

等速训练结合康复手法松解治疗创伤后肘关节僵直的疗效观察

孙志成 莫非 管重远 张桂林 顾晓美

【摘要】 目的 探讨等速训练结合康复手法松解对创伤后肘关节僵直(PTES)患者的肘关节活动度、关节功能及周围肌肉力量恢复的影响。**方法** 将 50 例 PTES 患者按随机数字表法分为观察组和对照组,每组 25 例。对照组给予康复手法松解,观察组在此基础上给予等速训练(包括等速持续被动运动训练和等速肌力训练两部分)。于治疗前及治疗 8 周后(治疗后),对 2 组患者分别采用肘关节主动关节活动度(AROM)评定、Mayo 肘关节功能评定及等速肌力测试训练系统对肘关节的伸肌和屈肌的峰力矩值(PT)、峰力矩与体重比值(PT/BW)进行测试评定。**结果** 治疗后,观察组和对照组患者的肘关节 AROM 分别为 $(110.94 \pm 12.38)^\circ$ 和 $(86.71 \pm 10.42)^\circ$,其 Mayo 肘关节功能评分分别为 (89.33 ± 10.40) 分和 (72.46 ± 11.96) 分,较组内治疗前 $[(48.51 \pm 11.65)^\circ$ 和 $(47.92 \pm 10.87)^\circ$ 及 (45.83 ± 13.24) 和 (44.99 ± 12.78) 分]均有明显改善($P < 0.05$);观察组和对照组患者治疗后肘关节伸肌群的 PT 和 PT/BW 值分别为 $(33.21 \pm 8.52) \text{ N} \cdot \text{M}$ 和 $(106.08 \pm 24.15)\%$ 及 $(20.09 \pm 6.38) \text{ N} \cdot \text{M}$ 和 $(83.53 \pm 21.23)\%$,而肘关节屈肌群的 PT 和 PT/BW 值分别为 $(41.94 \pm 6.75) \text{ N} \cdot \text{M}$ 和 $(121.33 \pm 19.27)\%$ 及 $(32.49 \pm 7.08) \text{ N} \cdot \text{M}$ 和 $(106.86 \pm 16.26)\%$,均较组内治疗前有明显改善($P < 0.05$);观察组患者治疗后的上述各项指标改善幅度均较对照组更为显著,且与对照组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 等速训练结合康复手法松解治疗 PTES 可明显改善患者的关节活动度,并对恢复患者肘关节功能和增强肘关节周围肌肉力量具有显著促进作用。

【关键词】 等速训练; 康复手法松解; 创伤后肘关节僵直; 关节松动

创伤后肘关节僵直(posttraumatic elbow stiffness, PTES)是肘关节周围创伤或手术后的严重后遗症,占关节创伤后遗症的半数以上。据研究统计,25%的肱骨远端骨折和 15%的单纯肘关节脱位导致关节僵直,而 21%的肘关节脱位合并桡骨小头骨折的患者遗留有肘关节僵直^[1]。恢复肘关节的主动关节活动度(active range of motion, AROM)和功能,使患者尽早恢复日常生活活动能力,是 PTES 康复治疗的最终目标^[2]。PTES 目前还没有一种单一的高效治疗方法,综合康复治疗仍是临床最常见的治疗模式。本研究采用等速训练结合康复手法松解的综合康复治疗方法治疗 PTES,在改善患者肘关节的 AROM、关节功能及周围肌肉力量恢复等方面取得了一定的疗效,现报道如下。

资料与方法

一、研究对象及分组

入选标准:①伤后 2 个月肘关节活动受限;②肘关节主动 ROM 屈曲 $< 120^\circ$,伸直 $> 30^\circ$;③年龄 18~65 岁;④骨折处有坚固的内固定;⑤创伤后肘关节复查 X 线片示骨折愈合或基本愈合,无肿瘤、结核、骨髓炎等;⑥病情能耐受运动训练;⑦近期没有使用影响观测指标的药物;⑧签署知情同意书。

排除标准:①异位骨化形成者;②伴有活动性感染;③骨折尚未达到临床愈合,折端不稳定者;④合并周围神经损伤者;⑤合并心肺功能障碍者;⑥合并认知功能障碍者;⑦一般情况差,生命体征不稳定,身体虚弱不能耐受运动训练者。

选取 2010 年 10 月至 2014 年 12 月我院康复医学科门诊收

治且符合上述标准的 PTES 患者 50 例,按随机数字表法分为观察组和对照组,每组 25 例。2 组患者的一般资料经统计学分析比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	平均病程 (d, $\bar{x} \pm s$)
		男	女		
观察组	25	14	11	45.64±15.91	73.58±10.18
对照组	25	15	10	46.36±16.17	72.06±10.05
组别	例数	骨折类型(例)			
		肱骨髁 间骨折	尺骨鹰 嘴骨折	桡骨小 头骨折	合并 骨折
观察组	25	9	4	3	9
对照组	25	8	5	4	8

二、治疗方法

2 组患者每次治疗前均采用红外线照射 20 min 做治疗前准备,然后对照组采用康复手法松解治疗,观察组在对照组的治疗基础上加用等速训练治疗。所有患者每周治疗 5 d,4 周 1 个疗程,共治疗 2 个疗程。

1. 康复手法松解:采用 Maitland 关节松动技术^[3],根据患者情况,灵活选用 I~IV 级手法,以分离牵引、摆动、滑动、按揉等手法放松肱二、肱三头肌及前臂肌群。①分离牵引——患者取仰卧位,屈肘 90°,前臂旋后,治疗师下方手握住前臂远端和腕部背面尺侧,上方手放在肘窝,手掌接触前臂近端,掌跟靠近尺侧向足侧推动尺骨;②侧方滑动——患者取仰卧位,肩关节外展,伸肘,前臂旋后,治疗师上方手放在肱骨远端外侧固定,下方手握住前臂远端尺侧,向桡侧推动尺骨;③屈肘摆动——患者取仰卧位,肩关节外展,屈肘,前臂旋前,治疗师上方手放在肘窝固定,下方手握住前臂远端稍作长轴牵引后再屈曲肘关节;④伸肘摆动——患者取仰卧位,肩关节外展,屈肘,前臂旋

后,治疗师上方手放在肘窝固定,下方手握住前臂远端尺侧在伸肘活动受限的终点摆动。治疗时手法应平衡、有节奏,操作力度应达到关节活动受限处,并应根据病情变化及时调整手法级别。根据患者具体情况,以上每种松动动作均持续 20~30 s,重复 6~8 次。每日做康复手法松解 1 次。

2.等速训练:采用美国产 Biodex-System 3 型等速肌力测试训练系统进行等速训练,方法包括等速持续被动运动训练和等速肌力训练两部分。①等速持续被动运动训练——患者取坐位,患肘置于肘托上,躯干及上臂均用皮带固定,设置角速度为 15°/s,活动幅度从无痛可动范围开始,进行肘关节屈伸极限范围等速被动运动训练 10 min,根据患者能耐受的情况逐渐提高屈伸活动度范围,每次至最大范围时持续牵伸 15 s;②等速肌力训练——在患者肘关节允许的 ROM 范围内采用多角速度等速训练,选用 60、90、120、150、180、180、150、120、90 和 60°/s 共 10 个角速度进行等速肌力训练,肘关节在每个角速度各做 15 次等速屈伸练习,嘱患者用最大和最快的速度屈伸肘关节,每次调整速度时休息 20~30 s,每组训练结束休息 1~2 min,每次训练 2 组,每日 1 次。

在康复手法松解和等速肌力训练过程中,不施加暴力,注意以肘关节轻微疼痛(视觉模拟评分 VAS<3 分)而又不引起肌痉挛为度,在等速测试和训练前,应将患者姿势及患肘固定均行准确校正。若患者在治疗过程中感肘部特殊不适,可即行 X 线片检查,以检查内固定及骨折部位情况。

2 组患者治疗后,均采用德国产 CRYO5 型冷空气治疗仪,温度选择 -15℃~-20℃,选用 1 cm 直径喷射孔,距肘关节 5~10 cm,每次冷疗 9 min,为避免局部冻伤,具体实施分 3 段进行,即每治疗 3 min 后间歇 3 min 再治疗 3 min。

三、观察指标

于治疗前和治疗 8 周后(治疗后),由同一康复治疗师对 2 组患者进行盲法评定,并由经过培训的课题组成员负责资料的采集、整理及分析。

1.肘关节 AROM 评定:采用标准量角器测量,患者取仰卧位,肱骨远端垫一毛巾,量角器中心对准肱骨外髁,固定臂指向肩峰,移动臂指向桡骨茎突,治疗师固定肱骨,患者移动前臂,治疗师视线与量角器平行读数,测出肘关节屈伸 ROM。为提高准确性,共测量 3 次,取平均值记录。

2.肘关节功能评定:采用 Mayo 肘关节功能评分量表^[4]评定肘关节功能改善情况,包括疼痛、运动功能、稳定性及日常生活功能 4 个方面,最高得分 100 分,>90 分为优,75~89 分为良,60~74 分为中,<60 分为差。

3.肘关节周围肌群力量评定:用 Biodex-System 3 型等速肌力测试训练系统,对肘关节的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)进行测试,取角速度 60°/s 时的值进行记录作为评定指标。

四、统计学方法

使用 SPSS 17.0 版软件系统对所有数据进行统计学分析处理。计数资料用百分率表示,采用卡方检验;计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,采用 *t* 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前、后肘关节 AROM 及 Mayo 肘关节功能

评分比较

治疗前,2 组患者的肘关节 AROM 和 Mayo 肘关节功能评分组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,2 组患者的肘关节 AROM 和 Mayo 肘关节功能评分较组内治疗前均有明显改善($P<0.01$),且观察组改善幅度较对照组显著,组间差异有统计学意义($P<0.01$)。详见表 2。

表 2 2 组患者治疗前、后肘关节 AROM 和 Mayo 肘关节功能评分比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	AROM(°)		Mayo 肘关节功能评分(分)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	25	48.51±11.65	110.94±12.38 ^{ab}	45.83±13.24	89.33±10.40 ^{ab}
对照组	25	47.92±10.87	86.71±10.42 ^a	44.99±12.78	72.46±11.96 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.01$

二、2 组患者治疗前、后肘关节伸肌和屈肌群的 PT 和 PT/BW 值比较

治疗前,2 组患者的肘关节伸肌群和屈肌群的 PT 和 PT/BW 值组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,2 组患者的肘关节伸肌群和屈肌群的 PT 和 PT/BW 值均较组内治疗前有明显改善($P<0.01$),且观察组改善幅度较对照组显著,组间差异有统计学意义($P<0.01$)。详见表 3。

表 3 2 组患者治疗前、后肘关节伸肌群和屈肌群的 PT 和 PT/BW 值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	伸肌群		屈肌群	
		PT (N·M)	PT/BW (%)	PT (N·M)	PT/BW (%)
观察组					
治疗前	25	12.19± 8.87	42.98± 4.42	19.38± 7.23	69.11± 11.46
治疗后	25	33.21± 8.52 ^{ab}	106.08± 24.15 ^{ab}	41.94± 6.75 ^{ab}	121.33± 19.27 ^{ab}
对照组					
治疗前	25	12.97± 8.13	43.05± 4.46	18.79± 7.76	68.98± 10.03
治疗后	25	20.09± 6.38 ^a	83.53± 21.23 ^a	32.49± 7.08 ^a	106.86± 16.26 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.01$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.01$

讨 论

肘关节是由肱尺关节、肱桡关节和桡尺近端关节组成,三个关节位于同一个关节囊内。肘关节囊薄弱,呈半透明状,因此相对于其他关节来讲,肘关节对创伤更敏感,轻微的损伤就可能引起严重的肘关节僵直,是全身最易发生僵直的关节^[5]。现代医学认为,PTES 可能是由于长期外固定、缺乏锻炼而致静脉和淋巴回流不畅,伤肢组织间隙中浆液纤维性渗出物和纤维蛋白沉积在关节囊皱襞处,使得关节内外组织发生纤维性粘连,同时关节囊及其周围的韧带、肌腱、肌肉等发生挛缩而成^[6];关节活动受限和肌力减退是其主要原因。

有研究发现,等速运动与运动行为之间存在着高度相关性^[7]。等速运动是指运动中的角速度恒定而阻力可变,一旦运动中的速度预先在等速仪器上设定,不管受试者用多大的力量,肢体运动的速度都不会超过预先设定的速度,受试者的主观用力只能使肌肉张力增高,力矩输出增加,除运动开始和终末的瞬时加、减速度外,不能产生加速度的一种运动^[8]。相比

于传统的运动训练,等速训练能使参与运动的肌肉达到最佳训练效果,使训练效率最大化^[9-10]。目前国内外对等速运动训练的研究对象大部分以膝、髋关节为主,对肘关节的研究则相对较少。本研究运用的 Biodex-System 3 型等速肌力测试训练系统既可以提供持续被动运动训练,又可以提供等速肌力训练。本研究显示,观察组患者在治疗 8 周后,肘关节的各项观察指标较组内治疗前有明显改善,且明显优于对照组,这说明等速运动训练及测试在 PTES 康复临床实践和科学研究中具有较高的实用价值。

本研究中,观察组患者在治疗 8 周后,肘关节 AROM 较组内治疗前明显改善且优于对照组患者,说明等速持续被动运动早期应用于 PTES,可最大限度地改善和恢复肘关节 AROM,更好地防止韧带、关节囊等组织的粘连和挛缩。本研究观察组患者采用等速持续被动运动时,角速度为 15°/s,在患者疼痛可忍范围内行肘关节被动活动,屏幕可显示被动活动中是否遇到阻力和阻力的大小,当阻力大于所设阻力时,运动方向自动返回,不会过多牵拉关节,避免了手法松解和持续被动活动(continuous passive motion, CPM)机可能存在的过度牵拉;较手法松解和 CPM 机更安全有效^[7];能促进滑液向关节软骨的渗透和扩散,增加滑膜分泌和吸收作用,改善关节营养代谢;刺激间质细胞分化为关节软骨细胞,修复损伤的关节软骨,有利于周围组织的修复并防止粘连,加速清除关节内代谢产物、坏死细胞和积血^[11]。

PTES 的康复不仅要恢复肘关节 AROM,还要使肘关节肌肉功能得以恢复,以更好地维持肘关节稳定性,恢复肘关节功能。从等速测试的结果指标来看,本研究观察组在肘关节伸肌群和屈肌群的 PT 和 PT/BW 值方面的改善上均优于对照组,这是因为等速肌力训练能提供一种顺应性阻力,能根据患肘肌力强弱、肌肉长度变化、力臂长短、疼痛疲惫等状况,提供适合肘部肌肉本身的最大阻力,不会超过其负荷极限,保证肘关节周围肌肉在安全的情况下最有效的提高肌力^[12],重建肘关节的稳定性。由于 AROM 的改善,肘关节周围肌肉力量的增强,因此也影响了肘关节功能的改变。从 Mayo 肘关节功能评分的结果来看,本研究观察组明显优于对照组,也就反映了在肘关节功能方面有满意的疗效。

本研究运用的康复手法松解遵循 Maitland 关节松动技术,通过分级手法对肘部各关节的生理活动和附属运动有节奏地松动以及直接牵伸关节周围的软组织,可以重建关节的滑动机制,增强血液循环,增加关节周围软组织的延展性,从而提高肘关节 AROM^[13]。

综上所述,本研究观察组采用等速训练与康复手法松解相结合治疗 PTES,经 8 周治疗后,肘关节的 AROM、Mayo 肘关节功能评分、肘关节伸肌和屈肌群的 PT 和 PT/BW 值较组内治疗前有明显改善,且改善程度均显著优于行单纯康复手法松解治

疗的对照组。研究结果提示,采用等速训练结合康复手法松解,二者具有协同作用,对 PTES 患者肘关节 AROM 的改善、肘关节功能的恢复及肘关节周围肌肉力量的增强方面具有显著促进作用,值得临床参考借鉴。

参 考 文 献

- [1] 崔志刚,刘克敏.矫形器在创伤后肘关节功能障碍康复中的应用[J].中国康复理论与实践,2009,15(10):952-955. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2009.10.016.
- [2] 胡筱蓉,李勇强,励建安,等.肘关节活动训练器对创伤后肘关节挛缩患者关节活动范围的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(11):875-877. DOI: 10.3760/cam.j.issn.0254-1424.2014.011.016.
- [3] Maitland GD, Banks K, English K, et al. Maitland's vertebral manipulation[M]. 7th ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2005: 15-15.
- [4] 恽晓平.康复疗法评定学[M].北京:华夏出版社,2005:54-130.
- [5] Charalambous CP, Morrey BF. Posttraumatic elbow stiffness[J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(15): 1428-1437. DOI: 10.2106/JBJS.K.00711.
- [6] 张建华.鹰嘴窝扩大成形治疗肘关节僵硬强直疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2008,23(11):944-945. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9935.2008.11.031.
- [7] 任跃兵,杨利民,张承韶,等.等速运动训练在肘关节内骨折术后早期康复中的应用[J].中国康复医学杂志,2011,26(10):939-944. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2011.10.011.
- [8] 杨涛,李之俊.等速测试在评价运动员肌力中的应用[J].体育科研,2007,3(28):68-71. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1207.2007.03.015.
- [9] 何建中,张健,李钊,等.综合康复联合等速肌力训练对膝关节骨折后功能障碍恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(8):636-638. DOI: 10.3760/cam.j.issn.0254-1424.2014.08.018.
- [10] 徐军.等速运动在康复评定与治疗中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2006,28(8):570-573. DOI: 10.3760/j.issn.0254-1424.2006.08.022.
- [11] 张志杰,刘春龙,王俊,等.持续被动活动结合康复治疗预防及改善深度烧伤后肘关节屈曲功能障碍的临床研究[J].中国康复医学杂志,2008,23(5):432-433. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2008.05.015.
- [12] Remaud A, Cornu C, Guével A. Agonist muscle activity and antagonist muscle co-activity levels during standardized isotonic and isokinetic knee extensions[J]. J Electromyogr Kinesiol, 2009, 19(3): 449-458. DOI: 10.1016/j.jelekin.2007.11.001.
- [13] 李洁,李云飞.肱尺关节分离技术对上肢骨折后肘关节功能障碍的疗效[J].中华物理医学与康复杂志,2010,32(7):527-530. DOI: 10.3760/cam.j.issn.0254-1424.2010.07.013.

(修回日期:2016-05-10)

(本文编辑:汪玲)