

·临床研究·

偏瘫步态膝关节角度分析

江晓峰¹ 胡雪艳²

摘要 目的: 定量分析偏瘫患者步行周期中膝关节的异常, 从而为康复训练提供依据。 **方法:** 采集 30 例偏瘫患者和年龄、身高、体重匹配的 30 例正常人的行走影像, 应用美国 peak 运动解析系统进行步态分析。 **结果:** 偏瘫患者患侧和健侧膝关节初始着地时刻 ($4.49 \pm 6.16, 14.02 \pm 8.49$)、站立相最大伸展角度 ($-0.89 \pm 3.86, 3.18 \pm 5.47$)、摆动相最大屈曲角度 ($23.11 \pm 10.54, 30.28 \pm 10.52$)、矢状面膝关节角度范围 ($27.94 \pm 8.06, 28.94 \pm 10.10$) 均与正常人存在显著差异。 **结论:** 通过分析偏瘫患者膝关节角度, 可以帮助确定偏瘫步态基本特征, 为分析步态异常原因并制定针对性的步态矫正方案提供依据。

关键词 步态; 偏瘫; 膝关节

中图分类号: R742.3, R684 文献标识码: A 文章编号: 1001-1242(2007)-10-0918-03

Analysis of the knee angle in hemiplegic gait/JIANG Xiaofeng, HU Xueyan//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2007, 22(10): 918-920

Abstract Objective: To make a quantitative analyse of the abnormality of the knee in hemiplegic gait. **Method:** Gait analysis was performed in 30 subjects with hemiplegia and 30 healthy subjects. **Result:** The knee joint angle of affected-side and unaffected-side of hemiplegic gait showed significant differences on knee flexions at heel-ground ($4.49 \pm 6.16, 14.02 \pm 8.49$), Max. extension in stand phase ($-0.89 \pm 3.86, 3.18 \pm 5.47$), Max. flexion in swing phase ($23.11 \pm 10.54, 30.28 \pm 10.52$) and total excursion on sagittal plane ($27.94 \pm 8.06, 28.94 \pm 10.10$) comparing with healthy subject. **Conclusion:** By analysing the abnormality of knee in hemiplegic gait, meaningful information about gait characteristic of stroke patients were attained which can help to make clinical assessment and create treatment plan.

Author's address School of Public Health and Family Medicine, Capital University of Medical Sciences, Beijing, 100069

Key words gait; hemiplegia; knee

步行功能障碍是脑卒中患者的主要后遗症之一, 脑卒中患者是否具有良好的步行能力直接关系到他们的独立生活能力和生存质量, 因此, 在脑卒中患者的康复中, 评估和恢复患者的步行功能是主要的康复目标。本实验运用图形解析的方法, 对偏瘫患者在一个步态周期内矢状面的膝关节角度参数 (在行走过程中, 髋、膝、踝的运动主要发生于矢状面^[1]) 进行分析, 以评价偏瘫患者的步态异常, 并将其作为偏瘫患者进行步行功能训练的基础。

1 资料与方法

1.1 研究对象

在中国康复研究中心选取 30 例在康复科接受训练的偏瘫患者作为实验组, 在北京市昌平区水关新村社区选取与实验组身高、体重、年龄相对应的 30 例正常人作为对照组。实验组中, 患肢为右侧者 13 例, 为左侧者 17 例, 发病至参与研究时间 10.9 ± 5.4 月; 脑梗死 16 例, 脑出血 9 例, 脑外伤术后 5 例。实验组与对照组在身高、体重、年龄方面差异无

显著性意义。见表 1。

表 1 研究对象一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
		男	女			
对照组	30	20	10	57.95 ± 8.50	162.70 ± 8.65	67.63 ± 12.65
实验组	30	16	14	57.05 ± 9.23	167.45 ± 7.21	69.50 ± 9.43
P 值		0.341		0.750	0.067	0.598

1.1.1 纳入实验组的标准^[2]: 所有受试者均有肉眼可见的偏瘫步态; 健肢下肢不应有引起行走障碍的疾病(骨性关节炎等); 患者均行走缓慢, 平均步速低于 0.5m/s ; 患者能够不需助具起立、行走; 患者至少应该能够行走 10m 距离 3 次(每次间隔可休息); 向患者解释实验目的及步骤后, 他(她)们自愿参加。

1.1.2 对照组选择标准: 所有受试者均无下肢肌肉、骨骼、关节疾患, 无神经系统疾患及严重的心肺疾患。给受试者讲清楚本实验的目的, 并征得受试者的同意, 自愿参加。

1 首都医科大学公共卫生与家庭医学院, 北京, 100069

2 中国康复研究中心北京博爱医院神经康复科

作者简介: 江晓峰, 男, 讲师, 在读博士

收稿日期: 2006-12-11

1.2 研究方法

1.2.1 实验设备: 美国 peak 运动解析系统, JVC GR-D90US 数码摄像机, 0.8×10m 防滑地毯, 0.2×1.2m 的标尺, 2×2cm 的黑色不干胶胶纸。

1.2.2 实验过程^[2]: ①摆放实验设施。铺放防滑地毯, 摆放摄像机。摄像机置于三脚架上, 镜头的中点距地面 0.8m, 距地毯 4.5m 或大于 4.5m。使摄像机的光轴与地面平行, 地毯的中轴线垂直且通过摄像机的光轴与地面垂直的平面, 且地毯的中轴线的中点在这个平面上。②拍摄标尺 30s。将标尺水平放置于 0.8×10m 防滑地毯上, 使其中点置于地毯的中点上, 摄像机的光轴垂直于标尺所在的平面, 然后撤去标尺, 固定摄像机的焦距。③拍摄受试者静止位 30s。让受试者穿短裤, 尽量暴露下肢, 贴标志点, 让受试者站立于标尺中点所在的位置, 拍摄受试者双足并拢站立位。摄像机的光轴垂直于受试者矢状面。④让受试者以随意步速在地毯的一端走到另一端, 采集中间 6m 的图像, 往返 3 次, 间隔期间可以休息。要求行走自然, 接近平时行走习惯。

1.2.3 标志点的选取^[3]: 为了精确得到膝关节的位置, 在受试者身体表面粘贴反光标志点, 用标志点的位置代表关节的位置, 从而获得行走时膝关节角度参数。分别在受试者被测肢体股骨大转子及其内侧对应点、髌骨外侧缘中点、髌骨内侧缘中点、外踝中点、内踝中点, 为了防止标志点移动, 配戴前使用弹力绷带固定粘贴部位的皮肤。

1.2.4 关节角度的定义^[4]: 参考线为股长轴的延长线, 角度为参考线与胫长轴线之间所成的角, 屈曲角度为正用“+”表示, 伸展角度为负用“-”表示; 图 1。



图 1 下肢髌关节、膝关节角度定义

1.2.5 数据的计算与处理: 定义静止双脚并拢站立时膝关节角度定义为 0°, 行走时各个时刻的角度减去静止双脚并拢站立时的角度。将摄像机采集的图像输入到 Peak 运动解析系统中, 得出膝关节初始着地时刻角度、站立相最大伸展角度、摆动相最大屈曲角度、矢状面膝关节角度范围数据, 整理, 分析统计数据。取对照组左右侧膝关节角度参数的平均值与实验组作对照。

1.3 统计学分析

采用 SPSS11.0 软件包进行分析, 对正态分布连续变量采用 t 检验分析, 非正态分布资料先进行自然对数转换, 若转化后呈正态分布用 t 检验, 否则用非参数检验分析。

2 结果

本实验将偏瘫患侧、健侧膝关节角度与对照组比较, 可以看出, 两组在初始着地、站立相最大伸展角度、摆动相最大屈曲角度、矢状面关节角度范围均存在显著性差异。偏瘫患侧、健侧的膝关节角度范围明显低于对照组正常人: 初始着地时偏瘫患侧膝关节屈曲角度明显减少, 站立相中期膝关节存在过伸展, 膝关节屈曲角度显著降低, 膝关节站立相最大伸展角度明显减少, 摆动相最大屈曲角度显著降低; 偏瘫健侧膝关节角度范围也较对照组正常人减少。见表 2。

表 2 对照组与实验组膝关节的关节角度 ($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)

关节角度	实验组		对照组 ^①
	健侧	患侧	
初始着地角度	14.02±8.49	4.49±6.16	8.53±4.78
站立相最大伸展角度	3.18±5.47	-0.89±3.86	6.95±4.62
摆动相最大屈曲角度	30.28±10.52	23.11±10.54	56.36±6.56
矢状面膝关节角度范围	28.94±10.10	27.94±8.06	51.75±5.18

①实验组患侧及健侧膝关节与对照组比较均 $P < 0.05$

3 讨论

正常步态在站立期时膝关节先屈曲后伸展, 到站立末期又屈曲, 以使步行更协调, 在摆动期时, 膝关节屈曲使下肢缩短, 并使摆动足在足趾离地后离开地面, 并在摆动中期膝关节保持屈曲, 在下一次足跟触地前瞬间伸膝^[5], 完成一个正常的步态周期。偏瘫患者由于患侧下肢存在异常的伸肌协同运动模式, 导致在整个行走周期中呈现异常的行走模式。

从表 2 可以看出, 偏瘫患者在首次着地时, 由于患侧下肢存在异常的伸肌协同运动模式, 分离运动不充分, 偏瘫患者患侧膝关节屈曲角度明显低于正常人, 导致足尖或整个足底首先着地, 这将使患者不能将体重从足跟转移到足尖, 使患侧膝关节控制能力减弱, 导致站立相稳定性下降, 站立相相对时间缩短, 而且, 由于足尖首先着地对胫骨产生向后的推力, 妨碍身体向前推进及利用下肢的动量向前行进, 最终导致身体能量消耗增加, 步速减慢。患侧膝关节在站立相中期出现过伸展状态, 其原因可能与股四头肌痉挛或控制能力减弱、踝关节不稳定有关^[6], 正常人在站立相中期膝关节呈现 5°左右的屈曲, 以缓冲和吸收身体的能量震荡, 稳定身体重心, 膝关节过伸展状态可导致膝关节承重反应差, 使站立相稳定

性下降,身体前倾,步行速度减慢,长期以此方式行走会造成膝关节疼痛、出现关节病变^[7]。在蹬离期(push-off,站立相后期下肢蹬离地面时刻)时,同样由于患侧下肢存在协同运动的缘故,偏瘫患者膝关节屈曲角度较正常人减少,从而使患侧下肢长度变长,为使患肢能够迈步,患侧骨盆代偿性抬高、髋关节外展、外旋以划圈来迈步,即出现典型的“划圈步态”。偏瘫患者的患侧膝关节摆动相最大屈曲角度较正常人减少,将会引起摆动相时足趾拖地,不仅缩短了步长,同时也使身体耗能增加,身体前进幅度减少,步速减慢,步长缩短,导致下一轮异常步态的开始,而且,足趾拖地也会造成步行危险程度增加,在跨越障碍物时容易导致摔倒^[8]。

偏瘫患者不仅患侧肢体存在异常,而且健侧肢体也同时存在一定程度的异常,这是由于患侧肢体在异常行走的同时,健侧肢体为与之相适应而采取的代偿性变化^[9]。同样,从表2可以看出,偏瘫患者的健侧肢体在首次着地时膝关节屈曲角度较正常人增加;站立相最大伸展角度低于正常人;膝关节摆动相的最大屈曲角度亦低于正常人,导致了跨步长缩短,所以,在偏瘫患者进行康复训练中,也应注意对健侧肢体的训练。

偏瘫患者步行能力的恢复是争取生活自理的必要条件,通过康复治疗,患者的步态可以得到改善。由于临床评价主观性较大^[10],选择更为客观的评估方法很有必要。目前,国内在关于偏瘫患者步态的研究中,量化研究较少,往往仅限于观察法、量表评价,限制了评价的精确性,本实验通过应用仪器进行步态分析,得到膝关节角度的量化参数,为步态的客观

评定提供了一种有效的手段,对步态康复疗效评定具有重要意义。

参考文献

- [1] 南登崑,郭正成. 康复医学临床指南[M]. 第2版. 北京:科学出版社,2000.26.
- [2] Churchill AJ, Halligan PW, Wade DT. RIVCAM: a simple video-based kinematic analysis for clinical disorders of gait[J]. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 2002, 69: 197—209.
- [3] Olney SJ, Monga TN, Costigan PA. Mechanical energy of walking of stroke patients[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1986, 67: 92—98.
- [4] 缪鸿石, 主编. 康复医学理论与实践[M]. 上海: 上海科技文献出版社, 2001. 1972.
- [5] Piazza SJ, Delp S L. The influence of muscles on knee flexion during the swing period of stiff-legged gait [J]. J Biomechan, 1996, 29: 723—733.
- [6] Hughes KA, Bell F. Visual assessment of hemiplegic gait following stroke [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1994, 75(10): 1100—1107.
- [7] Den Otter AR, Geurts AC, de Haart M, et al. Step characteristics during obstacle avoidance in hemiplegic stroke[J]. Exp Brain Res, 2005, 161(2): 180—192.
- [8] Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(8): 1185—93.
- [9] Yang YR, Yen JG, Wang RY, Yen LL, et al. Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2005, 19(3): 264—273.
- [10] 周天健. 临床实用步态分析学[M]. 北京: 北京出版社, 1993. 16—20.

《康复治疗处方手册》已由人民卫生出版社出版

《康复治疗处方手册》(第1版)已由人民卫生出版社于2007年8月出版发行,该书由广州中山大学的卓宏教授主编,全书:214页,附图110个,定价38元。该书六大特色:①临床实用:对101种常见伤病,分别介绍适用的康复治疗方法和措施,解决临床康复问题。②方法全面:提供的康复疗法包括运动治疗、物理因子治疗、作业治疗、心理行为治疗(健康教育)、语言治疗、矫形器、假肢、辅助用具治疗以及药物治疗。③处方具体:每种疗法的处方,具体说明方式方法、分量或强度、治疗时间、频度、疗程等,有的并附图图解,操作性强、易学易用。④内容简要:叙述精要、清晰,分栏标示不同疗法,并附索引,方便迅速查阅,属速查性质的临床工具书。⑤实证科学:介绍的技术方法具有科学性、先进性,由对各该疾患有专长、有研究、有经验的专家撰写,资料翔实可靠。⑥适用面广:本书适应广泛层面的读者阅读参考,包括康复医师、康复治疗师、康复治疗专业学生,以及全科医师、社区康复人员等。