

电针对膝骨性关节炎患者登梯时空参数变异性的影响

喻娇^{1,2}, 王芑斌^{1,2,*}, 侯美金^{1,2}, 谢雪榕³, 熊凤^{1,2}, 陈博^{1,2}

(1. 福建中医药大学, 福建省福州市闽侯上街邱阳路 1 号, 350122; 2. 中医骨伤及运动康复教育部重点实验室; 3. 福建中医药大学附属第三人民医院)

摘要 目的 观察电针对膝骨性关节炎 (KOA) 患者登梯能力的影响。方法 将 36 例 KOA 患者随机分成电针组和对照组, 每组 18 例。电针组取穴为阳陵泉、阴陵泉、血海、梁丘、足三里、内膝眼、犊鼻, 采用电针频率为 2Hz 的连续方波, 电流强度以患者能耐受为度, 治疗 30 min; 对照组选取电针组各穴位旁开约 2 cm 处浅刺, 接电针仪但无电流输出, 留针 30 min。两组患者均治疗 3 周, 共计 11 次。于治疗前后进行登梯步态检测, 分析上梯及下梯步速及其他时间-空间学参数的变异系数。结果 治疗后电针组上、下梯步速比治疗前增加 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 下梯左侧步行周期变异系数较治疗前减小 ($P < 0.05$), 上梯左侧步长变异系数、初始双支撑时间变异系数减小 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); 对照组下梯右侧初始双支撑时间变异系数、步频变异系数较治疗前减小 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。治疗后电针组较对照组下梯右侧摆动时间变异系数减小 ($P < 0.05$), 其余指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 电针可以改善 KOA 患者上梯及下梯的步行速度, 减小时间-空间学参数的变异系数, 增加上下梯时的步态稳定性, 从而提高患者登梯能力。

关键词 膝骨性关节炎; 电针疗法; 运动分析; 登梯能力; 步态变异系数

膝骨性关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 又称退行性关节炎、老年性关节炎, 临床表现为膝关节疼痛、肿胀、僵硬等, 尤其上、下楼梯时症状明显。我国 KOA 患病率为 18%, 其中男性患病率为 11%, 女性患病率为 19%^[1]。KOA 是导致老年人膝关节功能障碍的最主要原因, 16.7% 的 KOA 患者存在登梯活动障碍^[2], 常表现为膝关节僵化的步行模式, 同时因为稳定性的降低增加摔倒的危险^[3], 严重影响患者生活质量, 带来沉重社会负担。跌倒是老年人伤害死亡的第四位原因^[4], 而 KOA 患者跌倒且受伤的几率比无 KOA 者高出约 2.5 倍^[5]。研究显示, KOA 患者跌倒可能是由于姿势控制能力减退所致^[6]。步态变异性 (gait variability, GV) 是行走稳定性的重要指标^[7], 可以反映姿势控制能力^[8-9], 变异性的增加体现了步行模式的不合理以及姿势控制能力的减退^[10], 发生跌倒的风险较高^[11]。研究显示, 随着 KOA 严重程度增

加, GV 也随之增加, 步态稳定性随之下降^[12]。

电针治疗 KOA 临床应用广泛, 取得了较为肯定的疗效^[13]。本研究通过三维步态分析探讨电针对 KOA 患者治疗前后登梯时空参数变异性的变化, 分析电针对 KOA 患者步态稳定性的影响, 为后续进一步分析电针对 KOA 的康复机制及 KOA 患者的跌倒预防提供生物力学依据和参考。

1 临床资料

1.1 诊断标准

参照 2010 年中华医学会风湿病学分会起草的《骨关节炎诊断及治疗指南》^[14] 的临床诊断标准:

- 1) 近 1 个月大多数时间有膝关节疼痛; 2) 有骨摩擦音; 3) 晨僵时间 ≤ 30 min; 4) 年龄 ≥ 38 岁; 5) 有骨性膨大。满足 1) 2) 3) 4) 条或 1) 2) 5) 条或 1) 4) 5) 条者即可诊断 KOA。

1.2 纳入标准

- 1) 符合上述诊断标准, 且为双侧 KOA 者; 2) 影像学检查提示双侧膝关节骨赘形成者; 3) 年龄 38 ~ 80 岁者; 4) Kellgren/Lawrence (K/L) 分级^[15] 2 或 3 级, 其中 2 级为肯定骨赘和可能关节间

基金项目: 国家自然科学基金 (81273819; 81774384); 福建省科学技术厅科技平台建设项目 (2015Y2001); 福建省科技厅引导性项目 (2017Y0046)

* 通讯作者: wangqinbin@hotmail.com, (0591) 22861815

隙狭窄, 3 级为中度多发性骨赘, 关节间隙狭窄、硬化和可能骨端变形; 4) 无需帮助能自己在平地行走至少 6 m 及上下四级台阶。5) 自愿参加, 并签署知情同意书。

1.3 排除标准

1) 各种急性病、感染或传染性疾病, 内脏疾病有明显膝关节功能障碍者; 2) 其他神经或骨科疾病对步态造成影响者, 如卒中后偏瘫、骨折、类风湿性关节炎等; 3) 近 2 周内曾接受过药物治疗、物理治疗、推拿等治疗者; 4) 近 3 个月内曾接受关节内类固醇注射或关节镜手术者; 5) 近 6 个月内曾关节内注射透明质酸者; 6) 1 年内准备行全膝关节置换术者; 7) 对针灸惧怕或难以配合治疗或评估、检测者; 8) 对医用酒精及医用胶布过敏者。

1.4 一般资料

于 2016 年 7—12 月从福建中医药大学附属康复医院门诊及福州市鼓楼区各社区招募并筛选出符合纳入标准的 KOA 患者共 40 例, 按随机数字表法分为试验组和对照组各 20 例。试验组中男 4 例, 女 16 例; 年龄 48 ~ 78 岁, 平均 (61.20 ± 8.84) 岁; 体重指数 (BMI) $18.75 \sim 28.65 \text{ kg/m}^2$, 平均 $(22.87 \pm 2.56) \text{ kg/m}^2$; K/L 分级 2 级 11 例, 3 级 9 例; 病程 1 ~ 300 个月, 平均 (109.88 ± 117.06) 个月。对照组中男 3 例, 女 17 例; 年龄 54 ~ 79 岁, 平均 (66.05 ± 5.82) 岁; BMI $17.09 \sim 31.89 \text{ kg/m}^2$, 平均 $(24.96 \pm 3.00) \text{ kg/m}^2$; K/L 分级 2 级 8 例, 3 级 12 例; 病程 6 ~ 480 个月, 平均 (112.30 ± 168.95) 个月。本研究经福建中医药大学附属康复医院伦理委员会批准, 伦理批文号: 2016KY-007-01。

2 方法

2.1 治疗方法

参照前期研究^[14]及课题组经验, 试验组患者采用电针治疗, 取穴为双侧内膝眼、犊鼻、阳陵泉、阴陵泉、血海、梁丘、足三里。选用佳健牌一次性无菌针灸针 (规格: $0.30 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$), 内膝眼针刺透向外上方、犊鼻透向内上方, 深度约 40 mm; 其余穴位直刺约 40 mm, 患者得气后, 电极导线接电针仪 (型号 G6805, 上海医疗器械高技术公司), 一组电极连接阴陵泉和内膝眼, 另一组连接阳陵泉和梁丘, 选用频率为 2 Hz 的连续方波,

电流强度以患者耐受为度, 时间 30 min。

对照组选择试验组穴位外侧旁开约 2 cm 处避开穴位、血管的部位作为针刺点, 远离上述穴位所在的经脉且非阿是穴所在部位, 针刺深度仅为破皮 (约 0.1 cm), 连接电针仪, 但不通电, 留针时间为 30 min。

两组患者均治疗 3 周, 其中第 1 周连续 5 天治疗 5 次, 第 2 周和第 3 周隔天治疗 3 次, 共计 11 次。

2.2 观察指标及方法

对患者进行三维步态分析。在受试者身上按照 CAST 下肢模型的放置要求^[17]贴直径 10 mm 的标记物, 骨盆标记包括: 双侧髂前上棘、髂后上棘; 下肢标记包括: 双侧股骨大转子、大腿中部、股骨内外上髁、小腿中部、内外踝、第五趾骨头背侧缘、第二趾骨头背侧、第一趾骨头背侧缘、足跟。

通过运动分析系统 (Cortex 2.1, 美国 Motion Analysis 公司) 的工作站对 8 部摄影机 (Eagle-4, 美国 Motion Analysis 公司, 采样频率 100 Hz) 进行校准后采集数据。要求患者以自觉舒适的步速在平地行走约 4 m 后, 进行三级定制台阶的上下梯试验, 每级高度 177.8 mm, 深度 267 mm; 台阶下方测力台 (美国 AMTI 公司, 型号 400600, 采样频率 1500 Hz)。每侧腿各需要上下两级台阶。患者熟悉走道及台阶后开始记录数据, 每次采集 6 趟有效数据。数据收集后先通过低通滤波 (Butterworth, 四阶 6 Hz) 进行平滑处理后, 再通过仿真建模分析软件 (美国 C-Motion Inc 公司, 型号 Visual 3D Professional V6) 计算步态时空参数, 包括步行周期、支撑相、摆动相、步长、步宽、步频和步速, 获取各参数的均值及标准差, GV 计算方式采用步态变异系数 (CV), $CV = \text{标准差} / \text{均值}$ 。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计软件对数据进行分析。计量资料符合正态分布者采用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 进行描述, 采用 t 检验; 不符合正态分布者采用中位数 (上、下四分位数) $[M (P_{25}, P_{75})]$ 表示, 采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验的精确概率法。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3 结果

试验组 1 例因车祸脱落, 1 例数据不全剔除, 实际完成试验 18 例; 对照组 1 例因临时去外地脱落, 1 例方案出错剔除, 实际完成试验 18 例。试验组中男 4 例, 女 14 例; 年龄 48 ~ 78 岁, 平均

(61.11 ± 8.62) 岁; BMI 18.75 ~ 28.65 kg/m², 平均 (22.89 ± 2.47) kg/m²; K/L 分级: 2 级 11 例, 3 级 7 例; 病程 1 ~ 300 个月, 平均 (103.42 ± 113.25) 个月。对照组中男 2 例, 女 16 例; 年龄 54 ~ 79 岁, 平均 (65.94 ± 6.00) 岁; BMI 17.09 ~ 28.30 kg/m², 平均 (24.61 ± 2.63) kg/m²; K/L 分级: 2 级 8 例, 3 级 10 例; 病程 6 ~ 480 个月, 平均 (96.67 ± 148.79) 个月。两组患者一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

3.1 两组患者上梯及下梯步速、步宽比较

表 1 示, 治疗后电针组上梯及下梯步速均较治疗前提高 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 两组治疗后上梯

表 1 两组膝骨性关节炎患者治疗前后上梯及下梯步速比较 (m/s, $\bar{x} \pm s$)

组别	时间	例数	上梯	下梯
电针组	治疗前	20	0.47 ± 0.08	0.58 ± 0.10
	治疗后	18	0.50 ± 0.06 **	0.61 ± 0.08 *
对照组	治疗前	20	0.48 ± 0.07	0.59 ± 0.10
	治疗后	18	0.49 ± 0.05	0.59 ± 0.08

注: 与本组治疗前比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

表 2 两组膝骨性关节炎患者治疗前后上梯及下梯步宽变异系数比较 [M (P25, P75)]

组别	例数	上梯		下梯	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
电针组	18	0.23 (0.17, 0.27)	0.20 (0.16, 0.33)	0.14 (0.12, 0.17)	0.15 (0.11, 0.18)
对照组	18	0.21 (0.15, 0.26)	0.22 (0.15, 0.26)	0.13 (0.09, 0.17)	0.15 (0.11, 0.17)

表 3 两膝骨性关节炎组患者治疗前后上梯时间参数变异系数比较 [M (P25, P75)]

组别	时间	肢体	例数	步长时间	支撑时间	摆动时间	步行周期	步频	初始双支撑时间
电针组	治疗前	左	18	0.07 (0.05, 0.10)	0.05 (0.04, 0.08)	0.07 (0.04, 0.08)	0.05 (0.03, 0.07)	0.01 (0.00, 0.01)	0.14 (0.10, 0.17)
		右	18	0.07 (0.04, 0.09)	0.06 (0.04, 0.08)	0.06 (0.04, 0.10)	0.05 (0.04, 0.06)	0.01 (0.00, 0.01)	0.10 (0.08, 0.14)
	治疗后	左	18	0.07 (0.04, 0.08)	0.05 (0.03, 0.07)	0.06 (0.04, 0.08)	0.05 (0.03, 0.06)	0.01 (0.00, 0.01)	0.11 (0.08, 0.13) *
		右	18	0.07 (0.05, 0.08)	0.06 (0.04, 0.09)	0.06 (0.04, 0.09)	0.05 (0.04, 0.07)	0.00 (0.00, 0.01)	0.12 (0.09, 0.15)
对照组	治疗前	左	18	0.07 (0.05, 0.09)	0.06 (0.05, 0.09)	0.06 (0.04, 0.07)	0.05 (0.04, 0.08)	0.00 (0.00, 0.01)	0.12 (0.09, 0.16)
		右	18	0.07 (0.05, 0.09)	0.07 (0.05, 0.10)	0.07 (0.04, 0.08)	0.06 (0.04, 0.09)	0.01 (0.00, 0.01)	0.11 (0.10, 0.15)
	治疗后	左	18	0.07 (0.05, 0.08)	0.06 (0.04, 0.07)	0.07 (0.06, 0.08)	0.06 (0.04, 0.07)	0.01 (0.01, 0.01)	0.11 (0.09, 0.13)
		右	18	0.06 (0.05, 0.09)	0.07 (0.05, 0.08)	0.06 (0.05, 0.09)	0.05 (0.04, 0.07)	0.01 (0.00, 0.01)	0.12 (0.09, 0.13)

注: 与本组治疗前同侧肢体比较, * $P < 0.01$

表 4 两组膝骨性关节炎患者治疗前后下梯时间参数变异系数比较 [M (P25, P75)]

组别	时间	肢体	例数	步长时间	支撑时间	摆动时间	步行周期	步频	初始双支撑时间
电针组	治疗前	左	18	0.10 (0.08, 0.15)	0.07 (0.05, 0.12)	0.07 (0.05, 0.11)	0.07 (0.05, 0.11)	0.01 (0.00, 0.04)	0.18 (0.13, 0.33)
		右	18	0.11 (0.07, 0.15)	0.07 (0.05, 0.10)	0.06 (0.04, 0.10)	0.06 (0.04, 0.10)	0.01 (0.00, 0.03)	0.15 (0.13, 0.21)
	治疗后	左	18	0.10 (0.08, 0.14)	0.07 (0.04, 0.08)	0.09 (0.06, 0.10)	0.06 (0.04, 0.07) *	0.01 (0.01, 0.03)	0.16 (0.11, 0.20)
		右	18	0.09 (0.06, 0.13)	0.07 (0.05, 0.10)	0.09 (0.06, 0.13)	0.06 (0.04, 0.08)	0.01 (0.00, 0.02)	0.15 (0.12, 0.21)
对照组	治疗前	左	18	0.11 (0.09, 0.13)	0.08 (0.07, 0.11)	0.11 (0.09, 0.14)	0.07 (0.06, 0.09)	0.02 (0.01, 0.04)	0.17 (0.12, 0.21)
		右	18	0.11 (0.08, 0.14)	0.08 (0.06, 0.10)	0.12 (0.10, 0.16)	0.08 (0.07, 0.10)	0.02 (0.01, 0.03)	0.18 (0.14, 0.24)
	治疗后	左	18	0.12 (0.10, 0.14)	0.09 (0.06, 0.10)	0.10 (0.07, 0.14)	0.07 (0.05, 0.09)	0.02 (0.01, 0.04)	0.18 (0.16, 0.20)
		右	18	0.10 (0.08, 0.14)	0.07 (0.06, 0.08)	0.11 (0.09, 0.15)	0.08 (0.05, 0.09)	0.01 (0.00, 0.02) *	0.16 (0.10, 0.18) **

注: 与本组同侧肢体治疗前比较, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与对照组同侧肢体治疗后比较, $\Delta P < 0.05$

及下梯步速比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。表 2 示, 两组患者上下梯步宽治疗前后及治疗后两组间比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

3.2 两组患者治疗前后上梯及下梯时间参数变异系数比较

表 3 示, 治疗前两组上梯时间参数变异系数比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后电针组患者左侧初始双支撑时间变异系数低于治疗前 ($P < 0.01$)。治疗后两组间各指标比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。表 4 示, 治疗前两组患者下梯时间参数变异系数比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后电针组下梯左侧步行周期变异系数较治疗前减小, 对照组下梯右侧步频及初始双支撑时间变异系数较治疗前减小 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。治疗后电针组右侧下梯摆动时间变异系数低于对照组 ($P < 0.05$)。

3.3 两组患者治疗前后上梯及下梯步长变异性比较

表 5 示, 治疗前两组患者上梯及下梯步长变异系数比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后电针组患者左侧上梯步长变异系数低于治疗前 ($P <$

0.05)。两组间治疗后各指标比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 5 两组膝骨性关节炎患者治疗前后上梯及下梯空间参数变异系数比较 [M (P25, P75)]

组别	时间	肢体	例数	上梯步长	下梯步长
电针组	治疗前	左	18	0.10(0.07,0.15)	0.12(0.04,0.17)
		右	18	0.09(0.05,0.18)	0.09(0.04,0.18)
	治疗后	左	18	0.08(0.03,0.11)*	0.13(0.06,0.17)
		右	18	0.12(0.06,0.17)	0.10(0.04,0.16)
对照组	治疗前	左	18	0.07(0.03,0.16)	0.12(0.08,0.15)
		右	18	0.09(0.06,0.13)	0.07(0.04,0.11)
	治疗后	左	18	0.07(0.02,0.11)	0.13(0.07,0.15)
		右	18	0.11(0.09,0.16)	0.07(0.03,0.11)

注:与本组同侧肢体治疗前比较,* $P < 0.05$

4 讨论

KOA 归属于中医学“骨痹”“痹证”“筋痹”等范畴,主要是由于气血两虚,肝肾亏损,血脉不通导致。治疗当以补气血、益肝肾、通血脉为主^[18]。针灸可通过调和气血,疏通经络,改善血液流变学和局部微循环,缓解临床症状^[19-21]。本研究选穴以膝周穴位为主,包括内膝眼、犊鼻、阳陵泉、阴陵泉、血海、梁丘、足三里,符合 KOA 局部病变为主的病理特点,也符合腧穴的近治作用。

课题组前期研究发现,KOA 患者平地行走时的步速、跨步长、步长和单支撑相均显著下降,而步宽、双支撑相及总支撑相明显升高^[21],提示 KOA 患者步行效率和稳定性的下降。双支撑期时间可以反映平衡功能^[22],其变异系数增加则代表着对步态不稳定的代偿不足。步长与支撑时间代表着步行的自动化程度^[23],其变异系数增加则表示行走不稳定,跌倒风险较高。本研究结果显示,电针组患者治疗后上梯及下梯步速均较治疗前显著提高,且下梯时左侧步行周期变异系数较治疗前减小,上梯时左侧步长变异系数、初始双支撑时间变异系数均较治疗前减少,下梯时左侧步行周期变异系数较治疗前减小,提示患者步行自动化程度的提高,登梯更为稳定和高效,与前期研究^[14]结果一致。本课题组另外一项前期研究^[23]结果表明,电针治疗后 KOA 患者下梯时踝跖屈肌力矩增加,上梯时膝关节内收外力矩的第二峰值也比治疗前增大,说明电针治疗后 KOA 患者关节负荷承受能力可能改善,代偿减少,可能是本研究患者治疗后步行稳定性提高的原因之一。

对照组治疗后仅下梯右侧初始双支撑时间变异系数及步频变异系数的减小,其原因可能与下梯活动时膝关节周围肌群的肌力与稳定性的要求更高,

对患者的挑战性也更大,功能需求更多,也更容易体现出变化。有研究表明,步频变异系数的增加提示着躯体灵活性的下降以及关节僵硬程度的增加,甚至可以提示 X 线可见的关节的早期病变^[8,24]。对照组右侧步频变异系数变小,提示患者躯体灵活性可能有所增加或关节僵硬程度可能有所下降,但确切原因还需进一步研究验证。

本研究结果还显示,治疗后电针组与对照组比较仅有下梯右侧摆动时间变异系数明显减小,提示电针组右侧下肢摆动更协调,也进一步验证了电针治疗后的步行稳定性的提高,而且在下梯时可能相对更易体现出变化,而大多数人以右脚为优势腿^[25],优势腿易在摆动期显示出组间差异有关^[24]。

本研究的局限主要有以下 4 个方面:1) 纳入的对象均为双侧病变者,但并未区分左右优势腿,在以后的研究中应进一步结合优势腿进行分析。2) 选择非经非穴浅刺作为最小针刺刺激的对照,主要用于排除针灸的非特异性效应^[27],但对照组的针刺并非无效刺激,这也与本课题组前期研究^[21,28]和其他研究结果^[27]类似。在今后的研究中针刺的对照设计需要进一步探讨。3) 仅在三级台阶上进行登梯运动,而有相关研究显示平地到楼梯第一步与第二步的时空参数存在差异^[29],在实验室今后的规划中拟采用七级台阶进行登梯运动数据采集,此外还应结合表面肌电图观察肌肉活动情况,对其变化进行全面分析。4) 本研究样本量较小,今后拟增加样本量进一步研究。

综上所述,电针在提高 KOA 患者上下梯速度的同时,可减小部分时空参数指标的变异系数,增加上下梯时步行的稳定性及协调性,对改善登梯功能有帮助。

参考文献

- [1] 王斌,邢丹,董圣杰,等. 中国膝骨关节炎流行病学和疾病负担的系统评价 [J]. 中国循证医学杂志,2018,18(2):134-142.
- [2] GUCCIONE AA. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham Study [J]. Am J Public Health,1994,84(3):351-358.
- [3] HINMAN RS, BENNELL KL, METCALF BR, et al. Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis: a comparison with matched controls using clinical tests [J]. Rheumatology,2002,41(12):1388-1394.
- [4] HESTER AL, WEI F. Falls in the community: state of the science [J]. Clin Interv Aging,2013,2013(8):675-679.
- [5] BARBOUR KE, STEVENS JA, HELMICK CG, et al. Falls and fall injuries among adults with arthritis: United

- States, 2012 [1]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2014, 63(17): 379-383.
- [6] MAT S, NG CT, TAN MP. Influence of hip and knee osteoarthritis on dynamic postural control parameters among older fallers [J]. J Rehabil Med, 2017, 49(3): 258-263.
- [7] BEAUCHET O, ALLALI G, BERRUT G, et al. Is low lower-limb kinematic variability always an index of stability? [J]. Gait Posture, 2007, 26(2): 327-328.
- [8] HAUSDORFF JM. Gait variability: methods, modeling and meaning [J]. J Neuroeng Rehabil, 2005, 2(1): 19.
- [9] BRACH JS, STUDENSKI SA, PERERA S, et al. Gait Variability and the risk of incident mobility disability in community-dwelling older adults [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2007, 62(9): 983-988.
- [10] SCHAAFSMA JD, GILADI N, BALASH Y, et al. Gait dynamics in Parkinson's disease: relationship to Parkinsonian features, falls and response to levodopa [J]. J Neurol Sci, 2003, 212(1): 47-53.
- [11] MONTEROODASSO M, VERGHESE J, BEAUCHET O, et al. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling [J]. J Am Geriatr Soc, 2012, 60(11): 2127-2136.
- [12] KISS RM. Effect of severity of knee osteoarthritis on the variability of gait parameters [J]. J Electromyogr Kinesiol, 2011, 21(5): 695-703.
- [13] 付慕勇. 电针配合辨证取穴治疗膝关节骨性关节炎的随机对照试验 [J]. 天津中医药, 2013, 30(10): 597-600.
- [14] 中华医学会风湿病学分会. 骨关节炎诊断及治疗指南 [J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(6): 416-419.
- [15] KELLGREN JH, LAWREN JS. Radiological Assessment of Osteo-Arthrosis [J]. Ann Rheum Dis, 1957, 4(16): 494-502.
- [16] LIU YH, WEI IP, WANG TM, et al. Immediate effects of acupuncture treatment on intra- and inter-limb contributions to body support during gait in patients with bilateral medial knee osteoarthritis [J]. Am J Chin Med, 2017, 45(1): 23-35.
- [17] CAPPOZZO A, CATANI F, CROCE UD, et al. Position and orientation in space of bones during movement: anatomical frame definition and determination [J]. Clin Biomech, 1995, 10(4): 171-178.
- [18] 彭时雨, 谢雁鸣, 黎元元, 等. 基于文献计量学方法对中医药治疗膝关节骨性关节炎主要流派的研究 [J]. 中国中医骨伤科杂志, 2016, 24(9): 36-41.
- [19] LIN X, HUANG K, ZHU G, et al. The effects of acupuncture on chronic knee pain due to osteoarthritis: a meta-analysis [J]. J Bone Joint Surg Am, 2016, 98(18): 1578-1585.
- [20] 陈桥桥, 杨红亚, 余波, 等. 膝关节炎的针灸治疗及其作用机制探讨 [J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(2): 369-372.
- [21] 陈菁华, 王芾斌, 林颖, 等. 膝骨性关节炎患者平地行走的下肢生物力学分析 [J]. 按摩与康复医学, 2015, 6(10): 16-18.
- [22] GABELL A, NAYAK US. The effect of age on variability in gait [J]. J Gerontol, 1984, 39(6): 662-666.
- [23] 王芾斌, 谢雪榕, 侯美金, 等. 电针对膝关节骨性关节炎患者登梯活动时下肢动力学影响的临床研究 [J]. 中国针灸, 2017, 37(10): 1027-1034.
- [24] STERGIOU N, MORAITI CG, RISTANIS S, et al. The effect of the walking speed on the stability of the anterior cruciate ligament deficient knee [J]. Clin Biomech, 2004, 19(9): 957-963.
- [25] SUTHERLAND DH, OLSHEN R, COOPER L, et al. The development of mature gait [J]. J Bone Joint Surg Am, 1980, 62(3): 336-353.
- [26] SADEGHI H, ALLARD P, PRINCE F, et al. Symmetry and limb dominance in able-bodied gait: a review [J]. Gait Posture, 2000, 12(1): 34-45.
- [27] GROTE M. Traditional Chinese acupuncture was not superior to sham acupuncture for knee osteoarthritis but delivering treatment with high expectations of improvement was superior to delivering treatment with neutral expectations [J]. J Physiother, 2011, 57(1): 56.
- [28] 王芾斌, 侯美金, 陈剑, 等. 电针对膝骨性关节炎患者功能活动及登梯时空参数的影响 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2017, 23(8): 1139-1144.
- [29] AJISAFE T, WU J, GEIL M. Toe spatiotemporal differences between transition steps when ascending shorter flight stairways of different heights [J]. Appl Ergon, 2017, 59(Pt A): 203-208.

Effects of Electroacupuncture on Temporospatial Variability during Stair Climbing in Patients with Knee Osteoarthritis

YU Jiao^{1,2}, WANG Xiangbin^{1,2,3}, HOU Meijin^{1,2}, XIE Xuerong³, XIONG Feng^{1,2}, CHEN Bo^{1,2}

(1. Fujian University of Traditional Chinese Medicine; Fuzhou 350122; 2. Key Laboratory of Orthopedics & Traumatology and Rehabilitation of Traditional Chinese Medicine, Ministry of Education; 3. The 3rd People's Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine)

ABSTRACT Objective To observe the effects of electroacupuncture on stair climbing ability in patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A total of 36 KOA patients were randomly divided into electroacupuncture group and control group, with 18 cases in each group. Acupoints adopted in the electroacupuncture group were Yanglingquan (GB 34), Yinlingquan (SP 9), Xuehai (SP 10), Liangqiu (ST 34), Zusanli (ST 36), Neixiyan (EX-

LE 4), Dubi (ST 35). The electroacupuncture group accepted electroacupuncture with a continuous square wave with a frequency of 2Hz, and the current intensity depends on patient tolerance, for 30 min. The control group received shallow acupuncture about 2 cm next to the acupoints in the electroacupuncture group. They were connected with electroacupuncture instrument, but without current, and needle retention for 30 min. Both groups were treated for 3 weeks, totally 11 times. Stair climbing gait was measured before and after treatment. Velocities and other spatial-temporal parameters variability during ascending and descending stairs were analyzed. **Results** After treatment, velocities during both ascending and descending stairs in the electroacupuncture group were increased than those before treatment ($P < 0.01$, $P < 0.05$). The coefficient of variation of gait cycle during stair descending on left limb decreased than those before treatment ($P < 0.05$). The coefficient of variation of step length and the initial double support time during stair ascending was decreased ($P < 0.05$, $P < 0.01$). In the control group, the coefficient of variation of initial double support time and gait frequency during stair descending on right limb decreased significantly ($P < 0.01$, $P < 0.05$). After treatment, the variation of swing time of stair descend on right lower limb in the electroacupuncture group was decreased compared with those of the control group ($P < 0.05$). There were no significant differences in the comparison of other indicators ($P > 0.05$). **Conclusion** Electroacupuncture may increase the velocities of stair ascending and descending in patients with KOA, also reduce the coefficient of variation of spatial-temporal parameters, improve the gait stability of stair ascending and descending, thus improving the ability of stair climbing.

Keywords knee osteoarthritis; electroacupuncture; motion analysis; stair climbing ability; coefficient of variation of gait

(收稿日期: 2018-12-14; 修回日期: 2019-01-15)

编辑: 焦爽

(上接第 484 页)

Review of the Application and Funding of the National Natural Science Foundation of China in the Field of Chinese Medicine in 2018

LIU Ning¹, WU Meiping², CHEN Ting³, YIN Yukun⁴, CHEN Shaoqing⁵, BI Minggang⁶

(1. Affiliated Hospital of Shanxi University of Traditional Chinese Medicine, Taiyuan 030024; 2. Shanghai University of Traditional Chinese Medicine; 3. Xiyuan Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences; 4. Cancer Hospital, Peking Union Medical College; 5. Fujian University of Traditional Chinese Medicine; 6. Committee of National Natural Science Foundation of China)

ABSTRACT The application, acceptance, evaluation and funding of the National Natural Science Foundation of China in 2018, including general program, youth program, regional program in the field of traditional Chinese medicine (TCM) were comprehensively summarized and combed to provide references for the future project application of TCM researchers. In 2018, the Department of Medicine of the National Natural Science Foundation of China received 2322 general programs, 2315 youth programs, and 558 regional programs applications, totaling 5,195 applications in the field of TCM. Among the top 3 most applications for general programs and youth programs were TCM internal medicine, acupuncture, and TCM surgery. The top 3 most applications for regional projects were TCM internal medicine, ethnic medicine, and TCM orthopedics. Online peer communication evaluation mainly evaluates the project's innovation, scientific significance, rationality of research content, feasibility of research program, preliminary research foundation and research team status, etc. In addition, the review process places great emphasis on the verification of scientific integrity. Research integrity was much emphasized during program evaluation. After formal examination, preliminary review of the meeting, communication review, and final review of the meeting, 646 projects were finally approved. The funding rates were 12.96%, 10.97%, and 16.31%, respectively. The average funding intensity was 570,000 RMB, 210,000 RMB, and 350,000 RMB. Some problems in the project application are mainly due to the weak research foundation of the pre-application period, over-emphasis on the micro-molecular mechanism such as the cell signal pathway, the weakened research characteristics of the overall view of TCM, insufficient original innovation of TCM theory and technical methods, and insufficient research on national featured medicine, and attention should be paid to above problems in future research.

Keywords National Natural Science Foundation of China; traditional Chinese medicine; application; funding

(收稿日期: 2018-12-15; 修回日期: 2019-02-02)

编辑: 焦爽