

- [8] Caro CC, Costa JD, Da DMC. Cruz. Burden and quality of life of family caregivers of stroke patients[J]. Occup Ther Health Care, 2018: 1—18.
- [9] Hackett ML, Pickles K. Part I: frequency of depression after stroke: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. International Journal of Stroke, 2015, 9(8): 1017—1025.
- [10] Liew TW, Luo N, Ng WY, et al. Predicting gains in dementia caregiving[J]. Dementia Geriatric Cogn Disord, 2010, 29(2): 115—122.
- [11] Bergström AL, Koch LV, Andersson M, et al. Participation in everyday life and life satisfaction in persons with stroke and their caregivers 3—6 months after onset[J]. Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 47(6): 508—515.
- [12] 冯海霞, 何君芳, 白佳佳, 等. 脑卒中亲属康复相关知识知晓现状调查[J]. 中国康复理论与实践, 2013(3): 276—279.
- [13] Tielemans NS, Schepers VP, Visser-Meily JM, et al. Associations of proactive coping and self-efficacy with psychosocial outcomes in individuals after stroke[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2015, 96(8): 1484—1491.
- [14] 梁国辉. 职业康复与生活重整[C]. 中国康复医学会全国运动疗法学术会议暨心脑血管病康复研讨班论文汇编, 2000.

·短篇论著·

痉挛型脑性瘫痪马蹄足跟腱延长术后系统康复训练患儿三维步态分析表现*

冯重睿¹ 郭永亮^{1,3} 郑炳铃² 蔡文丽¹ 张瑞先¹ 刘初容¹

马蹄足, 是一种常见于脑性瘫痪(脑瘫)患者的足部畸形疾病, 常引起步态异常及其他并发症^[1], 如膝关节屈曲及长骨旋转^[2], 常见的保守治疗方法有牵伸、踝足矫形器、物理治疗、肉毒素注射治疗等, 然而由于骨骼与肌肉的生长速度不相匹配, 保守治疗方法效果有时不理想, 手术矫正, 如跟腱延长手术, 成为矫正马蹄足的一种较好的方法^[3]。目前, 国内对于马蹄足手术前后疗效对比通常采用“目测法”、关节活动度测量、表面肌电等方法^[4], 大部分是静态评估, 而鲜见动态评估。步行是一个动态的过程, 临床上术后静态评估结果较好, 但在步行功能改善上是否有同样的结果, 且对于患者在跟腱延长术后1年内进行系统康复训练后的康复效果变化, 以及患者在术后1年的动态变化报道较少, 而这些动态的变化, 对于指导马蹄足跟腱延长术后康复较为重要。因此, 本文从三维步态分析动态步行角度观察, 马蹄足患者经历跟腱延长术后2个月、半年、1年在步行功能上的变化, 以为跟腱延长选择方式及术后康复提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2014年10月—2019年1月在本院脑瘫科由于马蹄足畸形接受跟腱延长术患者14例21足, 其中男性9例, 女性5例, 年龄(7.47±2.24)岁, 所有脑瘫患者诊断标准及临床分型均符合中国脑性瘫痪康复指南(2015)诊断标准^[5]。

纳入标准: ①可独立步行10m或以上, 粗大运动功能分级为Ⅰ或Ⅱ级。②存在跟腱挛缩导致马蹄足, 保守治疗无效, 符合跟腱延长手术指征者。③无明显认知功能障碍, 能配合术后康复治疗患者。④以往未进行其他肌肉骨骼、神经松解等干扰结果准确性等手术者。⑤无严重心肺系统等影响步行效果等心血管疾病者。⑥患者存在主动踝背屈情况。⑦在术前未合并屈髋、屈膝肌群痉挛或挛缩, 长骨扭转等可能存在蹲伏步态前期问题者。⑧本研究经过医院伦理委员会审查批准, 患者或患者家属知晓本次研究的意义, 并签署知情同意书。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.10.018

*基金项目: 广东省医学科研基金项目(B2017090)

1 广东三九脑科医院康复训练中心, 广州, 510510; 2 广东三九脑科医院脑瘫二区; 3 通讯作者

第一作者简介: 冯重睿, 男, 主管治疗师; 收稿日期: 2018-12-12

排除标准:①患者在术后无进行不间断系统康复训练。②患者无法在术后定期进行三维步态分析检查。③情绪波动较大,过于兴奋或过于紧张,经过一段时间安抚或冷静后仍无法平息者。

1.2 测试方法

跟腱延长方法采用跟腱Z型延长,术前术后采用意大利BTS公司生产的由6个红外摄像头(采集频率100Hz),2个同步相机(BTS eVixta,采集频率40Hz),两个测力平台(BTS P6000D)组成的红外运动捕捉系统(型号SMART-D 400)对患者步行数据进行采集,数据分析系统由装载有专门数据处理软件主机完成。在患者肩峰、颈7等骨性标记点上粘贴具有反光材料的反光球,采用Davis Heel步行模块进行数据采集,具体操作参见文献6,贴完标记点后让患者在步道中央静止站立5—7s后采集静止站立参数,而后让患者在步道一端开始步行,采集6次数据,运用系统自带protocol consistency软件进行一致性对比,去掉差异较大的数值,取其中曲线吻合度较高的4—5次步行数据平均值进行分析。

1.3 训练方法

在患者完成手术进行石膏固定6周内,对近端及远端不受限制的肌肉进行无痛的等长收缩运动,预防肌肉萎缩,石膏固定4周后开始进行负重训练^[7]。在拆除石膏后,由于伤口存在疼痛,给予超短波、蜡疗等消除疼痛治疗,并根据患者疼痛消减程度给予运动治疗、作业治疗、针灸、物理因子治疗等常规治疗手段。在患者疼痛消失后,结合步态分析结果,在常规治疗手段基础上对患者进行腹肌、伸髋肌群、腘绳肌、股四头肌、小腿三头肌等伸肌肌群肌力训练,在小腿三头肌肌力尚不足以限制胫骨过度前移的情况下使用静态踝足矫形器帮助患者进行站立训练,对家属进行宣教,教会家属简单基础的训练方法,1年内不间断进行医疗或家庭训练,其中专业医疗训练不低于6个月,家属训练每天不低于2h,以训练开始及结束时长记录在笔记本上,回院复查时检查其记录。

1.4 观察指标

步态轮廓评分(gait profile score,GPS)、步态偏离指数(gait deviation index,GDI)、站立相、摆动相、双支撑相、步速、步频、步长、支撑期踝背屈最大角度、摆动前期踝跖屈最大角

度。步行过程中,会产生运动学、动力学、做功等诸多数据。三维步态分析的结果比较复杂且需要专业人员的分析,为了简化分析结果,2008年Schwartz等在步态运动学基础上,基于患者与正常人骨盆、髌膝踝运动学参数数据库的差异计算出新的参数GDI,正常人GDI均数为100,GPS参考值为5.2°,当GDI处于0—100时,表示出现明显的病理步态,每10个分数代表与正常人差一个标准差^[8]。GPS与GDI类似,不同的是GPS计算的是运动学中患者15个步态特征参数与正常参数的差异值的均方根值之和相加得到的数值,这个数值越大,说明与正常步态参数偏离越大^[9-10],这两个参数刚开始主要是应用在儿童评估上,其中包括正常儿童及脑瘫儿童,主要是给予步态总体严重程度及步态质量的总体评分,能够敏感的区分脑瘫儿童的步行功能等级情况^[8]。

1.5 统计学分析

使用SPSS 19.0软件处理包对数据进行分析,计量资料采用均数±标准差进行描述,根据Kolmogorov-Smirnov检验方法先对数据进行正态性检验,经检验,数据符合正态分布,采用单因素方差分析,显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

术后2个月与术前相比,GPS、GDI、站立相、步速、步频、步长、踝背屈及跖屈最大角度有显著性差异($P<0.05$)。术后1年与术前相比,踝背屈及跖屈最大角度显著增加($P<0.05$),其他无显著性差异($P>0.05$)。术后1年与术后2个月相比,除了GPS,其他参数均有显著性差异($P<0.05$)。术后1年与术后半年相比,所有参数无显著性差异($P>0.05$),见表1。

3 讨论

由于腓肠肌痉挛或者小腿三头肌痉挛引起的马蹄足是痉挛型脑瘫患者最常见的足部畸形^[11],马蹄足导致患者步态出现较多的问题,如影响了足廓清、站立相减小,以及前足压力增大^[12],甚至由于足底压力分布不均而引起足舟骨疲劳性骨折^[13],跟腱延长被认为是纠正患者马蹄足的一种基础手术方式^[14]。

本研究结果显示,在术后2个月,患者步行中支撑期踝

表1 痉挛型脑瘫患者马蹄足跟腱延长术前后指标变化

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

时间	GPS (°)	GDI	站立相 (%)	摆动相 (%)	双支撑相 (%)	步速 (m/s)	步频 (步/min)	步长 (m)	踝背屈最大 角度(°)	踝跖屈最大 角度(°)
术前	10.91±3.89	80.44±9.85	66.70±2.76	33.30±2.76	16.74±2.35	0.71±0.21	114.89±30.08	0.36±0.08	6.54±10.39	-22.17±13.21
术后2个月	11.69±3.15	75.90±8.24	73.84±7.91 ^③	26.16±7.91 ^③	23.67±8.59 ^③	0.41±0.20 ^③	98.34±35.51 ^③	0.25±0.10 ^③	15.83±6.74 ^③	-4.42±5.50 ^③
术后半年	9.83±2.89	81.18±8.84	69.12±5.89	30.78±5.89	17.95±3.78	0.69±0.20	121.93±29.57	0.35±0.04	17.25±7.51	-7.13±7.46
术后1年	9.21±3.05	84.03±10.24 ^②	68.21±3.64 ^②	31.79±3.64 ^②	17.58±3.40 ^②	0.72±0.19 ^②	116.03±17.49	0.38±0.05 ^②	16.40±6.68 ^①	-8.76±6.99 ^①
F	2.405	2.735	6.742	6.486	7.749	11.928	2.571	14.962	8.284	16.968
P	0.073	0.049	0.000	0.001	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.000

①术后1年与术前相比 $P<0.05$,②术后1年与术后2个月相比 $P<0.05$,③术后2个月与术前相比 $P<0.05$;GPS:步态轮廓评分(gait profile score);GDI:步态偏离指数(gait deviation index)

关节的最大背屈角度明显增大,而摆动前期踝关节的最大跖屈角度明显减小,说明跟腱延长对于扩大踝关节的关节活动度效果显著,但是由于术前小腿三头肌的张力在一定程度上代偿了肌力减弱对于患者的步行功能的影响,而在术后,小腿三头肌长度延长,使得肌力的恢复可能较正常人慢,同时患者还进行了6周的小腿石膏固定,一定程度上限制了小腿三头肌肌力增强的系统训练,故出现了在术后2个月,虽然踝关节背屈增大,但是步速、步长等时空参数及GPS、GDI减小的情况。而患者在经过系统康复训练后,术后半年及术后1年的复查结果,与术后2个月比较,除踝关节最大背屈角度得到改善外,步速、步长等时空参数以及GPS、GDI都得到了进一步的提高,基本恢复到术前水平。但术后1年与术前相比,除踝关节最大背屈角度得到改善外,其余与术前未见显著性差异,可能有以下原因:①小腿三头肌与踝背屈肌群对于有效的步行都是非常重要的,在支撑期,小腿三头肌对于承重、稳定性以及对侧身体的推进是非常重要的^[12]。虽然小腿三头肌存在挛缩的问题,但同时张力的存在也限制住支撑期胫骨过度前移的问题,让患者力线能够落在膝关节中心附近,在支撑期可以较为容易的伸直膝关节,但在术后由于小腿三头肌长度增加而导致肌力下降,胫骨相对股骨过度前移,导致力线落在膝关节后方,产生屈膝力矩,对于提高其术后的步长、步速以及整体运动功能是非常不利的。因此术后1年与术前相比,虽然静止姿势评估下踝关节最大背屈角度比术前明显增大,但是反映整体运动功能的参数GPS及GDI并没有显著差异。这提示我们跟腱延长术后小腿三头肌肌力恢复是一个较为漫长的过程,同时也提示在小腿三头肌肌力恢复过程可能需要为患者配置静态踝足矫形器,以纠正错误的力线。②在我们制定相应的治疗方案时,对患者较多的伸肌肌群肌力进行训练,虽然考虑到矢状面内髌、膝、踝关节的对位对线,但是相对较短的训练时间选择的肌群较多,有可能难以形成一定的强度,达不到增强肌力训练超常负荷原则要求^[15]。③据国外长期跟踪疗效报道,马蹄足患者跟腱延长术后的长期疗效较好^[16],但本研究手术恢复过程较短,目前监测到的只有1年时间,在这1年内患者功能随着康复的介入而逐步恢复,故长期效果有可能能达到一个较好的水平。

但是,由于本实验入选的都是存在踝关节主动背屈的患者,可能对于术前无主动踝背屈患者,单纯的跟腱延长术与跟腱延长加胫前肌缩短术相比,胫前肌缩短术联合跟腱延长术可以较好的维持患者踝背屈功能,GPS得分也能得到改善,效果更佳^[17],对于除了跟腱挛缩导致的马蹄足以外,还可能存在着其他下肢关节问题,如腓绳肌挛缩或者紧张导致的膝关节活动度受限问题,可能联合其他手术,效果更佳^[18]。另外,需要注意并发症问题,例如过度跟腱延长术后可能出现的跟骨步态^[12]、蹲伏步态^[19]、小腿三头肌肌力下降^[8]等,故在手

术前的评估较为重要,如果对于股四头肌、小腿三头肌肌力减弱的患者,则在跟腱延长术上选择长度上需更加谨慎。

综上,本研究在1年时间内对患者的训练结果、训练方法以及手术效果进行动态监测,跟腱延长术对于短期内解决患者踝关节活动度方面效果显著,在术后进行系统康复训练后,步速、步长等时空参数以及概括患者步态与正常步态的差异值GPS及GDI也在术后逐渐恢复,但这是在结合了系统康复训练上取得的结果,国外相关报道鲜见专门提及是否进行系统康复,这说明单纯跟腱延长术,可能是有利于改善患者关节活动度等静态评估结果,但是如果并没有进行系统康复,最后的结果,可能也并不理想,这对于需要进行跟腱延长术的患者及术者,都是需要考量的因素。但由于观察时间只有1年,病例数较少,对于长期疗效是否与国外相关报道相一致,或者结合了步态分析结果进行训练是否效果更佳尚需进一步的观察。

参考文献

- [1] Rose KJ, Burns J. Interventions for increasing ankle range of motion in patients with neuromuscular disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, 2(2):CD006973.
- [2] Rodda JM, Graham HK, Carson L, et al. Sagittal gait patterns in spastic diplegia[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(2):251—258.
- [3] Putz C, Mertens EM, Wolf SI, et al. Equinus correction during multilevel surgery in adults with cerebral palsy[J]. Foot Ankle Int, 2018;107110071876516.
- [4] 方科, 李范玲, 肖晟, 等. 跟腱延长术治疗痉挛型脑性瘫痪患儿马蹄足的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(6):734—736.
- [5] 中国康复医学会儿童康复专业委员会, 中国残疾人康复协会小儿脑性瘫痪康复专业委员会, 《中国脑性瘫痪康复指南》编委会. 中国脑性瘫痪康复指南(2015): 第一部分[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(7): 747—754.
- [6] 郭永亮, 冯重睿, 张新斐. BTS三维运动捕捉系统在步态分析中的信度[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(23):3665—3669.
- [7] Rutz E, Baker R, Tirosh O, et al. Tibialis anterior tendon shortening in combination with Achilles tendon lengthening in spastic equinus in cerebral palsy[J]. Gait Posture, 2011, 33(2):0—157.
- [8] Naomichi Matsunaga, Hiroshi Sugiura. Correlation between the Gait Deviation Index and skeletal muscle mass in children with spastic cerebral palsy[J]. J Phys Ther Sci, 2018, 30(9):1176—1179.
- [9] Helle MäTzke R, Dennis Brandborg N, Niels Wisbech P, et al. Gait deviation index, gait profile score and gait variable score in children with spastic cerebral palsy: Intra-rater reliability and agreement across two repeated sessions[J]. Gait Posture, 2015, 42(2):133—137.

- [10] Sims DT, Burden A, Payton C, et al. A quantitative description of self-selected walking in adults with Achondroplasia using the gait profile score[J]. *Gait Posture*, 2019, 68(1):150—154.
- [11] Deheer PA. Equinus and lengthening techniques[J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2017, 34(2):207—227.
- [12] Dreher T, Buccoliero T, Wolf SI, et al. Long-term results after gastrocnemius-soleus intramuscular aponeurotic recession as a part of multilevel surgery in spastic diplegic cerebral palsy[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(7):627.
- [13] Yoshikawa M, Nakanishi Y, Kawamura Y, et al. Stress fracture of the navicular bone in a patient with cerebral palsy: a case report[J]. *J UOEH*, 2015, 37(1):11—15.
- [14] 郭景泉, 罗毅, 高宇, 等. 跟腱延长及胫骨肌与肌腱移植修复脑瘫致马蹄内翻足:恢复踝关节及足功能的评价[J]. *中国组织工程研究*, 2015, 19(2):241—245.
- [15] 纪树荣. 运动疗法技术学[M]. 北京:华夏出版社,2011:103—104.
- [16] Tylkowski CM, Horan M, Oeffinger DJ. Outcomes of gastrocnemius-soleus complex lengthening for isolated equinus contracture in children with cerebral palsy[J]. *J Pediatr Orthop*, 2009, 29(7):771—778.
- [17] Kläusler Michèle, Speth BM, Brunner R, et al. Long-term follow-up after tibialis anterior tendon shortening in combination with achilles tendon lengthening in spastic equinus in cerebral palsy[J]. *GaitPosture*, 2017:S0966636217308822.
- [18] James RG, Michael H, Schwartz, et al. The identification and treatment of gait problems in Cerebral Palsy[M]. 2nd Edition. Novacheck Mac Keith Press, 2010, 439—445.
- [19] Berghof R, Zwick EB, Döderlein L. Crouch gait in spastic diplegia after heel cord lengthening[J]. *Gait Posture*, 1997, 5(1):80.

·短篇论著·

平衡功能与帕金森病患者生活活动及生活质量的相关性研究

黎松林¹

帕金森病(Parkinson's disease, PD)是一种中枢神经系统退行性疾病,其主要病理特征是黑质多巴胺能神经元的减少,引起黑质-纹状体的病理性改变,临床主要表现为静止性震颤、肌强直、运动迟缓,姿势步态异常等症状。其中姿势平衡功能障碍是帕金森病患者常见的表现之一,也是帕金森病患者康复训练的重要项目之一,本文就帕金森病患者平衡功能障碍对其生活活动能力的影响情况进行探讨。

1 资料与方法

据我院2018年1—8月门诊诊断的符合中国帕金森病的诊断标准^[1],并且改良Hoehn-Yahr分级为Ⅱ—Ⅲ级的帕金森病患者70例。根据帕金森病患者是否有平衡功能障碍将其分为:无平衡障碍组(BBS>40分),42例,年龄(64.15±9.18)岁;有平衡障碍组(BBS≤40分),28例,年龄(66.71±10.56)岁。

通过采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)评估患者的平衡能力;采用定时起立-行走测试(timed up and go test, TUG)、改良Rivermead移动指数(modified Rivermead mobility index, MRMI)、改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)及SF-36生存质量评分(the short-form health survey, SF-36)对帕金森病患者的生活活动能力进行评估。

Berg平衡量表:包含无支撑坐位、坐站、无支撑站立等14项与平衡相关的活动,总分56分。分数越高提示平衡功能越好,低于40分表明有平衡功能障碍,提示有跌倒风险。

TUG:让患者由坐位独立站起,向前步行3m后转回,走至椅子后再转身坐下,记录时间。共测试3次,每次间隔1min,取平均值;用时越长,行走能力越差。

MRMI:反映移动能力,每项得分有0—5分6个级别;得分越低,移动能力越差。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.10.019

1 成都中医药大学附属四川省康复医院/四川省八一康复中心神经内科,成都市温江区,611130

第一作者简介:黎松林,男,住院医师;收稿日期:2018-10-05