

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.18.002

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240627.1139.014\(2024-06-28\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240627.1139.014(2024-06-28))

肿瘤放疗患者疲劳状况变化影响因素分析*

王斐然,陈虹宇,庞得全[△]

(华北理工大学附属医院放疗科,河北唐山 063000)

[摘要] **目的** 探讨肿瘤患者放疗前后疲劳状况变化及其影响因素。**方法** 选取 2023 年 2—9 月在该院放疗科进行放射治疗的 150 例肿瘤患者为研究对象,采用一般资料问卷和多维疲劳量表(MFI-20)进行调查,比较放疗前后疲劳得分和自主神经功能变化情况,多因素 logistic 回归分析疲劳状况变化的影响因素。**结果** 与放疗前比较,放疗后平均疲劳得分更高[(63.99±14.54)分 vs. (52.75±17.18)分],低频(LF)、高频(HF)、总功率(TP)、时域指标窦性心搏 RR 间期标准差(SDNN)、相邻 NN 间期之差的均方根值(rMSSD)更低,LF/HF 更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。单因素分析结果显示,不同临床分期、慢性病史、疼痛评分、血红蛋白、淋巴细胞、WBC、心率变异性(HRV)患者的疲劳情况比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 logistic 分析结果显示,血红蛋白、WBC、HRV 降低是导致疲劳加重的独立危险因素($P<0.05$)。**结论** 应指导临床对疲劳加重的影响因素进行干预以改善肿瘤患者结局。

[关键词] 肿瘤放射治疗;疲劳得分;心率变异性;自主神经病变;影响因素

[中图分类号] R730.55 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)18-2730-05

Analysis on influencing factors in fatigue status changes in patients with tumor radiotherapy*

WANG Feiran, CHEN Hongyu, PANG Dequan[△]

(Department of Radiotherapy, Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Tangshan, Hebei 063000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the changes of fatigue status before and after radiotherapy in tumor patients and its influencing factors. **Methods** A total of 150 tumor patients with radiotherapy in the radiotherapy department of this hospital from February to September 2023 were selected as the study subjects. The general data questionnaire and the Multidimensional Fatigue Scale (MFI-20) were adopted to conduct the survey. The fatigue scores and the changes in autonomic nervous function were compared between before and after radiotherapy. The multifactor logistic regression was applied to analyze the influencing factors of changes in fatigue status. **Results** Compared with before radiotherapy, the average fatigue scores after radiotherapy were higher [(63.99±14.54)points vs. (52.75±17.18)points], low frequency (LF), and high frequency (HF), total power (TP), time domain indicators sinus heart beat RR interval standard deviation (SDNN) and the root-mean-square value of the difference between adjacent NN interval (rMSSD) were lower, LF/HF was higher, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The univariate analysis results showed that the fatigue situation had statistical difference among the patients with different clinical stages, chronic disease history, pain scores, hemoglobin, lymphocyte, WBC and heart rate variability (HRV, $P<0.05$). The multivariate logistic regression analysis results showed that the decrease of hemoglobin, WBC and HRV were the independent risk factors of fatigue aggravation ($P<0.05$). **Conclusion** It is necessary to guide the clinic to conduct the intervention on the influencing factors aggravating fatigue to improve the outcome of the patients with tumor.

[Key words] tumor radiation therapy; fatigue score; heart rate variability; autonomic neuropathy; influencing factors

近年来肿瘤相关治疗不断发展,从外科手术、放疗、化疗、靶向治疗到如今火热的免疫治疗,使肿瘤患

者生存时间延长,开始关注患者的生活质量。肿瘤相关性疲劳是肿瘤患者最常见和最复杂的症状之一。美国国立综合癌症网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)肿瘤相关性疲劳指南小组将肿瘤相关性疲劳定义为与肿瘤或肿瘤治疗相关的令人痛苦的、持续的、主观的身体、情绪和/或认知上的疲劳或疲惫感,且与最近的活动不相称,并影响到日常的功能^[1]。肿瘤相关性疲劳发生率逐年升高,在全部肿瘤患者中发生率为 50%~90%^[2]。疲劳可能降低肿瘤患者的生存率,并与较高的死亡率有关^[3]。肿瘤相关性疲劳可能在治疗结束后很长一段时间仍然存在,使得患者的生活质量下降^[4]。当前,国内外大批学者及临床医师对肿瘤相关性疲劳进行了大量的研究,但关于放射治疗后的肿瘤患者疲劳状况仍未得到充分的认识及干预。本研究通过描述放疗前后肿瘤患者疲劳状况的变化,分析放疗对肿瘤患者疲劳状况的影响,探讨肿瘤患者放疗期间疲劳状况变化的影响因素,为临床上采取相应的干预措施以改善肿瘤患者放疗期间疲劳状况提供科学依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用自身对照研究,选取 2023 年 2—9 月在本院放疗科进行放射治疗的 150 例肿瘤患者作为研究对象。纳入标准:(1)病理确诊的肿瘤患者;(2)无放疗禁忌证;(3)无精神障碍或意识不清;(4)卡氏行为状态(Kamofsky performance status, KPS)评分 ≥ 80 分。排除标准:(1)未接受放射治疗;(2)终末期支持治疗;(3)有精神病史及中枢神经系统性疾病。150 例研究对象中男 78 例,女 72 例; ≤ 40 岁 6 例, $>40\sim 60$ 岁 62 例, $>60\sim 80$ 岁 78 例, >80 岁 4 例;文化程度:小学及以下 43 例,中学 89 例,大学及以上 18 例;家庭关系:和睦 109 例,一般 41 例;睡眠情况:良好 103 例,一般 47 例;肿瘤部位:头颈部 23 例,胸部 77 例,腹部 17 例,盆腔 33 例;临床分期:I 期 20 例,II 期 30 例,III 期 44 例,IV 期 56 例;鳞癌 37 例,腺癌 64 例,其他 49 例;手术治疗 85 例;慢性病 77 例;有同步化疗史 103 例;疼痛评分 0 分 115 例,1~3 分 22 例,4~6 分 11 例,7~10 分 2 例;放疗总剂量:30~50 Gy 85 例, >50 Gy 65 例;放疗单次剂量:1.8~2.0 Gy 114 例, >2.0 Gy 36 例;血红蛋白升高 19 例,降低 131 例;淋巴细胞升高 22 例,降低 128 例;WBC 升高 21 例,降低 129 例;心率变异性(HRV)升高 21 例,降低 129 例。本研究获得本院伦理委员会批准(审批号:20230228019),研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 调查工具

(1)一般资料调查表。根据相关文献查阅及本次研究的目的制订了本次研究的调查表,包括人口学资料、临床资料、相关实验室指标以及自主神经病变代

表指标。①人口学资料:包括性别、年龄、文化程度、家庭关系、睡眠情况等;②临床资料:肿瘤部位、临床分期、病理分型、慢性病史、同步化疗史、是否术后放疗、放疗剂量;③相关实验室指标:如血红蛋白、淋巴细胞、WBC 等;④自主神经病变代表指标:于放疗前 1 d 和放疗结束后 1 d 对患者进行 24 h 动态心电图监测获得 HRV 指标,包括频域指标低频(low frequency, LF)、高频(high frequency, HF)、LF/HF、总功率(total power, TP),以及时域指标窦性心搏 RR 间期标准差(standard deviation of NN intervals, SDNN)、24 h 内标注的所有 NN 区间的标准差(standard deviation of all NN intervals annotated over a 24-hour period, SDANN)、相邻 NN 间期之差的均方根值(root mean squared of the differences of adjacent NN intervals, rMSSD)。当时域和频域指标均升高定义为 HRV 升高,若有 1 个指标降低则定义为 HRV 降低。

(2)多维疲劳量表(the Multidimensional Fatigue Inventory-20, MFI-20)。应用荷兰阿姆斯特丹大学医学心理系 SMENTS 博士于 1995 年设计的 MFI-20 测量肿瘤患者的疲劳状况。根据实际情况选择,其中包含 20 个条目,分为 5 个维度,即综合疲劳、身体疲劳、心理疲劳、活动减少、能力减退。每个条目为 5 分制,其中表述疲劳的条目 2、5、9、10、13、14、16、17、18、19 为正向计分,疲劳不表述的条目 1、3、4、6、7、8、11、12、15、20 为反向计分,分数越高,说明疲劳症状越严重。0 为完全不符合,记为 1 分; $>0\sim 25\%$ 为有点符合,记为 2 分; $>25\sim 50\%$ 为介于之间,记为 3 分; $>50\sim 75\%$ 为比较符合,记为 4 分; $>75\sim 100\%$ 为完全符合,记为 5 分。

1.2.2 放疗周期及调查方法

根据每个患者情况个体化提供相应的放疗方案。对符合纳入排除标准的患者进行调查表的填写,指导患者每次放疗前 1 d、放疗结束后 1 d 填写疲劳得分量表;无法自行填写者,由研究员使用统一提问语言对患者进行提问并帮助其填写问卷,所有问卷当场收回,问卷完成时间为 10~20 min。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验;采用多因素 logistic 回归分析危险因素,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 放疗前后疲劳评分比较

与放疗前比较,放疗后平均疲劳得分更高[(63.99 \pm 14.54)分 vs. (52.75 \pm 17.18)分],差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 放疗前后 HRV 指标比较

与放疗前比较,放疗后 LF、HF、TP、SDNN、rMSSD 更低,LF/HF 更高,差异有统计学意义($P<$

0.05), 见表 1。

表 1 放疗前后 HRV 指标比较($\bar{x} \pm s$)

项目	放疗前	放疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
频域指标				
LF(ms ²)	1 240.36±170.48	1 030.49±113.91	17.92	<0.05
HF(ms ²)	1 072.40±116.73	797.97±91.14	26.01	<0.05
LF/HF	1.16±0.14	1.30±0.14	-0.19	<0.05
TP(ms ²)	5 204.17±808.47	2 816.88±600.52	29.43	<0.05
时域指标				
SDNN(ms)	169.84±10.76	124.56±11.28	43.69	<0.05
SDANN(ms)	123.66±12.06	122.06±11.18	1.56	>0.05
rMSSD(ms)	34.36±6.85	22.92±4.76	17.71	<0.05

2.3 单因素分析

不同临床分期、慢性病史、疼痛评分、血红蛋白、淋巴细胞、WBC、HRV 患者的疲劳情况比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 单因素分析结果[*n*(%)]

项目	疲劳减轻 (<i>n</i> =19)	疲劳加重 (<i>n</i> =131)	χ^2	<i>P</i>
性别			0.003	0.953
男	10(52.6)	68(51.9)		
女	9(47.4)	63(48.1)		
年龄			0.953	0.779
≤40 岁	0	6(4.6)		
>40~60 岁	7(36.8)	55(42.0)		
>60~80 岁	12(63.2)	66(50.4)		
>80 岁	0	4(3.1)		
文化程度			4.286	0.117
小学及以下	2(10.5)	41(31.3)		
中学	13(68.4)	76(58.0)		
大学及以上	4(21.1)	14(10.7)		
家庭关系			1.460	0.227
和睦	16(84.2)	93(71.0)		
一般	3(15.8)	38(29.0)		
睡眠情况			1.173	0.279
良好	11(57.9)	92(70.2)		
一般	8(42.1)	39(29.8)		
肿瘤部位			3.131	0.360
头颈部	1(5.3)	22(16.8)		
胸部	10(52.6)	67(51.1)		
腹部	4(21.1)	13(9.9)		
盆腔	4(21.1)	29(22.1)		
临床分期			16.764	<0.001
I 期	0	20(15.3)		
II 期	0	30(22.9)		
III 期	4(21.1)	40(30.5)		
IV 期	15(78.9)	41(31.3)		
病理分型			1.401	0.496
鳞癌	7(36.8)	30(22.9)		
腺癌	7(36.8)	57(43.5)		
其他	5(26.3)	44(33.6)		

续表 2 单因素分析结果[*n*(%)]

项目	疲劳减轻 (<i>n</i> =19)	疲劳加重 (<i>n</i> =131)	χ^2	<i>P</i>
是否术后			3.482	0.062
否	12(63.2)	53(40.5)		
是	7(36.8)	78(59.5)		
慢性病史			4.350	0.037
无	5(26.3)	68(51.9)		
有	14(73.7)	63(48.1)		
同步化疗史			0.255	0.614
无	5(26.3)	42(32.1)		
有	14(73.7)	89(67.9)		
疼痛评分			20.802	<0.001
0 分	7(36.8)	108(82.4)		
1~3 分	6(31.6)	16(12.2)		
4~6 分	6(31.6)	5(3.8)		
7~10 分	0	2(1.5)		
放疗总剂量			0.373	0.541
30~50 Gy	12(63.2)	73(55.7)		
>50 Gy	7(36.8)	58(44.3)		
放疗单次剂量			1.243	0.265
1.8~2.0 Gy	12(63.2)	102(77.9)		
>2.0 Gy	7(36.8)	29(22.1)		
血红蛋白			55.500	<0.001
降低	6(31.6)	125(95.4)		
升高	13(68.4)	6(4.6)		
淋巴细胞			21.702	<0.001
降低	9(47.4)	119(90.8)		
升高	10(52.6)	12(9.2)		
WBC			58.816	<0.001
降低	5(26.3)	124(94.7)		
升高	14(73.7)	7(5.3)		
HRV			58.816	<0.001
降低	5(26.3)	124(94.7)		
升高	14(73.7)	7(5.3)		

2.4 多因素 logistic 回归分析

将单因素分析中差异有统计学意义的因素纳入多因素 logistic 分析, 结果显示, 血红蛋白、WBC、HRV 降低是导致疲劳加重的独立危险因素($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 多因素 logistic 回归分析结果

项目	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)
临床分期	-1.383	1.450	0.910	0.340	0.251(0.015~4.302)
慢性病史	-2.103	1.848	1.295	0.255	0.122(0.003~4.566)
疼痛评分	-2.645	1.428	3.429	0.064	0.071(0.004~1.167)
血红蛋白	-3.826	1.823	4.403	0.036	0.022(0.001~0.777)
淋巴细胞	-5.699	3.071	3.444	0.063	0.003(0.001~1.377)
WBC	-6.441	2.456	6.876	0.009	0.002(0.001~0.197)
HRV	-6.441	2.456	6.876	0.009	0.002(0.001~0.197)

3 讨论

本研究结果显示, 肿瘤患者在接受放疗后疲劳程

度会加重,差异有统计学意义($P < 0.05$)。这可能是因为放疗过程中,患者承受的心理压力较大,许多患者在此期间会出现情绪低落、反应力下降、悲观绝望、兴趣减退、记忆力减退、食欲下降、烦躁易怒等焦虑抑郁症状,主要与对治疗的畏惧及治疗后自身外形、心理状况的变化及治疗后的不良反应有关,极易出现心态失衡,进而出现疲劳状况加重的现象。

本研究结果显示,肿瘤患者在放疗后较放疗前自主神经功能出现下降, HF、LF、TP、SDNN、rMSSD 降低, LF/HF 升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。HRV 是指每次心跳周期的差异性变化, 通常可反映自主神经对心脏窦房结频率变化的调控。自主神经主要由交感神经和副交感神经组成, 人体在正常情况下, 二者相互平衡, 协调和控制机体的生理活动^[5]。目前 HRV 已经成为评价自主神经功能最常用的无创方法之一^[6]。在 HRV 的时域指标中, SDNN 反映心脏迷走神经和交感神经综合张力, 整体评估心脏自主神经的病变程度, rMSSD 对迷走神经活性的变化有更高的灵敏度^[7]。频域指标中, HF 对应频率范围在 0.15 Hz 以上的变异, 主要由迷走神经来主导, 受呼吸深度的影响; LF 对应频率范围在 0.04~0.15 Hz 的变异, 受交感神经和迷走神经的双重影响^[8]; LF/HF 可定量评估交感神经和迷走神经张力的均衡性^[9]; TP 反映自主神经的中枢整合能力^[10]。对疲劳程度的分析通常采用频域指标中的 LF、TP, 并结合压力程度进行综合评价。HF、LF、TP、SDNN、rMSSD 降低和 LF/HF 升高, 提示患者在放疗后较放疗前出现了自主神经功能的下降, 放疗对交感神经及迷走神经都有抑制作用, 但主要抑制迷走神经而使交感神经活性处于优势状态, 患者在放疗过程中由于自身身体状况的下降及家庭支持的不够容易处于恐惧、紧张的情绪压力中, 而使患者更易出现疲劳。

本研究显示血红蛋白下降与放疗后患者疲劳加重有关。相关研究显示, 贫血与乏力症状呈正相关^[11], 放疗本身会对骨髓造血系统产生一定的伤害, 影响骨髓造血, 导致血红蛋白的值下降, 加之肿瘤患者常出现食欲下降的症状, 进食不足、肿瘤本身消耗过大均会引起血红蛋白下降进而出现不同程度的贫血, 从而加重疲劳症状的出现。既往研究表明, 接受放射治疗的患者贫血发生率可由 48% 上升至 57%。此外, 低血红蛋白水平与严重疲劳和生活质量降低相关^[12]。临床使用重组人红细胞生成素或口服升血药物可改善患者贫血状态, 提高患者机体活动能力, 减轻疲劳感^[13]。

WBC 下降同样会加重放疗后疲劳。WBC 在人体发挥着防御作用, 放疗抑制骨髓造血功能, 同时使体内促炎细胞因子增多导致 WBC 减少^[14], 机体抵抗细菌病毒的能力随之减弱, 容易出现身体其他系统感染, 从而出现疲劳症状。研究发现, III~IV 度骨髓抑

制的患者, 乏力症状会比发热等感染症状出现早, 重视突然出现或明显增加的疲劳症状并寻找病因, 可避免出现严重并发症^[15]。因此, 应定期复查血常规, 尽早发现骨髓抑制, 避免疲劳状况加重。临床目前多使用重组人粒细胞刺激因子改善患者 WBC 降低状态, 减轻疲劳感。

随着放疗照射剂量的增加, HRV 指标下降越明显, 可能主要通过抑制迷走神经作用影响交感神经和迷走神经平衡, 从而使交感神经活动相对占优势, 进而出现有氧适应能力降低, 代谢指标改变, 以及疲惫感。HRV 降低意味着心脏的调节能力和适应环境的变化能力较弱, 提示自主神经功能受到损伤^[16]。放疗过程中, 患者承受较大的情绪压力, 同时并发焦虑抑郁的情绪, 使得患者迷走神经功能降低, HRV 降低, 容易出现疲劳症状^[17]。自主神经功能受损与放疗后患者疲劳加重有密切关联。放疗过程会使机体的活性氧增加, 电离辐射也会对自主神经直接造成损伤而引起炎症纤维化, 还会引发自身免疫性相关反应, 最终导致自主神经发生损伤。临床目前可以通过药物和非药物方式对自主神经病变进行干预, 药物方式包括中医药疗法^[18]和应用放射保护剂, 非药物方式包括增加运动、改善睡眠、音乐疗法、心理干预如正念疗法等^[19-22]。

综上所述, 肿瘤相关性疲劳是一种与肿瘤或肿瘤治疗相关的疲劳症状, 对患者的生理机能、心理健康及社会适应能力影响较大, 并在治疗期间和治疗后对患者的整体生活质量产生重大影响, 与非肿瘤患者相比, 肿瘤相关性疲劳相对更严重, 致残性更强, 且难以缓解^[23]。相关研究表明, 90% 的患者认为疲劳不重要或没有有效方法可以缓解, 因而未告知医护人员^[24], 医护人员往往也未对疲劳带来的负面影响进行重视, 使得患者长期处于一种不适状态, 进而对于治疗的配合度下降。本研究发现放疗后疲劳加重情况与血象变化及自主神经功能发生病变密切相关, 针对这些影响因素进行密切观察、评估和干预, 如定期复查血常规, 对自主神经功能病变的指标进行定期监测, 针对不同患者采取适合的干预措施, 加强心理疏导, 配合中医药疗法, 对患者进行全身心、多元化护理^[25], 从而降低患者肿瘤相关性疲劳的发生率, 改善患者疲劳症状, 提高患者生活质量, 进而提升肿瘤患者的远期生存率。

参考文献

- [1] NCCN Guidelines. Cancer-related fatigue; NCCN clinical practice guidelines in oncology. Version 2. 2023 [EB/OL]. (2023-01-30) [2024-01-12]. <https://www.nccn.org/guidelines/guidelines-detail?category=3&id=1424>.

- [2] 王泽坤,陈晓琦,陈召起等. 癌因性疲乏的中西医研究进展[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(3): 1185-1189.
- [3] THONG M S Y, VAN NOORDEN C J F, STEINDORF K, et al. Cancer-related fatigue: causes and current treatment options [J]. *Curr Treat Options Oncol*, 2020, 21(2): 17.
- [4] 吴人杰,谢长生. 癌因性疲乏发病机制及治疗的研究进展[J]. 肿瘤学杂志, 2020, 26(3): 240-244.
- [5] TIWARI R, KUMAR R, MALIK S, et al. Analysis of heart rate variability and implication of different factors on heart rate variability [J]. *Curr Cardiol Rev*, 2021, 17(5): e160721189770.
- [6] 陈秀婷,方凌燕,陈灿. 心率变异性的临床应用价值[J]. 广东医科大学学报, 2023, 41(3): 348-353.
- [7] BUSTAMANTE-SÁNCHEZ Á, CLEMENTE-SUÁREZ V J. Psychophysiological response to disorientation training in different aircraft pilots [J]. *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2020, 45(4): 241-247.
- [8] PARRACA J A, ALEGRETE J, VILLAFAINA S, et al. Heart rate variability monitoring during a padel match [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(6): 3623.
- [9] HINDE K, WHITE G, ARMSTRONG N. Wearable devices suitable for monitoring twenty four hour heart rate variability in military populations [J]. *Sensors*, 2021, 21(4): 1061.
- [10] 苏冠旬,王世东,李佳玥,等. 2 型糖尿病患者心脏自主神经病变危险因素研究[J]. 重庆医学, 2024, 53(3): 333-338.
- [11] 李永生,田宝文,李欣芮,等. 围放疗期病人赋能与自我调节疲劳的相关性研究[J]. 全科护理, 2022, 20(14): 1881-1883.
- [12] 刘亚姣. 淋巴瘤化疗患者癌因性疲乏的变化轨迹及影响因素的研究[D]. 无锡: 江南大学, 2023.
- [13] 于亚澜,王立森. 癌因性疲乏的研究现状[J]. 中国中医药现代远程教育, 2023, 21(20): 203-205.
- [14] 美霞,高茜,郑月,等. 肺癌化疗病人癌性厌食现状及其与化疗味觉改变、癌因性疲乏的相关性研究[J]. 循证护理, 2023, 9(24): 4465-4470.
- [15] 李朝霞. 癌因性疲乏影响因素调查及与炎症细胞因子基因多态性的关联研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2017.
- [16] LI K, CARDOSO C, MOCTEZUMA-RAMIREZ A, et al. Heart rate variability measurement through a smart wearable device: another breakthrough for personal health monitoring? [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(24): 7146.
- [17] IMMANUEL S, TEFERRA M N, BAUMERT M, et al. Heart rate variability for evaluating psychological stress changes in healthy adults: a scoping review [J]. *Neuropsychobiology*, 2023, 82(4): 187-202.
- [18] 韦晶雅,李凯. 中医药治疗乳腺癌癌因性疲乏的研究进展[J]. 中国民族民间医药, 2023, 32(24): 54-57.
- [19] 胡辉,戴海伦,钱永东,等. 训练者和无训练者的心脏自主神经功能及其对中等强度有氧运动的反应特征[J]. 中国运动医学杂志, 2023, 42(3): 201-209.
- [20] 李蕾,潘杰,李萍. 有氧联合抗阻运动干预对前列腺癌晚期化疗患者癌因性疲乏的应用研究[J]. 现代医药卫生, 2023, 39(24): 4154-4157.
- [21] TRIGUEROS-MURILLO A, MARTINEZ-CALDERON J, CASUSO-HOLGADO M J, et al. Effects of music-based interventions on cancer-related pain, fatigue, and distress: an overview of systematic reviews [J]. *Support Care Cancer*, 2023, 31(8): 488.
- [22] CEDENILLA RAMÓN N, CALVO ARENILLAS J I, ARANDA V S, et al. Psychosocial interventions for the treatment of cancer-related fatigue: an umbrella review [J]. *Curr Oncol*, 2023, 30(3): 2954-2977.
- [23] FOX R S, ANCOLI-ISRAEL S, ROESCH S C, et al. Sleep disturbance and cancer-related fatigue symptom cluster in breast cancer patients undergoing chemotherapy [J]. *Support Care Cancer*, 2020, 28(2): 845-855.
- [24] 孙薇薇. 66 例癌因性疲乏胃癌患者进行系统化护理的临床观察[J]. 中国医药指南, 2019, 17(2): 263-264.
- [25] 李梦颖,张翀旒. 恶性血液病患者癌因性疲乏的干预研究进展[J]. 黑龙江医学, 2024, 48(2): 244-247.