

• 心理护理 •  
• 论 著 •

# 虚拟疗愈环境干预对血液透析患者感知压力和症状负担的影响

齐思远<sup>1</sup>, 杨倩倩<sup>1</sup>, 胡世海<sup>1</sup>, 王丽娜<sup>1</sup>, 张岩<sup>2</sup>

**摘要:**目的 探讨基于虚拟现实技术的虚拟疗愈环境干预对减轻血液透析患者感知压力和症状负担的效果。方法 选取血液透析患者 52 例, 随机分为对照组和干预组各 26 例, 将两组患者分配至不同病房。对照组接受血液透析常规护理, 干预组在常规护理基础上, 血液透析期间实施虚拟疗愈环境干预, 每周 3 次, 持续 4 周。于干预前、第 4 周干预后及干预结束后 1 个月评估两组感知压力和症状负担总分。结果 干预组有 25 例、对照组有 26 例完成研究及随访。两组感知压力和症状负担总分比较, 时间效应、组间效应和交互效应差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。结论 对血液透析患者实施虚拟疗愈环境干预, 为患者提供多样性、随时性、重复性和标准化的疗愈环境选择, 能有效减轻其感知压力和症状负担, 改善其心理健康。

**关键词:** 血液透析; 虚拟疗愈环境; 虚拟现实技术; 感知压力; 症状负担; 心理健康; 护理干预

**中图分类号:** R473.5; R395.5 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2025.03.078

## Effects of a virtual healing environments intervention on perceived stress and symptom burden in hemodialysis patients

Qi Siyuan, Yang Qianqian, Hu Shihai, Wang Lina, Zhang Yan. School of Nursing, Xinxiang Medical University, Xinxiang 453000, China

**Abstract:** **Objective** To explore the effects of a virtual healing environments intervention based on virtual reality technology on alleviating perceived stress and symptom burden in hemodialysis patients. **Methods** A total of 52 hemodialysis patients were randomly assigned to a control group and an intervention group, with 26 patients in each, then the two groups were assigned to two different wards. The control group received routine hemodialysis care, while the intervention group additionally received virtual healing environments intervention during hemodialysis, three times a week for four weeks. Perceived stress and symptom burden before the intervention, at the end of the fourth week of the intervention, and one month after the intervention were assessed and compared between the two groups. **Results** A total of 25 patients in the intervention group and 26 patients in the control group completed the study and follow-up. There were statistically significant differences in the total scores of perceived stress and symptom burden between the two groups, with time effects, group effects, and time  $\times$  group interaction effects being significant (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Implementing virtual healing environments intervention for hemodialysis patients provides a diverse, accessible, repetitive, and standardized therapeutic environment, it can effectively reduce patients' perceived stress and symptom burden, and improve their mental health.

**Keywords:** hemodialysis; virtual healing environments; virtual reality technology; perceived stress; symptom burden; mental health; nursing intervention

血液透析是终末期肾脏病患者的主要治疗方式之一<sup>[1]</sup>。血液透析患者需每周来院进行透析, 面临着时间消耗、交通不便、治疗负担重等方面的慢性压力。感知压力是指个人在评估压力事件的威胁时感受到的困惑或不确定性, 能够在一定程度上评估压力事件对个体的影响程度, 在血液透析的不同阶段持续影响患者的生活质量, 导致血液透析患者产生相关并发症<sup>[2]</sup>。研究表明, 压力与较高的症状负担相关, 慢性压力使患者出现严重的焦虑、抑郁等负面情绪<sup>[3]</sup>。血液透析患者通常伴随多种心理和生理症状, 如疼痛、

恶心、瘙痒、焦虑、睡眠障碍等<sup>[4-6]</sup>, 导致患者症状负担严重。虚拟疗愈环境(Virtual Healing Environments, VHEs)是一种新的压力管理和症状管理方法, 是指以虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术等为媒介所呈现的对身心健康有益的疗愈环境, 主要包括虚拟自然景观和亲生物性环境等, 以视觉刺激为主, 并伴随适当的听觉及其他感官刺激<sup>[7]</sup>。虚拟疗愈环境干预对改善剖宫产手术患者感知压力<sup>[8]</sup>及乳腺癌患者症状负担<sup>[9]</sup>取得了较好效果。本研究对血液透析患者实施虚拟疗愈环境干预, 以期改善其感知压力和症状负担。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2024 年 4—7 月, 在新乡医学院第一附属医院血液净化室招募血液透析患者。纳入标准: 年龄 18~65 岁; 接受规律血液透析治疗时间  $\geq 3$  个月, 每周透析 3 次, 每次 4 h; 病情相对稳定, 具备正

作者单位: 1. 新乡医学院护理学院(河南 新乡, 453000); 2. 新乡医学院第一附属医院血液净化室

通信作者: 王丽娜, 18568566968@163.com

齐思远: 女, 硕士在读, 护师, qisiyuan2022@163.com

科研项目: 新乡医学院 2023 年研究生科研创新支持计划资助项目(YJSCX202331Y); 河南省科技厅科技攻关项目(212102310671)

收稿: 2024-09-21; 修回: 2024-11-25

常的理解和沟通能力;自愿参加本研究并签署知情同意书。排除标准:视听障碍,有晕屏症;面部或头部损伤;参与其他临床试验;并存恶性肿瘤或严重躯体疾病等;存在精神障碍、认知障碍和语言障碍;服用镇静剂或镇痛药;近 1 个月经历重大生活应激事件;半年内曾去自然环境中娱乐,或每周去公园或绿地游玩。脱落标准:因死亡或接受肾脏移植等不再进行血液透析;中途退出研究;研究过程中报告虚拟现实技术使用相关的不良反应(如恶心、眩晕)。本研究通过新乡医学院伦理委员会审查(XYLL20230287)。样本量估算采用两样本均数比较的计算公式: $n_1 = n_2 = 2$

$[(t_\alpha + t_\beta) \sigma / \delta]^2$ ,采用双侧检验, $t_\alpha = 1.960$ , $t_\beta = 1.282$ ,通过查阅文献,血液透析患者症状负担得分的估计值 $\sigma$ 为 7.32, $\delta$ 为 7.39<sup>[10]</sup>,计算得 $n_1 = n_2 \approx 21$ ,考虑到 10%的脱落率,每组至少样本量 24。本研究共纳入 52 例患者,对照组和干预组各 26 例。为避免沾染,两组被分配到不同病房接受血液透析(病房仪器配置以及医务人员资质没有差别)。在整个研究结束后研究人员告知对照组患者可以选择进行虚拟疗愈环境干预。此外干预组患者被要求在干预期间避免与他人分享干预内容。干预组 1 例因病情变化脱落。两组患者一般资料比较,见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别		年龄(岁)		工作状态		婚姻状态		共病指数 <sup>△</sup> (分)		
		男	女	18~<45	45~65	在职	未在职	已婚	单身*	0	1~3	>3
对照组	26	19	7	17	9	7	19	20	6	9	7	10
干预组	25	17	8	15	10	10	15	17	8	9	9	7
统计量		$\chi^2 = 0.158$		$\chi^2 = 0.158$		$\chi^2 = 0.981$		$\chi^2 = 0.510$		$Z = 0.500$		
P		0.691		0.691		0.322		0.475		0.617		

  

组别	例数	文化程度			家庭人均月收入(元)					透析龄(月)	
		初中及以下	高中/中专	大专及以上	<1 000	1 000~<2 000	2 000~<3 000	≥3 000	≤60	>60	
对照组	26	12	10	4	4	13	5	4	19	7	
干预组	25	14	6	5	6	8	7	4	18	7	
统计量		$Z = 0.393$			$Z = 0.069$					$\chi^2 = 0.007$	
P		0.695			0.945					0.931	

注:\* 包括离异、丧偶、未婚。<sup>△</sup>采用透析患者共病指数<sup>[11]</sup>测评。

## 1.2 干预方法

对照组实施血液透析常规护理,包含血管通路护理、皮肤护理及用药护理、饮食教育、容量管理、运动管理、日常生活注意事项和常见并发症处理等。透析中进行病情观察,监测患者生命体征、体外循环各项压力变化情况等,确保透析机正常运行,如有报警及时正确处理。干预组在常规护理基础上,血液透析期间实施虚拟疗愈环境干预,每周 3 次,持续 4 周。具体如下。

**1.2.1 研究小组组建及职责** 研究小组共 11 人,成员包括教授 2 名(1 名主任医师,博士,慢性肾脏疾病方向;1 名主任护师,硕士,临床护理专家,护理研究生导师)、血液净化室医生 2 名(均为硕士学历,中级及以上职称)、护士长 1 名(本科学历,血液透析专科护士,中级职称)、血液净化室护士 3 名(从事血液透析相关工作 5 年以上,本科及以上学历,中级及以上职称)、护理研究生 3 名。研究小组成员负责干预方案的整体设计与质量把控,人员筛选,病情评估和干预方案的具体实施。

**1.2.2 虚拟疗愈环境干预方案的制订** 基于减压理论<sup>[12]</sup>和心理神经内分泌免疫学(Psychoneuroendocrinological, PNEI)概念框架<sup>[13]</sup>,结合文献研究结果和研究小组讨论,选择虚拟自然场景(如绿草地、蓝色海洋、白色瀑布、灰色风暴等)作为虚拟疗愈

环境的基础,制订虚拟疗愈环境干预方案初稿。干预时间参考 Nassim 等<sup>[14]</sup>研究结论,即对血液透析患者总时间至少为 400 min 的简短干预方法可能会给患者带来更大的健康益处。故干预时间设定为 >400 min。根据患者血液透析时间安排干预,每周干预 3 次,共干预 12 次,持续 4 周。邀请 10 名相关领域专家对研制的干预方案进行咨询论证,包括血液透析室医生 2 名、肾内科医生 2 名、血液透析专科护士 3 名和肾内科护士 2 名、护理专家 1 名(慢性肾脏疾病护理方向),均具有中级及以上职称、从事相关领域 10 年以上,熟悉血液透析患者相关治疗及其并发症治疗和护理知识。通过面对面形式进行 2 轮专家咨询,咨询干预方案的可行性、安全性和科学性,根据专家意见和建议对干预方案进行修改和完善。采用便利抽样法,选取符合纳入及排除标准的血液透析患者 4 例进行预试验,根据患者意见对干预方案进行调整,去除场景变化单调、色调过暗的虚拟疗愈环境场景,本研究共纳入 14 个虚拟自然场景(如绿草地、蓝色海洋、大草原、蓝色月亮、绿松石绿洲、白色瀑布、灰色风暴、白色冬天、绿竹、蓝色深处、橙色夕阳、紫罗兰黎明、红色秋天、翡翠侏罗纪)。确定的干预方案,见表 2。

**1.2.3 虚拟疗愈环境干预方案的实施** 由研究小组 2 名护理研究生负责干预方案的实施,干预以“一对

—”形式进行,包括干预前协助患者采取合适体位,佩戴一次性眼罩,进行虚拟现实设备的设置和场景选择等。3名血液净化室护士负责与患者的沟通协调和病情观察,对突发状况进行处理。研究所用的虚拟现实设备为“HTC VIVE Focus 3”,为虚拟现实一体机,具有移动、独立的头戴式显示器(Head-Mounted Display, HMD)、房间规模的高端 HMD 跟踪与控制器定位系统,以及高级手控制器。虚拟疗愈环境场景选择的是“自然之行”软件中的森林场景、星空场景、热

带沙滩等自然场景(含有与真实自然环境中相同的背景声音)。透析期间患者通过 HMD 观看虚拟疗愈场景,通过控制手柄模拟在疗愈环境中行走的过程。视野会随着患者头部动作和行走发生变化,并通过 HMD 的内置耳机听到真实的自然声音。为了更好地满足患者个性化的需求,对于具体的干预场景顺序没有强制性要求,患者可根据个人偏好进行选择。本研究使用的软件场景长度能自主控制,便于使用者掌控时间。

表 2 虚拟疗愈环境干预方案

时间	内容	时长及频率	目的
首次干预前	介绍虚拟现实技术、本研究使用的虚拟现实设备和具体的干预流程;讲解设备使用方法,可选择的干预场景,并对场景内容进行具体介绍	10~15 min;1~2 次,以患者掌握程度判断,随时进行调整	通过介绍使患者在干预前掌握使用方法,熟悉虚拟现实设备的使用
第 1 周	使用“自然之行”软件中的自然场景(如绿草地、蓝色海洋等)。协助患者佩戴一次性眼罩、虚拟现实眼镜,调整瞳距设置,取坐位或半坐卧位。干预过程中,根据患者身体情况,允许休息,建议时间为 15 min 内	血液透析时进行干预,每周 3 次;第 1 次 10~15 min,第 2 次 15~20 min,第 3 次 20~30 min	观看自然风光,并通过手柄进行互动,增加患者的掌控感,分散注意力,降低感知压力,减轻症状负担
第 2 周	同第 1 周	每周 3 次,每次 30~40 min	为避免使用同一场景患者产生疲倦感,根据患者需要,可进行场景更换(2~3 种)
第 3~4 周	同第 1 周	每周 3 次,每次 45~50 min	同第 2 周

**1.2.4 质量控制** 干预前对 2 名护理研究生进行虚拟现实技术使用方法和注意事项的培训,包括虚拟现实设备的设置和操作、出现不良反应的处理,经 1 周培训后方可对研究对象实施干预。干预前告知患者整个试验过程不会收取任何费用,患者可在任何阶段选择退出,且不会影响后续治疗和护理。完成整个试验的患者,在研究结束后赠予小礼物。

**1.3 评价方法** 由未参与干预的 1 名护理研究生采用统一指导语,在正式干预前、第 4 周干预后和干预结束后 1 个月评估患者感知压力和症状负担。①感知压力。采用感知压力量表(Perceived Stress Scale, PSS)测量个体知觉或领悟到的压力水平。本研究选择王振等<sup>[15]</sup>汉化的 PSS-10,该量表有 10 个条目,采用 Likert 5 级评分法(0=从不,1=偶尔,2=有时,3=经常,4=总是)。总分 0~40 分,得分越高,感知压力越高。中文版 PSS-10 的 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.91<sup>[15]</sup>。②症状负担。采用中文版透析患者症状负担调查表(Dialysis Frequency, Severity and Symptom Burden Index, DFSSBI)<sup>[16]</sup>评估患者过去 1 周内出现的症状及频率、严重程度和困扰程度。该量表包括躯体症状(25 个)和心理症状(5 个)2 个维度共 30 个条目,症状发生频率和严重程度采用 4 级评分法(1=偶尔/轻微,2=有时/中度,3=经常/重度,4=总是/非常严重);困扰程度采用 Likert 5 级评分法(0=毫无影响,1=轻微影响,2=中度,3=重度,4=非常严重)。量表总分为 0~360 分,得分越高说明患者症状负担越重。量表内部一致性系数为 0.89。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS25.0 软件分析数据。计数资料采用频数或构成比描述;服从正态分布的计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )描述,非正态分布的计量资料使用  $M(P_{25}, P_{75})$  描述。采用  $\chi^2$  检验、独立样本  $t$  检验、秩和检验、重复测量方差分析,或广义估计方程处理数据。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

**2 结果**

**2.1 两组干预前后感知压力得分比较** 见表 3。

表 3 两组干预前后感知压力得分比较

组别	例数	分, $\bar{x} \pm s$		
		干预前	第 4 周干预后	干预结束后 1 个月
对照组	26	22.19 $\pm$ 4.20	22.42 $\pm$ 3.99	22.85 $\pm$ 3.00
干预组	25	23.32 $\pm$ 4.40	16.64 $\pm$ 3.78	20.52 $\pm$ 3.70
$t$		0.937	5.305	2.471
$P$		0.354	<0.001	0.017

注:两组比较,  $F_{组间} = 5.456, P = 0.024; F_{时间} = 36.136, P < 0.001; F_{交互} = 43.651, P < 0.001$ 。

**2.2 两组干预前后症状负担得分比较** 见表 4。

**3 讨论**

**3.1 虚拟疗愈环境干预能缓解血液透析患者感知压力** 减压理论认为,自然环境能降低人类对心理和身体压力的反应,在自然环境中度过可以减轻压力感知<sup>[12]</sup>。Leung 等<sup>[17]</sup>对减压理论进行了扩展,其研究使用虚拟疗愈环境进行工作场所压力管理,研究证明其能产生与自然场景相似的恢复体验,并能减少负面情绪的溢出效应。本研究结果显示,两组感知压力评

分比较,时间效应、组间效应和交互效应差异有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),表明实施虚拟疗愈环境干预能显著缓解血液透析患者的感知压力,且在干预结束后 1 个月减压效果同样显著。血液透析患者需长期接受透析治疗,面临长期存在的慢性压力,虚拟疗愈环

境作为一种非药物干预方法,可以帮助患者从治疗环境中暂时脱离,沉浸在疗愈性的自然环境中,达到减轻感知压力的作用。虚拟疗愈环境使血液透析患者在透析治疗期间接受具有放松效应的自然体验,有利于缓解感知压力。

表 4 两组干预前后症状负担得分比较

分,  $\bar{x} \pm s / M(P_{25}, P_{75})$

组别	例数	总分			躯体症状			心理症状		
		干预前	第 4 周 干预后	干预结束后 1 个月	干预前	第 4 周 干预后	干预结束后 1 个月	干预前	第 4 周 干预后	干预结束后 1 个月
对照组	26	78.81±7.48	80.00(70.50,83.50)	78.77±7.09	64.73±8.67	64.04±9.27	63.19±7.96	14.08±2.54	13.19±3.42	15.58±4.55
干预组	25	79.16±5.81	63.56±5.66	71.56±6.14	62.00(59.00,70.50)	55.80±6.40	58.76±7.75	15.12±1.94	7.76±2.67	12.80±4.05

注:两组总分比较,  $Wald\chi^2_{组间} = 34.980, Wald\chi^2_{时间} = 49.639, Wald\chi^2_{交互} = 22.779$ , 均  $P < 0.05$ 。两组躯体症状比较,  $Wald\chi^2_{组间} = 9.491, Wald\chi^2_{交互} = 7.699$ , 均  $P < 0.05$ ;  $Wald\chi^2_{时间} = 2.375, P > 0.05$ 。两组心理症状比较,  $Wald\chi^2_{组间} = 12.417, Wald\chi^2_{时间} = 55.260, Wald\chi^2_{交互} = 34.110$ ; 均  $P < 0.05$ 。

### 3.2 虚拟疗愈环境干预能降低血液透析患者症状负担

患者在进行虚拟现实体验时,可以沉浸在计算机生成的虚拟环境中,从医院环境中脱离,减轻症状负担<sup>[18]</sup>。既往研究显示,虚拟现实技术的应用对于姑息患者生理症状和心理症状的改善表现出较好的效果<sup>[18-20]</sup>。本研究结果显示,两组症状负担总分比较,时间效应、组间效应及交互效应显著(均  $P < 0.05$ )。Burrai 等<sup>[13,21]</sup>开发的 PNEI 概念框架主要用于描述虚拟现实对人类的影响,当大脑处理来自虚拟现实的音视频信号时,心理、神经、内分泌和免疫系统就会被激活,以综合、相互关联的方式,产生心理和生理效应,从而达到减轻症状负担的目的。血液透析患者进行虚拟疗愈环境干预时,接受来自视觉、听觉和动觉等多方面的刺激,使之沉浸在疗愈性的自然环境中,有利于缓解症状负担。

本研究结果显示,两组心理症状负担得分的时间效应、组间效应和交互效应显著(均  $P < 0.05$ )。提示与自然接触能稳定情绪,自然场景和声音的刺激能产生视觉和听觉的感官刺激,有利于心理功能的改善<sup>[22]</sup>。两组躯体症状负担得分的组间效应和交互效应显著(均  $P < 0.05$ ),但时间效应并不显著。虽然在干预结束时,干预组生理症状评分低于对照组,虚拟疗愈环境产生了短期的积极效果,但生理症状的长期改善可能需要更长时间的干预或更高强度的干预。此外,血液透析患者的生理症状通常由多种因素引起,如透析本身引发的并发症、长期的身体疲劳等。时间效应不显著的原因还可能与本研究血液透析患者多处于多种慢性病共存的状态,长期存在且无法治愈,在躯体症状负担上存在个体差异有关。

### 4 结论

本研究基于减压理论和 PNEI 概念框架制订虚拟疗愈环境干预方案并用于血液透析患者,对减轻患者感知压力和症状负担有较好效果。虚拟疗愈环境为减轻血液透析患者感知压力和症状负担提供了新的非药物干预方法,具有多样性、随时性、重复性和标准化的优势,并为虚拟现实技术在医疗健康领域的应

用提供借鉴。但本研究使用的虚拟疗愈环境并不是个性化的自然场景,未来研究可以根据患者的个体特征和偏好录制针对性的自然疗愈景观,以期达到更好的干预效果。

### 参考文献:

- [1] 徐滢佳,谢松洪,卢燕,等. 维持性血液透析患者社会疏离感现状及影响因素研究[J]. 护理学杂志, 2024, 39(7): 86-90.
- [2] Gunarathne T, Tang L Y, Lim S K, et al. Factors associated with symptom burden in adults with chronic kidney disease undergoing hemodialysis: a prospective study [J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(9): 5540.
- [3] Mazor M, Paul S M, Chesney M A, et al. Perceived stress is associated with a higher symptom burden in cancer survivors[J]. Cancer, 2019, 125(24): 4509-4515.
- [4] Ryan L, Brown E. Supporting and maintaining the frail patient on long-term renal replacement therapy[J]. Clin Med (Lond), 2020, 20(2): 139-141.
- [5] 吴国凤,钟美容,钟静静,等. 老年维持性血液透析患者饮食健康信念现状及影响因素分析[J]. 护理学杂志, 2024, 39(2): 10-13.
- [6] Ford E, Stewart K, Garcia E, et al. Randomized controlled trial of the effect of an exercise rehabilitation program on symptom burden in maintenance hemodialysis: a clinical research protocol[J]. Can J Kidney Health Dis, 2024, 11(1): 1-12.
- [7] 郝石盟,王晨,侯锐,等. 虚拟疗愈环境及其疗愈效益研究进展[J]. 风景园林, 2022, 29(8): 79-85.
- [8] Almedhesh S A, Elgzar W T, Ibrahim H A, et al. The effect of virtual reality on anxiety, stress, and hemodynamic parameters during cesarean section: a randomized controlled clinical trial[J]. Saudi Med J, 2022, 43(4): 360-369.
- [9] Chin S, Cavadino A, Akroyd A, et al. An investigation of virtual reality nature experiences in patients with metastatic breast cancer: secondary analysis of a randomized controlled trial[J]. JMIR Cancer, 2022, 8(3): e38300.
- [10] 薛琳,彭湘,李盛婧. 跨理论模型指导的 321 健康教育对血液透析患者症状群的影响[J]. 中国实用护理杂志, 2021, 37(16): 1223-1229.

[6] Leader G, O'Reilly M, Gilroy S P, et al. Comorbid feeding and gastrointestinal symptoms, challenging behavior, sensory issues, adaptive functioning and quality of life in children and adolescents with autism spectrum disorder[J]. *Dev Neurorehabil*, 2021, 24(1): 35-44.

[7] Volkmar F R, McPartland J C. From Kanner to DSM-5: autism as an evolving diagnostic concept[J]. *Annu Rev Clin Psychol*, 2014, 10: 193-212.

[8] 杨显君. 学龄前儿童饮食行为量表的编制与评价[D]. 西安: 第四军医大学, 2013.

[9] 杨月欣, 苏宜香, 汪之瑛, 等. 中国学龄前儿童膳食指南(2016)[J]. *中国儿童保健杂志*, 2017, 25(4): 325-327.

[10] 杨晓光, 王晓黎. 中国居民膳食指南 2022| 准则: 食物多样, 合理搭配[J]. *中国食物与营养*, 2022, 28(8): 2.

[11] 马哲明. 有氧运动对自闭症儿童肠道菌群的影响[D]. 广州: 广州体育学院, 2021.

[12] 蔡郑婷, 胡连信, 王泽峰, 等. 几种常见儿童孤独症谱系障碍筛查及诊断量表的比较研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(24): 2998-3004.

[13] Thorsteinsdottir S, Njardvik U, Bjarnason R, et al. Changes in eating behaviors following taste education intervention; focusing on children with and without neurodevelopmental disorders and their families; a randomized controlled trial[J]. *Nutrients*, 2022, 14(19): 4000.

[14] 罗明, 覃洪金, 黄美貌, 等. 口部刺激联合健康教育对孤独症患儿口腔健康行为的影响[J]. *护理学杂志*, 2017, 32(9): 11-14.

[15] 刘杰, 董萍, 王怡, 等. 孤独症儿童饮食行为问题及相关

干预[J]. *中国儿童保健杂志*, 2020, 28(1): 6-9, 14.

[16] Nogay N H, Nahikian-Nelms M. Can we reduce autism-related gastrointestinal and behavior problems by gut microbiota based dietary modulation? A review[J]. *Nutr Neurosci*, 2021, 24(5): 327-338.

[17] 王甘雨. 益生菌对孤独症谱系障碍儿童的治疗效果研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2022.

[18] 董慧, 张会婷, 杨艳玲, 等. 膳食纤维: 改善胃肠道功能的关键性营养素[J]. *中国实用儿科杂志*, 2023, 38(10): 751-754.

[19] 姜雨微, 姜志梅, 聂宏, 等. 孤独症谱系障碍患者胃肠道症状管理的最佳证据总结[J]. *中国康复医学杂志*, 2023, 38(9): 1271-1275.

[20] Boone K M, Klebanoff M A, Rogers L K, et al. Effects of Omega-3-6-9 fatty acid supplementation on behavior and sleep in preterm toddlers with autism symptomatology: secondary analysis of a randomized clinical trial[J]. *Early Hum Dev*, 2022, 169: 105588.

[21] Bölte S, Girdler S, Marschik P B. The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder[J]. *Cell Mol Life Sci*, 2019, 76(7): 1275-1297.

[22] 彭超华, 曾铁英. 孤独症谱系障碍患儿家长心理健康干预策略的研究进展[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(7): 101-104.

[23] Al-Beltagi M, Saeed N K, Bediwy A S, et al. Role of gastrointestinal health in managing children with autism spectrum disorder [J]. *World J Clin Pediatr*, 2023, 12(4): 171-196.

(本文编辑 李春华)

(上接第 81 页)

[11] Liu J, Huang Z, Gilbertson D T, et al. An improved comorbidity index for outcome analyses among dialysis patients[J]. *Kidney Int*, 2010, 77(2): 141-151.

[12] Bratman G N, Hamilton J P, Daily G C. The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health[J]. *Ann N Y Acad Sci*, 2012, 1249(1): 118-136.

[13] Burrai F, Othman S, Brioni E, et al. Effects of virtual reality in patients undergoing dialysis: study protocol[J]. *Holist Nurs Pract*, 2019, 33(6): 327-337.

[14] Nassim M, Park H, Dikaos E, et al. Brief mindfulness intervention vs. health enhancement program for patients undergoing dialysis: a randomized controlled trial [J]. *Healthcare (Basel)*, 2021, 9(6): 659.

[15] 王振, 王渊, 吴志国, 等. 应激感受量表中文版的信度与效度[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2015, 35(10): 1448-1451.

[16] 周晓娟, 赵庆华, 刘丽萍. 维持性血液透析患者症状负担与生活质量相关性研究[J]. *第三军医大学学报*, 2013, 35(5): 464-467.

[17] Leung X Y, Shi X L, Huang X T. How virtual reality moderates daily negative mood spillover among hotel frontline employees: a within-person field experiment [J].

*Tour Manag*, 2023, 95(1): 104680.

[18] Kelleher S A, Fisher H M, Winger J G, et al. Virtual reality for improving pain and pain-related symptoms in patients with advanced stage colorectal cancer: a pilot trial to test feasibility and acceptability[J]. *Palliat Support Care*, 2022, 20(4): 471-481.

[19] Menekli T, Yaprak B, Doğan R. The effect of virtual reality distraction intervention on pain, anxiety, and vital signs of oncology patients undergoing port catheter implantation: a randomized controlled study[J]. *Pain Manag Nurs*, 2022, 23(5): 585-590.

[20] Niki K, Okamoto Y, Maeda I, et al. A novel palliative care approach using virtual reality for improving various symptoms of terminal cancer patients: a preliminary prospective, multicenter study [J]. *J Palliat Med*, 2019, 22(6): 702-707.

[21] Burrai F, Hasan W, Luppi M, et al. A conceptual framework encompassing the psychoneuroimmunoenocrinological influences of listening to music in patients with heart failure [J]. *Holist Nurs Pract*, 2018, 32(2): 81-89.

[22] 吴佳, 王冠男, 何桂娟. 园艺活动对维持性血液透析患者生活质量的影响[J]. *护理学杂志*, 2021, 36(3): 29-32.

(本文编辑 李春华)