

前交叉韧带重建术后患者平衡功能的研究

马 钊¹ 周谋望^{2,3} 谷 莉² 张 娟²

摘要

目的:研究前交叉韧带重建术后患者的平衡功能情况。

方法:观察组为前交叉韧带重建术后6个月患者55例,以健康成年人作为对照组。用Tetrax平衡功能检测系统测量其平衡功能,经SPSS10.0软件进行统计学分析。

结果:在稳定测试平台睁眼和闭眼双腿站立模式下,两组间一般稳定性、体重分布指数、前后同步性、左右同步性差异无显著性($P>0.05$);在不稳定测试平台睁眼和闭眼双腿站立模式下,观察组的前后同步性高于对照组,差异具有显著性($P<0.05$),而一般稳定性、体重分布指数、左右同步性两组差异无显著性($P>0.05$)。

结论:前交叉韧带损伤自体腘绳肌腱重建后半年的患者,在不稳定的支持面上立位平衡功能尚未完全恢复到健康人水平。

关键词 前交叉韧带;重建术;平衡功能;康复;Tetrax平衡功能评测系统

中图分类号:R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2010)-07-0625-03

Evaluation of balance function in patients post anterior cruciate ligament reconstruction/MA Zhao, ZHOU Mouwang, GU Li, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(7): 625—627

Abstract

Objective: To evaluate the balance function of patients post anterior cruciate ligament reconstruction.

Method: The experimental group consisted of 55 patients with anterior cruciate ligament reconstruction 6 months after operation. The control group consisted of 20 healthy adults. The balance functions of all participants were assessed by Tetrax balance system. The data were analyzed respectively by SPSS10.0.

Result: The anterior-posterior synchronism was significant different ($P<0.05$) between experimental group and control group while the participants stood on the sponge mat with eyes opening or closing; but there was no difference on the stable plane. There was also no difference ($P>0.05$) on left-right synchronism, general stability and body weight distribution index in any tested postures.

Conclusion: On the unstable plane, the balance function of patients post anterior cruciate ligament reconstruction didn't recover to normal at six months after reconstruction.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine of Beijing hospital, 100730

Key words anterior cruciate ligament; reconstruction; balance; rehabilitation; Tetrax balance system

前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤是临床上常见的运动损伤^[1],常常需要进行重建手术。临床发现,部分患者虽然经手术重建恢复了膝关节的力学稳定,但是膝关节本体感觉和神经肌肉功能的缺陷仍然存在^[2-3],平衡功能下降。这些变化可能使患者运动水平难以完全恢复^[3-4],发生再次损

伤或导致其过早出现膝关节骨性关节炎。为进一步探讨 ACL 重建术后患者平衡功能的情况,我们进行了本研究。

1 对象及方法

1.1 研究对象

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2010.07.002

1 卫生部北京医院康复医学科,100730; 2 北京大学第三医院康复医学科; 3 通讯作者
作者简介:马钊,女,主治医师,硕士研究生; 收稿日期:2009-07-20

观察组:选自北京大学第三医院经膝关节镜行自体腘绳肌腱 ACL 重建术治疗的患者。

纳入标准:①单纯 ACL 断裂,不伴有后交叉韧带或侧副韧带损伤;②患膝既往无手术史;③患侧的髌、踝关节及对侧下肢功能正常;④不伴有血管神经损伤;⑤术后按照北京大学第三医院康复医学科的康复程序进行康复训练;⑥术后无关节粘连,可完成主被动全范围关节活动;⑦术后一般日常生活活动(骑车、游泳、步行)中无明显疼痛肿胀。

排除标准:①有视觉障碍或神经系统、耳鼻喉科、内科、骨科等影响平衡功能的其他疾病;②患者年龄<18 周岁;③不同意参与此项研究。

观察组最终纳入 55 例符合条件的患者,平均年龄为 (27.3 ± 5.7) (18—53) 岁,其中男性患者 47 例(84.5%),女性患者 8 例(15.5%)。ACL 断裂伴有半月板损伤 34 例(61.8%),不伴有半月板损伤 21 例(38.2%)。

对照组:健康成年人 20 名,无视觉障碍,无神经系统、耳鼻喉科、内科、骨科等影响平衡功能疾病,并且年龄、身高、体重与观察组相匹配^[5-6]。平均年龄: (29.0 ± 8.1) (18—50) 岁,其中男性 14 例(70%),女性 6 例(30%)。

观察组和对照组基本资料见表 1。经统计学分析显示两组人群在性别、年龄、身高及体重四项基本特征分布上差异无显著性($P>0.05$),具有可比性。

表 1 观察组和对照组基本资料比较

组别	性别(例)		年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
	男	女			
观察组	47	8	27.3 ± 5.7	176.2 ± 12.4	69.7 ± 4.4
对照组	14	6	29.0 ± 8.1	174.9 ± 14.7	67.4 ± 5.1

1.2 手术方法及术后康复方案

观察组所有患者均行膝关节镜 ACL 重建术,手术由我院操作熟练的医师按照统一规范方法进行,重建移植均为自体股薄肌和半腱肌,股骨端行 EndoButton 悬吊固定,胫骨端行 Intrafix 挤压螺钉及门形钉固定。

术后康复方案依据手术及术后处理、组织愈合及功能恢复的阶段性规律,由外科医师、康复医师、治疗师等组成的治疗小组制定,使用中依据患者的个体情况适当调整^[7-8],所有患者均按照康复方案完

成康复训练。

1.3 术后平衡功能测定

使用 Tetrax 平衡功能检测系统(以色列 Sunlight 公司),对两组人群进行平衡功能检查,其中观察组于术后半年进行。

检查方法:研究对象进行平衡功能检查前 24h 禁用任何可能影响平衡功能的食物或药物。检查时裸足,双足站在具有 4 个测压感受器的测定台面上,双手自然垂于身体两侧。所有受试者的检查均由同一名工作人员进行。

检查有以下四种模式:模式 a:在稳定的测试平台上睁眼双腿站立 32s。模式 b:在稳定的测试平台上闭眼双腿站立 32s。模式 c:在不稳定(加放海绵垫)的测试平台上睁眼双腿站立 32s。模式 d:在不稳定(加放海绵垫)的测试平台上闭眼双腿站立 32s。

经过计算机处理得到以下参数:一般稳定性(general stability):为测试对象的整体稳定性。该参数数值越高,稳定性越低;参数值越低,稳定性越高。

体重分布指数(weight distribution index, WDI):是各测压感受器上的体重分配百分比与 25% 之差的平方和。WDI 正常值介于 4 到 6 之间,高于 6 提示平衡功能障碍,接近 0 提示姿势僵硬。

同步性(synchronization):足跟和足趾波动模式的相关性,同步性又分为前后同步性和左右同步性。同步性数值越大表明相应方向的姿势摆动越大。

1.4 统计学分析

使用 SPSS10.0 软件进行数据统计分析,观察组与对照组数据通过 t 检验进行对比。

2 结果

模式 a:观察组与对照组的一般稳定性、体重分布指数、前后同步性和左右同步性均差异无显著性($P>0.05$),见表 2。

模式 b:观察组与对照组的一般稳定性、体重分布指数、前后同步性和左右同步性差异均无显著性($P>0.05$),见表 3。

模式 c:观察组的一般稳定性、体重分布指数和左右同步性与对照组无显著性差异($P>0.05$),但前后同步性观察组明显高于对照组,差异具有显著性($P=0.025<0.05$),提示观察组前后方向的姿势摆动

明显高于对照组,见表4。

模式d: 观察组的前后同步性数值明显高于对照组,差异具有显著性($P=0.048<0.05$),而其余三项指标值差异两组无显著性意义($P>0.05$),见表5。

表2 睁眼双腿站立在稳定测试平台数据结果 ($\bar{x}\pm s$)

参数	一般稳定性	体重分布指数	前后同步性	左右同步性
观察组	14.47±5.47	5.26±2.48	49.95±3.58	49.67±9.32
对照组	12.80±3.57	4.98±2.70	50.21±3.22	51.20±9.64

表3 闭眼双腿站立在稳定测试平台数据结果 ($\bar{x}\pm s$)

参数	一般稳定性	体重分布指数	前后同步性	左右同步性
观察组	18.41±6.68	5.17±2.24	50.31±3.07	46.03±8.46
对照组	18.45±5.82	4.43±1.75	50.56±3.26	45.55±6.87

表4 睁眼双腿站立在不稳定测试平台数据结果 ($\bar{x}\pm s$)

参数	一般稳定性	体重分布指数	前后同步性	左右同步性
观察组	18.15±5.33	6.72±2.64	51.58±4.30	39.86±8.26
对照组	18.12±5.36	6.53±2.73	49.11±3.62	40.39±8.61

表5 闭眼双腿站立在不稳定测试平台数据结果 ($\bar{x}\pm s$)

参数	一般稳定性	体重分布指数	前后同步性	左右同步性
观察组	26.34±7.33	5.72±2.23	51.47±4.67	42.28±7.27
对照组	24.81±7.56	4.89±2.58	49.10±3.52	44.47±7.85

3 讨论

目前,已有多项研究证实 ACL 存在丰富的神经支配^[5,9],它不仅具有生物力学功能,还具有神经传入功能,参与膝关节的本体感觉和神经肌肉控制^[10]。Wada 等^[11-12]通过动物实验发现重建的 ACL 中有机械感受器的再生,Iwasa 等^[13]在人体实验中也得到了相似的结果。Biedert 等的研究表明,ACL 移植物具有感受伤害刺激的功能,但在牵拉负荷较低时还不能引出 ACL-腓绳肌反射。另有研究表明,ACL 重建后患侧膝关节本体感觉功能下降,神经肌肉功能尚未完全恢复^[14-16]。

Kazuhiro 等^[17-18]认为前交叉韧带损伤或重建术后患者的静态平衡功能与正常人没有差别,我们的研究也发现双腿站立在稳定支持面情况下,ACL 重建术后半年患者的各项平衡功能指标与健康人差异无显著性意义。我们认为这是因为站立在稳定支持面上,膝关节处于稳定状态,ACL 中的本体感受器未受到牵拉刺激,表现为静态平衡功能检查正常。

本研究发现在不稳定测试平台睁眼和闭眼双腿站立模式下,ACL 重建术后半年患者的前后同步性高于对照组,差异具有显著性,而一般稳定性、体重分布指数、左右同步性与健康人不存在差异。这表明

在 ACL 重建半年时,在平衡难度较高的情况下,患者患肢前后姿势摆动的协调性下降。Van^[19]报告在健康成人,来自与支持面接触的足踝部本体感觉信息传入是维持平衡的首要因素。Keith^[20]指出,ACL 在下肢稳定性受到挑战的时候发挥作用。Tetrax 平衡功能检查系统增加了站立于海绵垫上的不稳定检查模式,由于足部的不稳定面使 ACL 中的本体感受器受到牵拉刺激,增加了对 ACL 中的本体感觉传入要求,提高了平衡功能检查的敏感性。前后同步性是站立时足部前后两部分波动模式相关性的指标,即姿势前后摆动的协调性指标。而 ACL 的主要功能正是限制胫骨前移,维持膝关节前后的稳定性。研究结果表明本组 ACL 重建半年时患者的平衡功能尚未恢复正常。结果提示术后早期与术后 6 个月后都要重视本体感觉及平衡功能训练,尤其是平衡干扰训练,以防止发生再损伤。

4 结论

前交叉韧带损伤经关节镜自体腓绳肌腱重建术后半年,患者在不稳定的支持面上站立的平衡功能尚未恢复到健康人水平。结果提示在前交叉韧带损伤术后早期与术后 6 个月后,都要重视对膝关节本体感觉及平衡功能的评定与训练。

参考文献

- [1] Huston LJ, Greenfield ML, Wojtyś EM. Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. Potential risk factors [J]. Clin Orthop Relat Res, 2000, 372(98):50—63.
- [2] Ingersoll CD, Grindstaff TL, Pietrosimone BG, et al. Neuromuscular consequences of anterior cruciate ligament injury [J]. Clin Sports Med, 2008, 27(3):383—404.
- [3] Courtney C, Rine RM, Kroll P. Central somatosensory changes and altered muscle synergies in subjects with anterior cruciate ligament deficiency [J]. Gait Posture, 2005, 22(1):69—74.
- [4] Harilainen A, Alaranta H, Sandelin J, et al. Good muscle performance does not compensate instability symptoms in chronic anterior cruciate ligament deficiency [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1995, 3(3):135—137.
- [5] Fujita T, Nakamura S, Ohue M, et al. Effect of age on body sway assessed by computerized posturography [J]. J Bone Miner Metab, 2005, 23(2):152—156.
- [6] Aydog ST, Korkusuz P, Doral MN, et al. Decrease in the numbers of mechanoreceptors in rabbit ACL: the effects of

(下转第 631 页)