI significantly increased after first treatment than before treatment ($P = 0.02$), while no significant difference was found when comparing the results after sixth treatment than before treatment ($P = 1.000$) and than after first treatment ($P = 0.200$). **Conclusion** Nine-step tuina in eight minutes can significantly improve joint pain and joint function in women with KOA, and its mechanism may be related to the improvement of the rectus femoris microcirculation and adjustment of the joint metabolic status.

Keywords knee osteoarthritis; female; tuina therapy; nine-step tuina in eight minutes; chronic pain

(收稿日期: 2021-09-05; 修回日期: 2021-12-31)

[编辑: 邓媛]