

透析中运动干预对维持性血液透析患者的影响

于新涛¹, 曹松梅², 吉小静¹, 常美¹, 徐骏¹

摘要:目的 探讨维持性血液透析患者透析中运动干预的实施效果。方法 将患者随机分为观察组 29 例和对照组 30 例,对照组按常规进行透析护理,包括生命体征监测、记录治疗参数和健康教育,透析中不进行运动干预;观察组在常规护理基础上根据自制的透析中运动方案进行运动干预,其中有氧运动 40 min、阻力运动 20 min。比较两组干预前和干预 6 个月后的透析充分性、运动能力、炎症指标和生活质量。结果 干预 6 个月后观察组透析充分性、运动能力、炎症指标测评结果和生理健康评分显著优于对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$)。结论 对维持性血液透析患者进行透析中运动干预,能够提高患者透析充分性,增强运动能力,改善炎症指标,提升生理健康水平。

关键词:维持性血液透析; 运动干预; 透析充分性; 运动能力; 生活质量

中图分类号:R473.5 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.17.005

Effect of intradialytic exercise program in maintenance hemodialysis patients Yu Xintao, Cao Songmei, Ji Xiaojing, Chang Mei, Xu Jun. Blood Purification Center, The Northern Jiangsu People's Hospital, Yangzhou 225000 China

Abstract: Objective To explore the implementation effect of intradialytic exercise program in maintenance hemodialysis patients.

Methods The maintenance hemodialysis patients were randomized into an intervention group of 29 cases and a control group of 30 cases. The control group received routine hemodialysis care without intradialytic exercise, including monitoring vital signs, recording treatment parameters and health education, while the intervention group were additionally subjected to a self-designed intradialytic exercise program, including 40 minutes of aerobic exercise and 20 minutes of resistance exercise. The dialysis adequacy, mobility, inflammatory indicators and quality of life before the intervention and 6 months after the intervention between the two groups were collected and compared. **Results** Six months after the intervention, the dialysis adequacy, mobility, inflammatory indicators and physical health score of the intervention group were significantly better than those of the control group ($P < 0.05$, $P < 0.01$). **Conclusion** Intradialytic exercise program in maintenance hemodialysis patients is beneficial to enhance their dialysis adequacy and mobility, improve their inflammatory indicators and physical health.

Key words: maintenance hemodialysis; exercise program; dialysis adequacy; mobility; quality of life

维持性血液透析作为终末期肾病患者主要的治疗方法,其原理是通过弥散、对流、超滤等来达到清除患者体内多余水分及毒素的目的^[1]。尽管如此,维持性血液透析并不能完全取代肾脏的生理功能,患者往往存在透析不充分的现象^[2],且伴随着心血管疾病、微炎症等并发症,严重影响患者生活质量^[3]。运动治疗为康复医学中常用方法,目前已被应用于维持性血液透析患者透析治疗中,研究显示,运动治疗对于维持性血液透析患者有着良好的应用前景^[4-5],但在临床实践中,缺乏运动康复领域的学科合作,且运动干预的形式比较单一。本研究对维持性血液透析患者进行透析中运动干预,旨在为临床医护人员实施透析中运动康复提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2020 年 1~6 月,以便利抽样方法,选取在江苏省苏北人民医院血液净化中心接受维持性血液透析治疗的患者为研究对象。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②规律血液透析治疗 ≥ 3 个月,透析治疗频率为

3 次/周;③肌力 ≥ 3 级;④意识清楚,自愿参加研究。排除标准:①未控制的高血压($> 180/100$ mmHg)、低血压($< 90/60$ mmHg)或肺动脉高压;②并存充血性心力衰竭、严重的或影响血流动力学的心律失常、不稳定性心绞痛、重度瓣膜狭窄、肥厚性心肌病、严重心包积液等;③严重的肾性骨病或关节活动障碍;④血栓性静脉炎;⑤急性全身性疾病,如急性炎症、传染病及其他发热性疾病;⑥脑血管疾病急性期;⑦严重的糖尿病视网膜膜病变;⑧血管通路建立在下肢。本研究纳入维持性血液透析患者 67 例,按随机数字表法分为观察组 34 例、对照组 33 例,观察组脱落/退出 5 例(2 例行肾移植手术,2 例转院治疗,1 例因不能坚持选择退出),对照组脱落/退出 3 例(2 例转院治疗,1 例因脑血管意外死亡)。最终完成全部资料收集的维持性血液透析患者 59 例,观察组 29 例,对照组 30 例。两组一般资料比较,见表 1。

1.2 方法

1.2.1 干预方法

对照组按常规进行血液透析护理,包括生命体征监测、记录治疗参数和健康教育等,透析中不进行运动干预。观察组在常规护理基础上根据自制的透析中运动方案进行运动干预,其中有氧运动 40 min、阻力运动 20 min。

作者单位:1. 江苏省苏北人民医院血液净化中心(江苏 扬州,225000);

2. 江苏大学附属医院护理部

于新涛:男,硕士,护师

通信作者:曹松梅,caosongmei75@126.com

收稿:2021-04-19;修回:2021-06-14

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	工作状态(例)		婚姻状况(例)		医疗费用支付(例)	
		男	女		在职	不在职	有配偶	无配偶	新农合或医保	公费
对照组	30	16	14	53.91±14.69	4	26	20	10	29	1
观察组	29	13	16	52.56±12.47	8	21	17	12	28	1
统计量		$\chi^2=0.429$		$t=0.380$	$\chi^2=1.849$		$\chi^2=0.408$		$\chi^2=0.001$	
P		0.516		0.705	0.174		0.523		0.981	

组别	例数	原发病(例)				透析龄 (月, $\bar{x} \pm s$)	干体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	并存疾病种数(例)	
		肾小球肾炎	糖尿病肾病	高血压肾病	其他				≤3	>3
对照组	30	6	9	9	6	39.86±27.32	61.32±11.26	105.68±9.82	8	22
观察组	29	11	7	3	8	45.23±32.80	62.87±14.12	103.32±12.45	9	20
统计量		$\chi^2=4.991$				$t=0.682$	$t=0.467$	$t=0.810$	$\chi^2=0.137$	
P		0.173				0.485	0.642	0.421	0.711	

1.2.1.1 组建运动干预小组 由 2 名血液净化中心医生、2 名康复医生、1 名血液净化中心护士长、6 名血液净化专科护士组成运动干预小组。医生负责病情评估、患者准入把控,开立医嘱,不良事件处理;护士负责方案实施、督促和记录,患者运动中的护理;安全监测和情况反馈;康复医生负责患者活动能力评估,运动处方的制订与调整。实施运动方案前,对小组成员开展培训,考核合格后上岗,确保医护人员熟悉运动方案实施流程、各项标准及应急预案。

1.2.1.2 运动干预方法

1.2.1.2.1 综合评估患者情况 干预小组成员评估患者临床症状,如现病史、既往病史、意识状态、透析龄、有无并发症、各项检验指标等;非透析日评估患者生理功能,在医护人员监督下进行运动负荷试验(Graded Exercise Test, GXT),评估患者有氧运动能力,运动能力差的患者,使用简易功能测试工具评估其功能状态,如 6 min 步行试验(6-Minute Walk Test, 6MWT)、30 s 坐立试验(30 s Sit-to-Stand Test, 30 s-STs)和站立行走试验(Timed Up and Go Test, TUG)等,评估临床症状、生理功能、日常活动量、基础活动量,了解患者日常活动水平,根据评估结果为患者制订个体化运动处方。根据综合评估,将患者分为两类,A 类患者需同时满足以下几项标准:心功能(NYHA)1~2 级;血红蛋白≥100 g/L;静息状态下血压<140/90 mmHg,运动时血压正常上升;10 次坐立时间结果为阴性。B 类患者:不符合 A 类纳入标准者。

1.2.1.2.2 运动处方的选择及运动时间 本组患者每次透析时间为 4 h,运动在医护人员监督下,于血液透析治疗的前 2 h 内进行。A 类患者实施有氧运动与阻力运动;B 类患者实施有氧运动。有氧运动主要为卧位脚踏车骑行,分为主动运动和被动运动 2 种模式,包括 5 min 热身、30 min 骑行、5 min 放松,共 40 min。阻力运动根据患者耐受情况选择相应规格的沙袋或弹力带施加负荷,以非内瘘侧上肢及下肢肌群锻炼为主,上肢训练包括抬臂练习、前臂旋前及旋后运动,下肢训练包括直腿抬高练习、蹬腿练习、踝泵练习、桥式运动,每个动作做 3 组,每组重复 8~10 次,

共 20 min。

1.2.1.2.3 运动监测及注意事项 运动强度以 Borg 主观劳累评分法 12~14 分,靶心率=(220-年龄)×(50%~70%)为宜。运动过程中连续动态监测心率、血氧饱和度;非内瘘侧手臂每 15 分钟测量血压 1 次;观察内瘘侧肢体有无肿胀、渗血、穿刺针滑脱等;密切观察有无严重的胸闷、气短,交谈困难、头痛、头晕、黑矇、周身无力,严重心律失常,无法缓解的肌肉痉挛、关节疼痛,低血糖症状等,若出现不适反应立即停止运动,必要时根据透析中运动不良事件应急预案处理。采用锻炼日志记录每次运动锻炼情况,包括运动持续时间、强度、患者生命体征及有无不良反应。注重患者心理变化,尤其在运动维持阶段,患者易产生心理疲劳,积极给予鼓励和心理疏导,使之能够持之以恒完成运动方案。方案执行期间,每 4~6 周重新评估 1 次,以及时调整运动处方。

1.2.2 评价方法 于干预前和干预 6 个月由责任护士收集两组患者资料。①透析充分性指标:采用中国血液透析充分性临床实践指南^[6]推荐的单室尿素清除率(spKt/V),主要用于评估透析治疗是否符合充分透析的要求。②运动能力:采用 6MWT 和 30 s-STs 测定,用于评估患者运动耐力和下肢肌力^[7]。③微炎症状态:采用血清 C-反应蛋白(CRP)和血清白细胞介素-6(IL-6)测评,用于评估维持性血液透析患者的微炎症状态^[8]。④生活质量:采用 SF-36 量表评价,包含生理健康和心理健康 2 个领域共 8 个维度、36 个条目,每个维度评分为 0~100 分,分值越高代表该维度功能状态越好,8 个维度评分之和为综合评分,分值越高说明总体生活质量越好^[9]。⑤统计运动不良事件发生次数、类型。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS26.0 软件对数据进行分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述,计数资料用频数、百分比描述,行 t 检验、 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组干预前后透析充分性、运动能力、炎症指标比较 见表 2。

2.2 两组干预前后生活质量评分 见表 3。

表 2 两组干预前后透析充分性、运动能力、炎症指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	例数	spKt/V		6MWT(m)		30s-STSS(次)		CRP(mg/L)		IL-6(pg/mL)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	1.22±0.19	1.25±0.17	337.16±75.86	331.25±74.53	10.78±3.04	11.21±3.87	4.05±2.97	5.38±2.62	8.48±3.95	9.95±3.84
观察组	29	1.21±0.11	1.41±0.21	352.65±97.52	385.95±86.72	11.29±3.57	14.53±4.02	5.15±3.54	2.48±1.24	7.23±3.65	6.17±4.26
<i>t</i>		0.246	-3.232	-0.682	-2.601	-0.591	-3.232	-1.295	5.403	1.261	3.582
<i>P</i>		0.806	0.002	0.498	0.012	0.557	0.002	0.201	0.000	0.212	0.001

表 3 两组干预前后生活质量评分比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	例数	生理健康		精神健康		总体生活质量	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	48.46±12.51	48.54±14.62	57.25±15.33	58.45±15.28	52.86±14.56	53.50±15.65
观察组	29	47.27±12.12	57.00±11.52	54.71±15.78	59.45±14.08	50.99±14.44	58.23±12.81
<i>t</i>		0.371	-2.463	0.627	-0.261	-0.495	-1.268
<i>P</i>		0.712	0.017	0.533	0.795	0.622	0.210

2.3 观察组透析中运动相关不良事件发生情况 观察组透析中运动相关不良事件发生 3 例,其中 2 例为腿部肌肉痉挛,1 例为高血压,经处理后均未造成严重后果。

3 讨论

3.1 透析中运动干预可提高维持性血液透析患者透析充分性 透析充分性可反映患者长期血液透析治疗的质量水平。有研究表明,spKt/V 的高低与维持性血液透析患者病死率呈反比关系,血液透析的充分与否直接关系到患者的生存^[10]。目前临床上主要通过增加透析频率、延长透析时间、使用高效透析器等方法提高透析充分性,但此类方法存在治疗时间过久,患者不耐受、经济负担加重等问题,相较而言,透析中运动干预更经济、方便、可行。本研究显示,干预 6 个月后观察组 spKt/V 较对照组显著升高($P < 0.01$),说明透析中实施运动干预能够提高维持性血液透析患者的透析充分性。与 Groussard 等^[11]对维持性血液透析患者以坐姿进行 30 min 的骑行训练结果相似。Dong 等^[12]的研究也提示,透析中 1~2 h 的阻力训练对提高患者 spKt/V 有益。Ferrari 等^[13]的一项系统分析比较透析中 5 种不同类型运动的干预效果,结果发现,无论是有氧运动还是阻力运动,均可以提高维持性血液透析患者的透析充分性。分析其原因:①透析中运动可以增加组织灌注量(特别是肌肉组织,肌酐、尿素、尿酸等溶质含量较多),通过运动的挤压和血液循环的加速,加快组织细胞内各种代谢产物的转运,使其更多地进入血液循环,从血液侧向透析液侧转移排出体外,使得透析期间溶质的清除量增多,提升了透析效率。②运动促使组织细胞内的溶质不断提前进入血液循环,进一步缩小各室间溶质的浓度梯度差,纠正了各室间溶质分布不均匀的情况,从而减少了透析后溶质的反弹,有利于提高透析效率。

3.2 透析中运动干预可改善维持性血液透析患者运动能力 维持性血液透析患者往往存在严重的并发症,如贫血、营养不良、周围神经病变、缺血性肌病等,

导致患者出现肌肉萎缩、肌力减退和运动能力下降情况。Kaysen 等^[14]的一项研究显示,与正常人相比,维持性血液透析患者的营养状况不佳、体力活动水平和运动能力明显受损。本研究中,干预后观察组 6 min 步行距离和 30 s 坐立次数显著高于对照组($P < 0.05, P < 0.01$)。Kirkman 等^[15]对维持性血液透析患者进行为期 12 周的透析中运动干预,研究结果显示干预后患者体力活动水平明显改善。因此,应鼓励患者参与体育锻炼计划。一项 Meta 分析显示,相较其他运动类型,联合运动对于改善坐立试验的结果作用显著^[16]。本研究运动干预采取的运动形式包括有氧运动及抗阻训练,其中阻力训练则以下肢肌肉功能锻炼为主,锻炼肌群包括股四头肌、臀大肌、腓肠肌等下肢肌肉群,坐立次数的增加反映了下肢肌肉功能状态的改善。观察组仅 3 例发生运动不良事件,表明本研究采取的运动干预安全性高。在运动干预前,应做好充分评估和患者运动前的热身,以避免运动相关不良事件的发生。

3.3 透析中运动干预可改善维持性血液透析患者微炎症状态 维持性血液透析患者机体在微生物、内毒素、补体、免疫复合物和各种化学物质的刺激下,激活单核巨噬细胞系统,释放以 CRP、IL-6 和肿瘤坏死因子 α 等为主的促炎症细胞因子,易引发持续存在的微炎症反应。有研究指出,维持性血液透析患者炎症状态、动脉粥样硬化、营养不良是影响透析患者预后的预测因子,且炎症水平与营养不良、动脉粥样硬化存在明显的相关性^[17-18]。本研究结果显示,干预 6 个月后观察组 CRP 和 IL-6 较对照组降低(均 $P < 0.01$),与 Liao 等^[19]的研究结果相一致,提示运动可以减轻慢性炎症。考虑原因为:运动对免疫系统有抗炎作用;运动可减少一氧化氮分解,提高其生物利用度,从而减轻肾脏病患者的氧化应激^[20]。目前临床针对维持性血液透析患者炎症状态的治疗主要为药物治疗和透析技术的改进,本研究表明,运动疗法可以作为有益补充,有利于改善维持性血液透析患者的微炎症状态。

3.4 透析中运动干预可提高维持性血液透析患者生理健康 尽管血液透析治疗能够延长患者的生存时间,但与普通人群相比,维持性血液透析患者生活质量仍不理想。本研究结果显示,干预前两组生活质量评分尤其是生理健康评分处于较低水平。干预后观察组生理健康评分显著提高($P < 0.05$),与 Ouzouni 等^[21]的研究结果一致。原因可能是运动干预有助于提高患者运动能力,有利于提升其躯体功能、生理健康等。而精神健康方面得分两组差异无统计学意义,可能与干预前患者精神健康评分相对较高有关,维持性血液透析患者随着透析年限的延长,心理上对疾病的适应程度增加。患者的生活质量受多方面因素的影响,如家庭—社会支持、并发症、睡眠、情绪等,有研究提示家庭亲密度和适应性能够促进患者生活质量的提高^[22],也有研究探讨认知行为疗法对维持性血液透析患者生活质量的影响^[23]。因此,在今后运动方案的设计中应考虑更广泛的因素,以全面改善患者生活质量。

4 小结

本研究结果显示,对维持性血液透析患者透析中进行运动干预,能够提高患者透析充分性、运动能力,改善微炎症状态,从而达到提高患者生理健康的目的。本研究纳入样本量小,未能对两组患者划分不同班次治疗,可能存在沾染,且未对患者进行跟踪随访,缺乏对临床终点事件如病死率、心血管事件发生率的测评,今后的研究可增加样本量、测量项目及进行严谨的科研设计,延长观察时间,以进一步验证运动干预效果。

参考文献:

[1] 王质刚. 血液净化学[M]. 4版. 北京:北京科学技术出版社,2016:1506-1522.

[2] 郑智华,张涤华,张辉,等. 透析充分性、微炎症和残存肾功能对血液透析患者营养状态的影响[J]. 中华肾脏病杂志,2006,22(12):734-737.

[3] 焦占峰. 维持性血液透析患者微炎症状态研究的意义及进展[J]. 中国血液净化,2010,9(12):675-677.

[4] 徐妮,郑桂琼,李小梅,等. 手机应用软件用于血液透析患者居家运动指导[J]. 护理学杂志,2018,33(11):97-100.

[5] 胡晓颖,张成亮,钱晓灵,等. 维持性血液透析患者运动锻炼的研究进展[J]. 护理学杂志,2017,32(9):109-112.

[6] 刘文虎,孙雪峰,林洪丽,等. 中国血液透析充分性临床实践指南[J]. 中华医学杂志,2015,95(34):2748-2753.

[7] 中华医学会老年医学分会. 老年患者6分钟步行试验临床应用中国专家共识[J]. 中华老年医学杂志,2020,39(11):1241-1250.

[8] 魏丹丹,姚丽,焦亚彬,等. 维持性血液透析患者微炎症状态的临床研究[J]. 中国血液净化,2011,10(3):136-139.

[9] 姜敏敏. SF-36量表对血液透析患者生命质量的研究[D]. 杭州:浙江大学,2001.

[10] Rocco M V, Frankenfield D L, Hopson S D, et al. Relationship between clinical performance measures and outcomes among patients receiving long-term hemodialysis

[J]. Ann Intern Med,2006,145(7):512-519.

- [11] Groussard C, Rouchon-Isnard M, Coutard C, et al. Beneficial effects of an intradialytic cycling training program in patients with end-stage kidney disease[J]. Appl Physiol Nutr Metab,2015,40(6):550-556.
- [12] Dong Z J, Zhang H L, Yin L X. Effects of intradialytic resistance exercise on systemic inflammation in maintenance hemodialysis patients with sarcopenia: a randomized controlled trial[J]. Int Urol Nephrol,2019,51(8):1415-1424.
- [13] Ferrari F, Helal L, Dipp T, et al. Intradialytic training in patients with end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials assessing the effects of five different training interventions [J]. J Nephrol,2020,33(2):251-266.
- [14] Kaysen G A, Larive B, Painter P, et al. Baseline physical performance, health, and functioning of participants in the frequent hemodialysis network (FHN) trial[J]. Am J Kidney Dis, 2011, 57(1):101-112.
- [15] Kirkman D L, Mullins P, Junglee N A, et al. Anabolic exercise in haemodialysis patients: a randomised controlled pilot study[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2014,5(3):199-207.
- [16] Bogataj Š, Pajek M, Pajek J, et al. Exercise-based interventions in hemodialysis patients: a systematic review with a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Clin Med,2019,9(1):43.
- [17] Yeun J Y, Levine R A, Mantadilok V, et al. C-Reactive protein predicts all-cause and cardiovascular mortality in hemodialysis patients. [J]. Am J Kidney Dis, 2000, 35(3):469-476.
- [18] Stenvinkel P, Heimbürger O, Paultre F, et al. Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure [J]. Kidney Int, 1999,55(5):1899-1911.
- [19] Liao M T, Liu W C, Lin F H, et al. Intradialytic aerobic cycling exercise alleviates inflammation and improves endothelial progenitor cell count and bone density in hemodialysis patients [J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(27):e4134.
- [20] van Craenenbroeck A H, van Craenenbroeck E M, Kouidi E, et al. Vascular effects of exercise training in CKD: current evidence and pathophysiological mechanisms[J]. Clin J Am Soc Nephrol,2014,9(7):1305-1318.
- [21] Ouzouni S, Kouidi E, Sioulis A, et al. Effects of intradialytic exercise training on health-related quality of life indices in haemodialysis patients[J]. Clin Rehabil,2009, 23(1):53-63.
- [22] 雷艳,汤红玲,傅碧玲,等. 家庭亲密度和适应性对维持性腹膜透析患者生活质量的影响[J]. 护理学杂志,2013, 28(15):18-19.
- [23] 李红,王浪,赵丽,等. 认知行为疗法对维持性血液透析患者抑郁、焦虑和生活质量影响的系统评价[J]. 中国循证医学杂志,2017,17(2):152-161.