

• 诊治分析 •

智能握力器锻炼对维持性血液透析患者
动静脉内瘘功能的影响

吴春丽, 叶玉燕, 陈云, 金剑敏, 包美美, 许盼盼

【关键词】 维持性血液透析; 动静脉内瘘; 握力器; 功能锻炼; 护理

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.08.036

【中图分类号】 R473.5 【文献标志码】 B 【文章编号】 1671-0800(2024)08-1104-03

维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)是终末期肾脏病患者主要治疗方法,截止2020年底我国MHD患者近70万人次,居世界首位且逐年递增^[1]。自体动静脉内瘘(autogenous arteriovenous fistula, AVF)是MHD患者最佳通路,我国使用率>80%^[2]。但随透析龄延长,AVF并发症问题日益凸显,严重影响其通畅率及使用寿命^[3-4]。研究证实肢体功能锻炼可以预防并发症的发生^[5-6]。但常用的握球、上肢操锻炼方法因强度、频率无法量化而效果不佳,且患者依从性不高^[7-8]。为此,有研究者尝试可调节、量化辅助锻炼器对AVF术后的患者进行功能性锻炼^[9-10]。智能握力器具备握力测量和锻炼的双重功能,患者可根据自身握力来设定个性化锻炼强度、频率,并借助语音提醒和锻炼数据存储功能提高依从性。鉴于此,本研究探讨智能握力器对MHD患者AVF功能的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年6—11月金华市人民医院接受MHD治疗的80例患者作为研究对象。纳入标准:(1)以AVF作为透析通路行MHD治疗≥3个月;(2)意识清晰,肢体活动正常;(3)具有正常阅读及理解能力,能自行使用手机微信或亲属陪护能够协同配合。排除标准:(1)生活无法自理者;(2)动静脉瘤>2 cm或具有破裂风险者;(3)合并严重心、脑及其他器官并发症者。退出标准:出现偏瘫、意识障碍、转院或者外科手术等无法配合实验者。采用

随机数字表法将患者分为对照组和观察组,每组40例。为避免组间沾染,将观察组安置于一楼血液透析室,对照组安置于二楼血液透析室。本研究获得金华市人民医院医学伦理委员会批准,所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2 方法 (1)透析方案:采用尼普洛16G号穿刺针,使用标准碳酸氢盐透析液,血流速度设置在200~300 ml/min,每次透析时间为4 h。(2)常规护理:规范AVF穿刺前有效评估、穿刺及压迫止血等操作流程,透析过程中密切观察患者AVF情况,及时处置异常情况。(3)功能锻炼相关培训:干预前患者分别接受握球、握力器锻炼理论及操作培训,操作考核合格后方可进入实验。(4)建立血管通路维护微信群,每组由1名血透室医生联合3名血透护士管理,纳入研究患者及家属。①定期推送AVF健康教育的内容及功能锻炼示范视频,解答患者及家属提出的问题;②定时发送提醒信息,督促患者功能锻炼打卡,鼓励患者及家属上传功能锻炼视频;③做好打卡统计,定时公布完成进度;④完成随访工作。

1.2.1 对照组 非透析日,常规手握握力球锻炼,每分钟30次,每次5分钟,每天4次,患者可根据自身情况择时完成。

1.2.2 观察组 (1)运用智能电子握力器测试项,根据美国手功能师协会推荐的方法对患者AVF侧肢体进行最大握力测量,测量3次取平均值,计算出有效握力值(最大握力值80%),并每月复测1次,根据有效握力值、患者自身情况动态调整目标握力值。(2)在智能电子握力器锻炼项预先设置患者信息、目标握力值、间隔时间、数量。患者予非透析日早、中、晚各行20次握力器锻炼,显示屏均显示每次锻炼握力值,且语音提醒下保持握力3~5 s,充分放松后

基金项目: 金华市公益性技术应用研究项目(2022-4-159)

作者单位: 321000 浙江省金华,金华市人民医院

通信作者: 吴春丽, Email: 57175036@qq.com

再行下一次锻炼。智能握力器对符合设定标准锻炼会自动计算,否则不计算。(3)非透析日通知患者或家属上传功能锻炼数据至微信群。(4)透析日完成面对面随访,再次查看并清除握力器上存储锻炼数据,评估患者锻炼情况及有无并发症。

1.3 观察指标

1.3.1 自体动静脉内瘘引流静脉的血流量和血管直径 由同一位经过相关培训的血管通路医生利用 Logiqp9 型号的彩色多普勒超声诊断仪,配置 11L 型探头,分别于干预前及干预后 6 个月采集患者 AVF 超声检查及相关数据,并评估日常异常情况。患者充分暴露内瘘侧肢体,测量吻合口直径,在离吻合口远端 5 ~ 8 cm 处选取(平直、无动脉瘤样扩张)测量引流静脉的血流量及直径,同时观察其通路是否有钙化、狭窄、血栓等。

1.3.2 动静脉内瘘相关并发症 常见并发症如血栓形成、血管狭窄、感染、内瘘堵塞等发生情况。

1.3.3 功能锻炼的依从性 参考文献[10]自行设计功能锻炼依从性调查表,共 3 个条目:每次锻炼时间、每次锻炼次数、每次握力持续时间。采用 Likert 4 级记分法(4=完全做到,3=基本做到,2=偶尔做到,1=根本做不到),总分 3 ~ 12 分,总分越高说明患者握力锻炼的依从性越好。通过计算依从性(依从性=实际得分/理论最高分 $\times 100\%$),将患者握力锻炼的依从性评定 3 个等级:完全依从(依从性 $\geq 75\%$)、部分依从($50\% < \text{依从性} < 75\%$)、不依从(依从性 $\leq 50\%$)。

1.4 统计方法 采用 SPSS 22.0 统计软件进行分析,计数资料以例数(百分比)表示,组间采用 χ^2 检验;正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用 t 检验,非正态分布计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 研究期间两组分别因转院、病情变化各退出 1 例,最终每组 39 例完成研究。两组一般资料差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组干预前后 AVF 流出道血流量、血管直径比较 干预前,两组 AVF 流出道血流量、血管直径差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);干预后,两组 AVF 流出道血流量、血管直径均改善(均 $P < 0.05$),且观

察组优于对照组(均 $P < 0.05$),见表 2。

2.3 两组功能锻炼依从性比较 干预后,观察组 AVF 侧肢体功能锻炼依从性优于对照组($\chi^2=12.07$, $P < 0.05$),见表 3。

2.4 两组 AVF 并发症发生率比较 干预后,观察组 AVF 并发症发生率(15.4%)低于对照组(38.5%),差异有统计学意义($\chi^2=5.05$, $P < 0.05$),见表 4。

3 讨论

本研究结果显示,智能握力器锻炼可改善 AVF 流出道血流量、血管直径,与 Katheraveloo 等^[11]研究结果一致。AVF 作为一种功能性血管构造,为透析治疗提供足够的血流量。但当 AVF 血流量减少至

表 1 两组一般资料比较

项目	观察组 (<i>n</i> =39)	对照组 (<i>n</i> =39)	<i>t</i> (χ^2) [<i>Z</i>]值	<i>P</i> 值
年龄(岁)	48.1 $\pm$ 13.4	50.3 $\pm$ 12.4	1.71	> 0.05
性别[例(%)]			(0.03)	> 0.05
男	26(66.7)	25(64.1)		
女	13(33.3)	14(35.9)		
文化程度[例(%)]			(0.76)	> 0.05
小学及以下	4(10.0)	6(15.4)		
初中	23(58.9)	20(51.2)		
高中及以上	12(41.1)	13(33.4)		
原发病[例(%)]			(0.18)	> 0.05
糖尿病肾病	8(20.5)	9(23.1)		
原发性肾小球肾炎	13(33.3)	15(38.5)		
高血压肾小动脉硬化	11(28.2)	14(35.9)		
其他	7(20.0)	1(2.5)		
AVF 使用年限(个月)	35.5(13.3, 51.0)	25.0(13.3, 58.2)	[0.08]	> 0.05

注:AVF 为自体动静脉内瘘

表 2 两组动静脉内瘘血流量和血管直径比较

组别	例数	血流量(ml/min)		流出道血管直径(cm)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	39	640.57 $\pm$ 66.88	687.30 $\pm$ 46.60 ^a	6.72 $\pm$ 0.48	7.04 $\pm$ 0.64 ^a
观察组	39	639.75 $\pm$ 66.31	802.72 $\pm$ 57.76 ^a	6.67 $\pm$ 0.47	7.54 $\pm$ 0.78 ^a
<i>t</i> 值		0.64	8.45	0.47	7.14
<i>P</i> 值		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

注:与同组干预前比较,^a $t \geq 4.56$,均 $P < 0.05$

表 3 两组 AVF 侧肢体功能锻炼依从性比较

组别	例数	依从	部分依从	不依从
对照组	39	17(43.6)	12(30.8)	10(25.6)
观察组	39	30(76.9)	8(20.5)	1(2.6)

注:AVF 为自体动静脉内瘘

表 4 两组 AVF 侧肢体功能锻炼后内瘘相关并发症情况

组别	例数	血栓	狭窄	感染	堵塞
对照组	39	4	4	3	4
观察组	39	2	2	1	1

注:AVF 为自体动静脉内瘘

35%以上时,血栓形成风险将增加 13.6 倍^[12]。保证足够血流量是 AVF 维持通畅并发挥功能的关键,有效的功能锻炼可以改善 AVF 血流量及血管直径^[8,13]。智能握力器可根据患者自身握力及锻炼情况动态设定握力值、间隔时间,进行适量抗阻力运动,保证每次锻炼的有效性、规范性,使上肢肌肉充分收缩达到对血管的挤压作用,更利于 AVF 扩张,从而增加 AVF 血流量,达到改善内瘘功能的目的。2019 年美国 KDOQI 血管通路临床实践指南提出,AVF 训练可用于整个上肢而不是仅限于手指^[14],智能握力器锻炼方法与其理念一致。

本研究结果显示,智能握力器锻炼可以提高患者功能锻炼依从性,与傅丽丽等^[10]研究结果一致。MHD 患者常出现 AVF 使用后疏于锻炼或对 AVF 侧肢体过度保护的情况,导致上肢功能下降^[15]。本研究借助血管通路维护微信群宣教及答疑,对照组握球锻炼仅部分依从,可能与患者需自行把控握球力度和频率,且居家锻炼缺乏有效监督指导有关。观察组的智能握力器凭借可视化数字、语音提醒及储存等功能,让患者更清晰地了解锻炼情况,提高了锻炼意愿,营造了良性竞争氛围;同时,医护人员在透析日可通过查看锻炼轨迹进行准确评价和指导,帮助患者养成良好的锻炼习惯。

对于 MHD 患者而言,稳定且功能良好的 AVF 极其重要。AVF 通畅率会随时间推移而降低,狭窄、血栓形成是内瘘失功的主要原因,其发生率为 2.4%~19.6%^[16-17]。本研究结果显示,观察组 AVF 的血栓、狭窄等并发症发生率低于对照组($P < 0.05$),与彭艳等^[18]研究结果一致。这说明通过智能握力器锻炼能够促进上肢血液循环和淋巴回流,有益于穿刺后血管内膜修复,增强上臂肌群收缩的后负荷,扩张通路血管内径,减少狭窄形成风险,从而降低并发症发生率。本研究过程中,MHD 患者未出现骨骼、肌肉损伤等不良事件,这表明智能握力器锻炼可纳入 MHD 患者的日常锻炼,有助于延长 AVF 使用寿命,提升患者生存质量。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] 中国医师协会肾脏内科医师分会血液透析滤过质控指南工作组. 血液透析滤过质量控制临床实践指南[J]. 中华医学杂志, 2024, 104

- (8):571-593.
- [2] 金其庄,王玉柱,叶朝阳,等. 中国血液透析用血管通路专家共识(第 2 版)[J]. 中国血液净化, 2019, 18(6):365-381.
- [3] SCHMIDLI J, WIDMER M K, BASILE C, et al. Editor's choice-vascular access: 2018 clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery (ESVS)[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2018, 55(6): 757-818.
- [4] RAVANI P, QUINN R R, OLIVER M J, et al. Pre-emptive correction for haemodialysis arteriovenous access stenosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 2016(1): CD010709.
- [5] DISTEFANO G, ZANOLI L, BASILE A, et al. Arteriovenous fistula and pre-surgery mapping: Potential role of physical exercise on endothelial function[J]. J Vasc Access, 2019, 20(6): 652-658.
- [6] BARBOSA J B, MAIA T O, ALVES P S, et al. Does blood flow restriction training increase the diameter of forearm vessels in chronic kidney disease patients? A randomized clinical trial[J]. J Vasc Access, 2018, 19(6): 626-633.
- [7] CAO M C, JIA R F, WANG Y F, et al. The effects of health education and exercise style changes on the maturation of autologous arteriovenous fistula in hemodialysis patients: A randomized controlled trial[J]. J Vasc Access, 2023: 11297298231214572.
- [8] 孙春艳,宋利,韩晓苇,等. 自体动静脉内瘘侧肢体功能锻炼现状及其影响因素分析[J]. 中国血液净化, 2021, 20(8):566-569.
- [9] 顾艳红,吕忠美,朱亚梅,等. 可调节、可量化动静脉内瘘活动器对内瘘血管成熟时间和质量影响的研究[J]. 护理研究, 2019, 33(13): 2302-2305.
- [10] 傅丽丽,王云燕,向杨,等. 促进动静脉内瘘成熟的一种锻炼设备的设计与应用[J]. 中国血液净化, 2018, 17(4):277-280.
- [11] KATHERAVELOO K K A S, SAFRI L S, HOU L G, et al. Effect of isometric handgrip exercise on the size of cephalic veins in patients with stage 3 and 4 chronic kidney disease: a randomized controlled trial[J]. J Vasc Access, 2020, 21(3): 372-378.
- [12] 莫雅文. 哑铃负重摆臂运动对血透患者动静脉内瘘的随机对照研究[D]. 广州:南方医科大学, 2020.
- [13] MO Y W, SONG L, SUN C Y, et al. Effect of dumbbell exercise on arteriovenous fistula in patients undergoing maintenance haemodialysis: a prospective randomized controlled trial[J]. Blood Purif, 2020, 49(1/2): 16-24.
- [14] LOK C E, HUBER T S, LEE T, et al. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update[J]. Am J Kidney Dis, 2020, 75(4 suppl 2): S1-S164.
- [15] 范晓波,姜艳萍,张晓燕,等. 上肢康复操在维持性血液透析患者中的应用研究[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(21):2572-2578.
- [16] 王玉柱,张丽红,詹申. 动静脉内瘘血栓治疗临床实践建议[J]. 中国血液净化, 2022, 21(8):545-549, 568.
- [17] CHISCI E, HARRIS L M, MENICI F, et al. Outcomes of three types of native arteriovenous fistula in a single center[J]. J Vasc Access, 2017, 18(5): 379-383.
- [18] 彭艳,王云燕,傅丽丽. 内瘘侧肢体行为规范的建立对维持性血液透析患者内瘘并发症的影响[J]. 中国血液净化, 2017, 16(10):706-710.

收稿日期:2024-03-22

(本文编辑:孙海儿)