

等速运动训练用于治疗创伤性膝关节僵直的研究*

徐远红¹ 王俊华^{1,2} 万超¹ 李海峰¹ 朱小虎¹ 王刚¹

摘要

目的:研究等速运动训练对创伤性膝关节僵直在功能方面改善的作用。

方法:60例膝关节僵直患者被随机分为3组,每组各20例。第1组为等速运动训练组,只采用等速运动训练治疗;第2组为常规训练组,只采用常规运动疗法进行治疗;第3组为联合治疗组,行等速运动训练加常规运动疗法。三组患者分别在治疗前后行膝关节活动度(ROM)评定、美国特种外科医院(HSS)指数评定及等速肌力测试系统评定膝关节伸肌和屈肌的峰力矩值(PT)、峰力矩与体重比值(PT/BW)、平均功率[AP]、腘绳肌峰力矩/股四头肌峰力矩值(H/Q)。

结果:三组治疗后屈曲度、伸直度、屈伸弧度均较治疗前有明显改善,在改善度数方面第3组优于第1组和第2组,第1组优于第2组;治疗后三组伸屈肌群PT、PT/BW、AP值均较治疗前有改善,第3组明显优于第1组和第2组,第1组优于第2组,三组治疗后H/Q值与治疗前比较无明显差异;三组治疗后HSS指数均有改善,但是第3组在HSS指数改善方面优于第1组和第2组,第1组优于第2组。

结论:等速运动训练对关节僵直的疗效明显,可以很好地改善膝关节功能,临床上可以与常规运动疗法联合应用。

关键词 等速训练;创伤性;膝关节僵直;关节活动度;HSS指数

中图分类号:R493;R684 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-10-1025-05

A research on effects of isokinetic training on the function of traumatic stiff knee/XU Yuanhong,WANG Junhua,WAN Chao, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(10): 1025—1029

Abstract

Objective: To observe the effects on the function of traumatic stiff knee after isokinetic training.

Method: Sixty cases with traumatic stiff knee randomly were divided into the 1st group and the 2nd group, and the 3rd group. The 1st group received isokinetic training, the 2nd group received regular exercise therapy, and the 3rd group received isokinetic training and regular exercise therapy. Range of motion (ROM), American hospital for special surgery(HSS) index, maximum peak torque (PT), peak torque/body weight (PT/BW), average power (AP), and hamstrings/quadriceps (H/Q) were assessed before and after the treatments in 3 groups.

Result:The flexion degree, extention degree and flexion radian improved significantly after treatments all in 3 groups, in the 3rd group the improvement was more than that in both the 1st group and the 2nd group,and the 1st group had better change than the 2nd group.All the parameters of the isokinetic test improved significantly after training except H/Q all in 3 groups, in the 3rd group the improvement was more than that in 1st group and 2nd group,and the 1st group changed better than the 2nd group,while there was no significant difference in H/Q in 3 groups after treatments. The HSS index changed better after treatments in all 3 groups, the 3rd group improved more than both the 1st group and the 2nd group,and the 1st group changed better than the 2nd group.

Conclusion: Effects on knee joint function of stiff knee after isokinetic training is evident. Therefore, it is worthy of clinical application combined with the regular exercise therapy.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.10.010

*基金项目:湖北省卫计委中医药中西医结合科研项目[2013Z-B13]

1 湖北医药学院附属太和医院康复科,442000; 2 通讯作者

作者简介:徐远红,男,副主任医师; 收稿日期:2014-08-23

Author's address The Affiliated Taihe Hospital of Hubei Medical University, Shiyan city, 442000

Key word isokinetic training;traumatic;stiff knee;range of motion; hospital for special surgery index

创伤性膝关节僵直多由于创伤导致膝关节临近处骨折、周围韧带及关节囊等损伤,在行外科手术治疗或支具外固定治疗后长期制动等造成肌肉粘连,关节内外血肿机化,使关节内、外的纤维粘连及挛缩而引起^[1-2]。该病临床表现为膝关节屈伸活动度减少,日常生活功能障碍,从而给患者的生活、工作带来诸多不便,严重影响生存质量^[3]。据统计,在医疗发达国家,因创伤原因造成膝关节僵直的发生率可高达11%,在发展中国家可能更高^[4]。临床上膝关节僵直的治疗难度大,即使采用手术彻底松解粘连,仍然会发生术后再粘连,因此,膝关节僵直是一个值得关注的课题^[3-5]。综合康复治疗是膝关节僵直的重要治疗措施,对于膝关节僵直的作用明确。等速运动训练因具有很好的安全性与有效性而广泛用于康复治疗中,但由于其设备的昂贵限制了其使用,将等速运动训练用于膝关节僵直方面的报道很少。因此本研究结合多年康复临床治疗的经验,将等速运动训练运用到膝关节僵直的治疗过程中,并针对膝关节僵直的主要临床表现,如关节功能受限、肌力下降、肌肉耐力的下降、关节的不稳定等设定相关的定量观察指标,从而对该方法治疗膝关节僵直的疗效予以更系统的评估,以促进该方法的广泛使用。

1 资料与方法

1.1 临床资料

1.1.1 研究对象:2012年1月—2014年4月期间在我院康复科诊治的60例创伤性膝关节僵直的患者。其中股骨远端骨折21例,胫骨近端骨折17例,髌骨骨折14例,膝关节韧带损伤5例,半月板损伤3例;男性43例,女性17例;年龄18—63岁,平均(50.63±9.24)岁;病程45—86d,平均(66±20)d;左侧34例,右侧26例。

1.1.2 纳入标准:①由创伤所致膝关节僵直患者;②病程在45d以上,病情已基本稳定,能耐受运动训练;③膝关节活动度在30—60°;④年龄在18—70岁之间;⑤生命体征平稳;⑥未服用糖皮质激素类药物者;⑦签署知情同意书愿意参加该研究并能保证完成整个研究过程者。

1.1.3 排除标准:①合并有类风湿关节炎、痛风、关节结核、化脓性关节炎、骨肿瘤等相关疾病者;②膝关节处局部感觉明显减退者;③合并严重心、脑、血管、肝、肾、造血系统疾患者;④生命体征不稳定,身体虚弱不能耐受运动训练者;⑤精神病患者;⑥不肯签署知情同意书,不能配合完成整个研究过程者。

1.2 研究方法

1.2.1 分组方法:将60例创伤性膝关节僵直患者按照随机对照原则分为第1组、第2组、第3组,每组各20例。三组患者年龄、性别、病程、患病侧经统计学处理差异无显著性($P>0.05$),具有可比性。见表1。

表1 三组患者一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		病程(d)	患侧(例)	
			男	女		左	右
第1组	20	49.89±9.38	14	6	66.28±19.12	11	9
第2组	20	50.78±9.37	15	5	67.06±18.91	12	8
第3组	20	49.97±9.15	14	6	66.35±20.13	11	9

1.2.2 治疗方法:第1组为等速运动训练组,只采用等速运动训练治疗;第2组为常规训练组,只采用常规运动疗法进行治疗;第3组为联合治疗组,行等速运动训练加常规运动疗法。

等速运动训练:采用Biodex-system 3型等速肌力测试训练系统进行等速运动训练,包括等速持续被动运动训练及等速肌力训练两部分内容。①等速持续被动运动(continue passive movement,CPM):使用等速肌力测试训练系统对膝关节进行屈伸极限范围等速被动运动训练10min,角速度为15°/s—30°/s,注意在患者能耐受的情况下逐渐提高角速度,每次至最大范围时持续牵伸10s。②等速肌力训练:在患者膝关节允许活动范围内采用多速度等速向心训练方案进行训练^[6]。每组训练包括60°/s、90°/s、120°/s、150°/s、180°/s、180°/s、150°/s、120°/s、90°/s、60°/s共10个速度,每个速度各作10次膝等速屈、伸练习,在训练过程中指导患者尽可能用最大和最快的速度伸展和屈曲膝关节,并于每次调整速度时休息30s,每组训练结束后休息2min,每次训练2组。以上治疗每天1次,每周治疗5次后休息2天继续训练,20次为1疗程,共治疗2个疗程。

常规运动疗法:①准备活动:以下肢主动运动及

膝关节的屈伸运动为主,持续3—5min。②常规运动疗法训练:患者取坐位,治疗师于患侧膝关节外侧,一手固定大腿下端,另一手放于踝关节上方,利用身体的力量加在放于踝关节上方的手上,对膝关节施加一定的阻力,嘱患者做伸膝动作,施加阻力的大小随着患者力量的大小而变化,尽量维持一个较为均衡的速度,相同方法指导患者行屈膝动作练习,每组各进行伸、屈膝动作10次,共进行10组,每组间休息30s。指导患者直腿抬高训练,患肢抬高悬空5s/次,10次/组,每次3组,腘绳肌训练,患肢伸直下压5s/次,10次/组,3组/次,必要时行半蹲训练,5—10s/次,10次/组,3组/次。③澳氏关节松动术治疗:关节松动手法采用澳大利亚Maitland的4级手法。如疼痛明显,采用I、II级手法,如疼痛不明显则采用III、IV级手法进行治疗。④股四头肌及内侧肌群训练器训练;每次10min。以上治疗每天1次,连续4周为1疗程,共治疗2个疗程。

1.3 康复评定方法

1.3.1 膝关节活动度(range of motion,ROM):治疗前后使用量角器测量膝关节被动活动度,包括屈曲度、伸直度,并计算屈伸弧度,共测量3次,取平均值进行记录。

1.3.2 等速指标评定:对膝关节伸肌和屈肌的峰力矩值(peak torque,PT)、峰力矩与体重比值(peak torque/body weight,PT/BW)、平均功率(average power,AP)、腘绳肌峰力矩/股四头肌峰力矩值(hamstrings/quadriceps,H/Q)进行测试,取角速度为60°/s时的值进行记录作为评定指标。

1.3.3 HSS指数:采用HSS指数(hospital for special surgery index)评定膝关节僵直患者治疗前后的功能障碍程度,包括疼痛、功能、活动度、肌力、屈膝畸形、稳定性、减分项目等7项,总分100分,得分越高,提示功能越佳。

1.4 统计学分析

运用SPSS17.0统计软件进行数据录入并进行统计学分析。计量资料采用 t 检验,非参数检验、计数资料采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 ROM结果

三组患者治疗前关节活动度各指标无明显差异($P>0.05$);治疗后三组患者屈曲度,伸直度、屈伸弧度均较治疗前有明显改善($P<0.05$),其中第3组改善度数优于第1组和第2组($P<0.05$),第1组优于第2组($P<0.05$)。见表2。

2.2 等速测试各指标结果

三组患者治疗前膝关节伸肌群和屈肌群PT、PT/BW、AP值及H/Q值无明显差异($P>0.05$);治疗后三组患者伸肌群和屈肌群PT、PT/BW、AP值均较治疗前有明显提高($P<0.05$),其中第3组改善度数优于第1组及第2组($P<0.05$),第1组优于第2组($P<0.05$);三组患者治疗后H/Q值与治疗前比较无明显差异($P>0.05$)。见表3。

2.3 HSS指数评定结果

三组患者治疗前HSS指数无明显差异($P>0.05$);治疗后三组患者HSS指数与治疗前比较都有提高($P<0.05$),第3组改善程度优于第1组和第2组($P<0.05$),第1组优于第2组($P<0.05$)。见表4。

3 讨论

膝关节是人体中最大、最复杂的关节^[7],具有传递负荷、保存运动量和提供包括小腿在内的活动动力的重要功能^[8]。膝关节僵直是下肢骨折、膝关节损伤等术后固定常见的并发症,给广大患者的生活带来极大的不便,严重影响患者的功能^[9]。早期康复训练的介入及术后尽早康复治疗被证实是膝关节僵直的重要治疗措施,对于创伤后膝关节僵直患者康复治疗的作用明确^[10]。运动疗法是康复治疗的基本措施,目前在康复领域中常使用的运动疗法包括等长、等张、等速训练^[11]。等速运动的概念由Hislop和Perrine在1967年首次提出^[12],是指运用专门的仪器设备,使关节在运动中保持恒定的角速度的一种运动方式^[13]。等速运动与等张运动和等长运动相比有很好的安全性,在运动中,速度相对稳定而不会产生加速运动,而且在整个运动中阻力随着肌肉力量的增加而增加^[14]。等速训练经过多年的临床应用研究,已证实对关节肌肉的恢复具有较好的效果,具有多方面的优点。目前由于其高度的安全性与有效性而在康复医学界得到一定程度的推广运用。创伤性膝关节僵直患者,由于长期的关节制动,关节僵硬,

表2 三组患者治疗前后膝关节ROM比较

($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	例数	屈曲度	伸直度	屈伸弧度	改善度数
第1组	20				
治疗前		57.12±10.86 ^{①②}	-13.12±3.24 ^{①②}	43.24±5.58 ^{①②}	47.04±4.25 ^{③④}
治疗后		96.87±6.57 ^②	-6.72±3.25 ^②	90.28±2.63 ^②	
第2组	20				41.21±3.89 ^{③④}
治疗前		56.85±11.37 ^{①②}	-12.65±4.31 ^{①②}	43.87±6.32 ^{①②}	
治疗后		92.87±5.38 ^②	-7.94±3.36 ^②	85.07±2.53 ^②	
第3组	20				53.03±4.36 ^③
治疗前		56.78±11.09 ^{①②}	-12.57±3.58 ^{①②}	44.12±5.65 ^{①②}	
治疗后		102.21±8.32 ^②	-5.06±3.13 ^②	97.15±2.54 ^②	

注:①治疗前组间各指标比较 $P>0.05$,②治疗前后组内各指标比较 $P<0.05$,③第3组与第1、2组改善度数比较 $P<0.05$,④第2组与第1组改善度数比较 $P<0.05$

表3 三组患者治疗前后等速测试各指标结果

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	伸肌群			屈肌群			H/Q(%)
		PT(N·m)	PT/BW(%)	AP(J)	PT(N·m)	PT/BW(%)	AP(J)	
第1组	20							
治疗前		24.58±7.62 ^{①②}	35.83±9.37 ^{①②}	21.36±13.28 ^{①②}	13.71±7.25 ^{①②}	20.82±7.26 ^{①②}	10.35±7.65 ^{①②}	54.36±4.28 ^{①⑤}
治疗后		60.38±12.18 ^{②③④}	102.86±16.59 ^{②③④}	77.25±21.96 ^{②③④}	34.33±8.79 ^{②③④}	57.29±13.96 ^{②③④}	44.98±12.34 ^{②③④}	55.93±5.87 ^⑤
第2组	20							
治疗前		24.78±7.26 ^{①②}	36.08±7.45 ^{①②}	21.05±13.85 ^{①②}	13.62±6.98 ^{①②}	19.25±8.36 ^{①②}	10.80±7.65 ^{①②}	54.75±4.67 ^{①⑤}
治疗后		53.20±17.38 ^{②③④}	89.83±28.31 ^{②③④}	72.28±24.76 ^{②③④}	31.19±9.81 ^{②③④}	53.20±16.78 ^{②③④}	41.70±15.48 ^{②③④}	56.38±5.29 ^⑤
第3组	20							
治疗前		24.29±7.38 ^{①②}	35.97±8.42 ^{①②}	20.37±13.74 ^{①②}	13.38±7.02 ^{①②}	21.25±8.35 ^{①②}	10.98±7.32 ^{①②}	56.25±4.35 ^{①⑤}
治疗后		68.63±13.26 ^{②③}	115.86±17.33 ^{②③}	85.89±23.68 ^{②③}	38.25±8.86 ^{②③}	62.23±16.87 ^{②③}	48.92±13.65 ^{②③④}	55.58±5.29 ^⑤

注:①治疗前组间各指标比较 $P>0.05$;②PT、PT/BW、AP值治疗后与治疗前组内比较 $P<0.05$;③治疗后组间PT、PT/BW、AP值比较 $P<0.05$,④第1组治疗后与第2组AP比较 $P<0.05$,⑤第1组与第2组治疗后H/Q值比较 $P>0.05$

表4 三组患者治疗前后HSS指数比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
第1组	20	44.72±1.87	68.26±7.48 ^{②④}
第2组	20	45.17±1.95	63.23±2.68 ^{②④}
第3组	20	43.23±2.35 ^①	74.15±3.52 ^{②③}

注:①治疗前组内比较 $P>0.05$,②治疗前后组内比较 $P<0.05$,③第3组与第1、2组治疗后比较 $P<0.05$,④第1、2组治疗前后比较 $P<0.05$

存在肌肉萎缩、肌力下降,主被动关节活动度下降等多方面问题,从而严重影响关节稳定性及功能的恢复。等速运动测试训练系统在训练时既可以提供持续的被动运动训练维持或增加关节活动度,同时通过等速肌力训练还能提供一种顺应性阻力,保证关节周围肌肉在安全的情况下最有效地提高肌力^[15],恢复肌肉的黏弹性,重建关节的稳定性。等速运动测试系统还能进行康复评定,等速技术具有测试结果精确,重复性好的优点^[16]。国外多项研究证实,等速肌力测试具有高度的重测信度,可以定量测试患者膝关节屈伸肌PT值、PT/BW值、AP值、H/Q值,从而可以了解患者治疗后关节周围肌肉肌力的变化,肌肉耐力的变化以及关节的稳定性情况。

本研究结果提示,等速运动训练对关节活动度的改善优于常规运动疗法,分析与等速训练系统能

提供CPM模式训练,其具有可重复性高,节律性强,持续时间长,运动模式规范的特点^[2],因此,能更好地维持关节周围组织的伸展性和柔韧性,且通过反复节律性的屈伸使关节滑液增多,能改善软骨营养,也就可以更好地改善关节活动度。从等速测试相关指标来看,行等速运动训练的患者在PT值、PT/BW值、AP值方面的改善上均优于只行常规运动疗法的患者,提示等速系统能更好更快地恢复肌肉的功能,改善肌力及肌耐力。因此,等速运动训练在肌力训练上明显优于传统肌力训练。三组患者治疗前后H/Q值方面变化不大,可能与观察的时间不够长有关,患者关节的稳定性还未能达到理想的状态。由于ROM的改善,关节周围肌肉力量的增强,因此也就改善了膝关节功能。从HSS指数的评定结果看,等速训练治疗后明显优于常规运动疗法,反映了其对提高膝关节功能优于常规运动疗法。而将等速运动训练与常规运动疗法结合的第3组疗效优于单一治疗的第1组和第2组,提示两种治疗可以联合运用,可以提高临床疗效。所以,等速运动训练在改善膝关节僵直功能方面具有很好的疗效,临床上可以与常规运动疗法配合运用,从而可以弥补不足,提高

临床疗效。

参考文献

- [1] 尹建永,康亚新,栾晓满.水针疗法配合功能训练治疗骨折后膝关节僵直32例[J].河北中医,2012,34(2):253—254.
- [2] 沈良册,杨秋红,吴玉玲,等等速训练在股骨骨折制动后膝关节僵硬康复中的应用[J].中国康复理论与实践,2012,18(2):162—164.
- [3] 高宏.膝关节僵直原因及治疗[J].中国中西医结合外科杂志,2010,8(14):510—513.
- [4] Dhillon MS, Panday AK, Aggarwal S, et al. Extra articular arthroscopic release in post-traumatic stiff knees: a prospective study of endoscopic quadriceps and patellar release[J]. Acta Orthop aels, 2005, 71: 197—203.
- [5] 刘晓颖,张理平.创伤性膝关节僵直治疗新进展[J].江西中医药, 2006, 37(8):60—61.
- [6] 俞晓杰,吴毅,白玉龙,等等速向心和等速离心肌力训练治疗膝关节骨性关节炎患者的有效性研究[J].中国康复医学杂志, 2007, 22(11):985—988.
- [7] 邵正海,张玉发,吕宏,等等速训练对膝半月板损伤关节镜手术后膝关节功能恢复及关节周围肌肉力量的影响[J].2014, 16(4):612—613.
- [8] 崔志刚,刘四海,薛祖军,等.膝关节周围不同部位骨折致膝关节僵直特点分析及早期康复疗效[J].中国康复理论与实践, 2010, 16(11):1005—1007.
- [9] 郑宏昌,王春霞.膝关节僵直的非手术治疗体会[J].中国中医药现代远程教育, 2010, 8(21):147—148.
- [10] 郑桂芬,王玉,姜珂.系统康复治疗膝关节功能障碍的疗效分析[J].中国康复医学杂志, 2007, 22:934—935.
- [11] 郁可,范建中.等速技术原理及其在骨科康复中的临床应用[J].中华创伤骨科杂志, 2005, 7(2):172—173.
- [12] 黄婷婷,范利华,高东,等等速肌力测试与训练技术在肌肉功能评定中的研究进展[J].法医学杂志, 2013, 29(1):49—50.
- [13] 秦朗.等速运动在膝关节创伤康复中的临床效果[J].现代预防医学, 2013, 40(22):4198—4200.
- [14] 舒洪波,黄宇.等速肌力训练用于偏瘫患者下肢运动功能康复的疗效[J].内蒙古中医药, 2013, 13:43—44.
- [15] 沈良册,吴立红,朱江军,等等速-平衡-减重综合康复训练对老年人髌关节置换术后疗效分析[J].中国康复理论与实践, 2010, 16(11): 1008—1009.
- [16] 吴伟峰,糜迅.等速肌力测试和训练技术在我国康复医学领域应用现状[J].中国伤残医学, 2014, 22(9):44—46.

·临床研究·

慢性阻塞性肺疾病稳定期的下肢亚极量运动康复的效果研究*

吴浩¹ 顾文超¹ 齐广生¹ 奚峰¹ 杨华¹ 唐志君¹ 杨文兰² 刘锦铭^{3,4}

摘要

目的:研究慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者下肢亚极量运动康复的效果。

方法:2011年8月至2013年7月在上海市浦东新区人民医院门诊就诊的COPD患者46例,随机分为康复1组16例、康复2组15例和对照组15例。观察前后均完成常规肺功能、心肺运动试验和自我评估测试问卷(CAT)评分。康复1组在家庭或社区作慢跑或者登楼等锻炼,以HR达到亚极量运动时的HR作为符合康复强度。康复2组采用功率自行车锻炼,以峰值功率的80%作为运动强度。各自完成12周,每周3次,每次30min的锻炼。对康复前后的效果作比较分析。

结果:各康复组在康复后的FVC_{%pred}、FEV1_{%pred}和FEV₁/FVC变化无显著性意义,IC_{%pred}、VO_{2peak}、VO_{2peak}%pred和CAT评分等均较前有显著改善,康复1组的W_{peak}和W_{peak}%pred无显著提高,而康复2组则分别由59.5±15.5和54.8±10.2提高到74.5±17.5和61.5±10.7,差异有显著性意义。康复1组观察到较康复2组少的不良反应。

结论:下肢亚极量运动康复能改善COPD患者的健康状况和呼吸困难症状。

关键词 慢性阻塞性肺疾病;心肺运动试验;康复;亚极量运动

中图分类号:R563.3,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2015)-10-1029-04

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.10.011

*基金项目:上海市浦东新区科技发展基金创新资金(PKJ2011-Y01)

1 上海市浦东新区人民医院呼吸内科,201299; 2 同济大学附属上海市肺科医院肺功能室; 3 同济大学附属上海市肺科医院肺循环科; 4 通讯作者

作者简介:吴浩,男,硕士,副主任医师; 收稿日期:2015-03-02