

· 专题 · 儿童脑瘫的外科治疗

儿童痉挛型脑性瘫痪蹲伏步态多学科团队治疗的初步经验



全文二维码

章燕云¹ 蔡海清² 王志刚² 徐纯鑫³ 陆洋洋³ 陈岑³ 沈敏³ 金晟²

¹ 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心手术室, 上海 200127; ² 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心骨科, 上海 200127; ³ 上海同济大学附属养志康复医院, 上海 200127

通信作者: 金晟, Email: bassoon_js@hotmail.com

【摘要】 目的 总结多学科团队联合治疗儿童痉挛型脑性瘫痪(以下简称脑瘫)蹲伏步态的初步经验。**方法** 以 2018 年 6 月至 2020 年 1 月在上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心和上海同济大学附属养志康复医院诊治的 29 例存在蹲伏步态的痉挛型脑瘫患儿为研究对象,男 20 例,女 9 例;平均年龄 14.3 岁(12~16.5 岁)。患儿均行三维步态分析,由骨科医生、康复治疗师及步态研究员共同分析步态检查报告,并商定治疗方案,包括:手术前予康复宣教及康复训练 3~4 周(其中家庭康复 1~3 周),包括体位摆放、体位转移、轮椅训练、肌力训练等。采取单次多平面手术,包括髋关节重建术、髌韧带推进术、股骨远端短缩伸展截骨术等,如患儿存在扁平外翻足则行 Mosca 术。术后 2 周开始院内康复训练,时间 8 周;予居家康复训练+线上指导 10 个月。术后每 3 个月门诊复查,12 个月以后行三维步态分析,评价临床疗效。**结果** 29 例痉挛型脑瘫蹲伏步态患儿均完成多学科团队治疗方案,医院康复训练及康复指导时间 0.5~2 周,家庭康复训练 2~3 周,家庭康复训练指导经互联网完成;均行单次多平面手术,其中髌韧带推进术 29 例,股骨远端短缩伸展术 20 例,内收肌切断术 10 例,股直肌延长术 1 例,髂腰肌松解术 15 例,Dega 骨盆截骨+股骨近端内翻去旋转截骨术 3 例,腓绳肌延长术 14 例,距舟关节复位+距下关节融合术 5 例,Mosca 手术 13 例。术后复查三维步态分析时间平均为术后 13.5 个月(12~15 个月)。结果显示,患儿术后髋关节在支撑相中末期最大伸展角度较术前平均改善了 12.29°,术后膝关节在支撑相中期屈曲角度较术前平均改善了 26.84°,术后踝关节在支撑相中期背屈角度较术前平均改善了 7.05°。康复评定发现,患儿髋外展、伸髋、伸膝及踝跖屈肌群的肌力均明显提升,平衡稳定性较术前增强,但步行过程中躯干横向位移问题未能改善。**结论** 本研究已经验证了多学科团队治疗儿童痉挛型脑瘫蹲伏步态可有效改善膝关节的僵直状态,提升各关节运动肌群的肌力,明显改善异常的步态外观。儿童痉挛型脑瘫蹲伏步态骨科和康复科联合治疗模式短期疗效良好,远期疗效还有待进一步观察。

【关键词】 脑性瘫痪/外科学; 矫形外科手术; 肌痉挛状态/康复; 步态失调/康复; 运动疗法; 远程康复; 治疗结果; 儿童

基金项目:上海市卫生健康委员会科研项目(青年)资助项目(20214Y0154)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202202050-004

Preliminary experience of multidisciplinary team therapy for spastic cerebral palsy children with crouch gait

Zhang Yanyun¹, Cai Haiqing², Wang Zhigang², Xu Chunxin³, Lu Yangyang³, Chen Cen³, Shen Min³, Jin Sheng²

¹ Operating Room, Shanghai Children's Medical Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China; ² Department of Pediatric Orthopedics, Shanghai Children's Medical Center, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China; ³ Yangzhi Rehabilitation Hospital, Tongji University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: Jin Sheng, Email: bassoon_js@hotmail.com

【Abstract】 Objective To summarize the preliminary experiences of multidisciplinary team (MDT) treating crouch gait in spastic cerebral palsy (CP) children. **Methods** From June 2018 to January 2020, a total of 29 children with spastic CP with crouch gait were recruited. There were 20 boys and 9 girls with an average age

of 14.3 (12 – 16.5) years. After three-dimensional gait analysis, treatment protocols were formulated jointly by orthopedic surgeons, gait analysis technicians and rehab therapists. Preoperative rehabilitation education and rehabilitation training were provided for 3 – 4 weeks (including family rehabilitation 1 – 3 weeks). Also position placement, position transfer, wheelchair training and strength training were offered. Single event multi-level operations were performed, including hip reconstruction, patellar tendon advancement, shortening extension osteotomy of distal femur and Mosca procedure for flat valgus foot. At 2 weeks post-operation, hospital rehabilitation continued for 8 weeks. Home rehabilitation training and online instructions were offered for 10 months. Outpatient re-evaluation was performed every 3 months post-operation and three-dimensional gait analysis at 12 months after evaluating clinical efficacy. **Results** Twenty-nine children with spastic cerebral palsy with crouch gait completed the MDT treatment program. Time of hospital rehabilitation training and rehabilitation instruction was (0.5 – 2) weeks and time of family rehabilitation training lasted 2 – 3 weeks. Family rehabilitation training instruction was completed online. Single event multi-level operations were performed, including patellar tendon advancement ($n = 29$), distal femoral shortening stretch ($n = 20$), adductor release ($n = 10$), rectus lengthening ($n = 1$), iliopsoas release ($n = 15$), Dega pelvic osteotomy with proximal femur derotation osteotomy ($n = 3$), hamstring lengthening ($n = 14$), talonavicular joint reduction with subtalar joint arthrodesis ($n = 5$) and Mosca procedure ($n = 13$). The mean time of postoperative 3D gait analysis was 13.5 (12 – 15) months. The results showed that the maximum extension angle of the postoperative hip joint in the middle and end of the support phase was improved by 12.29° on average, the flexion angle of the knee joint in the mid-support phase was improved by 26.84° on average, and the dorsiflexion angle of the ankle joint in the mid-support phase was improved by 7.05° on average. The rehabilitation assessment demonstrated that the strength of hip abduction, hip extension, knee extension and ankle plantar flexor was significantly improved, and the balance stability was enhanced compared with that before surgery, but the trunk lateral displacement was not improved during walking. **Conclusion** In children with spastic cerebral palsy, MDT treatment for crouch gait showed promising results by effectively improving knee stiffness, enhancing muscle strength of lower extremities and correcting abnormal gait appearance. Therefore a combination of orthopedic and rehabilitation therapy for crouch gait in children with spastic cerebral palsy has an excellent short-term efficacy. However, MDT mode should be further observed for long-term outcomes.

【Key words】 Cerebral Palsy/SU; Orthopedic Procedures; Muscle Spasticity/RH; Gait Apraxia/RH; Exercise Therapy; Telerehabilitation; Treatment Outcome; Child

Fund program: Youth Scientific Research Project of Shanghai Municipal Health Commission(20214Y0154)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202202050-004

蹲伏步态是痉挛型脑性瘫痪自然史的一部分,主要表现为步行时髋、膝关节过度屈曲及踝关节过度背屈,常伴随下肢杠杆力臂功能障碍,是导致脑瘫患者最终丧失运动功能的主要原因之一^[1-2]。由于蹲伏步态病因复杂,往往涉及多个关节平面的异常,因此对于蹲伏步态的治疗十分具有挑战性。国外有学者曾报道通过多学科共同治疗蹲伏步态可获得较好的疗效^[3-4]。本研究团队首次在上海尝试以多学科团队(multidisciplinary team, MDT)治疗模式对脑瘫蹲伏步态进行干预,在较短的时间内收获了符合中国医疗状况的骨科与康复科联合治疗初步经验,形成了儿童脑瘫蹲伏步态骨科手术与术后康复介入的MDT模式并向全国推广。

材料与方法

一、临床资料

本研究为回顾性研究。选取2018年6月至2020年1月在上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心和上海同济大学附属养志康复医院诊治的痉挛型脑瘫蹲伏步态患儿29例作为研究对象。患儿均由上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心骨科团队进行手术治疗。手术前后均行三维步态分析检查。术后均行超早期标准化康复训练。收集所有患儿手术前后步态分析结果。

诊断标准:参照2015年《中国脑性瘫痪康复治疗指南》中脑性瘫痪的诊断标准中4项必备条件及2项参考条件^[5]。必备条件:中枢性运动障碍持续

存在,运动和姿势发育异常,反射发育异常,肌张力及肌力异常。参考条件:有引起脑性瘫痪的病因学依据,有头颅影像学检查结果佐证(磁共振、CT、B超)。

纳入标准:符合脑瘫诊断标准且存在蹲伏步态的 12~18 岁痉挛型脑瘫患儿;在 2018 年 6 月至 2020 年 1 月期间接受蹲伏步态手术的患儿;粗大运动功能分级系统(gross motor function classification system, GMFCS)分级 ≤ 3 级;无其他严重心、肝、肾等全身器质性病变及内分泌、代谢性疾病;能配合临床观察。排除标准:病史资料不全者;未能接受系统康复训练者;失访者。本研究共纳入病例 29 例,其中男性 20 例,女性 9 例;平均年龄 14.3 岁(12~16.5 岁),在术前所测量的支撑相中末期髋关节平均最大伸展角度为 16.08° ,支撑相中期膝关节平均屈曲角度为 31.25° ,踝关节平均背屈角度为 14.34° 。本研究经上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心伦理委员会审核批准(审批号:SCMCIRB-K2022055-1)。

二、手术治疗方案

根据术前制定的个性化手术方案,29 例患儿实施单次多平面手术(single-event multilevel surgery, SEMLS),详见表 1。各关节平面实施手术方案如下:

表 1 29 例痉挛型脑性瘫痪蹲伏步态患儿
单次多平面手术情况

Table 1 Surgical approaches of subjects	
手术名称	例数
髌韧带推进术	29
股骨远端短缩伸展术	20
内收肌切断术	10
股直肌延长术	1
髂腰肌松解术	15
Dega 骨盆截骨 + 股骨近端内翻去旋转截骨术	3
腓绳肌延长术	14
距舟关节复位 + 距下关节融合术	5
Mosca 术	13

(一) 髋关节

因在蹲伏步态中,髋关节水平的畸形多表现为髋关节过度屈曲,包括软组织挛缩(内收肌、股直肌、髂腰肌等)及继发髋关节骨性畸形(股骨头覆盖欠佳、髋关节半脱位、髋关节全脱位等),故其手术方案包括:对于髋关节屈髋外展 $<60^\circ$ 的患儿,行内收肌腱部切断术。患儿俯卧,被动屈曲一侧膝关节,如同侧髋关节同时屈曲,则考虑存在股直肌挛缩,则行股直肌延长术。患儿仰卧,将健侧髋膝关节

尽量屈曲,大腿紧贴腹壁,若患肢随之翘起而不能伸直平放于床面上,则考虑存在髂腰肌挛缩,则行髂腰肌松解术。对于患侧髋关节全脱位、或患侧髋关节股骨头向外侧移位(migration percentage, MP) $>50\%$ 的患儿,行髋关节重建手术,即骨盆截骨 + 股骨近端内翻去旋转截骨术。由于大部分脑瘫患儿股骨头后缘覆盖较差,故采用 Dega 骨盆截骨术增加髋臼后缘的覆盖。见图 1。

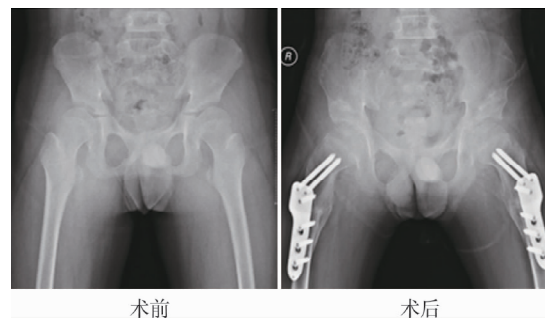


图 1 痉挛型脑瘫患儿采用 Dega 骨盆截骨 + 股骨近端内翻去旋转截骨术术前、术后对比图

Fig. 1 Dega pelvic osteotomy with proximal femoral varus and de-rotation osteotomy

(二) 膝关节

在蹲伏步态中,膝关节水平的畸形多表现为膝关节过度屈曲,包括软组织的挛缩(半腱肌、半膜肌、股薄肌等)及膝关节固定屈曲畸形。对于有蹲伏步态的脑瘫患儿,术前均需仔细体检膝关节,测量腠窝角,当腠窝角 $>50^\circ$ 时,可定义为膝关节屈曲畸形。对于存在膝关节屈曲畸形的患儿,需进一步行膝关节最大伸直侧位 X 线及膝关节屈曲 30° 侧位 X 线检查。测量膝关节最大伸直侧位 X 线片上股骨前方骨皮质轴线与胫骨前方骨皮质轴线的夹角,如夹角 $>0^\circ$,则存在膝关节固定屈曲畸形;测量膝关节屈曲 30° 侧位 X 线片的 Insall-Salvati 指数,观察髌骨位置,如 In-Sal 指数 <0.8 ,提示存在高位髌骨。腠绳肌延长术:在麻醉状态下,当体检患侧膝关节腠窝角 $>50^\circ$,或膝关节固定屈曲畸形在 $5^\circ\sim 10^\circ$ 时,考虑存在腠绳肌挛缩,则行腠绳肌延长术。股骨远端前方生长调控技术:当 X 线片提示膝关节固定屈曲畸形在 $10^\circ\sim 30^\circ$ 时,行股骨远端前方骨骺阻滞术,通过调控骨骺生长,逐渐改善膝关节固定屈曲畸形,详见图 2。股骨远端伸展截骨术(伴或不伴去旋转截骨):如存在严重的膝关节固定屈曲畸形(固定屈曲畸形 $>30^\circ$),则行股骨远端伸展截骨术,详见图 3。髌韧带推进术:如膝关节屈曲 30° 侧位片提示存在高位髌骨,则行髌韧带推进术,下移高位髌骨,从而增加股四头肌力量。

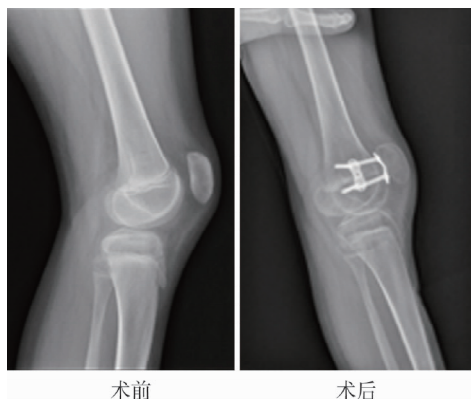


图2 痉挛型脑瘫患儿股骨远端前方8字钢板骨骺阻滞术术前、术后对比图

Fig.2 Eight-plate epiphyseodesis of anterior distal femur

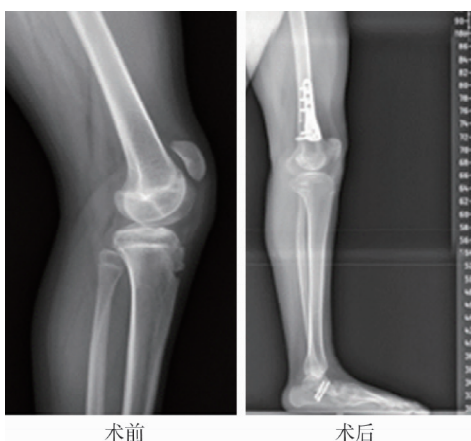


图3 痉挛型脑瘫患儿股骨远端伸展截骨术术前、术后对比图

Fig.3 Distal extension femoral osteotomy

(三) 足

在蹲伏步态中,足部畸形多表现为踝关节过度背屈所致扁平外翻足。对于蹲伏步态中扁平外翻足畸形的治疗,选择 Mosca 术或距下关节融合术治疗。详见图4。



图4 痉挛型脑瘫患儿距舟关节复位+距下关节融合术术前、术后对比图

Fig.4 Talonavicular joint reduction with subtalar arthrodesis

三、手术后标准化康复方案

手术后标准化康复方案详见表2。

四、统计学处理

采用 SPSS 16.0 进行统计学分析,符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述,不符合正态分布的计量资料用 $M(Q_1, Q_3)$ 描述;如计量资料满足 t 检验条件,组内比较采用配对样本 t 检验,组间比较采用两独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究经多学科诊疗模式 (Multi disciplinary

表2 痉挛型脑性瘫痪蹲伏步态手术后标准化康复方案

Table 2 Standardized postoperative rehabilitation protocol for crouch gait in spastic cerebral palsy children

阶段	承重/转移/步态	关节活动	使用支具	功能性活动
0~2周	不负重	/	长腿石膏或支具	每日3次俯卧位摆放,时间占比逐渐增加至每天6~18h、海绵擦身、配置便盆
2~4周	不负重 支持性抬起动作或滑板转移动作	CPM 每2~3天增加5°~10°,至3周时达到0°~45°(患儿可耐受情况下)	膝关节固定支具(佩戴去旋转零件的护膝)	每日3次俯卧位摆放,时间占比逐渐增加至每天10~12h、海绵擦身、配置床边洗浴台
4~8周	不负重 支持性抬起动作或滑板转移动作	CPM 逐渐增加,直至膝关节屈曲达到90°	逐渐停用膝关节固定支具,逐渐增加膝关节屈曲 ROM,加强股四头肌肌力、臀大肌肌力	开始垫上运动,包括翻身、坐起、仰卧、桥式运动、俯卧位伸髋及屈膝训练 海绵擦身(石膏固定状态)
8~12周	开始可忍耐负重站立 辅助站立下转移重心(视患儿情况可穿戴或不穿戴膝关节固定支具) 进步后采用助行器行走	逐渐恢复髋关节和膝关节的完全被动和主动 ROM	固定 AFO 或尝试地反力支具以促进膝关节伸展,进一步加强以上关节活动范围及肌力训练 禁止穿戴有铰链 AFO	增加自主功能性活动,包括垫上运动:翻身、坐起、仰卧、桥式运动、俯卧位伸髋及屈膝训练 海绵擦身(石膏固定状态)
3~6个月	全负重	髋关节和膝关节完全被动和主动 ROM	固定 AFO 或尝试地反力支具 禁止穿戴有铰链 AFO	恢复性功能活动训练:转移能力、自我照护、室内移动
6~12个月	全负重	髋关节和膝关节完全被动和主动 ROM	固定 AFO 或地反力支具 禁止穿戴有铰链 AFO	恢复性社区移动能力、平衡功能和步行技能训练

注 CPM:持续被动训练(Continuous Passive Motion); ROM:运动功能范围(Range of Motion); AFO:踝足支具 Ankle Foot Orthosis

team,MDT)治疗痉挛型脑瘫蹲伏步态患儿共29例,其中男20例,女9例,平均年龄14.3岁(12~16.5岁)。医院康复训练及康复指导时间4天至2周,家庭康复训练2~3周,家庭康复训练的康复指导经互联网完成。29例均行单次多平面手术,其中髋韧带推进术29例,股骨远端短缩伸展术20例,腓绳肌延长术14例,Mosca术13例。术后三维步态分析评定时间平均为术后13.5个月(12~15个月)。三维步态分析评定发现,患儿手术后髋关节、膝关节过度屈曲及踝关节过度背屈状态明显改善,膝关节僵直状态明显改善;术前髋关节在支撑相中末期最大伸展角度为 $(16.08 \pm 3.82)^\circ$,术后为 $(3.79 \pm 0.86)^\circ$;术前膝关节在支撑相中期角度为屈曲 $(31.25 \pm 8.98)^\circ$,术后为 $(4.41 \pm 2.81)^\circ$;术前踝关节在支撑

相中期背屈角度为 $(14.34 \pm 4.29)^\circ$,术后为 $(7.29 \pm 3.47)^\circ$ 。康复评定发现,患儿髋外展肌群、髋伸展肌群、膝伸展肌群、踝跖屈肌群肌力均有明显提升,平衡稳定性较术前增强,但步行过程中躯干横向位移问题未能改善。详见表3及图5。

表3 29例痉挛型脑性瘫痪蹲伏步态患儿手术前后运动参数改变情况($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Table 3 Preoperative and postoperative changes of subjects' motor parameters($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

分组	髋关节在支撑相中末期时最大伸展角度	膝关节在支撑相中期时平均屈曲角度	踝关节在支撑相中期时平均背屈角度
术前	16.08 ± 3.82	31.25 ± 8.98	14.34 ± 4.29
术后	3.79 ± 0.86	4.41 ± 2.81	7.29 ± 3.47
P值	0.035	0.041	0.024

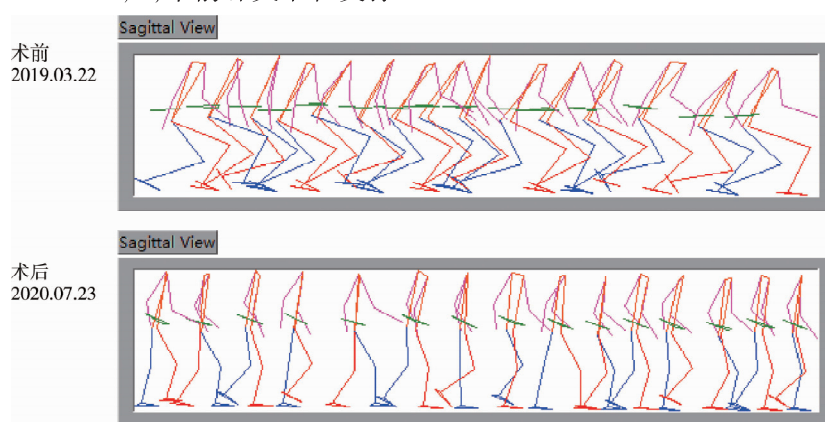
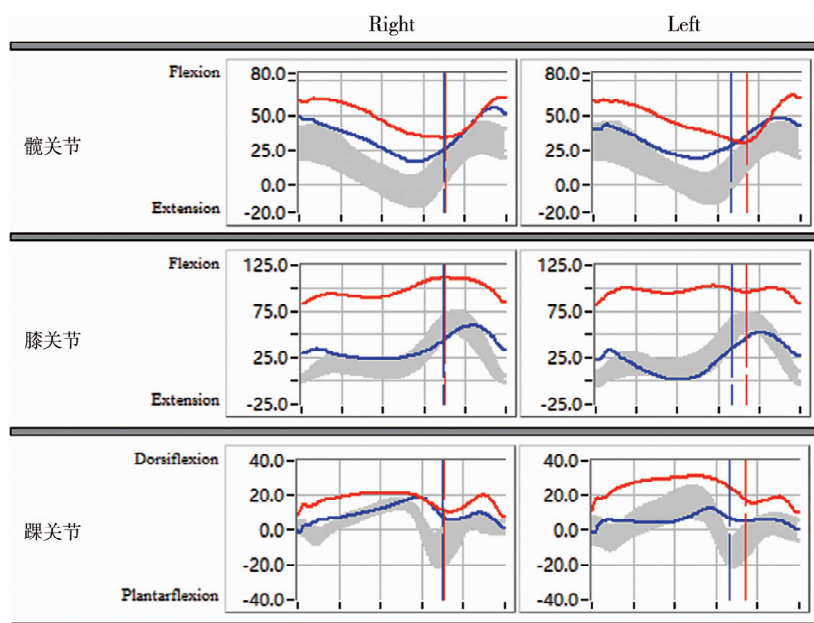


图5 痉挛型脑瘫患儿手术前后三维步态分析矢状位步态棍状图对比

Fig.5 The Gait change before and after surgery by sagittal view of three-dimensional gait analysis



注 红色表示术前,蓝色表示术后,灰色表示正常角度范围

图6 手术前后三维步态分析髋、膝、踝各关节水平运动学数据对比图

Fig.6 Preoperative and postoperative changes of subject's three-dimensional gait analysis data

讨 论

蹲伏步态的形成原因是多方面的,国内外研究发现,导致蹲伏步态的主要原因如下:一是脑瘫的自然史^[1]。蹲伏步态患儿早期表现为尖足步态,随着年龄和身高体重指数(body mass index, BMI)的增长,腓绳肌和屈髋肌群痉挛加重,逐渐演变成跳跃步态;随着跳跃步态的进一步发展,患儿在青春期前后逐渐形成蹲伏步态^[6-8]。蹲伏步态的形成与BMI相关,是体重与肌力关系失调、骨骼长度与肌肉长度增加比率失调等多种复杂原因所致的继发病状^[9]。二是脑瘫患儿下肢生物力学的改变^[10]。脑瘫患儿出现扁平外翻足畸形后,其步行时地面反作用力作用在前足外侧,进而形成足相对于胫骨过度外旋、胫骨过度向外扭转及股骨过度内旋的下肢杠杆力臂功能障碍。同时,在蹲伏步态中正常的生物力学机制发生了根本性改变,由于在支撑相初期跖屈肌离心收缩能力下降,导致小腿前进速度过快,地面反作用力将作用于膝关节后方,此时会形成一个瞬间的膝关节屈曲姿势,从而正常的“跖屈-伸膝模式”被破坏,膝关节不能维持伸展的姿势;同样,地面反作用力也会作用于髋关节前方,形成一个瞬间的髋关节屈曲姿势^[11-13]。因此,蹲伏步态与脑瘫儿童下肢生物力学的异常改变存在高度相关。三是医源性损害导致蹲伏步态。脑瘫儿童出现跖屈步态(以小腿后部肌群痉挛为主)、跳跃步态(以屈髋肌群、腓绳肌、小腿后部肌群痉挛为主)后,过度对小腿后部肌群进行干预,包括过量及次数过多的肉毒素注射、跟腱延长及腓肠肌筋膜过度延长等因素,而没有处理屈髋肌群、腓绳肌的痉挛问题,亦会造成脑瘫患儿产生蹲伏步态^[14]。

国外相关研究表明,蹲伏步态患儿手术后早期开始姿势管理及康复训练,可极大提高手术疗效^[15]。包括术后石膏固定期的体位摆放、肌肉静态收缩训练,石膏拆除后的肌力训练、转移及步行训练等。蹲伏步态与正常步态相比,髋伸展肌群及股四头肌需要提供更强的肌力以维持直立姿势,这为蹲伏步态患儿下肢肌力训练提供了新的思路。同时,增强髋关节外展肌群肌力可有效维持脑瘫患儿在步行中的稳定性。肌力训练虽然重要,但肌力训练的介入时间及有效性还没有被明确。目前,国内对蹲伏步态的术后康复治疗并无相应标准化方案,包括术后康复治疗的介入时间、康复介入手段、康复治疗技术

的选择等。

因此,本研究团队首次在上海尝试以MDT模式对脑瘫蹲伏步态进行干预,短期疗效提示,通过该模式可有效改善膝关节的僵直状态,提升各关节运动肌群的肌力,明显改善异常的步态外观,给痉挛型脑瘫蹲伏步态患儿带来益处。然而,由于脑瘫蹲伏步态的规范化治疗在我国尚处于起步阶段,该模式的远期疗效还有待进一步观察。我们也希望通过从骨科和康复科联合治疗获取的初步经验中,将前期研究基础标准化、模式化,使得脑瘫儿童蹲伏步态骨科手术及术后康复介入的MDT模式得以向全国推广,造福更多的脑瘫患儿。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为陆洋阳、陈岑,论文调查设计为沈敏、蔡海清、王志刚,数据收集与分析为章燕云、徐纯鑫,论文结果撰写为章燕云、金晟,论文讨论分析为金晟

参 考 文 献

- [1] Arnold AS, Anderson FC, Pandy MG, et al. Muscular contributions to hip and knee extension during the single limb stance phase of normal gait: a framework for investigating the causes of crouch gait[J]. J Biomech, 2005, 38(11): 2181-2189. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2004.09.036.
- [2] Gage J. Gait analysis in cerebral palsy[M]. London: Mac Keith Press, 1991.
- [3] Westbom L, Häggglund G, Lundkvist A, et al. New therapeutic methods for spasticity and dystonia in children with cerebral palsy require multidisciplinary team work. Comprehensive approach yields good results[J]. Lakartidningen, 2003, 100(3): 125-130.
- [4] Murphy KP. Cerebral palsy lifetime care-four musculoskeletal conditions[J]. Dev Med Child Neurol, 2009, 51(Suppl 4): 30-37. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2009.03431.x.
- [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. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2015.07.028.
- Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Committee of Rehabilitation of Children, China Association of Rehabilitation of Disabled Persons; Committee of Rehabilitation of Pediatric Cerebral Palsy, Editorial Board of Guideline for Cerebral Palsy Rehabilitation in China; Guideline for Cerebral Palsy Rehabilitation in China (2015): Part I [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(7): 747-754. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2015.07.028.
- [6] Freeman M. Cerebral palsy[M]. New York: Springer, 2004.
- [7] Perry J. Gait Analysis: Normal and Pathologic Function[M]. Thorofare, NJ: Slack, 1992.
- [8] Harris G, Smith PA. Human Motion Analysis: Current Applications and Future Directions[M]. New York: The Institute of Electrical and Electronic Engineers, 1996.
- [9] Damiano DL, Kelly LE, Vaughn CL. Effects of quadriceps femoris

- muscle strengthening on crouch gait in children with spastic diplegia[J]. Phys Ther, 1995, 75 (8): 658-667. DOI: 10. 1093/ptj/75. 8. 658.
- [10] Fong DT, Hong Y, Li JX. Lower-extremity gait kinematics on slippery surfaces in construction worksites[J]. Med Sci Sports Exerc, 2005, 37 (3): 447-454. DOI: 10. 1249/01. mss. 0000155390. 41572. de.
- [11] Hoffinger SA, Rab GT, Abou-Ghaida H. Hamstrings in cerebral palsy crouch gait[J]. J Pediatr Orthop, 1993, 13 (6): 722-726. DOI: 10. 1097/01241398-199311000-00006.
- [12] Saraph V, Zwick EB, Uitz C, et al. The Baumann procedure for fixed contracture of the gastrosoleus in cerebral palsy. evaluation of function of the ankle after multilevel surgery[J]. J Bone Joint Surg Br, 2000, 82 (4): 535-540. DOI: 10. 1302/0301-620x. 82b4. 9850.
- [13] Damron T, Breed AL, Roecker E. Hamstring tenotomies in cerebral palsy: long-term retrospective analysis[J]. J Pediatr Orthop, 1991, 11 (4): 514-519. DOI: 10. 1097/01241398-199107000-00018.
- [14] Parent A, Pouliot-Laforte A, Dal Maso F, et al. Muscle fatigue during a short walking exercise in children with cerebral palsy who walk in a crouch gait[J]. Gait Posture, 2019, 72: 22-27. DOI: 10. 1016/j. gaitpost. 2019. 05. 021.
- [15] 邓海燕, 周玉萍. 痉挛型双瘫的脑瘫患儿矫形外科术后综合康复治疗观察[J]. 中国实用医药, 2018, 13 (34): 189-191. DOI: 10. 14163/j. cnki. 11-5547/r. 2018. 34. 106.
- Deng HY, Zhou YP. Comprehensive rehabilitative therapies for children with dual cerebral palsy after reconstructions[J]. China Practical Medical, 2018, 13 (34): 189-191. DOI: 10. 14163/j. cnki. 11-5547/r. 2018. 34. 106.
- (收稿日期: 2022-02-23)

本文引用格式: 章燕云, 蔡海清, 王志刚, 等. 儿童痉挛型脑性瘫痪蹲伏步态多学科团队治疗的初步经验[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21 (6): 516-522. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202202050-004.

Citing this article as: Zhang YY, Cai HQ, Wang ZG, et al. Preliminary experience of multidisciplinary team therapy for spastic cerebral palsy children with crouch gait[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21 (6): 516-522. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202202050-004.

本刊关于综述论文撰写的几点要求

综述一定是亲自阅读了某一专题在一段时期内相当数量文献之后, 经过分析, 鉴别, 评价, 选取有关的文献信息, 进行归纳整理, 再做出综合性阐述的文章。

1. 综述可以述而不评, 但不是文献材料的堆砌。

2. 综述是通过综合评述某一专题、某一领域的历史背景、前人工作、争论焦点、研究现状与发展前景等, 而写成的严谨、系统的评论性、资料性科技论文, 而不是手册或者讲座。

3. 综述论文通过对已发表材料进行归纳、综合和评价, 以及对当前研究进展的考察, 来澄清问题, 阐明趋势, 具有一定的指导性、先进性。

4. 综述可围绕以下方面展开写: 对问题进行定义, 总结以前的研究, 使读者了解目前研究的成就与现状, 辨明文献观点中的各种关系、矛盾、差距以及不一致之处, 建议解决问题的后续步骤。论文内容是按照逻辑关系而不是按照研究进程组织。

5. 综述字数一般在 6 000 字左右, 参考文献 30 条左右, 外文文献不少于三分之一, 5 年内文献约占三分之二以上。