

偏瘫患者膝屈伸肌力等速测试的研究

顾晓园 张勤 陈文红

【摘要】 目的 探讨对偏瘫患者是否需要下肢肌力训练。**方法** 运用 Cybex-6000 型等速肌力测试系统对 31 例病程大于 6 个月和能独立行走的偏瘫患者的两侧膝关节伸肌和屈肌进行肌力测试。**结果** (1) 患膝屈、伸肌的峰力矩在不同的运动速度下 ($60^{\circ}/s, 120^{\circ}/s, 180^{\circ}/s$) 均较健侧明显下降; (2) 患膝屈、伸肌的峰力矩出现的时间与健侧相比有提前趋势; (3) 虽然患膝的屈肌和伸肌肌力同时下降, 但屈肌的肌力较伸肌下降明显, 患膝屈肌和伸肌的峰力矩比值较健侧有明显差异。**结论** 偏瘫患者的下肢肌力、肌耐力、爆发力明显下降, 因此, 应加强患侧下肢屈肌和伸肌的肌力训练, 尤应加强屈肌的肌力训练。

【关键词】 偏瘫; 肌肉收缩; 等速测试; 膝

The effect of isokinetic strength training on flexor and extensor muscles of the knee in hemiplegic patients GU Xiaoyuan, ZHANG Qin, CHEN Wenhong. Department of Rehabilitation Medicine, The First Affiliated Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

【Abstract】 Objective The purpose of this study was to explore whether the lower extremity muscle strength training was beneficial to hemiplegic patients. **Methods** Muscle strength assessment of the flexors and extensors of the knee was performed using the isokinetic assessment equipment (Cybex-6000) in 31 patients whose illness course had been more than 6 months and who were still capable of walking independently. **Results** (1) In comparing with the unaffected side, the peak torque (PT) during flexion and extension of the affected knee reduced obviously at $60, 120$, and $180^{\circ}/\text{sec}$ speed. (2) The period from the beginning to the peak torque was shorter in the affected knee than that of the unaffected side. (3) Although both the muscles strength of flexors and extensors were reduced in the same time, the changes were more markedly seen in the flexors. Besides, the peak torque ratio of flexion/extension of the affected knee was significantly different from that seen in the unaffected side. **Conclusion** The strength, tolerance, and the outbreak force of the affected knee muscles are all lower than that of the unaffected side; strength training of both the flexors and the extensors of the knee should be considered in the treatment of hemiplegic patient.

【Key words】 Hemiplegia; Muscle contraction; Isokinetic test; Knee

偏瘫是由脑出血、脑梗死、脑血栓形成等病损所致的, 以患侧肢体功能障碍为主的综合征, 在临床中较为常见。对患侧是否进行肌力训练一直是康复治疗中争议较大的话题。我们应用 Cybex-6000 型等速肌力测试系统对 31 例病程在 6 个月以上、能独立行走的偏瘫患者进行伸膝肌肌力和屈膝肌肌力测试, 以明确偏瘫患者的肌肉功能情况, 并为其肌力训练提供依据。

资料与方法

一、测试对象

病程 6 个月以上、能独立行走的偏瘫患者 31 例, 其中女 6 例, 男 25 例; 脑出血 15 例, 脑梗死 13 例, 脑外伤 2 例, 脑胶质瘤术后 1 例; 左脑病变 11 例, 右脑病变 20 例; 平均年龄 (55 ± 12) 岁 ($23 \sim 74$ 岁); 平均体重 (69 ± 11) kg ($46 \sim 86$ kg); 病程 (21 ± 14) 个月 ($6 \sim 60$ 个月)。

二、测试方法

测试仪器为 Cybex-6000 型等速肌力测试系统。测试前对系统进行常规标定。选择测试速度为慢速 ($60^{\circ}/s$)、中速 ($120^{\circ}/s$)、快速 ($180^{\circ}/s$) 3 种方式。先测健侧, 后测患侧。测试时患者取坐位, 上身及大腿均用宽尼龙带固定, 双手紧握测试椅两侧的把手, 连接动力仪的阻力垫固定在受试侧小腿内踝上 3 cm 处, 动力仪的动力轴轴心与受试膝部的股骨外髁一致。先对受试肢体称重, 以消除测试时地心引力的作用。每组测试前进行 3 次亚极量屈伸膝关节作为准备活动, 然后尽全力屈伸膝关节, 其中慢速和中速测试时分别屈伸膝关节 5 次, 得出最大肌力, 快速测试时共屈伸膝关节 20 次, 分别得到屈肌和伸肌的平均功率、力矩加速时间、总作功量和耐力比。每组间隔 20 s。

三、测试指标

峰力矩 (peak torque, PT) (反映肌力); 快速测试时的总作功量 (set total work, STW) (反映肌肉的耐力)、平均功率 (average power, AP)、力矩加速时间 (torque acceleration time, TAT) (反映肌肉的爆发力)、

耐力比(endurance ratio, ER)(反映肌肉的耐受率)。用腓绳肌与股四头肌峰力矩比值(H/Q)来反映屈伸肌肌力平衡情况。

四、统计学分析

自身对照比较的 t 检验。

结 果

患者健侧与患侧膝屈肌和膝伸肌的峰力矩值及其与体重比的比较见表 1。

表 1 结果表明:患侧膝屈、伸肌力均较健侧减弱,两侧相比差异有非常显著性。

快速运动时,患者双膝关节屈肌与伸肌功能指标的比较见表 2。

表 2 结果表明:患侧膝关节的屈伸肌除了肌力下降外,STW 明显下降,即肌耐力明显下降,TAT 明显增加,即肌肉的爆发力明显下降。两侧的 ER(耐力比)无明显差异,即患侧屈肌和伸肌的耐受率无明显差异。

患者双膝关节屈肌与伸肌峰力矩对应的角度的比较见表 3。

表 3 结果表明:两侧伸肌相比峰力矩对应的角度差异无显著性,但两侧屈肌相比峰力矩对应的角度在 60° 和 120° 时差异无显著性,但在 180° 时差异有显著性。

患者双侧膝关节屈肌与伸肌峰力矩比值的比较见表 4。

表 1 偏瘫患者健侧与患侧屈肌和伸肌峰力矩值及其与体重比的比较($\bar{x} \pm s$)

肌群	运动速度 ($^\circ/\text{s}$)	健 侧				患 侧	
		峰力矩(N·M)	t 值	峰力矩/体重(N·M/kg)	t 值	峰力矩(N·M)	峰力矩/体重(N·M/kg)
屈肌	60	35.69 $\pm$ 14.62 *	3.64	52.86 $\pm$ 22.47 *	3.38	16.97 $\pm$ 13.86	28.68 $\pm$ 19.12
	120	30.14 $\pm$ 11.83 *	3.65	44.75 $\pm$ 18.47 *	3.39	12.55 $\pm$ 12.02	22.06 $\pm$ 19.33
	180	37.10 $\pm$ 57.42 Δ	2.25	55.13 $\pm$ 80.23 Δ	2.30	15.39 $\pm$ 23.56	14.66 $\pm$ 23.32
伸肌	60	81.24 $\pm$ 25.85 *	3.65	117.28 $\pm$ 47.09 *	3.50	49.79 $\pm$ 22.86	73.04 $\pm$ 34.24
	120	68.93 $\pm$ 22.38 *	3.55	102.14 $\pm$ 35.73 *	3.48	39.17 $\pm$ 19.70	57.81 $\pm$ 30.86
	180	58.24 $\pm$ 36.50 *	3.40	90.86 $\pm$ 81.08 Δ	3.28	30.59 $\pm$ 14.94	44.78 $\pm$ 21.69

注:患侧与健侧相比,* $P < 0.01$, $\Delta P < 0.05$

表 2 快速运动($180^\circ/\text{s}$)时,偏瘫患者双膝关节屈肌和伸肌功能指标的比较($\bar{x} \pm s$)

功能指标	屈 肌			伸 肌		
	健 侧	患 侧	t 值	健 侧	患 侧	t 值
STW(J)	393.41 $\pm$ 254.91 *	103.93 $\pm$ 157.34	3.03	1107.82 $\pm$ 82.59 *	452.27 $\pm$ 280.23	3.52
AP(W)	35.71 $\pm$ 26.35 *	9.96 $\pm$ 13.94	3.18	77.59 $\pm$ 33.35 *	33.59 $\pm$ 21.36	3.03
TAT(S)	0.24 $\pm$ 0.13 *	62.28 $\pm$ 94.01	3.55	0.21 $\pm$ 0.13 Δ	41.60 $\pm$ 82.33	2.46
ER(%)	93.82 $\pm$ 62.60 $\blacktriangle$	104.60 $\pm$ 84.31	0.68	89.46 $\pm$ 22.28 $\blacktriangle$	100.77 $\pm$ 39.05	

注:患侧与健侧相比,* $P < 0.01$, $\Delta P < 0.05$, $\blacktriangle P > 0.05$

表 3 偏瘫患者双膝关节屈肌和伸肌峰力矩对应的角度的比较(度, $\bar{x} \pm s$)

运动速度 ($^\circ/\text{s}$)	屈 肌			伸 肌		
	健 侧	患 侧	t 值	健 侧	患 侧	t 值
60	62.17 $\pm$ 19.58 $\blacktriangle$	51.29 $\pm$ 26.89	0.85	66.31 $\pm$ 15.88 $\blacktriangle$	70.00 $\pm$ 11.40	1.04
120	50.03 $\pm$ 24.71 $\blacktriangle$	40.18 $\pm$ 21.28	0.24	65.79 $\pm$ 16.82 $\blacktriangle$	67.41 $\pm$ 13.19	0.83
180	40.79 $\pm$ 19.88 *	25.55 $\pm$ 21.82	3.13	74.21 $\pm$ 16.88 $\blacktriangle$	75.82 $\pm$ 17.38	2.32

注:患侧与健侧相比,* $P < 0.01$, $\blacktriangle P > 0.05$

表 4 偏瘫患者两侧膝关节屈肌和伸肌峰力矩比值(H/Q)的比较($\bar{x} \pm s$)

运动速度($^\circ/\text{s}$)	健 侧	患 侧	t 值
60	44.34 $\pm$ 13.20 Δ	37.28 $\pm$ 19.95	2.48
120	44.02 $\pm$ 12.89 *	32.50 $\pm$ 23.93	2.82
180	64.18 $\pm$ 81.57 $\blacktriangle$	47.60 $\pm$ 66.56	0.86

注:患侧与健侧相比,* $P < 0.01$, $\Delta P < 0.05$, $\blacktriangle P > 0.05$

表 4 所示在慢速测试时($60^\circ/\text{s}$)时,患侧的 H/Q 明显下降,且与健侧相比差异有显著性。说明患侧膝关节虽然屈肌和伸肌肌力同时下降,但屈肌下降更为明

显,且影响了患侧膝关节的稳定性。

讨 论

从上述结果中可以看出患侧膝屈肌与伸肌肌力、肌肉的爆发力均较健侧减弱,两侧相比差异有非常显著性,但患侧屈肌和伸肌的耐受率无明显差异。患侧膝屈肌峰力矩对应的角度与健侧相比有缩小的趋势,而伸肌有增大的趋势,说明患侧膝关节的屈肌和伸肌峰力矩出现的时间有提前趋势,可能与患侧的肌张力

增高有关。这一点提示患侧膝关节在完成一些动作时,会诱发肌张力的增加。因此应注重肌力训练的方式和方法。膝屈肌和伸肌峰力矩比值(H/Q)代表了腘绳肌(H)与股四头肌(Q)力量的比率。在慢速测试时,H/Q 比值一般在 50~60% 范围^[1,2]。H/Q 比值对保持膝关节稳定性具有重要意义。本研究显示在慢速测试时(60°/s)时,患侧的 H/Q 明显下降,且与健侧相比差异有显著性。说明偏瘫患者虽然患侧膝关节屈肌和伸肌肌力同时下降,但屈肌下降更为明显,且影响了患侧膝关节的稳定性。

过去,对中风偏瘫患者的康复治疗常采用传统神经促进技术,为防止肌痉挛而避免肌力训练。但是 Sharp 等^[3]报道 15 例中风 6 个月以上的患者,进行等速肌力训练 6 周(每周 3 d,每天 40 min),包括准备活动、牵张训练及膝关节屈伸等速力量训练。结果为训练后瘫痪下肢的肌力提高而肌张力不变、步行速度增加、患者自觉体力提高、但登梯时间和距离无显著改变。Sunnerhagen 等研究认为运动功能良好的中风患者仍然需要加强抗阻肌力训练。同样, Brown 和 Kautz^[4]报道中风 6 个月后进行不同速度递增负荷的踏车运动,发现肢体活动并没有随负荷增加而出现不协调现象,运动控制障碍也没有加重,因此认为偏瘫患者可以采用肌力训练。另外,在偏瘫上肢康复治疗中, Canning 等^[5]证明中风 6 周肘关节屈伸障碍的重要原因是肌肉收缩速度减慢。近年来的研究均提示肌力缺乏是导致偏瘫肢体运动障碍的主要原因,这与本文结果相吻合。我们认为,在偏瘫患者的康复训练中,在降

低肌张力的同时,要注意加强膝关节的屈肌和伸肌的训练,尤其屈肌的肌力训练更为重要,以保持膝关节的稳定性。因此在临床上偏瘫患者在软瘫期时,可以利用电刺激和肌电反馈技术做一些相关肌肉的训练,当患者出现肌张力升高时,可以在用神经促进技术降低肌张力的基础上做一些患侧膝关节的屈伸肌的肌力训练。训练过程中,为防止股四头肌肌张力增加,可采用等速训练或避开零点的多点等长肌力练习和等张肌力练习。对于偏瘫患者从一开始就应注重腘绳肌的力量训练,可以采用肌力训练的 10RM 的抗阻训练或多点等长训练。良好的腘绳肌的肌力可能还有利于对抗和抑制股四头肌的痉挛和保持膝关节的稳定性,防止出现膝过伸的步态。

参 考 文 献

- 1 马利华,李华. 对膝关节损伤运动员屈、伸肌力矩比值的研究. 中国运动医学杂志,1992,11:205-206.
- 2 李国平,刘羽. 用等速测力法评定优秀运动员股四头肌和腘绳肌力量和耐力. 中国运动医学杂志,1988,7:143-144.
- 3 Sharp SA, Brouwer BJ. Isokinetic strength training of the hemiparetic knee: effects on function and spasticity. Arch Phys Med Rehabil, 1997, 78:1231-1236.
- 4 Brown DA, Kautz SA. Increased workload enhances force output during pedaling exercise in patients with poststroke hemiplegia. Stroke, 1998, 29:598-606.
- 5 Canning CG, Ada L, O'Dwyer N. Slowness to develop force contributes to weakness after stroke. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80:66-70.

(收稿日期:2001-11-29)

(本文编辑:郭正成)

. 国际会讯 .

Meeting of Canadian Society of Clinical Neurophysiologists

Date: 18-22 June, 2002

Information: Vancouver, British Columbia, Canada

Website: www.ccns.org

The Xth Meeting of International Congress on Neuromuscular Diseases

Date: July 7-12, 2002

Venue: Vancouver, BC, Canada

E-mail: congress@venuewest.com

Hyman - Newman Institute for Neurology and Neurosurgery: The III International Symposium on Intraoperative Neurophysiological Monitoring in Neurosurgery

Date: 21-24 November, 2002

Venue: New York

Website: www.neurophysiology.org

Meeting of American Neurological Association

Date: 13-16 October, 2002

Venue: New York

Website: www.aneuroa.org