

基于成对关联刺激理论观察针刺联合经颅直流电刺激足运感区对卒中后尿失禁患者的临床疗效

庄竞翔¹, 陈晓彤², 阮传亮¹, 黄梅¹, 林子涵¹, 曾丽蓉¹

【摘要】 目的: 基于成对关联刺激理论观察针刺联合经颅直流电刺激足运感区对卒中后尿失禁患者的临床疗效。方法: 将 81 例符合纳入标准的患者随机分为针刺组、经颅直流电组和联合刺激组, 3 组均进行基础治疗, 在此基础上, 针刺组取关元、中极、肾俞、膀胱俞针刺治疗; 经颅直流电组采用经颅直流电刺激足运感区治疗; 联合刺激组在行经颅直流电刺激足运感区同时针刺关元、中极、肾俞、膀胱俞治疗。在首次治疗前、治疗 4 周后对 3 组患者进行国际尿失禁咨询委员会尿失禁问卷简表(ICI-Q-SF)、尿失禁生活质量问卷(I-QOL)以及盆底肌电评估分析膀胱功能及盆底肌电生理改变。结果: 治疗后, 3 组盆底肌电快肌、综合肌、慢肌收缩均较治疗前提高($P < 0.05$), 且 ICI-Q-SF 评分明显降低、I-QOL 评分明显提高($P < 0.05$)。组间比较: 治疗后, 3 组间快肌纤维快速收缩波幅变化差异无统计学意义。综合肌纤维收缩波幅变化比较: 联合刺激组较针刺组和经颅直流电组明显提高, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 针刺组与经颅直流电组比较, 差异无统计学意义。慢肌纤维收缩波幅变化比较: 联合刺激组较针刺组和经颅直流电组明显提高, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 针刺组与经颅直流电组对比, 差异无统计学意义。治疗后, 联合刺激组 ICI-Q-SF、I-QOL 量表分值变化明显大于针刺组和经颅直流电组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$); 针刺组与经颅直流电组比较, 量表评分差异无统计学意义。结论: 针刺联合经颅直流电刺激足运感区能够更大程度地提高盆底肌肉的耐力和协调性。

【关键词】 卒中; 尿失禁; 排尿障碍; 盆底肌电; 经颅直流电; 成对关联

【中图分类号】 R49; R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.01.003

Clinical efficacy of acupuncture combined with transcranial direct current stimulation of the foot movement sensory area for patients with post-stroke urinary incontinence based on the theory of paired correlation stimulation Zhuang Jingxiang, Chen Xiaotong, Ruan Chuanliang, et al. Quanzhou Hospital of TCM, Quanzhou 362000, China

【Abstract】 **Objective:** To observe the clinical efficacy of acupuncture combined with transcranial direct current stimulation of the foot movement sensor for post-stroke urinary incontinence based on the theory of pair-associative stimulation. **Methods:** A total of 81 patients who met the inclusion criteria were randomly divided into acupuncture group, transcranial direct current group and combined stimulation group. The three groups received basic treatment. In the acupuncture group, Guanyuan, Zhongji, Shenshu and Bladdershu were selected; the transcranial direct current group was given transcranial direct current to stimulate the foot movement sensing area; In the combined stimulation group, the patients received acupuncture at Guanyuan, Zhongji, Shenshu, and Yiyanshu at the same time during transcranial direct current stimulation of the foot movement sense area. Before the initial treatment and at four weeks after the treatment, all three groups of patients were analyzed by the same person on the International Urinary Incontinence Advisory Committee Urinary Incontinence Questionnaire (ICI-Q-SF), Urinary Incontinence Quality of Life Questionnaire (I-QOL) and pelvic floor electromyography to evaluate bladder function and electrophysiological changes of pelvic floor muscles. **Results:** After treatment, the contractions of pelvic floor myoelectric fast muscle, comprehensive muscle, and slow muscle increased as compared with those before treatment ($P < 0.05$), and the scores of ICI-Q-SF and I-QOL were all improved ($P < 0.05$). After treatment, there was no significant difference in the amplitude of fast-twitch muscle fiber contraction among the three groups ($P > 0.05$). The changes of comprehensive muscle fiber contraction amplitude in the combined stimulation group was significantly higher than in the acupuncture group and the transcranial direct current group ($P < 0.05$), but there was no significant difference between the acupuncture group and the transcranial direct current group ($P > 0.05$). The changes of slow muscle fiber contraction amplitude in the combined stimulation group were significantly greater than in the acupuncture group and the transcranial direct current group ($P < 0.05$), but there was no sig-

基金项目: 福建省泉州市科技计划项目(2020N065s)

收稿日期: 2021-05-26

作者单位: 1. 泉州市中医院针灸康复科, 福建 泉州 362000; 2. 福建中医药大学, 福州 350000

作者简介: 庄竞翔(1992-), 男, 主治医师, 主要从事脑血管病针灸康复治疗方面的研究。

nificant difference between the acupuncture group and the transcranial direct current group ($P>0.05$). After treatment, the changes in ICI-Q-SF and I-QOL scale scores in the combined stimulation group were significantly greater than those in the acupuncture group and transcranial direct current group ($P<0.05$), but there was no significant difference between the acupuncture group and transcranial direct current group ($P>0.05$). **Conclusion:** Acupuncture combined with transcranial direct current stimulation of the foot movement area can improve the endurance and coordination of the pelvic floor muscles to a greater extent.

【Key words】 stroke; urinary incontinence; dysuria; pelvic floor electromyography; transcranial direct current stimulation; paired associative stimulation

卒中后尿失禁(post-stroke urinary incontinence, PSUI)是中风患者常见的并发症,该病在临床中发生率达32%~79%;其中2/5卒中患者在入院7~10d内出现尿失禁问题,持续时间长达3个月甚至1年^[1-2]。PSUI患者因自觉身体异味容易造成心理负担,产生社会耻辱感,而进一步触发或加重抑郁情绪^[3];患者长期持续的尿失禁也增加了发生褥疮、泌尿道感染的概率^[4];更不容忽视的是,PSUI患者因自我感觉尴尬甚至羞耻感而降低参与社会活动水平,丧失运动的信心,成为卒中后患者预后的不良预测指标之一^[5-6]。因此,改善患者尿失禁状态,在其功能恢复过程中至关重要。笔者在临床工作中发现,基于成对关联将针刺及经颅直流电相结合,将外周及中枢刺激形成闭环通路在改善患者尿失禁程度方面,疗效可观。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 病例来源于2020年1月~2021年1月在泉州市中医院住院的81例患者,诊断均符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[7]及《中国脑出血诊治指南2019》^[8]中关于脑卒中的诊断标准,以及吴阶平主编的《泌尿外科学》中关于尿失禁的诊断标准^[10]。纳入标准:首次卒中并发尿失禁,病程2周~6个月;年龄≤65岁;病情稳定,具有良好的配合度;自愿参与,并签订知情同意书。排除标准:由尿路感染等原因引起的尿失禁;中风前即存在排尿障碍者;合并严重的其他系统疾病及妊娠或哺乳期者;严重失语或认知障碍者;近期使用过镇静剂或肌松剂者;存在直流电禁忌者。剔除、脱落、中止标准:配合度差,无法完成治疗项目者;治疗期间出现其他并发症,存在不良反应或者病情加重者;未完成试验而中途退出、出院,疗程时间未达到总疗程2/3者。将患者随机等为3组,即针刺组、经颅直流电组、联合刺激组。最终完成76例,其中针刺组26例,经颅直流电刺激组25例,联合刺激组25例。3组性别、病因、年龄、病程一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性,见表1。

表1 3组患者一般资料比较

组别	n	性别(例)		病因(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程(周) M(P25,P75)
		男	女	脑出血	脑梗塞		
针刺组	26	17	9	18	8	50.62±10.32	6(4,10)
经颅直流电组	25	16	9	18	7	54.92±7.04	5(4,10)
联合刺激组	25	17	8	17	8	51.52±9.88	5(4,8)

1.2 方法 3组均依据指南诊疗标准给予内科基础治疗,如降压、降糖、改善循环等。常规针刺参照“十三五”规划教材《针灸学》中风病的治疗方案^[11],针刺前进行穴位常规消毒,医者双手消毒,持毫针刺入,得气后平补平泻,留针30min,每日1次,一周5次,疗程4周。康复训练借鉴《中国脑卒中早期康复治疗指南(2017版)》^[12],由同一组康复技师指导训练,每日1次,每周5次,疗程4周。针刺组:在基础治疗的前提下,给予针刺治疗。尿失禁针灸治疗参考“十三五”规划教材《针灸治疗学》的穴位处方,取中极、膀胱俞、肾俞、关元。操作方法:针刺前嘱患者排空膀胱,取坐位,常规完成消毒后,关元、中极均直刺1.2寸,平补平泻;肾俞、膀胱俞均直刺1.2寸,平补平泻;留针30min,每15min运针一次。每日1次,一周5次,疗程4周。经颅直流电组:在基础治疗的前提下,用经颅直流电(transcranial direct current stimulation, tDCS)刺激足运感区,具体操作如下:取坐位,头部足运感区采用M×N-9型智能经颅直流电刺激仪(SOTERIX MEDICAL),治疗电极放置足运感区中线两侧,阳极放于患侧,阴极放于健侧,调成直流电刺激模式,刺激强度为1.0mA。tDCS刺激时间为30min,每日1次,一周5次,疗程4周。联合刺激组:在基础治疗的前提下,采用针刺联合经颅直流电刺激足运感区,具体如下:针刺前嘱患者排空膀胱,取坐位;在头部足运感区行经颅直流电刺激,治疗电极放置位置及刺激模式、强度同经颅直流电组;启动tDCS治疗的同时进行针刺关元、中极、膀胱俞、肾俞。针刺操作方法同针刺组。tDCS刺激时间与留针时间皆为30min,每日1次,一周5次,疗程4周。3组的干预方法均在中风常规体针治疗后进行,不与体针同时治疗。

1.3 评定标准 ①盆底肌电评估:采用AM1000B生物反馈神经功能重建治疗系统(深圳市科瑞实业有限

公司);选取快肌、综合肌、慢肌为主要观察指标,指导患者根据口令正确完成“放松休息—快速收缩—长时收缩—放松休息”的评估动作;评估过程中应尽量放松,避免腹部肌肉参与盆底收缩。评估内容包括前基线平静期(放松休息 60s)、快肌收缩期(5 次 2s 的快速收缩,中间休息 10s)、综合肌收缩期(5 次 10s 的持续收缩,放松 10s)、慢肌收缩期(1 次 60s 的耐力收缩)、后基线平静期(放松休息 60s)。

②国际尿失禁咨询委员会尿失禁问卷简表(International Urinary Incontinence Advisory Committee Urinary Incontinence Questionnaire, ICI-Q-SF):分值在 0~21 分,分值越高,提示尿失禁的程度越严重。

③尿失禁生活质量问卷(Incontinence Quality of Life Questionnaire, I-QOL):是对尿失禁患者的自我测评的生活质量测量方法,可用作临床试验和患者护理中心的结果测量。

1.4 统计学方法 选取 SPSS 26.0 统计软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 或中位数表示,检验前进行正态性检验;组间比较:若符合正态分布且方差齐则采用 Kruskal-Wallis 单因素 ANOVA,检验方法选取 LSD 检验;组内比较用配对 t 检验;不符合正态分布或方差不齐时采用秩和检验,计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组治疗前后盆底肌电收缩幅度比较 治疗前,3 组间盆底肌电快肌、综合肌以及慢肌纤维收缩幅度比较差异无统计学意义。治疗后,3 组盆底肌电快肌、综合肌、慢肌纤维波幅均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$);治疗后,3 组组间比较,快肌纤维波幅比较,3 组间差异无统计学意义;综合肌纤维波幅比较:联合刺激组波幅变化高于针刺组和经颅直流电组($P < 0.05$),而针刺组与经颅直流电组比较差异无统计学意义;慢肌纤维波幅比较:联合刺激组波幅高于针刺组和经颅直流电组(均 $P < 0.05$);而针刺组与经颅直流电组比较,2 组差异无统计学意义。见表 2。

表 2 3 组患者治疗前后盆底肌电收缩幅度比较情况

uV, $\bar{x} \pm s$					
组别	n	时间	快肌纤维	综合肌纤维	慢肌纤维
针刺组	26	治疗前	14.69±5.90	10.13±5.0	9.04±4.37
		治疗后	22.03±6.57 ^a	15.43±5.64 ^{ab}	13.48±4.81 ^{ab}
经颅直流电组	25	治疗前	13.94±5.67	10.42±4.47	9.14±3.88
		治疗后	21.27±6.51 ^a	15.78±5.67 ^{ab}	13.57±5.38 ^{ab}
联合刺激组	25	治疗前	15.07±5.78	10.78±4.34	9.61±3.99
		治疗后	23.91±6.46 ^a	20.06±5.81 ^a	18.63±5.55 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与联合刺激组比较,^b $P < 0.05$

2.2 3 组治疗前后 ICI-Q-SF 量表评分比较 3 组治

疗前 ICI-Q-SF 评分比较差异无统计学意义。治疗后,3 组评分均较前明显降低(均 $P < 0.05$);治疗后 3 组组间比较:联合刺激组评分低于针刺组及经颅直流电组($P < 0.05$),而针刺组与经颅直流电组比较,2 组评分差异无统计学意义。见表 3。

表 3 3 组患者治疗前后 ICI-Q-SF 量表评分比较分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后
针刺组	26	17.15±2.53	12.46±3.68 ^{ab}
经颅直流电组	25	17.40±2.53	12.72±3.86 ^{ab}
联合刺激组	25	16.96±2.62	9.36±4.41 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与联合刺激组比较,^b $P < 0.05$

2.3 3 组治疗前后 I-QOL 量表评分比较 3 组治疗前 I-QOL 评分比较差异无统计学意义。治疗后,3 组评分均明显提高(均 $P < 0.05$);治疗后 3 组组间比较:联合刺激组评分高于针刺组及经颅直流电组($P < 0.05$),而针刺组与经颅直流电组比较评分差异无统计学意义。见表 4。

表 4 3 组患者治疗前后 I-QOL 量表评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	治疗前	治疗后
针刺组	26	54.23±6.32	65.88±9.27 ^{ab}
经颅直流电组	25	53.88±5.55	65.44±8.60 ^{ab}
联合刺激组	25	53.36±5.63	72.68±8.08 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与联合刺激组比较,^b $P < 0.05$

3 讨论

国际尿失禁协会(International continence society, ICS)将尿失禁定义为尿液在不受意识水平调控下经尿道自然流出的一种现象^[13]。脑卒中后神经反射通路被破坏,大脑失去抑制排尿中枢的能力,感知不到膀胱的充盈,无法表达抑制排尿的指令;而下尿路神经反射通路正常存在,尿液充盈时,膀胱内压力增大,逼尿肌过度收缩,尿道外括约肌松弛,导致反射性排尿。

神经可塑性和皮质兴奋性的改变是许多神经疾病的重要病理生理因素。传统治疗多以外周刺激,通过神经通路经网状脊髓束将冲动传入大脑,激活大脑调控中枢从而将冲动下传而起到作用;而中枢联合外周所形成的闭环通路在康复治疗中也多局限于运动功能方面^[14-15],对于排尿障碍的运用寥寥无几。成对关联刺激(Paired associative stimulation, PAS)作为一种非侵入性大脑刺激技术,将经颅直流电或经颅磁刺激与周围神经刺激相结合,通过所属病位和所支配脑区直接配对,增强皮质运动兴奋性,促进大脑可塑性^[16]。有证据表明^[17],针对自发性半球的运动区域,采用成对关联刺激能有效地增强皮质运动兴奋性;且基于时间间隔和两个相关输入之间的功能网络的相互作用,PAS 产生皮质兴奋变化是一种具有生理影响的重要

神经调节方法^[18]。

本研究中针刺均为局部取穴,内应膀胱、盆腔,其中中极、关元穴位下分布有髂腹下神经,针刺后可兴奋阴部神经和盆神经,促进尿道外括约肌收缩,抑制排尿;肾俞、膀胱俞对应 L₁~L₄ 脊髓节段,针刺后可兴奋腰骶神经,触发骶髓排尿中枢的神经反射,从而调节膀胱控尿功能^[19-21]。足运感区位于头顶顶部,邻近督脉,既承督脉之气,亦通膀胱经气,起到调节膀胱开阖的作用^[22]。其对应的旁中央小叶,为排尿反射的高级中枢。文献研究示^[23],针刺足运感区可以改善脑部血液循环,提高大脑皮层细胞活性,提高肌肉效应器的应答作用,从而改善排尿功能。

盆底肌电生物反馈是早期筛查和评估盆底功能的一种工具,目前已经广泛运用于盆底康复中^[24-25]。而 ICI-Q-SF、I-QOL 均是对尿失禁患者生活质量的回顾性分析。本研究中,3组均能改善 PSUI 患者盆底肌肉各类肌纤维的肌力、耐力、各肌肉之间的协调性以及生活质量,相比之下,针刺联合经颅直流电刺激在改善慢肌、综合肌纤维的功能及生活质量更有效,但对快肌纤维作用没有明显优势。快肌收缩反应时间提示肌肉功能状态,反应时间越长,收缩功能越差;慢肌纤维作为耐力性的一项指标,募集越多,波幅越大,盆底肌耐力性越好,盆底稳定性越高;综合肌的收缩是评估快肌纤维和慢肌纤维协同收缩的功能状态,变异系数能够反映两种类型肌纤维运动是否协调,变异系数越大,协同收缩能力差,盆底稳定性降低^[26-28]。盆底肌以慢肌为主,慢肌纤维需要较丰富的血液供应,局部刺激后可加快血流速度,从而加强肌肉收缩且增强抗疲劳能力。联合刺激组中,外周刺激加强盆神经传入冲动,激活脊髓延髓排尿通路,通过负反馈沿排尿神经通路将信号上传至高位排尿中枢;与此同时,tDCS 足运感区产生中枢刺激,兴奋大脑皮层,激活高级排尿中枢对排尿神经通路的调控作用,通过正反馈将信号传递到脊髓周围神经,抑制副交感神经活动,减少逼尿肌的过度收缩;兴奋交感神经,尿道平滑肌规律收缩,从而抑制排尿。故针刺联合经颅直流电刺激足运感区有效结合了“中枢”与“外周”两种干预方式,将刺激所形成的神经冲动以“闭环”式进行信息反馈。此外,重复不断的信号输入传递至中枢神经系统,有利于大脑皮层兴奋痕迹的建立。

综上所述,基于成对关联刺激理论,3组均能提高盆底肌肉的肌力、耐力以及各肌群之间的协调性,但针刺联合经颅直流电刺激在提高慢肌纤维耐力以及协调肌群活动中的作用更显著,且3组均能改善尿失禁的程度,提高日常生活能力,针刺联合经颅直流电刺激的

效果更佳。

【参考文献】

- [1] Tuong NE, Klausner AP, Hampton LJ. A review of post-stroke urinary incontinence[J]. *Can J Urol*, 2016, 23(3): 8265-8270.
- [2] Cai W, Wang J, Wang L, et al. Prevalence and risk factors of urinary incontinence for post-stroke inpatients in Southern China [J]. *Neurourol Urodyn* 2015, 34(3): 231-235.
- [3] Kohler M, Mayer H, Kesselring J, et al. (Can) Not talk about it-Urinary incontinence from the point of view of stroke survivors: a qualitative study[J]. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 2018, 32(1): 371-379.
- [4] Holroyd S. Urinary incontinence after stroke[J]. *Br J Community Nurs*, 2019, 24(12): 590-594.
- [5] Silva SM, Corrêa JCF, Pereira GS, et al. Social participation following a stroke: an assessment in accordance with the international classification of functioning, disability and health[J]. *Disability and Rehabilitation*, 2019, 41(8): 879-886.
- [6] Meijer R, Ihnenfeldt DS, Groot IJM, et al. Prognostic factors for ambulation and activities of daily living in the subacute phase after stroke. A systematic review of the literature[J]. *Clinical Rehabilitation* 2003, 17(2): 119-129.
- [7] 彭斌, 吴波. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682.
- [8] 张苏明, 许予明, 朱遂强. 中国脑出血诊治指南(2014)[J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(6): 435-444.
- [9] 国家中医药管理局脑病急症科研协作组. 中风病中医诊断与疗效评定标准(试行)[J]. *北京中医药大学学报*, 1996, 19(1): 55-56.
- [10] 吴阶平. 泌尿外科学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2009: 897-898.
- [11] 梁繁荣, 王华. 针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 207.
- [12] 张通, 赵军. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. *中华神经科杂志*, 2017, 50(6): 405-412.
- [13] Abrams P, Andersson KE, Birdir L, et al. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence[J]. *Neurourol Urodyn* 2010, 29(1): 213-240.
- [14] 魏丽红, 张燕, 贾杰, 等. 成对关联刺激与 rTMS 治疗脑卒中患者的效果及对肢体功能运动诱发电位的影响[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2020, 23(4): 311-316.
- [15] Tolmacheva A, Savolainen S, Kirveskari E, et al. Long-Term Paired Associative Stimulation Enhances Motor Output of the Tetraplegic Hand[J]. *Neurotrauma*. 2017, 34(18): 2668-2674.
- [16] Palmer JA, Wolf SL, Borich MR. Paired associative stimulation modulates corticomotor excitability in chronic stroke: A preliminary investigation[J]. *Restor Neurol Neurosci*. 2018, 36(2): 183-194.
- [17] Celnik P, Paik NJ, Vandermeeren Y, Dimyan M, Cohen LG. Effects of combined peripheral nerve stimulation and brain polarization on performance of a motor sequence task after chronic stroke[J]. *Stroke*. 2009, 40(5): 1764-1771.
- [18] Dixon L, Ibrahim MM, Santora D, Knikou M. Paired associative

- transspinal and transcortical stimulation produces plasticity in human cortical and spinal neuronal circuits[J]. *J Neurophysiol*, 2016, 116(2):904-916.
- [19] 夏云, 娄必丹. 针灸治疗中风后尿失禁的选穴规律探讨[J]. *针灸临床杂志*, 2016, 32(2):72-75.
- [20] 徐海蓉. 针刺治疗膀胱过度活跃症的系统评价及中风后急迫性尿失禁电针疗效的 RCT 研究[D]. 北京: 中国中医科学院, 2010: 68.
- [21] 宋丰军, 蒋松鹤, 郑士立, 等. 电针治疗中风后尿失禁: 多中心随机对照研究[J]. *中国针灸*, 2013, 33(9): 769-773.
- [22] 杨潇, 白春林, 张岚亭, 等. 头针足运感区配合电针八髎穴治疗卒中后无抑制性神经源性膀胱疗效及对尿动力学的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020, 29(32): 3578-3582.
- [23] 石文英, 罗容, 潘江, 等. 针刺足运感区结合“俞募配穴”治疗中风后尿潴留临床研究[J]. *针灸临床杂志*, 2019, 35(11): 13-16.
- [24] 崔桂英, 梁亚丽. 无症状人群盆底表面肌电的研究及其临床意义[J]. *中外女性健康研究*, 2020, (2): 51-52.
- [25] Hannan-Leith MN, Dayan M, Hatfield G, et al. Is pelvic floor sEMG a measure of women's sexual response[J]. *The Journal of Sexual Medicine*, 2019, 16(1): 70-82.
- [26] Hetrick DC, Glazer HI, Liu YW, et al. Pelvic Floor electromyography in men with chronic pelvic pain syndrome: A case-control study[J]. *NeuroUrology*, 2006, 25(1): 46-49.
- [27] 靳翠平, 尚玉敏, 胡同秀, 等. 盆底肌电在产后盆底功能障碍性疾病诊断和治疗中的价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(1): 62-67.
- [28] Lukasz Oleksy, Małgorzata Wojciechowska, Anna Mika, et al. Normative values for Glazer Protocol in the evaluation of pelvic floor muscle bioelectrical activity[J]. *Medicine*, 2020, 99(99): e19060.

• 外刊拾粹 •

重复性短暂缺血治疗胫骨骨折

胫骨骨折后, 骨不连的发生率约为 5%~10%。在动物模型中, 缺血预处理已被证明可以促进骨折愈合, 因此本研究评估了重复性骨缺血(RBI)对骨折愈合的疗效。这项为期五年的前瞻性研究随机选择了 32 名年龄在 18~65 岁, 需要切开复位内固定的胫骨骨折患者。患者被随机分成对照组或接受 RBI 治疗的实验组。RBI 组的受试者在大腿近端放置充气袖带, 充气至 50mmHg, 持续 30 秒, 然后放气。这项操作重复 30 次, 每天两次, 持续一个月。患者在术后第 1、2、3、4、6、8 和 12 个月进行评估, 评估内容包括 X 线检查和血项检查。RBI 组骨折愈合时间为 3 个月, 对照组为 4 个月($P < 0.01$)。RBI 组中没有发现延迟愈合或不愈合的患者。对照组中有两名患者出现延迟愈合, 无一例发生骨不连。在骨折后第 6 个月和 12 个月时, RBI 组膝关节功能评分的平均值明显好于对照组(分别为 $P < 0.001$ 和 $P = 0.014$)。结论: 这项针对成人胫骨骨折需要手术复位的前瞻性对照试验表明, 重复性短暂缺血治疗可以加速骨折愈合并降低骨不连的发生率。

(张凯, 王宁华译)

Wang D, et al. Repetitive Brief Ischemia Accelerates Tibial Shaft Fracture Healing: A Five-Year, Prospective, Preliminary, Clinical Trial (PCT). *BMC Musculoskeletal Disord*. 2021; 22:631.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由北京大学第一医院 王宁华教授主译编