

# 3D打印把手手杖在促进脑卒中患者步行能力康复中的应用

张丽 王凯 (通讯作者)

(上海市第四康复医院(上海市静安老年医院), 上海 200040)

**【摘要】**随着现代科学技术的不断发展,3D打印技术已经广泛应用于各个领域,这种技术在康复医学中同样发挥出重要作用,为更多患者带来康复希望。脑卒中是临床常见疾病,有很高的病死率与致残率,患者由于脑神经损伤,容易出现肢体功能障碍,影响患者正常生活,因此改善患者步行能力显得非常重要。通过3D打印把手手杖的应用,可以帮助患者逐步恢复步行能力,有利于患者康复。因此,本文主要针对3D打印把手手杖相关研究进行综述,希望能够为更多脑卒中患者带来新的康复方式。

**【关键词】**3D打印把手手杖;脑卒中;康复应用

**【中图分类号】**R743.3 **【文献标识码】**B **【文章编号】**1672-3783(2022)09-27-262-01

前言:脑卒中是临床常见疾病类型之一,患者由于脑神经受到压迫性、缺血性损伤,容易在治疗后出现吞咽功能障碍、运动障碍等,对患者生活质量产生严重影响。为了提高患者日常生活能力,加强患者下肢功能锻炼是康复训练的重要内容,可以让患者的步行能力有效改善。在患者肢体功能逐步恢复的同时,有利于患者早日回归正常生活,提高患者生活质量。常规手杖无法满足患者的训练需求,并且在稳定性与安全性方面应用效果并不理想。随着3D技术的广泛应用,让3D打印把手手杖逐步成为脑卒中患者的新型康复器具,不仅能够使患者的个性化需求得到充分满足,同时也可以让辅助效果有效提高,让患者的康复质量得到提升。因此,研究3D打印把手手杖的应用效果,能够为脑卒中患者的康复带来新的希望,具有非常重要的应用价值。

## 1 3D打印在医学上的现状与发展前景

3D打印技术也被称为增材制造技术,主要通过CAD或者MRI的方式,将目标模型通过三维数据的方式进行呈现,通过建模软件处理后,形成三维数字模型文件,选择合适的材料输入到打印机中,即可将目标模型打印出来。一般常用材料包括陶瓷、金属、塑料以及复合材料等,并且工艺种类同样很多。在医学上的应用,主要包括外科手术导板、生物组织器官、医学教学模型以及康复辅助器具等。诸多疾病对人们身体健康产生影响,让更多患者借助3D打印技术得到良好康复,让患者生活质量能够得到有效提高,特别是针对老年人以及残疾人的辅助器上,3D打印技术已发挥出非常重要的作用。随着我国人口老龄化程度的逐步加剧,让3D打印技术的应用范围更加广泛,同时发展前景更为广阔,为更多患者的康复做出巨大贡献。黄佳军等<sup>[1]</sup>在研究中,将3D打印骨折模型应用于复杂髌骨骨折的治疗中,3D组的手术时间、术中出血量、住院时间以及术后引流量均比传统组更少,说明通过3D打印骨折模型的使用,能够有效缩短患者住院时间,有利于患者快速恢复。有相关学者同样应用3D打印骨折模型进行患者的治疗,得出的结论与黄佳军一致<sup>[2-4]</sup>。李智等<sup>[5]</sup>研究中表明将3D打印导板应用于髌关节置换血液管理中,能够减少患者手术时间,降低并发症,加快患者康复速度。在医学治疗与康复中,3D打印技术均发挥重要作用,不仅为临床治疗提供更多可能性,同时能够有效缩短患者治疗时间,减轻患者治疗方面的经济压力,并且在康复中发挥出巨大作用,有利于患者尽快康复。随着3D打印技术的不断成熟,相信在未来临床医学中会得到更加广泛的应用。

## 2 3D打印把手手杖的特点优势

3D打印把手手杖的问世,为很多存在步行障碍的患者提供方便。首先,手杖的支撑部分能够自由调节高度,并且可以通过按钮进行调节,能够让患者根据自己的需求自行切换,并且在手杖的下方有防滑垫,能够防止手杖在使用过程中发生滑动情况,影响患者走路安全,同时这种设计对手杖的使用寿命也可以起到一定的延长作用。其次,手杖的设计中有照明与报警功能。如果患者在使用过程中,需要照明时,可以轻轻推动手杖的照明开关,就可以轻易实现照明,如果患者在使用中出现跌

倒情况,手杖的报警功能就可以发挥出巨大用处,这种自动报警的控制,源于识别地面与手杖之间的角度,如果这个角度低于设定的角度时,手杖就会出现红色报警灯闪烁,同时发出报警的声音,方便发出求助。最后,手杖还具备定位与娱乐功能。患者在行走时,患者家属可以通过手机针对患者的位置进行准确了解,这种定位跟踪能够将使用者的实际位置进行精准报告,方便患者家属了解患者的行走轨迹,避免患者出现走失情况。患者在行走过程中,可以通过手杖中的MP3功能,将手杖中SD卡中的歌曲进行播放,让患者在行走过程中,可以轻松享受行走过程,还可以通过收音机按钮,随时收听收音机,让患者步行时不再孤单<sup>[6]</sup>。独特的通话功能,能够让患者家属轻松联系到患者,如果患者在外行走,家属可以随时联系患者。为了有效地防止电话诈骗,只有手杖中预先设定的电话号码才能打进,而其他电话是无法随便打通进来的,这样可以充分保证患者的安全。同时患者也可以通过手杖中预先设置的号码,随时联系家属,防止出现意外情况。手杖中有USB接口,可以随时充电,避免电力过低而影响使用,可反复使用的蓄电池,能够有效的避免环境污染。

## 3 3D打印把手手杖在促进脑卒中患者步行能力康复中的应用

脑卒中患者治疗后,一般会留下不同程度的后遗症,例如神经以及肢体功能障碍等,严重情况下,还可能会造成偏瘫等,对患者日后生活质量造成很大影响,同时也会给家庭以及社会增添很多精神以及经济方面的负担。脑卒中偏瘫患者通常由于肌张力不断增高,会出现患肢关节屈曲挛缩以及关节畸形等情况,这些也成为阻碍患者康复的重要原因。因此,针对患者进行早期康复训练尤为重要,不仅能够让患者在训练中逐步改善患侧肢体功能,同时能够对患者预后起到良好效果。因此,常用辅助支具包括分指板、腕部矫形器以及足踝矫形器等。王凯等<sup>[7]</sup>在研究中针对21例脑卒中患者进行研究,通过佩戴3D打印分指板,能够对患者的手部发挥出良好的固定与矫形作用,可以有效促进患者恢复。同时通过有效的辅助器具,能够让患者肌张力得到显著改善,并且有利于患者肢体功能的恢复,让患者可以得到有效的康复训练。陆春华等<sup>[8]</sup>在研究中认为3D打印制作的辅助支具,应该对患者的康复治疗需求进行完全满足,并且让康复治疗的个性化与精准性进行充分体现,才能让患者得到更好康复。赵美丽<sup>[9]</sup>研究中针对60例脑卒中偏瘫患者研究,在经过康复器械的干预后,观察组的上肢评分为(51.27±4.45)分,下肢评分为(28.34±4.26)分,对照组分别为(40.34±3.42)分、(13.35±3.56)分,通过对比可以发现,观察组上下肢评分均比对照组高,差异有统计学意义(P<0.05),说明康复器械的训练,能够有效改善脑卒中患者的运动功能恢复,并且患者满意度更高。单佳桐等<sup>[10]</sup>在研究中发现,通过应用3D打印技术,能够对帕金森患者的步行能力起到良好的改善作用,说明3D打印技术在改善患者步行能力方面有良好作用。通常脑卒中患者虽然脱离生命危险,但是由于脑神经受到病症影响,会影响患者步行能力,甚至可能无法行走。通过3D打印把手手杖,能够让医疗器具的应用充分满足患者的个性化需求,并且辅助患者更好地进行康复

基金项目:上海市静安区卫生健康委员会科研项目资助(2019HL04)。

训练,在临床治疗中发挥重要价值。通过3D打印技术的应用,能够让手杖的设计更加符合人体力学结构,在充分满足患者生理曲线的时候,可以尽最大程度保持患者在握住把手手杖时的舒适度,让患者的手与手杖之间能够做到充分贴合,让用力效率更加精准。有相关研究表明,3D打印把手手杖是通过三维扫描仪扫描后,得到初步处理后的三维模型图像,再经过软件处理之后,可以针对患者的手部生理曲线特征进行有效分析,并且将多余结构经过处理后去掉,对模型进行再度优化,最后让模型通过3D打印完成<sup>[11]</sup>。在打印后,将患者的手杖把手固定在手杖柱上,再次进行修正,最终完成3D打印把手手杖。通过应用3D打印把手手杖,患者的下肢功能评分在经过8周治疗后,均得到显著提高,并且步行能力在治疗8周后,同样得到显著增强,说明通过3D打印把手手杖的应用,能够对脑卒中患者的下肢功能恢复,起到良好的促进作用,让患者的步行能力得到显著改善,让患者的满意度得到显著提升,有良好的康复效果。主要由于3D打印把手手杖属于个性化手杖,能够针对患者的康复期间的舒适度与力学进行有效满足,并且让患者在手杖的助力下,进行下肢运动康复训练,让患者能够更好的完成康复训练的内容,并且让康复训练的效率得到有效保证,让患者的步行能力得到显著增强。

临床针对脑卒中患者的康复中会用到不同的康复方法。有相关研究表明,在脑卒中患者康复中,通过使用3D打印技术进行肢体康复辅具的制作,与传统石膏制作的辅具相比,3D打印技术指导辅助具有更好的舒适性,并且更加符合人体工学,可以实现个性化辅具的制作,让辅具发挥出更加重要作用,帮助患者尽早康复<sup>[12]</sup>。张强等<sup>[13]</sup>研究中针对3D打印技术在康复矫形器的研发应用进行研究,认为矫形器制作在设计的过程中,需要根据患者的实际情况进行模拟适配分析,并且需要给予患者最佳的方案,保证矫治器的成功率能够得到最大程度的提高,同时需要让患者保持更加有尊严的舒适体验,让患者的个性化设计充分的应用到实际中,让患者得到良好康复,改善患者的生活质量。周立等<sup>[14]</sup>研究中表明,通过3D打印模型进行康复治疗中,需要将相关内容向患者及家属进行耐心讲解,同时需要根据患者的实际经济情况,让患者合理选择。同时在患者康复中,需要针对患者进行心理疏导与疼痛管理,让患者能够更加配合医生与护士的治疗,让患者可以更加有效地接受康复计划。通过3D打印技术,能够让患者得到更好的康复效果,让康复更加具备针对性与有效性。有相关研究表明,将3D打印技术应用于临床带教中同样能够发挥出良好作用,并且在临床应用中有非常广阔的应用前景<sup>[15]</sup>。

随着我国老龄化程度的不断加剧,也让老年疾病的发病率呈现出逐年递增趋势,同时也让更多的患者需要得到更好的康复效果,改善患者临床症状,让患者在经过有效的治疗与护理后,都能够得到良好康复,逐步回归到正常生活中。而针对脑卒中患者的康复,需要根据患者的实际病情开展。3D打印把手手杖的应用,不仅能够将脑卒中患者的康复符合患者的需求,同时也能够将手杖自身的应用价值充分体现,让患者使用手杖的过程中,能够助力患者逐步改善自身的步行能力,同时可以将传统手杖的不足之处进行充分弥补,让患者在康复过程中更加舒适,保证康复效果<sup>[16-18]</sup>。在临床康复所用的下肢辅具中,常规的手杖由于质量问题,不能满足患者康复需求,并且手杖在患者行走过程中需要完全支撑患者的身体,而患者如果自身行走本就不稳定的话,很可能让患者在康复行走时发生意外跌倒情况。通过3D打印把手手杖,可以将这些问题进行有效解决。通过加固的底座,能够让患者在行走过程中,充分保证安全性,并且在符合人体力学的情况下,让患者在使用手杖时,保持更加稳定的作用,可以充分减少患者发生意外的可能,这一点是非常重要的。患者如果在康复过程中发生再次跌倒,很可能加剧患者的病情,并且让患者面临生命危险<sup>[19-20]</sup>。因此,3D打印把手手杖的设计,是完全符合脑卒中患者在实际康复中的需求,并且能够让设计更加贴近患者病情,能够从患者的需求出发,让患者得到更佳康复效果。让患者在保

证安全的前提下,更加舒适地进行康复训练,并且3D打印把手手杖的应用能够更好地保证训练强度,保证康复效果更好。

总结:本文主要针对3D打印把手手杖对脑卒中患者的步行能力康复起到的作用进行分析,通过整理相关专家与学者的研究成果,以及3D打印技术在医学领域中的应用,可以为以后脑卒中患者的康复提供新的方向,让更多患者得到良好康复。随着3D打印技术在医学领域广泛的应用,相信在不久的将来,会有更加美观与实用的医疗器械应用于临床治疗中,给更多患者带来治疗的希望。同时能够更好地帮助患者逐步恢复身体机能,保障患者安全,提高抵抗力,让患者可以拥有健康的体魄,享受美好的人生。通过本文的研究,希望可以为脑卒中临床康复提供一些参考资料,为今后相关课题的研究贡献一份力量。

#### 参考文献

- [1] 黄佳军,黄智勇,郭强,等.3D打印骨折模型在复杂髌臼骨折治疗中的临床应用[J].实用骨科杂志,2019,25(04):301-304.
- [2] 孟昇彬,王虎,付亚辉,等.应用3D打印骨折模型进行术前计划对复杂髌臼骨折手术效果的影响[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(10):1009-1012.
- [3] 孙小健,刘彩娟,蔡晓杰,等.3D打印骨折模型在骨科患者康复锻炼指导中的应用[J].临床医药文献电子杂志,2020,7(40):90-92.
- [4] 李雯瑞.器械辅助功能锻炼结合骨折康复护理在骨折患者术后恢复中的应用价值[J].西南军医,2020,22(01):83-84.
- [5] 李智,朱庭标,张勇,等.3D打印导板在基于加速康复外科的膝关节置换血液管理中的应用[J].云南医药,2018,39(01):8-11.
- [6] 攀枝花三帝科技有限公司.一种基于3D打印的多功能康养手杖及其制备方法:CN202010162294.3[P].2020-05-15.
- [7] 王凯,施毅颀,何雯,等.3D打印分指板在脑卒中患者手功能康复中运用的初步研究[J].中国数字医学,2018,13(04):41-44.
- [8] 陆春华,王凯.3D打印在脑卒中偏瘫患者辅助支具制作中的应用[J].上海医药,2019,40(13):16-19.
- [9] 赵美丽.康复器械在脑卒中患者偏瘫肢体运动功能恢复中的应用[J].医疗装备,2020,33(07):179-180.
- [10] 单佳桐,吕秀华.3D打印多感觉提示系统改善帕金森病患者步行能力的作用及多模态脑机制[J].中国科技教育,2020(04):24-25.
- [11] 臧明美,程敏,田利华,等.定制分指板在脑卒中患者居家康复训练中应用的个案分析[J].科技资讯,2020,18(12):231-233.
- [12] 庄燕灵.3D打印技术在辅助肢体康复体外装置设计与制造中的应用研究[J].贵阳学院学报(自然科学版),2021,16(01):81-85.
- [13] 张强,曹杰,莫中军.3D打印技术在康复矫形器研发中的应用[J].中国设备工程,2019(22):153-154.
- [14] 周立,梁俊杰,罗翔.快速康复外科护理联合3D打印模型在复杂手外伤患者中的应用[J].齐鲁护理杂志,2019,25(08):124-126.
- [15] 钱佳栋,冯小明,徐云峰,等.3D打印颅脑实体模型在神经外科临床带教中的应用[J].浙江医学教育,2019,18(05):10-12.
- [16] 梁泽宇,邓羽平,黄文华.3D打印技术在骨科康复中的应用[J].中国医学物理学杂志,2021,38(07):889-892.
- [17] 张衡,刘扬,官建中,等.3D打印技术在桡骨远端不稳定骨折微创治疗中的应用[J].蚌埠医学院学报,2019,44(04):437-441.
- [18] 欧治平,谢沛军,刘海蒙.3D打印技术结合PACS及Mimics在桡骨远端粉碎性骨折治疗中的应用研究[J].现代诊断与治疗,2018,29(13):2076-2077.
- [19] 朱浩,郝孟杰,李延超,等.3D打印技术在颧上颌复合体骨折治疗中的应用[J].创伤与急危重病医学,2020,8(05):335-337.
- [20] 苟永胜,伍蓉,李海波,等.3D打印技术在运动医学骨科临床教学中的应用[J].医学信息,2019,32(24):1-2.