

踝足矫形器矫治脑卒中患者足下垂、足内翻的应用进展

王芝静 贾汝福 刘洁琼 孙杰 王希瑞 王路 张艳艳

足下垂、足内翻是脑卒中患者常见临床症状,严重制约患者步行能力,影响康复疗效及生活质量。随着康复医学发展,该问题已愈来愈受到临床医护人员关注。相关专业人员从不同角度探索防治脑卒中患者足下垂、足内翻的方法,并已形成不同康复模式,包括康复训练、药物治疗、物理因子治疗、矫形器治疗、中医治疗及手术治疗等^[1]。其中踝足矫形器(ankle-foot orthosis, AFO)作为重要辅助工具可预防关节僵硬、肌肉挛缩,该矫形器从小腿到足底部位对踝关节进行控制,通过矫正畸形来改善患者日常生活活动水平^[2-3]。AFO 在不同康复模式中逐渐被广泛、精准应用^[4],本文就近年来 AFO 的分类及临床应用情况简要综述如下。

AFO 的分类

随着分子材料学、生物力学发展,矫形器在研发、制作、装备中取得了很大进展,在欧美发达国家中广泛应用。在中国,矫形器优点也越来越被康复医学科、矫形学科医师接受和推荐。

一、材料分类

最初 AFO 与其它矫形器的材料主要是金属和皮革,金属以碳钢和不锈钢为主,其特点是强度高、易批量加工,且价格相对便宜;缺点是笨重、顺应性及抗腐蚀性差,患者容易发生压疮等并发症。继而铝合金材料出现,其相对轻巧、抗腐蚀好,一度成为矫形器首选材料。后来相关科技人员又相继将皮革、橡胶、塑料等材质用于矫形器改良制作,具有安装固定稳妥、有弹性可牵引、美观轻便可塑性好等优势,且易加工、成本低。目前现代矫形器多以热塑板或碳、硼混合纤维等合成材料为主,还可内衬泡沫海绵等抗压材料,使 AFO 整体更轻盈美观、护理便捷^[5]。

二、结构分类

孟殿怀等^[6]将 AFO 按大体结构分为常规 AFO、前置 AFO 及后置 AFO。常规 AFO 的功能部分为足底和下肢足踝部后方,呈“L”形,固定约束带部分在足背及下肢前侧,这也是大部分 AFO 的主要构造。前置 AFO 主要功能调节部分在踝足前方,能增加踝关节活动范围^[7],通常由热塑板高温制作,后方为固定辅助材料,经 Chen 等^[8]研究证实,可有效促进步态恢复且无热效应,并且该类型 AFO 侧方承重能力较好。后置 AFO 是在常规 AFO 基础上去除跟骨前侧部分,缩短了小腿后侧部分,较常规 AFO 短小,多用于骨科治疗,对神经康复的促进作用相对局限。

AFO 的临床应用要点

一、AFO 应用原理

从急性期到恢复期,脑卒中患者下肢骨骼肌一般经历迟缓到痉挛状态过程^[9],因此对矫形器的性能要求也随之改变。患病初期 AFO 的使用主要针对患者卧床即相对静止状态,可保持患者卧床期良肢位,使踝关节相对固定,以防踝足异常运动模式形成^[10]。早期应用 AFO 还可起到支撑体重、辅助失代偿功能,提高患足摆动相移动能力及支撑相稳定性等。患病后期 AFO 的使用主要针对患者下床进行功能锻炼即动态情况,以站立行走步态训练及畸形矫治为目的,促进肢体运动功能恢复^[11],一般采用高腰鞋型或短靴型造型,以保证足踝在行走时保持功能位并兼具矫正步态功能^[12]。

二、AFO 选择原则

脑卒中后轻中度痉挛和关节变形者可使用皮革、塑料等软材质 AFO,具有轻便、易操作、易清洗等优点。严重关节畸形者可考虑使用金属装置 AFO,以加强治疗效果。单纯足下垂可选用前置 AFO,伴有跖屈肌痉挛可选用带抑制条的 AFO,肌无力阶段可选用动力型 AFO,严重足内翻伴痉挛者可使用有 T 形扣带型 AFO^[6],严重迟缓性偏瘫伴下肢功能障碍者可选用加长型 AFO,即膝足踝矫形器(knee ankle foot orthosis, KAFO),待功能部分恢复后改用 AFO,严重麻痹性患者应使用稳定性好的 AFO。总之,应依据患者病情及经济情况选用适宜的 AFO,并根据其病情改善情况及时调整保持良肢位的牵引装置力度^[13],甚至更换 AFO 类型。

三、AFO 应用时机

脑卒中损伤后,神经肌肉受累、早期静卧时姿势不良、康复干预不及时或不正确以及自然恢复过程中废用因素等均可导致患者肢体活动异常。近年来研究证实,早期干预尤其是应用 AFO 能维持患肢功能位并预防关节畸形发生,为后期康复训练奠定基础,争取康复治疗时间,提高康复速度及质量。AFO 推荐应用时间目前还未形成共识,有学者认为足下垂常在发病 3~8 d 发生^[14],但也有人认为更早,主张脑梗死患者可于发病后 1~3 d、脑出血患者可于发病后 4~5 d 开始穿戴 AFO,因此越来越多学者主张尽早使用 AFO。田跃龙、翁长水等^[15-16]均通过研究证实早期使用 AFO 的可行性及有效性。另外在 AFO 使用过程中,应严格执行医生康复处方,保证 AFO 穿戴及训练时间(从早期开始床上穿戴至发病后 3~6 个月),建议每天至少穿戴 AFO 4 h 以上^[13],并根据实际情况动态评定使用效果。同时注意指导患者康复后期适时锻炼独立步行能力,防止部分患者对 AFO 过分依赖而影响康复效果^[17]。

现阶段 AFO 相关产品及应用

针对疾病不同阶段,相关机构开发研制出不同侧重功能的

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.08.021

作者单位:061000 沧州,河北省沧州市中心医院脑科院区(王芝静、贾汝福、张艳艳),神经内三科(刘洁琼),神经外三科(孙杰、王希瑞),骨一科(王路)

通信作者:贾汝福,Email: zxyy5688@126.com

AFO,如带抑制条的 AFO、带液压减震装置的 AFO 以及带传感器的动力式 AFO 等。李爱萍等^[18]设计的 T 形足下垂矫形带(专利号为 ZL200920195786.1)其构造简单、功能适用。专利号为 ZL201020302508.4 的矫治器为静态时足部固定支架,使用时受场地限制;专利号为 ZL201020188324.X 的矫治器为动态功能型支架,不适宜早期卧床期使用^[19]。王俊棠等^[20]设计的矫形踝关节托(专利号为 ZL00336127.6)只适用于卧床早期或静态时维持患肢制动时功能位。顾昭华等^[21]则使用可调节矫形足垫矫治卒中偏瘫患者步行运动功能,发现此类装置更适用于动态锻炼时步态改善。另外还有一些有其它辅助结构的矫形装置,如庄淑美^[22]等改进的 AFO 为足底部嵌 T 形板,能保证患者在床上仰卧位或坐位时足部保持良肢位。肖秋香等^[19]设计的矫形器(专利号为 ZL201220024390.2)除具备防足下垂牵引装置外,还配有弹力袜以预防下肢静脉曲张形成。赵文汝等^[13]设计的缓释力 AFO 则通过弹力带回缩力起到小剂量持续牵引作用,促使踝关节跖屈角度得到持续改善。陈秋莲等^[23]设计的动踝防旋防足下垂支具则具备动、静态双重矫治功能。贾汝福等^[24]设计的矫形鞋(专利号 ZL 202620496680.5)轻便耐用、支撑性好、造价低、可操作性强,既能满足卒中患者急性卧床期下肢静态时早期矫治需求,又能满足患者功能康复期动态锻炼需要,适合在基层医疗康复机构中使用、推广。

AFO 的使用管理及注意事项

一、动态评估

脑卒中患者在使用 AFO 时,要进行系统性与个体化兼具的评估,科学筛选纳入对象,评估患者病情分期、足下垂和(或)足内翻程度、下肢肌力、基础疾病谱、对 AFO 的顺应性等情况,以选择适宜的矫形器具及治疗方法。在整个治疗过程中执行规范化、动态评估,并为后续调整治疗方案提供参考数据。

二、重视宣教

脑卒中患者发病后康复程度与早期干预及后期训练具有紧密联系,而矫形器具的合理使用是其中重要环节之一。因此要想达到理想康复效果,需对患者及家属进行耐心细致的宣教,可利用实例、图片、AFO 样品、手法演示、录像教材等手段对家属及患者进行讲解^[25],使其充分了解 AFO 基本构造、主要用途、操作方法、使用原则、按时穿戴 AFO 的必要性及使用过程中的注意事项,并在患者穿戴 AFO 过程中密切观察,积极给予鼓励指导,以增加患者及家属信心,取得充分配合,建立正向反馈环路,从而达到良好治疗效果^[26]。

三、适宜方案

在针对脑卒中患者足下垂、足内翻的防治过程中,尽管 AFO 已被证实确切有效,但在实际操作过程中要注意掌握好时机、选择恰当的矫形装置,开展有针对性治疗。推荐使用具有动、静联合功能的 AFO,既可降低成本,又便于对患者进行持续治疗。需要指出的是,不论采用何种结构性能的 AFO 进行治疗,也只是康复矫治中的一种辅助手段,因此目前临床仍主张针对脑卒中后足下垂、足内翻患者采用综合治疗^[27-28],其疗效远优于单一治疗模式。

四、禁忌证和并发症

朱毅^[29]等指出以下情况慎用 AFO,包括足踝部有破损或严重瘢痕挛缩、溃疡、下肢静脉曲张、严重下肢静脉曲张、有严

重跟腱及腓肠肌痉挛且手法活动无效者、踝关节已发生纤维化或骨化性强直者、肌肉强直痉挛有骨折危险等。Tyson 等^[30]指出部分患者可因制动和对 AFO 心理依赖,诱发废用性肌萎缩无力和功能恢复延迟、关节痉挛、骨质疏松等,还可因牵引反射导致肌肉痉挛及因穿戴护理不当导致压疮或神经受损等不良事件发生。

AFO 的临床康复疗效评定

针对卒中患者使用 AFO 的追踪评价是验证其疗效及促进性能改进的重要环节。发展中国家下肢矫形器共识会议提出矫形器使用者满意度调查应作为整体效果评价的一部分^[31]。当前我国大多数医疗康复机构很难完成复杂、繁琐、高科技水平的疗效评价,因此更适宜采用目测观察及问卷评估法,在评定过程中要注意排除其它基础或继发性疾病对步行能力的影响。

目前最简便、可行的疗效评定方法为目测和实测观察,在康复过程中定期记录患者步长、步幅、步速、步宽、躯体左右摆动频次和幅度、单腿、双腿支撑相以及足偏角度等数据,以分析比较患者康复效果。在评价患者步态功能恢复情况时,目前国内尚缺乏全面系统、准确的评估设备及统一指标。国外有学者应用表面肌电图技术进行疗效评估,发现效果较好,提示可作为一种安全、无创的神经肌肉功能检测手段,国内目前许多学者也相继采用^[32]。徐光青等^[33]采用远红外三维步态分析系统(瑞典产)对脑卒中患者步态进行检测分析,通过比较各项运动参数,发现 AFO 对脑卒中患者最大步行速度、身体垂直侧移、骨盆倾斜旋转等运动功能均有良好效果。黄美玲等^[34]采用二维步态分析仪(美国 Biodex 公司产)、表面肌电分析仪(美国 Noraxon 公司产)、功能性步行量表(functional ambulation category scale, FAC)及 Fugl-Meyer 运动功能量表等工具对脑卒中患者进行综合评定,发现早期使用 AFO 可降低患者偏瘫侧腓肠肌张力、缓解痉挛、改善踝关节控制功能,从而促进步态改善。

因此在临床工作中要结合实际,充分考虑 AFO 实用性及可操作性,以更加科学、便捷地指导患者使用 AFO 进行康复治疗。

结语

在应用 AFO 治疗脑卒中患者过程中,应充分了解其作用机制、性能类别、适用时机、适应人群、评价方法及注意事项等,从而加强 AFO 应用管理、减少并发症发生,提高患者依从性,有助于提高康复疗效。在整个康复期间要加强宣教指导、保障良肢位管理;同时还需关注患者心理变化,适时给予鼓励,增强其信心。一旦患者功能改善可脱离 AFO 辅助时,要及时帮助患者去除 AFO,防止产生依赖及继发并发症。需要指出的是,现阶段 AFO 在设计、使用中均存在一定缺陷,还需进一步评估不同类型 AFO 短期及长期使用不良影响、患者依从性及满意度等,通过不断经验交流及创新改进,从而合理整合资源,协调康复系统,提高患者生活质量,促进脑卒中患者早日回归家庭及社会。

参考文献

- [1] 谷晓博.近年来中风后足下垂的康复治疗进展[J].世界最新医学信息文摘,2017,17(83):1-6. DOI: CNKI.SUN.WMIA.0.2017-83-

- 001.
- [2] Sankaranarayan H, Gupta A, Khanna M, et al. Role of ankle foot orthosis in improving locomotion and functional recovery in patients with stroke: a prospective rehabilitation study [J]. *J Neurosci Rural Pract*, 2016, 7(4): 544-549. DOI: 10.4103/0976-3147.185507.
- [3] Millee J. *Orthotics and prosthetics in rehabilitation* [M]. St Louis: Elsevier Health Sciences, 2012: 237-238.
- [4] 解东风, 李奎, 陈颖蓓, 等. 膝踝足矫形器训练联合外周磁刺激对重度偏瘫患者下肢功能恢复的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36(9): 694-697. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.09.010.
- [5] 林志伟, 王应球, 郑群香. 不同材料矫形器的生物学性能 [J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2011, 15(21): 3965-3967. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8225.2011.21.039.
- [6] 孟殿怀, 王彤. 改良踝足矫形器的应用进展 [J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(3): 192-194. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2008.02.038.
- [7] 黄肖群, 肖文武, 崔显超, 等. 矫形器在脑卒中患者中的临床应用及研究进展 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(6): 475-477. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.06.022.
- [8] Chen C, Yeung FT, Wang CH, et al. Anterior ankle-foot orthosis effects on postural stability in hemiplegic patients [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1999, 80: 1587-1592.
- [9] 朱俞岚, 孙莉敏, 张备, 等. 下肢矫形器在小儿脑性瘫痪的应用研究进展 [J]. *神经损伤与功能重建*, 2015, 10(2): 151-154. DOI: 10.3870/sjsscj.2015.02.019.
- [10] Singer ML, Kobayashi T, Lincoln LS, et al. The effect of ankle-foot orthosis plantarflexion stiffness on ankle and knee joint kinematics and kinetics during first and second rockers of gait in individuals with stroke [J]. *Clin Biomech*, 2014, 29(9): 1077-1080. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2014.09.001.
- [11] 张磊, 王薇, 高潇, 等. 矫形器在脑卒中后异常运动模式应用的研究进展 [J]. *中国伤残医学*, 2013, 21(4): 421-422. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6567.2013.04.385.
- [12] Bushnell CD, Reeves MJ, Zhao X, et al. Sex differences in quality of life after ischemic stroke [J]. *Neurology*, 2014, 82(11): 922-931. DOI: 10.1212/WNL.0000000000000208.
- [13] 赵文汝, 赵海红, 霍剑菲, 等. 缓释力足踝矫形器的研制及临床应用 [J]. *中国康复医学杂志*, 2007, 22(12): 1097-1098. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2007.12.013.
- [14] 陈晓红, 潘晓燕, 李秀琴. 防垂足托防治脑卒中足下垂效果观察 [J]. *护理学杂志*, 2010, 25(1): 34-35. DOI: 10.3870/hlxxz.2010.01.034.
- [15] 田跃龙. 脑卒中急性期装配下肢功能位保持矫形器对恢复期步态的影响 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2013, 13(16): 124. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2013.16.088.
- [16] 翁长水, 高怀民, 徐军, 等. 踝足矫形器对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响 [J]. *中国康复医学杂志*, 2003, 18(4): 210-213. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2003.04.006.
- [17] 李威, 陈政, 章荣, 等. 自制踝足矫形带对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的影响 [J]. *中国康复*, 2014, 29(2): 152-153. DOI: 10.3870/zgkf.2014.02.029.
- [18] 李爱萍, 刘毅, 郭知学, 等. T 形足下垂矫形带的设计与应用 [J]. *临床工程*, 2011, 26(7): 102-103. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2011.07.034.
- [19] 肖秋香, 陈仁英. 防足下垂牵引装置的设计及应用 [J]. *现代临床护理*, 2013, 12(1): 84-86. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8283.2013.01.025.
- [20] 王俊棠. 矫形踝关节托对脑损伤致足下垂及足内翻偏瘫患者的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28(7): 486-487. DOI: 10.3760/j.issn:0254-1424.2006.07.017.
- [21] 顾昭华, 王盛, 孟殿怀, 等. 矫形足垫对脑卒中后偏瘫患者平衡和步行运动功能的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2015, 37(8): 597-599. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.08.010.
- [22] 庄淑美, 宋林, 郑家鼎, 等. 踝足矫形器的改进和临床应用 [J]. *中国临床康复*, 2003, 7(14): 2105. DOI: 10.3321/j.issn:1673-8225.2003.14.069.
- [23] 黄春莲, 李萍, 李丹菊. 踝足防旋防足下垂支具预防脑卒中偏瘫患者足下垂的效果观察 [J]. *中外医疗*, 2013, 21(1): 7-8. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0742.2013.21.005.
- [24] 贾汝福, 王芝静, 孙杰, 等. 预防及矫正足下垂、足内翻、足外翻高腰鞋的设计及应用 [J]. *中华现代护理杂志*, 2017, 23(2): 250-251. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2017.02.027.
- [25] 肖玉华. 踝足矫形器在脑卒中偏瘫康复中的应用与护理 [J]. *齐鲁护理杂志*, 2009, 15(23): 120-121. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7256.2009.23.084.
- [26] 何静杰, 张通, 朱镛连, 等. 踝足矫形器对偏瘫患者异常步态模式的影响 [J]. *中华神经科杂志*, 2003, 36(2): 122-124. DOI: 10.3760/j.issn:1006-7876.2003.02.012.
- [27] 李励, 庞洪波, 段峰. 脑卒中后足下垂康复新进展 [J]. *中国临床保健杂志*, 2013, 16(6): 669-672. DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2013.06.042.
- [28] 陆蓉蓉, 吴倍华, 王玉龙. 脑卒中后偏瘫患者足下垂和内翻的康复治疗 [J]. *上海医药*, 2017, 38(1): 7-11. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1533.2017.01.003.
- [29] 朱毅, 朱黎婷, 李忠汗, 等. 下肢矫形器装配前的康复评估及治疗 [J]. *中国康复*, 2012, 27(1): 47-50. DOI: 10.3870/zgkf.2012.01.022.
- [30] Tyson SF, Sadeghi-Demneh E, Nester CJ. A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke [J]. *Clin Rehabil*, 2013, 27(10): 879-891. DOI: 10.1177/0269215513486497.
- [31] 赵辉三. 发展中国家下肢矫形器共识会议的共识 [C]. 第一届北京国际康复医学论坛论文集, 2006: 165-167.
- [32] 高润, 孙丰, 叶强, 等. 踝足矫形器早期应用对卒中患者足踝控制能力的 sEMG 研究 [J]. *中国康复*, 2011, 26(1): 13-15. DOI: 10.3870/zgkf.2011.01.004.
- [33] 徐光青, 兰月, 毛玉, 等. 踝足矫形器对脑卒中患者躯体运动及其步行能力的影响 [J]. *中国康复医学杂志*, 2010, 25(3): 247-250. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2010.03.013.
- [34] 黄美玲, 杨万章, 范佳进, 等. 早期使用踝足矫形器对脑卒中偏瘫患者步行功能影响的表面肌电信号研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2014, 29(5): 446-450. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2014.05.010.

(修回日期: 2018-03-26)

(本文编辑: 易浩)