

针灸经络

针刺联合康复训练对运动性膝关节损伤周围肌肉的组织构建和生物力学的治疗研究

宁 凯 郭 瑞

(新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心脊柱外科, 乌鲁木齐, 830001)

摘要 目的:运用针刺结合康复训练治疗运动性膝关节损伤,观察其疗效并探讨分析其对膝关节周围肌肉功能及其生物力学的影响。方法:选取2016年1月至2017年1月新疆维吾尔自治区人民医院康复门诊、住院部收治的运动性膝关节损伤患者80例,通过随机数字表法将其分别纳入观察组与对照组,观察组采用针刺结合康复训练,对照组仅予康复训练,2组均在4周治疗后,在等速向心肌力测试下,测定其在角速度分别为 $60^{\circ}/s$ 及 $180^{\circ}/s$ 时,患侧膝关节的峰力矩、做功量及股后肌群的向心峰值力矩与四头肌的向心峰值力矩的比值(H/Q),同时测定角速度分别为 $60^{\circ}/s$ 时,相关肌群的表面肌电情况,并进行Lysholm膝关节功能评定。结果:1)在4周的治疗后,观察组Lysholm膝关节功能评分较前明显提高,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);2)在角速度为 $60^{\circ}/s$ 及 $180^{\circ}/s$ 测试时2组峰力矩、做功量及H/Q值均较治疗前明显提高($P < 0.05$),且观察组明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),在角速度 $60^{\circ}/s$ 时,观察组的屈伸肌群的sEMG改善程度要明显优于对照组($P < 0.05$);3)治疗后2组伸肌及屈肌肌力均较前提高,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:针刺结合康复训练可以有效的改善运动性膝关节损伤患者的症状,改善膝关节的功能,其机制主要是通过提高膝关节周围肌肉肌力水平和改善其参与膝关节活动的生物力学。

关键词 针刺;康复训练;运动性膝关节损伤;组织构建;生物力学

Study on the Effects of Acupuncture combined with Rehabilitation Training on the Construction and Biomechanics of Muscles around Exercise induced Knee Osteoarthritis

Ning Kai, Guo Rui

(Orthopedic Center Spine Surgery, People's Hospital, Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830001, China)

Abstract Objective: To observe the effect of acupuncture combined with rehabilitation training in the treatment of exercise induced knee osteoarthritis, and to investigate the effect of the acupuncture on the function and biomechanics of knee joint. **Methods:** Randomly selected 80 patients with exercise induced knee osteoarthritis in our rehabilitation clinic and inpatient department from January 2016 to January 2017. Then were then divided into observation group and control group by random number table method. The observation group was treated with acupuncture combined with rehabilitation training, and the control group only received rehabilitation training. After treatment of 4 weeks, conduct isokinetic muscle strength test in determination of the angular velocity were $60^{\circ}/s$ and $180^{\circ}/s$ of the two groups respectively. Also, test the ratio of muscle peak torque and four muscles centripetal centripetal peak torque and peak torque, work load of femoral knee joints after (H/Q), simultaneous determination of angular velocity at $60^{\circ}/s$, besides surface EMG related muscles, and knee joint function evaluation Lysholm. **Results:** 1) After 4 weeks of treatment, the observation group Lysholm score of knee joint function was obviously improved ($P < 0.05$), and the observation group was significantly better than the control group ($P < 0.05$); 2) Angular velocity of $60^{\circ}/s$ and $180^{\circ}/s$ when tested two groups of peak torque, work load and the H/Q values were significantly increased ($P < 0.05$), and the observation group was significantly better than the control group ($P < 0.05$), when the angular velocity is $60^{\circ}/s$, the observation group of flexor and extensor sEMG improvement was significantly better than the control group ($P < 0.05$); 3) the two groups after treatment of extensor and flexor muscle strength were improved ($P < 0.05$), and the observation group was significantly better than the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Acupuncture combined with rehabilitation training can effectively improve the symptoms of patients with knee injury and the function of knee joint. The mechanism is mainly by increasing the knee muscle strength and improving the level of their participation in the activities of the biomechanics of knee joint.

Key Words Acupuncture; Rehabilitation training; Exercise induced knee osteoarthritis; Tissue construction; Biomechanics

中图分类号:R246 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2017.08.042

随着生活水平的提高人们普遍通过运动和健身提高自身健康的生活方式,在运动中膝关节是最容易损伤的关节,由于大部分人运动姿势未获得专业教练指导,运动性膝关节损伤的发病率不断增加,出现膝关节肿胀、疼痛等症状^[1-2]。膝关节损伤属于中医学中“痹证”“膝肿”的范畴,《景岳全书》提出:“痹者,闭也,以血气为邪所闭,不得通行而痹也”,中医认为膝关节损伤的病因复杂,与长期劳损、感受外邪等因素有关,主要病机在于气血痹阻。《灵枢》提到“用针之类,在于调气血,凡刺之道,气血调而止”,故中医治疗运动性膝关节损伤可以采用针刺以调和气血为主要治疗原则进行治疗,笔者结合临床,在康复训练基础上结合针刺治疗,证实对运动性膝关节损伤患者有理想疗效,为了进一步探析其恢复过程中与周围肌肉的组织构建和生物力学的相关情况,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月至2017年1月我院康复门诊、住院部收治的运动性膝关节损伤患者80例,根据其就诊顺序通过随机分组法分别分为观察组和对照组,每组40例。其中观察组女17例,男23例,年龄20~50岁,平均年龄(34.31±14.41)岁;对照组女15例,男25例;年龄21~50岁,平均年龄(36.51±13.34)岁。2组患者在年龄、性别、病程,病情轻重等方面经统计学比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 诊断标准 1)西医诊断标准参照美国风湿病学会在1995年提出的运动性膝关节损伤诊断标准制定^[3];2)中医诊断标准参照《中药新药临床研究指导原则》制定出痹证相关诊断标准^[4]。

1.3 纳入标准 1)符合上述诊断标准且发病与运动导致的急慢性损伤有明显的相关性;2)年龄在20-50岁;3)签署知情同意书并配合治疗者;4)经过院伦理委员会配准同意者。

1.4 排除标准 1)不符合上述诊断标准和纳入标准者;2)具有先天性骨骼及肌肉发育不良者;3)非运动性损伤致骨性关节炎或其他风湿、类风湿引起关节疾病者;4)有精神障碍或合并有其他严重的心脑血管疾病或肝肾等系统重大疾病者;5)不签署知情同意书或不配合治疗者。

1.5 治疗方法 1)对照组使用德国 Physiomed 公

司的 CON-TREX 多关节等速肌力测试与训练系统对患者的膝关节的屈伸肌群进行向心及离心功能训练。1次训练包括完成完整的向心及离心收缩,每组5次,共训练5组,每组训练之间休息5 min,隔日训练1次。共持续训练4周。2)观察组在对照组基础上加以针刺治疗。患者取坐位或卧位,选用一次性无菌针灸针(华佗牌),规格30 mm×40 mm,在常规消毒后,快速刺入1~1.2寸,平补平泻手法,穴位选取以患侧内外膝眼、阴陵泉、梁丘、血海、足三里、鹤顶、及阿是穴为主。留针30 min,1次/d,10次为1个疗程,治疗5 d/周,共治疗4周。

1.6 观察指标

1.6.1 Lysholm 膝关节功能评定 由8部分组成,总分100分,分值越高表示患者膝关节功能越好。分别在治疗前后进行评定,以评估患者关节的日常生活能力。

1.6.2 膝关节等速向心测试 使用德国 Physiomed 公司的 CON-TREX 多关节等速肌力测试与训练系统对患者的膝关节进行屈伸等速向心测试,膝关节活动度25°~95°,每一循环为膝关节各完成1次屈伸动作,向心角速度为60°/s时,5循环为1次,角速度180°/s时,15循环为1次,测试进行3次,休息5 min/次,记录患者膝关节屈伸肌群的峰力矩、作功量及H/Q值(膝关节屈伸力矩比),并将相关数据并进行统计分析。

1.6.3 sEMG 表面肌电测定 在角速度为60°/s时,使用美国 Noraxon 2400T-G2 表面肌电采集分析系统在对膝关节屈伸肌群进行肌电分析,分别在治疗前后重复测量3次,记录其的数据,进行整流及平滑处理,取其均方根值(RMS)均值以减少误差,并进行数据分析。

1.6.4 屈伸肌群的肌力评定 使用徒手肌力检查(Manual Muscle Testing)进行相关肌肉肌力的评定,评定标准参照美国医学研究委员会(Medical Research Council)的M. R. C. 肌力分级法进行。

1.7 统计学方法 使用 SPSS 17.0 进行统计学分析,以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)来进行表示,组间比较使用 t 检验或秩和检验;组内比较使用配对 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者治疗前后 Lysholm 膝关节功能评定

如表 1 所示,2 组患者在 4 周的治疗后, Lysholm 膝关节功能评分较前明显提高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且观察组明显优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.2 2 组治疗前后等速向心测试峰力矩、做功量比较 如表 2、表 3 所示, 观察组和对照组在治疗后的在角速度为 $60^\circ/s$ 及 $180^\circ/s$ 测试时其峰力矩、做功量均较治疗前明显提高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且观察组明显优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 1 2 组治疗前后 Lysholm 膝关节功能评定

组别	Lysholm 膝关节功能评分
观察组 (n = 40)	
治疗前	59.83 ± 5.46
治疗后	84.23 ± 6.92*
对照组 (n = 40)	
治疗前	60.21 ± 5.32
治疗后	71.10 ± 6.81* [△]

注:与治疗前比较, * $P < 0.05$; 与观察组比较, [△] $P < 0.05$

表 2 2 组治疗前后屈肌群功能变化

组别	角速度	峰力矩 (N · m)	做功量 (J)
观察组 (n = 40)			
治疗前	$60^\circ/s$	31.34 ± 7.82	32.61 ± 8.35
	$180^\circ/s$	30.22 ± 8.02	22.27 ± 8.32
治疗后	$60^\circ/s$	37.87 ± 7.28*	40.31 ± 7.57*
	$180^\circ/s$	27.70 ± 6.12*	31.13 ± 7.07*
对照组 (n = 40)			
治疗前	$60^\circ/s$	32.40 ± 7.82	32.80 ± 8.29
	$180^\circ/s$	30.24 ± 7.94	22.43 ± 8.30
治疗后	$60^\circ/s$	35.34 ± 7.13* [△]	38.50 ± 7.24* [△]
	$180^\circ/s$	28.89 ± 6.43* [△]	29.77 ± 7.89* [△]

注:与治疗前比较, * $P < 0.05$; 与观察组比较, [△] $P < 0.05$

表 3 2 组治疗前后伸肌群功能变化

组别	角速度	峰力矩 (N · m)	做功量 (J)
观察组 (n = 40)			
治疗前	$60^\circ/s$	66.12 ± 14.54	62.41 ± 13.54
	$180^\circ/s$	38.44 ± 15.32	52.10 ± 13.72
治疗后	$60^\circ/s$	87.87 ± 18.34*	80.31 ± 16.43*
	$180^\circ/s$	48.70 ± 16.88*	61.13 ± 16.54*
对照组 (n = 40)			
治疗前	$60^\circ/s$	65.78 ± 14.38	61.84 ± 14.09
	$180^\circ/s$	38.36 ± 15.34	51.33 ± 14.11
治疗后	$60^\circ/s$	35.34 ± 18.39* [△]	74.33 ± 16.23* [△]
	$180^\circ/s$	42.43 ± 16.45* [△]	57.54 ± 16.31* [△]

注:与治疗前比较, * $P < 0.05$; 与观察组比较, [△] $P < 0.05$

2.3 2 组患者治疗前后等速向心测试 H/Q 值比较 治疗 4 周后, 在角速度 $60^\circ/s$ 和 $180^\circ/s$ 时, 其 H/Q 值均较治疗前明显提高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且观察组优于对照组, 两者差异有统计学

意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组患者等速向心测试 H/Q 值比较 (%)

组别	角速度 $60^\circ/s$	角速度 $180^\circ/s$
观察组 (n = 40)		
治疗前	49.20 ± 11.12	56.32 ± 12.53
治疗后	64.31 ± 8.35*	75.63 ± 9.47*
对照组 (n = 40)		
治疗前	49.03 ± 11.36	55.82 ± 12.22
治疗后	56.42 ± 8.12* [△]	68.22 ± 10.31* [△]

注:与治疗前比较, * $P < 0.05$; 与观察组比较, [△] $P < 0.05$

2.4 2 组治疗前后肌力评定比较 如图 1 所示, 经过 4 周治疗后 2 组伸肌及屈肌肌力均较前提高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且观察组明显优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.5 2 组治疗前后屈伸肌群 sEMG 变化特征分析 在角速度 $60^\circ/s$ 时, 测量 2 组治疗前后 sEMG 变化, 2 组屈伸肌群均有明显提高且观察组的改善程度要明显优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

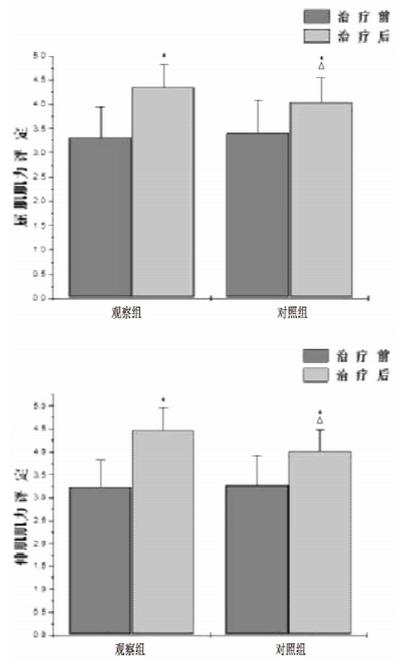


图 1 2 组治疗前后屈肌、伸肌肌力比较

注:与治疗前比较, * $P < 0.05$; 与观察组比较, [△] $P < 0.05$

3 讨论

随着经济水平的提高, 全民运动热潮来袭, 然而随之而来的运动性膝关节损伤问题的发生也越来越多, 由于膝关节的高发率, 预防运动性膝关节损伤, 增强膝关节使用寿命成为目前的热门问题之一^[5]。膝关节由股骨、胫骨和髌骨构成, 周围肌肉包裹膝关节作为下肢两关节活动的枢纽, 而其周围肌肉是膝关节运动的动力, 可以通过拮抗和协同作用来维持

表5 2组患者膝关节屈伸肌群RMS变化($\mu\text{V}, \bar{x} \pm s$)

组别	股直肌	股外侧肌	股内侧肌	股二头肌	腓肠肌内侧头	腓肠肌外侧头	半腱肌、半膜肌
观察组($n=40$)							
治疗前	91.02 ± 24.53	83.45 ± 28.32	68.87 ± 17.18	77.21 ± 25.44	71.91 ± 25.13	70.34 ± 27.67	68.23 ± 20.33
治疗后	122.43 ± 20.32*	103.35 ± 21.41*	85.02 ± 16.51*	103.69 ± 22.37*	92.32 ± 24.26*	87.45 ± 18.52*	83.43 ± 15.01*
对照组($n=40$)							
治疗前	90.12 ± 23.89	81.48 ± 27.11	69.22 ± 16.88	76.04 ± 26.13	69.37 ± 25.20* Δ	71.22 ± 27.67	68.43 ± 21.14
治疗后	108.43 ± 22.67* Δ	94.35 ± 24.56* Δ	76.02 ± 17.24* Δ	91.69 ± 21.48* Δ	85.32 ± 23.55* Δ	81.45 ± 17.31* Δ	76.43 ± 14.67* Δ

注:与治疗前比较,* $P < 0.05$;与观察组比较, $\Delta P < 0.05$

膝关节的稳定性^[6]。在运动过程中,膝关节周围肌肉的动力和维稳作用,可以有效的预防膝关节因为暴力的运动而损伤^[7]。中医学认为本病的主要病机为气滞血瘀,古代医家认为“不通则痛”,由于局部气血不通,出现膝关节红肿、疼痛、酸胀等临床症状,多由于膝关节的骨内压出现增高,造成微循环障碍,故治以行气活血、疏通经络、滑利关节。大量研究表明针刺对于痹证疗效显著,本研究中笔者脏腑辨证结合经络辨证,选取内外膝眼、阴陵泉、梁丘、血海、足三里、鹤顶、及阿是穴为主,直接作用于患处,通过腧穴刺激脏腑经络之气血,加速膝关节局部代谢速度,扩张血脉,调节气血,疏通经络,从而使膝关节内压力降低,故而针刺对膝关节周围肌肉的组织构建和生物力学的研究对维持膝关节稳定性、治疗和预防运动性损伤具有重要意义^[8-10]。本研究结果也显示治疗后 Lysholm 膝关节功能评分较前明显提高,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),说明针刺联合康复训练有效提高运动性膝关节损伤患者膝关节的功能。

为进一步探讨针刺对运动性膝关节损伤患者的改善机制,笔者进一步观察患者的周围肌肉组织构建和生物力学的改变情况。由于膝关节的特殊性,其主动控制主要由伸肌群:股直肌、股外侧肌、股内侧肌;屈肌群:股二头肌、腓肠肌内侧头、腓肠肌外侧头、半腱肌和半膜肌共同维持膝关节的稳定性。以往的研究多通过肌力评定、等速向心测试等对屈膝肌群和伸膝肌群的整体作用进行分析,对却鲜少见各个肌群中主要肌肉对整个肌群的贡献作用程度。而 sEMG 信号是的皮肤表面将神经肌肉系统活动时生物电的变化,通过引导放大,并显示和记录该时间维度的序列信号,将肌肉的功能活动工作进行量化,从而可以直接评估患者肌肉的疲劳程度,并间接评估患者肌肉的力量大小。研究表明,sEMG 信号可以通过测量肌电图的波幅评定所测肌肉是否参与运动及其运动强度大小,具有非损伤性、实时性、多靶

点测量等优点^[11-12]。其中 RMS 作为 sEMG 中放电有效值,可以用来描述一段时间内肌肉放电平均变化特征,既肌电幅值的变化。本研究结果显示,针刺能有效提升运动性膝关节损伤患者屈肌和伸肌的肌力,尤其是主要参与维稳的膝关节周围肌肉,其组织构建主要是伸肌群:股直肌、股外侧肌、股内侧肌和屈肌群:股二头肌、腓肠肌内侧头、腓肠肌外侧头、半腱肌和半膜肌等肌肉组成。

在生物力学的改变情况上本研究通过等速向心运动测试进行研究分析。等速向心运动测试,是指等速测试系统在测试膝关节等速运动过程中,膝关节周围肌肉的肌纤维的长度收缩,启动引发肌肉起止点的相互靠近而完成关节活动^[13-15]。等速向心运动测试中主要指标为峰力矩、平均功率和 H/Q,其中峰力矩是指膝关节在弯曲和伸直的过程中,最能够稳定反应肌肉运动最大负荷产生的最大力矩。研究发现峰力矩作为肌肉生物力学测试中的指标,具有稳定性强、重复性强等特性,堪称“黄金指标”^[16-17]。当肌肉收缩时,肌纤维需要一定的时间产生兴奋活动和肌张力,因此本研究采用平均功率这个时间性指标,可以客观的评价膝关节的移动速度。而 H/Q 则通过膝关节前后肌群力量的比值,测量膝关节屈伸力矩比,观察膝关节的平衡情况。有研究表明,当 H/Q 超出 50~80% 的范围时,膝关节易造成损伤,主要表现为损伤侧的膝关节肌肉和韧带承担了较大的受力,因此在运动性膝关节损伤康复中 H/Q 是评价患者生物力学恢复情况的一个主要指标^[18]。本研究结果显示,治疗后的在角速度为 60°/s 及 180°/s 测试时,膝关节屈伸肌群的峰力矩、做功量和 H/Q 值均较治疗前明显提高,差异有统计学意义($P < 0.05$),且观察组明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

总之,针刺结合康复训练可以有效的改善运动性膝关节损伤患者的症状,改善膝关节的功能,其机制主要是通过提高膝关节周围肌肉肌力水平和改善其参与膝关节活动的生物力学。

(下接第 1897 页)

表3 治疗前及治疗后1个月2组患者免疫球蛋白水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	IgA	IgG	IgM
针灸组(n=58)			
治疗前	6.17 ± 1.22	19.33 ± 2.56	4.56 ± 1.25
治疗后1个月	3.52 ± 1.30 **	16.29 ± 2.91 **	2.55 ± 1.34 **
针药组(n=52)			
治疗前	6.30 ± 1.31	19.51 ± 3.01	4.32 ± 1.11
治疗后1个月	3.01 ± 1.29 * * Δ	11.35 ± 2.76 * * Δ	1.95 ± 1.29 * * Δ

注:与治疗前比较, **P<0.01;与针灸组比较, ΔP<0.05

患者血清 IgA、IgG 及 IgM 水平均明显降低,且针药组明显低于针灸组,差异有统计学意义,提示周围性面神经麻痹的发生与异常增高的免疫球蛋白水平有关,针灸结合中药可通过降低周围性面神经麻痹患者血清异常增高的免疫球蛋白水平,达到治疗的目的。

综上所述,针灸结合中药可以迅速缓解周围性面神经麻痹患者临床症状和体征,改善患者面部神经功能,降低血清免疫球蛋白水平,提高整体治疗效果,值得临床推广应用。

参考文献

- [1]于婧洁,张曼,李海天,等. 针灸配合揪贴针压耳穴和蜡疗治疗周围性面神经麻痹 50 例[J]. 世界中医药,2016,11(9):1868-1872.
- [2]帅师,李雪岩,蔡玉梅,等. 电针密波治疗伴面肌痉挛的特发性面神经麻痹 60 例临床观察[J]. 中医药学报,2015,43(4):81-83.
- [3]李建欣. 中西医结合治疗周围性面瘫的临床观察[J]. 中医临床研究,2015,7(31):27-29.

(上接第 1893 页)

参考文献

- [1]陈国平,邢伟,狄海庭,等. 青年人运动性膝关节损伤的 MRI 表现与功能评分对照[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2014,2(4):73-76.
- [2]Nakhostin-Roohi B, Khoshkharesh F, Bohlooli S. Effect of virgin olive oil versus piroxicam phonophoresis on exercise-induced anterior knee pain[J]. Avicenna J Phytomed,2016,6(5):535-541.
- [3]李红艳. CT 在急性膝关节损伤诊断中的应用价值及局限性评价[J]. 基层医学论坛,2016,5(19):2667-2668.
- [4]梁茂新,高天舒.《中药新药临床研究指导原则》脏腑诸证考察与分析[J]. 中国中医基础医学杂志,2008,35(5):330-331.
- [5]Tomazoni SS, Leal-Junior EC, Pallotta RC, et al. Effects of photobio-modulation therapy, pharmacological therapy, and physical exercise as single and/or combined treatment on the inflammatory response induced by experimental osteoarthritis[J]. Lasers Med Sci, 2017, 32(1):101-108.
- [6]Levinger P, Downie C, Nagano H, et al. Stepping strategy used to recover balance during an induced fall is associated with impaired function and strength in people with knee osteoarthritis[J]. Int J Rheum Dis, 2016, 13(4):234-244.
- [7]Burrows N J, Booth J, Sturnieks D L, et al. Acute resistance exercise and pressure pain sensitivity in knee osteoarthritis: a randomised crossover trial[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2014, 22(3):407-414.
- [8]陈金安,王毓麟,何江明. 针灸与推拿治疗训练性膝关节损伤 90

- [4]郭蕴萍,石学敏. 经筋刺法治疗周围性面瘫经验浅谈[J]. 中华针灸电子杂志,2015,4(4):18-20.
- [5]Feng L, Ma WZ. Impacts on the curative effect of peripheral facial paralysis treated with acupuncture and moxibustion at different times [J]. Chinese Acupuncture & Moxibustion, 2013, 33(12):1085.
- [6]李力军. 针灸治疗面神经麻痹症临床观察[J]. 内蒙古中医药, 2014, 33(9):66.
- [7]梁繁荣.《针灸学》[M]. 2 版. 上海:上海科学技术出版社,2010:220.
- [8]吴昊. 面神经功能评价系统应用于针刺治疗周围性面瘫相关标准的研究[D]. 济南:山东中医药大学,2012.
- [9]孙传兴. 临床疾病诊断依据治愈好转标准[M]. 2 版. 北京:人民军医出版社,2002:198.
- [10]韩家军. 周围性面神经麻痹的中医治疗[J]. 中医临床研究, 2014, 3(21):345.
- [11]陈丽萍. 中西医结合治疗周围性面神经麻痹 50 例观察[J]. 实用中医药杂志,2014,30(6):518-519.
- [12]边敏佳,王瑞辉,陈蓉,等. 针灸治疗面神经炎研究进展[J]. 河南中医,2016,36(10):1849-1851.
- [13]胡莲. 针灸治疗不同严重程度面神经炎的临床效果分析[J]. 中国实用神经疾病杂志,2016,19(10):95-96.
- [14]徐国栋. 加味牵正散配合巨刺治疗急性周围性面神经麻痹临床观察[J]. 光明中医,2016,31(16):2361-2363.
- [15]张琴,张红星. 针药结合治疗周围性面神经麻痹及其对免疫球蛋白的影响[J]. 中国康复,2007,22(6):415-416.

(2017-05-16 收稿 责任编辑:张文婷)

例疗效观察[J]. 中国医药指南,2010,12(36):225-226.

- [9]林品. 针灸推拿治疗训练性膝关节损伤临床效果分析[J]. 中国伤残医学,2014,11(6):93-94.
- [10]李军,王明博. 针灸推拿治疗膝关节损伤 32 例疗效观察[J]. 闽江学院学报,2003,7(5):97-99.
- [11]许全盛,李世明,李强,等. 基于表面肌电信号 Wigner-Ville 分布的人体膝关节力矩预测[J]. 北京体育大学学报,2016,10(11):57-61.
- [12]张念坤. 陕西省优秀跆拳道运动员膝关节等速测试的力学分析[J]. 四川体育科学,2012,9(3):20-23.
- [13]林宇峰,李海伟,高维伟. 膝关节损伤对排球专项学生急停纵跳的生物力学影响[J]. 北京体育大学学报,2014,21(3):71-76.
- [14]张洪顺,刘海斌. 跆拳道运动员膝关节损伤的运动生物力学分析[J]. 武汉体育学院学报,2004,30(6):73-75.
- [15]崔瑞华,包菡,傅毅. 等速肌力训练在膝关节损伤后功能恢复影响的研究[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,2004,11(4):94-97.
- [16]王冬梅. 旋风脚 720°接马步动作落地时致膝关节损伤的运动生物力学分析[J]. 北京体育大学学报,2015,8(3):139-144.
- [17]张建东,袁洪杰,郭娜. 武术运动中膝关节损伤的生理学及生物力学分析[J]. 山西师大体育学院学报,2006,4(3):126-128.
- [18]苏活权,陈速,郑丽欢,等. 速技术在膝关节损伤防治及康复的应用研究[J]. 临床医学工程,2012,12(3):486-489.

(2017-04-14 收稿 责任编辑:张文婷)