

白噪声联合握力球干预对心房颤动射频消融术患者的影响

王彦哲¹, 赵静², 闫春林², 杨春晓¹, 郝恩刚³, 王平凡²

摘要:目的 探讨白噪声联合握力球干预对心房颤动射频消融术患者的影响。方法 将 177 例行射频消融术的心房颤动患者按照随机数字表法分为三组各 59 例。对照组术中给予常规护理;握力球组在对照组的基础上持握力球,术中不适时随意加压握力球;白噪声+握力球组(联合组)在握力球组的基础上进入手术室即佩戴耳机播放预先选择的白噪声音乐。结果 三组分别有 51、52、50 例完成研究。干预后,在消融术 10 min 时(T2)、消融到左右肺静脉前壁(T3)和后壁(T4)时,三组疼痛评分、焦虑评分、芬太尼使用总剂量比较,差异有统计学意义,且联合组显著低于或少于握力球组和对照组(均 $P < 0.05$)。三组 T2、T3、T4 的生命体征比较,差异有统计学意义,联合组心率及收缩压的稳定性优于握力球组和对照组(均 $P < 0.05$)。结论 白噪声联合握力球干预可有效缓解心房颤动患者在射频消融术中的疼痛感和焦虑情绪,维持患者生命体征稳定。

关键词:心房颤动; 射频消融术; 疼痛; 白噪声; 握力球; 焦虑; 芬太尼; 生命体征

中图分类号:R473.5 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2024.15.023

Effects of white noise combined with grip ball intervention in patients with atrial fibrillation during radiofrequency ablation

Wang Yanzhe, Zhao Jing, Yan Chunlin, Yang Chunxiao, Hao Engang, Wang Pingfan. Interventional Clinic, The Second People's Hospital of Liaocheng City, The Second Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Liaocheng 252600, China

Abstract: **Objective** To explore the effects of white noise combined with grip ball intervention in patients with atrial fibrillation during radiofrequency ablation. **Methods** A total of 177 atrial fibrillation patients undergoing radiofrequency ablation were randomized into a control group, a grip ball group and a combined group using a random number table, with 59 patients in each group. During radiofrequency ablation, the control group received routine nursing, the grip ball group additionally held a grip ball to pinch and squeeze when they were not comfortable, and the combined group, on the basis of the grip ball group, worn earphones to play the pre-selected white noise music when they entered the operating room. **Results** In the three groups, 51, 52 and 50 patients completed the study, respectively. After the intervention, at 10 minute of radiofrequency ablation (T2), and ablation to the anterior and posterior walls of the right and left pulmonary veins (T3, T4), there were statistically significant differences in the scores of pain and anxiety, and the total dose of fentanyl among the three groups, which were significantly lower or less in the combined group than those in the other two groups (all $P < 0.05$). Comparison of the vital signs among the three groups at T2, T3 and T4 showed statistically significant differences, and the stability of heart rate and systolic blood pressure of the combined group was better than those of the grip ball group and the control group (both $P < 0.05$). **Conclusion** The intervention of white noise combined with grip ball can effectively alleviate pain and anxiety in patients with atrial fibrillation during radiofrequency ablation, and maintain the stability of their vital signs.

Keywords: atrial fibrillation; radiofrequency ablation; pain; white noise; grip ball; anxiety; fentanyl; vital signs

心房颤动(Atrial Fibrillation, AF)是临床最常见的心律失常,可导致血流动力学异常,不仅诱发心力衰竭,还能促进血栓形成,引起脑卒中、心肌梗死等血栓栓塞事件的发生^[1-2]。射频消融术(Radiofrequency Ablation, RFA)是心房颤动的主要治疗方法^[3],往往手术时间长、消融部位多,尤其左肺静脉后壁等部位神经丰富、贴近食管,消融时的热刺激可引起患者难以承受的疼痛^[4]。同时,为实现精准的心脏测绘及消融靶点的定位,术中需患者长时间肢体制动,进一步

加重了患者的不适及疼痛感知。无法忍受的疼痛引起患者不自主摆动手臂,会延长手术时间,引发不可控的并发症以及造成手术失败等。镇痛药物在一定程度上可缓解患者术中疼痛水平,但随着药物剂量的增加,用药不良反应及用药风险也会随之增加,甚至影响患者预后。非药物性护理干预安全、有效且易于操作,对术中疼痛具有较高的临床实用价值。大脑对外界单调、规律的声音会产生谐振,同时会掩盖其他声音,形成一种掩蔽效应。白噪声是指功率谱密度在整个频域内均匀分布的噪声,如风吹过树木、下雨声、远处的瀑布或海浪的声音等^[5],其实质并非噪声,而是一种良好的声音频率,通过听觉刺激来发挥舒缓作用^[6]。另外,清醒患者在紧张时,会出现抓握的生理现象,手术过程中将握力球置于患者掌心后,潜意识里能增加患者的安全感,减少患者无意识的拉扯和抓

作者单位:聊城市第二人民医院,山东第一医科大学附属聊城二院 1. 介入诊疗室 2. 护理部 3. 心内科(山东 聊城, 252600)

王彦哲:男,本科,主管护师,312187939@qq.com

通信作者:赵静,1358833683@qq.com

科研项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(202103010807)

收稿:2024-03-06;修回:2024-05-10

物行为,从感官、触觉上均能减轻患者的恐惧和焦虑心理^[7]。鉴此,本研究将白噪声与握力球在心房颤动患者射频消融手术中联合应用,取得了较好的效果,报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 选取 2022 年 11 月至 2023 年 10 月我院收治的行射频消融术的心房颤动患者为研究对象。纳入标准:①符合《2019. AHA/ACC/HRS 心房颤动患者管理指南》^[8]心房颤动诊断标准,或经心电图或 24 h 动态心电图确诊为持续心房颤动;②年龄≥18 岁;③符合射频消融手术指征;④病情许可,愿意参与本次研究,并签署知情同意书。排除标准:①听觉障碍;②无法语言沟通或语言沟通障碍;③有精神障碍疾病无法正常沟通;④双侧手缺损或残障无法握球;

表 1 三组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$)	文化程度(例)			婚姻状况(例)		个人月收入(例)	
		男	女			初中及以下	高中或中专	大专及以上	在婚	不在婚	≤5 000 元	>5 000 元
对照组	51	27	24	53.90±9.52	132.92±9.76	20	14	17	47	4	39	12
握力球组	52	31	21	57.19±9.19	130.50±9.14	23	14	15	47	5	37	15
联合组	50	28	22	55.26±9.93	129.34±10.81	19	17	14	41	9	35	15
统计量		$\chi^2=0.467$		$F=1.566$	$F=1.720$	$Hc=0.340$			$\chi^2=2.860$		$\chi^2=0.608$	
<i>P</i>		0.792		0.212	0.183	0.844			0.239		0.738	

1.2 干预方法

1.2.1 术前准备 ①器材及设备准备。先准备普通蓝牙耳机,10 例患者试戴后,述舒适感欠佳,换成 BOSE QC 45 头戴式消噪耳机(可蓝牙连接手机);刺型按摩握力球(6.5 cm,7.5 cm)、四指/五指刺型握力球(5 磅、10 磅、20 磅、30 磅);心电监护仪(锦江电子,XDY-2003B,四川锦江电子公司生产)。建立白噪声音乐库,包括雨声白噪声(夏日细雨、雨打芭蕉、春雨绵绵、雨打窗户)、旋律白噪声(微风暖阳、治愈钢琴、浩瀚宇宙、夏日回音、忽而今夏)、自然白噪声(夏夜蝉鸣、柴火燃烧、沙滩海浪、绿皮火车)等。②术前 1 d 准备。由不清楚患者分组的介入护士(护士 1)到病房对患者进行疼痛护理宣教,讲解手术机制、手术配合注意事项等,进行术前心理评估;由知道患者分组的介入护士(护士 2),让患者预先试听白噪声音乐,选择 5~10 首术中播放,提前调节好患者舒适的音量,并记录。③当日准备。三组患者均术前禁食 4 h、禁水 2 h,术前嘱患者排空小便,对于无法排空膀胱者予以导尿;手术床上铺吸水中单,为患者粘贴好体表参考电极后,协助患者取舒适平卧位,理顺各种监护线路。

1.2.2 术中护理 在射频消融术中常规护理基础上,三组在穿刺房间隔时均遵医嘱进行药物镇痛,取 0.5 mg 枸橼酸芬太尼注射液用 0.9%生理盐水稀释至 50 mL,持续静脉泵入 1 μg/(kg·h),患者术中疼痛明显时,增加芬太尼至 2 μg/(kg·h),给药时备好简易呼吸器及麻醉意外抢救药品。①除常规护理和药物镇痛,对照组患者进入手术间后,护士 1 与患者

⑤心功能分级Ⅲ级以上;⑥阵发性心房颤动,或存在其他严重并发症;⑦心动过速、高血压;⑧消融开始 10 min 时 Wong-Baker 面部表情疼痛评估^[8-9]评分<4 分。运用 G*Power3.1.9 软件,选择单因素方差分析计算模式,效应量(f)=0.25, $\alpha=0.05$, $1-\beta=0.8$,计算样本量为 159,考虑 10%的失访率,需要 177 例。采用随机数字表分为对照组、握力球组、白噪声+握力球组(联合组)各 59 例。研究过程中,由于患者取消手术或者术中不愿意配合,脱落 24 例(对照组 8 例,握力球组 7 例,联合组 9 例),实际有效病例 153 例,其中对照组 51 例,握力球组 52 例,联合组 50 例。三组一般资料比较,见表 1。本研究已通过医院医学伦理委员会批准[2023 医伦审第(50)号]。

进行沟通及心理护理,缓解紧张情绪。②握力球组在对照组基础上,患者进入手术间,护士 2 将握力球放置患者掌心,协助患者右手选择大小合适的握力球(有 5 例患者由于右上肢外伤、近期肩关节手术、右手部分手指缺如等原因,选择右上肢建立静脉通道,右手指行 SpO₂ 监测,左手握球),并嘱其在感觉紧张、焦虑、疼痛等不适时随意加压握持,加压握持时保持躯干肢体制动。③联合组在握力球组的基础上,进入手术间后,护士 2 给患者佩戴蓝牙耳机,并播放患者预先选择的一首或若干首白噪声音乐,声量以患者舒适为主。佩戴耳机前,沟通好术中相关事宜,尽量避免术中摘下耳机。

1.2.3 术后观察及护理 术后严密观察患者意识状态、生命体征、术侧足背动脉搏动、末梢循环、皮温及有无胸闷等情况,同时护士 1 对患者进行术后护理宣教,请患者回顾性填写术中焦虑自评量表。最后由 2 名课题组成员对所有资料进行整理。

1.3 评价方法 由不知道研究方案和分组的介入诊疗室护士(护士 3)在房间隔穿刺时(T1)、消融术 10 min 时(T2)、消融到左肺静脉及右肺静脉的前壁(T3)和后壁(T4)评估并记录患者的疼痛,并记录心电监护仪显示的生命体征。①疼痛评估量表。为实现精准的心脏测绘及消融靶点定位,术中需患者长时间肢体制动,尽量减少说话,且联合组患者术中佩戴耳机,为了术中不打扰患者并准确地评估患者疼痛,故采用 Wong-Baker 脸面部表情疼痛评估量表^[8-9]评估患者 4 个时间点的疼痛,用 0、2、4、6、8、10 代表不同程度疼痛,0 为无痛,10 为极度疼痛。②Zung 焦虑

自评量表(Self-rating Anxiety Scale,SAS)^[10]。在术前 1 d 宣教时、术后离开介入诊疗室前请患者评估焦虑,SAS 共 20 个条目,采用 1~4 分评分,总粗分为 20~80 分,粗分×1.25 为标准分,标准分 25~100 分,其中>50 分为焦虑筛查阳性。③生命体征监测。通过心电监护仪监测并记录 T1、T2、T3、T4 时患者的心率、呼吸频率、有创血压。④术中应用芬太尼总量。手术结束后统计术中应用芬太尼总量(μg)。

1.4 统计学方法 采用 SPSS25.0 软件进行统计描述、方差分析或 Kruskal-Wallis H 检验、 χ^2 检验、广义估计方程,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 三组不同时间点疼痛评分比较 见表 2。

表 2 三组不同时间点疼痛评分比较 $\bar{x}\pm s$					
组别	例数	T1	T2	T3	T4
对照组	51	2.55±1.33	6.31±1.35	6.47±1.30	6.39±1.27
握力球组	52	2.88±1.28	5.23±0.98 [*]	4.96±1.00 [*]	4.88±1.00 [*]
联合组	50	2.92±1.16	4.72±1.44 ^{*&}	4.44±1.47 ^{*&}	4.36±1.44 ^{*&}
F		1.347	20.769	34.827	36.343
P		0.263	<0.001	<0.001	<0.001

注:三组比较,Wald χ^2 组间=55.368,Wald χ^2 时间=320.865,Wald χ^2 交互=50.832,均 $P<0.001$;与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与握力球组比较,[&] $P<0.05$ 。

2.2 三组术中应用芬太尼总量、术前 1 d 及术中 SAS 评分比较 见表 3。

表 3 三组术中应用芬太尼总量、术前 1 d 及术中 SAS 评分比较 $\bar{x}\pm s$				
组别	例数	芬太尼剂量(μg)	SAS 评分(分)	
			术前	术中
对照组	51	287.84±23.69	55.69±5.07	54.29±4.96
握力球组	52	276.73±22.12 [*]	56.77±4.80	51.77±7.21 [*]
联合组	50	247.80±24.10 ^{*&}	57.12±4.73	47.72±8.37 ^{*&}
F		39.669	1.195	11.377
P		<0.001	0.306	<0.001

注:与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与握力球组比较,[&] $P<0.05$ 。

2.3 三组不同时间点生命体征比较 见表 4~7。

表 4 三组不同时间点心率比较 $\text{次}/\text{min},\bar{x}\pm s$					
组别	例数	T1	T2	T3	T4
对照组	51	134.65±11.56	133.78±12.78	141.53±15.45	142.02±14.10
握力球组	52	139.10±13.52	123.69±14.04 [*]	132.29±15.34 [*]	128.52±11.92 [*]
联合组	50	135.94±14.19	122.24±13.00 [*]	119.92±13.51 ^{*&}	125.50±13.77 ^{*&}
F		1.566	11.382	27.046	22.280
P		0.212	<0.001	<0.001	<0.001

注:三组比较,Wald χ^2 组间=73.783,Wald χ^2 时间=44.544,Wald χ^2 交互=66.314,均 $P<0.001$;与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与握力球组比较,[&] $P<0.05$ 。

3 讨论

3.1 白噪声联合握力球干预可降低心房颤动患者射频消融术中疼痛感知 表 2 结果显示,三组疼痛评分组间效应、时间效应及交互效应显著,T2、T3、T4 时握力球组及联合组疼痛评分显著低于对照组,且联合组疼痛评分在 T3、T4 时显著低于握力球组(均 $P<0.05$),表明使用握力球及白噪声+握力球

可以减轻心房颤动患者射频消融术中疼痛,且联合效果更佳。Hudson 等^[11]发现使用握力球有利于减轻术中疼痛,但有研究显示传统挤压球术中镇痛效果不佳^[12-13],这可能与挤压球光滑、硬度不足有关,故本研究使用刺激性效果更好的刺型握力球,并备用各型号、硬度以适应不同患者需要。握力球是一种常用的康复器械,尤其是经改良后的刺型球,通过握持和释放运动可以促进手部肌肉活动,增加血液循环,产生放松效果。有效的触觉刺激,可转移患者单纯聚焦术中疼痛的注意力,白噪声作为一种音乐疗法,其有效减轻疼痛的作用已被文献证实,因为白噪声在兴奋听觉神经时抑制痛觉神经,且可以刺激脑垂体分泌更多的内啡肽发挥镇痛作用。白噪声联合握力球起相互协同作用,弥补了单纯握力球无法完全将患者从所处环境中隔离的劣势,白噪声提供长久持续和谐的听觉背景,使患者更加专注于听觉刺激及手部握力球刺激,有效减轻射频消融术中的疼痛感知。且本研究联合组术中芬太尼使用总剂量显著低于对照组及握力球组(均 $P<0.05$),可见白噪声联合握力球用于心房颤动患者射频消融术中具有更好的减轻患者疼痛感知的作用。

表 5 三组不同时间点呼吸频率比较 $\text{次}/\text{min},\bar{x}\pm s$					
组别	例数	T1	T2	T3	T4
对照组	51	25.27±4.92	25.88±4.62	26.20±4.82	27.93±4.97
握力球组	52	25.41±4.60	23.95±3.93 [*]	21.37±4.88 [*]	19.54±3.52 [*]
联合组	50	26.04±5.75	23.50±3.42 [*]	20.36±3.23 [*]	19.39±4.65 [*]
F		0.329	5.030	25.718	62.364
P		0.720	0.008	<0.001	<0.001

注:三组比较,Wald χ^2 组间=55.368,Wald χ^2 时间=320.865,Wald χ^2 交互=50.832,均 $P<0.001$;与对照组比较,^{*} $P<0.05$ 。

表 6 三组不同时间点舒张压比较 $\text{mmHg},\bar{x}\pm s$					
组别	例数	T1	T2	T3	T4
对照组	51	90.73±9.06	94.14±8.19	95.78±9.25	95.06±8.30
握力球组	52	91.42±8.60	88.02±8.84 [*]	85.65±9.51 [*]	82.90±6.05 [*]
联合组	50	92.74±7.61	89.34±5.33 [*]	84.68±7.73 [*]	81.58±9.27 [*]
F		0.739	9.121	24.431	44.257
P		0.479	<0.001	<0.001	<0.001

注:三组比较,Wald χ^2 组间=7.670、 $P=0.022$,Wald χ^2 时间=98.415、 $P<0.001$,Wald χ^2 交互=70.654、 $P<0.001$;与对照组比较,^{*} $P<0.05$ 。

表 7 三组不同时间点收缩压比较 $\text{mmHg},\bar{x}\pm s$					
组别	例数	T1	T2	T3	T4
对照组	51	132.22±7.94	132.89±10.50	133.33±5.77	136.16±8.89
握力球组	52	130.21±7.07	130.46±7.48	127.65±7.37 [*]	125.00±7.89 [*]
联合组	50	134.14±8.02	126.96±7.93 ^{*&}	124.22±5.34 ^{*&}	123.14±8.54 [*]
F		2.501	15.052	22.088	21.470
P		0.085	<0.001	<0.001	<0.001

注:三组比较,Wald χ^2 组间=13.099,Wald χ^2 时间=67.100,Wald χ^2 交互=65.510,均 $P<0.001$;与对照组比较,^{*} $P<0.05$;与握力球组比较,[&] $P<0.05$ 。

3.2 白噪声联合握力球干预可缓解心房颤动患者射频消融术中焦虑情绪 心房颤动患者由于担心疼痛、

复发、术后并发症、花费等因素常处于焦虑状态,且同意行射频消融术治疗的心房颤动患者,均有不同程度的术前、术中、术后焦虑^[14]。本研究结果显示,握力球组及联合组术中 SAS 评分显著低于对照组,且联合组显著低于握力球组(均 $P < 0.05$),表明白噪声联合握力球可缓解心房颤动患者射频消融术中焦虑情绪。虽握力球组 SAS 评分较对照组降低,但平均分仍处于焦虑阳性状态(> 50 分),可能与心房颤动射频消融类手术时间偏长、制动要求较高、手术环境噪声源较多有关,单纯的握力球干预减轻术中焦虑的作用有限。而白噪声可模拟大自然的声音,并以共振的形式抑制来自外部环境的干扰,形成掩蔽作用,将患者从紧张、恐惧的环境中抽离出来,使其产生一种熟悉、舒适的感觉,舒缓患者紧张的神经^[6]。同时,进入手术间即给予联合组患者戴耳机播放白噪声音乐,提前舒缓患者情绪,实现疼痛、焦虑干预前移,增强干预效果,故联合干预减轻术中焦虑的效果更好。

3.3 白噪声联合握力球干预可稳定心房颤动患者射频消融术中生命体征 手术对于患者而言是个强大的应激源,尤其是术中疼痛,常会引起患者心率及血压的大幅度升高,这是对压力应激的正常反应^[15]。表 4~表 7 结果显示,三组患者生命体征组间效应、时间效应及交互效应显著(均 $P < 0.05$)。干预后,在稳定患者术中生命体征方面,联合组与握力球组均优于对照组,且在稳定患者心率及收缩压方面,联合组优于握力球组(均 $P < 0.05$)。疼痛会刺激中枢神经,释放大量肾上腺素,导致心肌异常收缩,使心率增快,进而诱发血压升高^[16]。握力球干预通过降低患者术中疼痛感知及焦虑,使其生命体征处于较平稳状态。患者进入手术室的前 20 min 处于极度紧张状态,交感神经兴奋,会进一步加剧儿茶酚胺的分泌,升高患者血压、心率,而联合组提前介入白噪声干预,隔绝手术的紧张环境对患者的刺激,给患者较舒适、放松的氛围,转为副交感神经主导,达到稳定生命体征的效果^[6]。

4 结论

本研究结果显示,白噪声联合握力球干预可有效缓解心房颤动患者在射频消融术中感知的疼痛和焦虑,从而稳定术中生命体征。因持续性心房颤动与阵发性心房颤动在术式选择、消融部位、手术时间长短存在差异,故本研究干预对阵发性心房颤动患者的效果有待验证。在术后访视患者时,有部分患者表示,当握力球的刺型挤压到手部大鱼际肌(合谷穴、胃肠穴)、中指指端(中冲穴)位置时,舒适感较为强烈,故有待探索最佳挤压穴位及挤压力度,并针对性设计握力球。

参考文献:

[1] 刘莲莲,张邦滢,李广平,等.老年社区人群心房颤动的患病率及相关危险因素的调查[J].中国心血管杂志,2019,24(4):358-362.

- [2] 姜欣,舒茂琴,柴虹,等.主动踝泵运动预防心脏射频消融术后患者术肢肿胀疼痛研究[J].护理学杂志,2023,38(10):31-33.
- [3] 李沪生,吴静,董凤伟,等.心房颤动患者射频消融术后运动恐惧的潜在剖面分析[J].护理学杂志,2023,38(10):43-46,64.
- [4] 李瑶瑶,摆惠媛.PDCA 循环护理对心房颤动射频消融术患者 NRS 评分及疼痛管理满意度的影响[J].临床医学工程,2020,11(11):1537-1538.
- [5] Emel S, Yigit D. Comparison between swinging and playing of white noise among colicky babies: a paired randomised controlled trial[J]. J Clin Nurs, 2018, 27(3/4): 593-600.
- [6] Ohbayashi W, Kakigi R, Nakata H. Effects of white noise duration on somatosensory event-related potentials[J]. Neuroreport, 2019, 30(1): 26-31.
- [7] 史广玲,刘夕珍.分指握力球预防 ICU 患者非计划性拔管的效果评价[J].中华护理杂志,2018,53(2):199-201.
- [8] January C T, Wann L S, Calkins H, et al. 2019 AHA/ACC/HRS focused update of the 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(1): 104-132.
- [9] 万丽,赵晴,陈军,等.疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020 版)[J].中华疼痛学杂志,2020,6(3):177-187.
- [10] 张凤霞.基于焦虑自评量表(SAS)的三甲医院护士群体心理健康状况及影响因素研究[D].北京:北京协和医学院,2023.
- [11] Hudson B F, Davidson J, Whiteley M S. The impact of hand reflexology on pain, anxiety and satisfaction during minimally invasive surgery under local anesthetic: a randomised controlled trial[J]. Int J Nurs Stud, 2015, 52: 1789-1797.
- [12] Gezginci E, Lyigun E, Kibar Y, et al. Three distraction methods for pain reduction during cystoscopy: a randomized controlled trial evaluating the effects on pain, anxiety, and satisfaction[J]. J Endourol, 2018, 32(11): 1078-1084.
- [13] Yilmaz D, Güneş Ü Y. The effect on pain of three different nonpharmacological methods in peripheral intravenous catheterization in adults[J]. J Clin Nurs, 2018, 27(5-6): 1073-1080.
- [14] 刘丹.心房颤动患者射频消融术后负性心理与心理弹性的相关性研究[D].大连:大连医科大学,2021.
- [15] 张媛,郭锦丽.沉浸式虚拟现实技术在创面操作性疼痛管理中的应用进展[J].中华护理杂志,2023,58(2):243-249.
- [16] 贾利军,屈清荣,王文田,等.虚拟现实技术对结肠镜检查患者疼痛和焦虑的影响[J].护理学杂志,2020,35(21):22-25.

(本文编辑 韩燕红)