

头颈部肿瘤患者放疗期间衰弱变化轨迹及其影响因素的研究

郑晓凤^{1,2}, 罗琴¹, 王恒旭³, 曾巧苗¹, 陈文凤¹

(1.中南大学湘雅医院 肿瘤科,湖南长沙 410008;

2.湖南师范大学 医学院,湖南长沙 410013;3.长沙医学院 护理学院,湖南长沙 410219)

【摘要】目的 探讨头颈部肿瘤(head and neck cancer, HNC)患者放疗期间衰弱变化的轨迹及其影响因素,为临床护理人员管理衰弱提供数据支持和理论参考。**方法** 2023 年 4—12 月,采用便利抽样法选取在长沙市某三级甲等医院接受放疗的 202 例 HNC 患者为研究对象,使用一般资料及疾病资料调查表、日常生活能力评定量表(Activity of Daily Living Scale, ADL)、阿森斯失眠量表(Athens Insomnia Scale, AIS)、蒂尔堡衰弱量表(Tilburg Frailty Indicator, TFI)对其放疗前、放疗第 3 周末及放疗毕的衰弱情况进行调查。使用潜在类别增长模型识别患者衰弱的变化轨迹,并采用二元 Logistic 回归分析轨迹的影响因素。**结果** 202 例患者,识别出 2 类衰弱变化轨迹,分别为“低水平缓慢上升组(54.50%)”和“高水平快速上升组(45.50%)”;年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、治疗方式、日常生活能力和失眠是 HNC 患者放疗期间衰弱变化轨迹的影响因素(均 $P < 0.05$)。**结论** HNC 患者放疗期间衰弱变化轨迹呈上升趋势,存在异质性;临床护理人员应根据衰弱变化轨迹实施精准化干预措施。

【关键词】 头颈部肿瘤;衰弱;轨迹;影响因素

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.09.005

【中图分类号】 R473.73 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2025)09-0018-05

Trajectory Patterns of Frailty in Head and Neck Cancer Patients Undergoing Radiotherapy and Their Influencing Factors

ZHENG Xiaofeng^{1,2}, LUO Qin¹, WANG Hengxu³, ZENG Qiaomiao¹, CHEN Wenfeng¹ (1. Department of Oncology, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, Hunan Province, China; 2. School of Medicine, Hunan Normal University, Changsha 410013, Hunan Province, China; 3. School of Nursing, Changsha Medical University, Changsha 410219, Hunan Province, China)

Corresponding author: CHEN Wenfeng, Tel: 0731-89753331

【Abstract】Objective To investigate the trajectories of frailty and their influencing factors in head and neck cancer (HNC) patients undergoing radiotherapy, thereby providing data support and a theoretical framework for clinical frailty management in nursing practice. **Methods** From April to December 2023, 202 HNC patients receiving radiotherapy at a tertiary A hospital in Changsha were conveniently sampled. Data were collected using the General Information Questionnaire, Activity of Daily Living Scale (ADL), Athens Insomnia Scale (AIS), and Tilburg Frailty Indicator (TFI) at three time points: before radiotherapy, at the end of the third week of radiotherapy, and upon completion of radiotherapy. Latent class growth modeling identified frailty trajectories, and binary logistic regression was used to analyze influencing factors. **Results** Two distinct frailty trajectories were identified: a low-level gradual increase group (54.50%) and a high-level rapid increase group (45.50%). Key influencing factors included age, body mass index (BMI), treatment modality, self-care ability, and insomnia. **Conclusions** Frailty trajectories during radiotherapy in HNC patients show increasing trends with heterogeneity. Clinical nurses should implement precision interventions tailored to different frailty trajectories.

【Key words】 head and neck cancer; frailty; trajectory; influencing factor

[Mil Nurs, 2025, 42(09): 18-22]

头颈部肿瘤(head and neck cancer, HNC)是全

球最常见的恶性肿瘤之一,预计 2050 年全球新发患者数将上升约至 100 万^[1]。放疗是 HNC 的主要治疗手段,但因解剖结构复杂、治疗周期长、不良反应显著,患者常伴随多维度健康损耗^[2]。衰弱作为一种可逆的多系统功能下降状态,是衡量整体健康的重要

【收稿日期】 2025-05-11 **【修回日期】** 2025-08-15

【基金项目】 湖南省自然科学基金(2024JJ6689)

【作者简介】 郑晓凤,硕士,主管护师,电话:0731-89753033

【通信作者】 陈文凤,电话:0731-89753331

指标,其形成与疾病、心理、社会等密切相关^[3]。研究^[4]显示,HNC患者衰弱发生率为32.6%,显著高于其他实体恶性肿瘤患者的平均水平(21.8%)。衰弱加重患者的症状负担,影响患者生活质量及疾病预后^[2]。近年来,国内外学者对HNC患者衰弱的研究,多为单一节点的横断面研究^[2,4],难以揭示放疗患者的衰弱变化及其异质性演变。鉴于此,本研究纵向调查HNC患者放疗期间的衰弱情况,动态识别衰弱变化轨迹,探究其影响因素,以期为临床护理人员制订个性化衰弱管理策略提供数据支持和理论参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2023年4—12月,采用便利抽样法选择在长沙市某三级甲等医院接受放疗的HNC患者为研究对象。纳入标准:年龄 ≥ 18 岁;病理学诊断为HNC患者;接受6MV-X线照射。排除标准:存在精神疾病史或意识、认知障碍,并发其他肿瘤;下肢活动障碍或肌力下降。剔除标准:中断放疗大于1周;要求退出研究。样本量根据重复测量样本含量估计表^[5]估算,取平均相关系数 $r=0.5$,效应值 $f=0.14$,检验水准 $\alpha=0.05$,检验效能 $1-\beta=0.8$,测量3次,预计20%失访率,最小样本量为198例。本研究通过学校伦理委员会审批(2023第413号),研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 研究工具

1.2.1.1 一般资料及疾病资料调查表 包括年龄、性别、每日运动时长、体质量指数(body mass index, BMI)、肿瘤部位、治疗方式、有无手术等,由研究者查阅文献及项目组讨论决定。

1.2.1.2 日常生活能力评定量表(activity of daily living scale, ADL) 由Mahoney等^[6]于1965年开发,Bleung等^[7]于2007年汉化,包括进食、洗澡、修饰、穿衣、控制大小便、如厕、床椅移动、平地行走、上下楼梯10个条目。其中洗澡、修饰计5分,床椅移动、平地行走计15分,其余条目计10分。总分0~100分,100分为自理,61~99分为轻度依赖分,41~60分为中度依赖, ≤ 40 分为重度依赖,得分越低表示患者自理能力越差。该量表的Cronbach's α 系数为0.92^[7]。

1.2.1.3 阿森斯失眠量表(Athens insomnia scale, AIS) 由Soldatos等^[8]于2000年开发,Sun等^[9]于2010年汉化,包括入睡困难到日间功能等8个条目。采用Likert 4级评分法,分别计0~3分。总分0~24分, < 4 分为无睡眠障碍,4~6分为可能睡眠障碍, ≥ 7 分为失眠,分数越高表示失眠越严重。该量表的Cronbach's α 系数为0.83^[9]。

1.2.1.4 蒂尔堡衰弱量表(Tilburg frailty indicator,

TFI) 由Gobbens等^[10]于2010年开发,奚兴等^[11]于2013年汉化并应用,包括身体、心理、社会3个维度,共15个条目。其中11个条目采用Likert 2级评分法,4个条目采用Likert 3级评分法,计分为各条目之和,总分0~15分。 ≥ 5 分为衰弱,分数越高表示衰弱程度越重。该量表的Cronbach's α 系数为0.69^[11]。

1.2.2 资料收集与质量控制 填写问卷前,研究者使用统一指导语向调查对象介绍研究的目的和意义。问卷由研究者发放,患者独立填写,对于理解能力正常但书写困难的患者,由家属协助。研究者当场收回问卷并检查缺失情况,发现漏项请研究对象及时补充。研究者在首次放疗前(T0)收集患者的一般及疾病资料、衰弱情况等作为基线评估;在放疗第3周末(T1)、放疗第6周末(T2)进一步观察患者的衰弱情况。征得患者及家属同意后,研究者保留调查对象2种以上联系方式。2名研究者独立录入资料,建立数据库。T0时发放问卷215份,T2时回收有效问卷202份,问卷有效率为93.95%。

1.2.3 统计学处理 采用SPSS 20.0及Mplus 7.3统计软件,正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以频数和构成比表示。采用潜在类别增长模型(latent class growth model, LCGM)拟合衰弱变化轨迹类别,探究其异质性,评价指标包括:艾凯克信息准则(Akaike information criteria, AIC)、贝叶斯信息指标(Bayesian information criterion, BIC)、样本校正贝叶斯信息指标(sample size-adjusted Bayesian information criterion, aBIC),数值越小代表模型拟合越好;Bootstrap的似然比检验(Bootstrapped likelihood ratio test, BLRT);Lo-Mendell Rubin似然比检验指标(Lo-Mendell Rubin likelihood ratio test, LMR)比较模型间拟合差异;熵(Entropy) ≥ 0.8 ,代表拟合模型越精确。单因素分析采用 χ^2 检验、fisher's精确概率法,二元Logistic回归分析轨迹类别的影响因素。以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 202例HNC患者,其中男166例(82.18%),年龄45~59岁者111例(54.95%),每日运动时长大于60 min者113例(55.94%),家人照顾者176例(87.13%),正常体质量者122例(60.40%),口腔颌面部肿瘤者98例(48.51%),手术者160例(79.21%),同步放化疗者130例(64.36%)。T0~T2时间点,患者的衰弱评分分别为(1.76 \pm 1.06)、(3.60 \pm 1.09)、(6.02 \pm 1.36)分,重复测量方差分析显示, $F=2283.809$, $P < 0.001$,多重比较表明3次评分差异有统计学意义($P < 0.05$)。

T0~T2时的衰弱发生率分别为0.99%(2例)、17.33%(35例)、59.41%(120例)。

2.2 HNC患者放疗期间衰弱变化轨迹的潜在类别及命名 采用LCGM依次从1~6个类别拟合,结果见表1。类别2~6模型的Entropy>0.8,模型具

有较高的精确性,最终确定为2类潜在类别。原因如下:类别2~6的AIC、BIC、aBIC均呈下降趋势,类别3、5、6的LMR无统计学意义(P>0.05),而类别4代表性不佳(其中1组的分配概率为<1%),故最佳拟合模型为类别2。

表1 HNC患者放疗期间衰弱变化轨迹的潜在类别模型拟合结果

类别	AIC	BIC	aBIC	Entropy	LMR(P)	BLRT(P)	潜类别概率(%)
1	2059.143	2072.685	2056.844	—	—	—	100.0
2	1894.442	1920.908	1895.562	0.878	0.004	0.000	45.5/54.5
3	1829.973	1866.364	183.514	0.939	0.265	0.000	10.9/41.1/48.0
4	1783.674	1829.990	1785.635	0.949	0.007	0.000	43.6/41.6/13.8/1.0
5	1677.803	1734.043	1680.184	1.000	0.468	0.000	17.3/16.3/1.0/28.7/36.7
6	1609.694	1675.859	1612.495	1.000	0.611	0.000	1.5/28.7/15.8/36.7/16.3/1.0

两组轨迹均呈上升趋势,根据变化特征确定命名。C1(110例,54.50%):衰弱评分起始值较低(I=1.092),增速慢(S=0.994,P<0.001),至放疗毕仍处于低水平,命名为低水平缓慢上升组;C2(92例,45.50%):衰弱评分起始值较高(I=2.335),增速快(S=1.354,P<0.001),T1~T2时均处于高水平,命名为高水平快速上升组。见图1。

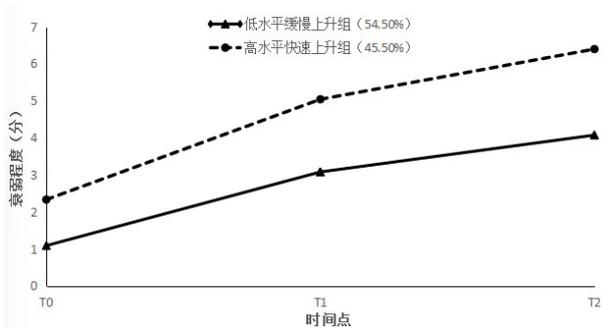


图1 HNC患者放疗期间衰弱变化轨迹图

2.3 HNC患者放疗期间衰弱轨迹类别的单因素分析 单因素分析结果显示,两组衰弱轨迹类别在年龄、性别、每日运动时长、主要照顾者、BMI、肿瘤部位、是否手术、治疗方案、日常生活能力、失眠方面的差异均有统计学意义(均P<0.05),本文仅列出有统计学意义的项目,见表2。

2.4 HNC患者放疗期间衰弱轨迹类别的多因素分析 以2组衰弱轨迹类别为因变量,纳入单因素分析中差异具有统计学意义的变量为自变量,进行二元Logistic回归分析。变量赋值见表3。以低水平缓慢上升组为参考,采用逐步进入法,最终进入方程的影响因素为年龄、BMI、治疗方式、日常生活能力、失眠。见表4。

表2 HNC患者放疗期间衰弱轨迹类别的单因素分析(N=202)

项目	C1 (n=110)	C2 (n=92)	χ ²	P
年龄(岁)			18.586	<0.001
18~44	24(21.82)	15(16.30)		
45~59	71(64.55)	40(43.48)		
≥60	15(13.63)	37(40.22)		
性别			7.880	0.005
男	98(89.09)	68(73.91)		
女	12(10.91)	24(26.09)		
每日运动时长(t/min)			7.083	0.029
<30	12(10.91)	14(15.22)		
30~60	43(39.09)	20(21.74)		
>60	55(50.00)	58(63.04)		
主要照顾者			6.228	0.047
无	12(10.91)	7(7.61)		
陪护	2(1.82)	5(5.43)		
家人	96(87.27)	80(86.96)		
BMI(kg/m ²)			12.186 ^a	0.002
<18.5	2(1.82)	13(14.13)		
18.5~23.9	67(60.91)	55(59.78)		
≥24	41(37.27)	24(26.09)		
肿瘤部位			11.370	0.003
口腔颌面	63(57.28)	35(38.04)		
鼻	18(16.36)	33(35.87)		
喉	29(26.36)	24(26.09)		
手术			9.538	0.002
无	14(12.73)	28(30.43)		
有	96(87.27)	64(69.57)		
治疗方式			28.848	<0.001
放疗	21(19.09)	51(55.43)		
同步放化疗	89(80.91)	41(44.57)		
日常生活能力			15.441	<0.001
自理	103(93.64)	68(73.91)		
轻度依赖	7(6.36)	22(23.91)		
中-重度依赖	0(0.00)	2(2.18)		
失眠			12.550 ^a	0.002
无	103(93.64)	70(76.09)		
可能	6(5.45)	19(20.65)		
有	1(0.91)	3(3.26)		

a: Fisher's 精确概率法

表 3 变量赋值方式

变量	赋值方式
因变量	低水平缓慢上升组=1;高水平快速上升组=2
年龄(岁)	18~44=1;45~59=2;≥60=3
性别	男性=1;女性=2
每日运动时长(min)	<30=1;30~60=2;>60=3
主要照顾者	无=1;有=2;
BMI(kg/m ²)	≥24=1;18.5~23.9=2;<18.5=3
肿瘤部位	口腔颌面=1;鼻=2;喉=3
手术	无=1;有=2
治疗方式	放疗=1;同步放化疗=2
日常生活能力	自理=1;轻度依赖=2;中-重度依赖=3
失眠	0~3=1;4~6=2;≥7=3

3 讨论

3.1 HNC 放疗患者衰弱现状及变化轨迹特征 本研究表明,HNC 患者放疗期间衰弱评分及发生率均呈进行性升高趋势($F = 2283.809, P < 0.001$)。De 等^[12]的研究显示,老年 HNC 放疗患者衰弱发生率为 54.71%,与本研究结果相似。但随着放疗进程的深入,患者的衰弱评分上升速度出现分化。本研究中 2 组衰弱轨迹类别均呈上升趋势,其中高水平快速上升组患者高达 45.50%,其衰弱评分起始值较高,随放疗进程增速较快,放疗第 3 周末至放疗毕均处于较高水平,与 Pu 等^[13]研究结果相似。由于 HNC 解剖结构特殊,随放疗剂量累积(尤其在第 2~

3 周后达到 20~40 Gy 时),患者普遍出现急性放疗毒性反应、继发营养恶化、睡眠障碍加剧等情况,上述因素共同促使患者的衰弱趋势上升,并在放疗毕达到峰值^[12,14]。护理人员应早期、动态、全程评估 HNC 放疗患者的衰弱。

3.2 HNC 患者衰弱变化轨迹的影响因素

3.2.1 人口学因素 本研究结果表明,高龄是 HNC 放疗患者衰弱发生的高危因素。蒋安琪等^[15]的研究显示,年龄与衰弱及可能肌少症共病风险正相关,与本研究结果一致。其机制可能涉及:高龄加速骨骼肌流失;≥60 岁老年人群多病共存状态增加,均导致患者应激代偿能力下降^[15]。提示护理人员关注高龄 HNC 放疗患者,减少衰弱带来的不良临床结局^[16]。本研究证实,BMI<18.5 kg/m² 是 HNC 放疗患者衰弱进展的危险因素。既往研究^[17]证实此观点,并指出 BMI 是恶性肿瘤住院患者肌肉减少的独立因素。可能与以下因素有关:在放疗开始后,低 BMI 的患者,基础营养储备不足,其机体过早消耗肌肉;患者基线 BMI 越低,抵抗力下降越显著,出现更严重的放疗毒性反应,其负氮平衡加重,形成“营养不良-毒性反应-摄入不足-衰弱加重”的恶性循环^[12]。提示医护人员监测 HNC 放疗患者体质量及营养,尽早发现患者的营养风险,并开展多学科团队,为患者制订个体化营养方案^[18],降低其衰弱风险。

表 4 HNC 患者放疗期间衰弱轨迹类别的二元 Logistic 回归分析

自变量	<i>b</i>	<i>Sb</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	OR	95%CI
高水平快速上升组 ^a						
常数项	-10.889	2.134	26.044	<0.001	-	-
年龄	1.171	0.323	13.175	<0.001	3.225	1.714~6.068
BMI	1.012	0.304	11.105	0.001	2.750	1.517~4.986
治疗方式	2.235	0.449	24.743	<0.001	9.344	3.874~22.540
日常生活能力	1.671	0.400	17.501	0.003	5.319	2.431~11.639
失眠	1.459	0.478	9.311	0.002	4.303	1.685~10.985

a:以低水平缓慢上升组为参考

3.2.2 治疗因素 本研究结果显示,同步化疗是 HNC 放疗患者衰弱加重的高危因素,与 Farrugia 等^[2]的研究结果吻合。原因可能为:相较于单纯放疗,同步放化疗的患者,常伴随剧烈恶心呕吐、更严重的毒性反应、自我形象紊乱等身心症状;同时,同步放化疗加重患者的癌因性疲乏,导致患者活动耐力下降,增加照顾负担,影响患者的生活质量^[12]。护理人员应关注同步放化疗的患者,观察并减轻患者的放化疗毒副反应。

3.2.3 生理因素 日常生活能力是 HNC 放疗患者衰弱进展的预测因素。郭银宁等^[19]的研究表明,日

常生活能力得分高是住院肿瘤患者衰弱的保护性因素,与本研究结果相似。可能原因为:日常生活能力差的患者,活动量减少,卧床时间增加,其肌肉萎缩及肌力下降加快;对外依赖的患者,其心理负担加重,常出现歉疚情绪,抑郁风险增加^[19-20]。建议医护人员评估患者的日常生活能力,针对日常生活能力差的患者开展强度适宜的功能锻炼及肌肉训练,为患者提供必要的生活支持^[19]。

3.2.4 心理因素 失眠是 HNC 放疗患者发生衰弱的危险因素。Balomenos 等^[21]的研究证实,失眠老年人的衰弱风险增加 2~4 倍,与本研究结果吻合。

究其原因如下:高质量睡眠促进组织修复、减少炎症因子释放^[22]。抗肿瘤治疗周期长,经济负担重,HNC患者易产生焦虑、抑郁、社会疏离等负性情绪;此外,逐渐出现的放化疗毒性反应,如口干症、口腔疼痛,引发患者睡眠障碍^[14]。患者长期失眠影响机体代谢和组织修复,造成免疫力持续下降,增加衰弱风险,医护人员应通过非药物或药物方式改善患者失眠,进而降低衰弱发生率^[21]。

4 小结

HNC患者放疗期间衰弱变化轨迹呈上升趋势,存在2类变化轨迹。医护人员应关注高龄、低BMI、同步放化疗、日常生活能力差和失眠的患者,采取针对性干预措施,降低衰弱发生率。本研究的研究对象来自同一所医院,仅调查放疗期间,且样本量有限,未来需扩大样本量,延长随访时间,开展多中心研究,开发HNC患者专用衰弱量表,探究衰弱对患者疾病预后、出院后生活质量的影响。

【参考文献】

[1] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al. Global cancer statistics 2022: globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3): 229-263.

[2] FARRUGIA M, ERICKSON K, WENDEL E, et al. Change in physical performance correlates with decline in quality of life and frailty status in head and neck cancer patients undergoing radiation with and without chemotherapy[J/OL]. [2025-04-30]. <https://doi.org/10.3390/cancers13071638>. DOI: 10.3390/cancers13071638.

[3] GOBBENS R J, LUIJKX K G, WIJNEN M T, et al. In search of an integral conceptual definition of frailty: opinions of experts[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2010, 11(5): 338-343.

[4] BRAS L, DRIESSEN D A, DE V J, et al. Patients with head and neck cancer: are they frailer than patients with other solid malignancies? [J/OL]. [2025-04-30]. <https://doi.org/10.1111/ecc.13170>. DOI: 10.1111/ecc.13170.

[5] ATKINSON G. Analysis of repeated measurements in physical therapy research[J]. *Phys Ther Sport*, 2001, 2(4): 194-208.

[6] MAHONEY F I, BARTHEL D W. Functional evaluation: the barthel index[J]. *Md State Med J*, 1965, 14(1): 61-65.

[7] LEUNG S O, CHAN C C, SHAH S. Development of a Chinese version of the modified barthel index—validity and reliability[J]. *Clin Rehabil*, 2007, 21(10): 912-922.

[8] SOLDATOS C R, DIKEOS D G, PAPARRIGOPOULOS T J,

Athens insomnia scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria[J]. *J Psychosom Res*, 2000, 48(6): 555-560.

[9] SUN J L, CHIOU J F, LIN C C. Validation of the Taiwanese version of the Athens insomnia scale and assessment of insomnia in Taiwanese cancer patients [J/OL]. [2025-04-30]. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.07.021>. DOI: 10.1016/j.jpainsymman.2010.07.021.

[10] GOBBENS R J, VAN M A, LUIJKX K G, et al. The tilburg frailty indicator: psychometric properties [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2010, 11(5): 344-355.

[11] 奚兴, 郭桂芳, 孙静. 中文版 Tilburg 衰弱评估量表的信效度研究[J]. *护理学报*, 2013, 20(16): 1-5.

[12] DE V J, POELMAN A, SIDORENKOV G, et al. The association of frailty and outcomes of geriatric assessment with acute radiation-induced toxicity in patients with head and neck cancer [J/OL]. [2025-04-30]. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2022.105933>. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2022.105933.

[13] PU J, ZHOU W, ZENG W, et al. Long-term trajectories of frailty phenotype in older cancer survivors: a nationally representative longitudinal cohort study[J/OL]. [2025-04-30]. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad190>. DOI: 10.1093/ageing/afad190.

[14] 陈细妹, 范育英, 张俊娥. 毒性反应及负性情绪对鼻咽癌患者调强放疗后睡眠质量的影响[J]. *解放军护理杂志*, 2022, 39(5): 39-42.

[15] 蒋安琪, 梁博, 魏玥, 等. 中国中老年人衰弱与可能肌少症共病的潜在危险因素研究[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2024, 17(6): 564-573.

[16] 胡冰, 翁艳秋, 胡敏. 医院衰弱风险评分预测老年患者不良临床结局的 Meta 分析[J]. *军事护理*, 2024, 41(3): 101-105.

[17] 张玲玲, 郑峥, 何丽, 等. 恶性肿瘤住院患者肌肉减少症的调查及影响因素分析[J]. *肿瘤代谢与营养电子杂志*, 2022, 9(5): 531-645-651.

[18] 王延莉, 胡雁, 谢忠飞, 等. 头颈癌放疗患者营养管理的最佳证据总结[J]. *解放军护理杂志*, 2022, 39(1): 63-67.

[19] 郭银宇, 缪雪怡, 蒋小曼, 等. 肿瘤患者衰弱影响因素的 Meta 分析[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(8): 989-996.

[20] 张鑫宇, 张磊, 隋汝波. 基于 Logistic 回归和人工神经网络构建老年脑卒中患者衰弱预测模型[J]. *军事护理*, 2023, 40(2): 10-14, 19.

[21] BALOMENOS V, NTANASI E, ANASTASIOU C A, et al. Association between sleep disturbances and frailty: evidence from a population-based study[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2021, 22(3): 551-558.

[22] ANAFI R C, KAYSER M S, RAIZEN D M. Exploring phylogeny to find the function of sleep[J]. *Nat Rev Neurosci*, 2019, 20(2): 109-116.

(本文编辑:沈园园)