

## 沈阳市人工夜光暴露与子宫内膜癌死亡的关联性研究\*

隋明秀<sup>1</sup> 于连政<sup>2</sup> 刘光聪<sup>3△</sup>

**【摘要】目的** 人工夜光暴露被指与多种肿瘤疾病的发病、死亡相关,但子宫内膜癌和人工夜光暴露的关联证据较为匮乏。本研究拟分析沈阳市人群子宫内膜癌死亡与人工夜光暴露强度的关联性。**方法** 通过地球观测组织网站获得 2014—2022 年间沈阳高分辨率人工夜光影像。通过国家死因监测系统获取同期死因监测数据,从中提取子宫内膜癌死者(ICD-10;C54.1)的具体信息。采用倾向匹配评分法,在控制混杂因素后按 1:2 的比例对子宫内膜癌死者进行匹配,随后通过多因素 Logistic 回归分析子宫内膜癌死亡与人工夜光暴露强度的关联性。**结果** 人工夜光暴露强度与子宫内膜癌死亡风险呈显著正相关,相比于  $Q_1$ ,  $Q_2$  ( $OR=2.08, 95\% CI 1.16\sim 3.73$ ),  $Q_4$  ( $1.86, 1.01\sim 3.42$ ),  $Q_5$  ( $2.20, 1.12\sim 4.33$ ),  $Q_6$  ( $2.02, 1.06\sim 3.86$ ) 人群的内膜癌死亡风险均显著升高;分层分析结果指出在城区人群中人工夜光暴露与子宫内膜癌死亡风险呈显著正相关,但在村镇人群中不相关。**结论** 高强度人工夜光暴露可能是子宫内膜癌死亡的独立危险因素。加快推进光污染防治政策的制定,有助于降低相关环境健康风险。

**【关键词】** 人工夜光暴露 子宫内膜癌 死亡风险

**【中图分类号】** R122.7

**【文献标识码】** A

**DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.04.017

子宫内膜癌是发生于子宫内膜上皮的常见恶性肿瘤,其发病率在发达国家女性生殖系统肿瘤中位于首位<sup>[1-2]</sup>。子宫内膜癌也是在我国女性生殖系统中发病率第二高的肿瘤,2019 年我国子宫内膜癌发病率和死亡率分别为 10.28/10 万和 1.9/10 万<sup>[3]</sup>,且发病率呈逐年上升趋势。子宫内膜癌的发病有较明显的地域差异,整体上城市发病率高于农村;在北京、上海等一线城市,子宫内膜癌已经跃居女性生殖系统肿瘤发病率首位<sup>[4]</sup>。子宫内膜癌的危险因素众多,包括遗传因素、年龄、初潮时间、生活方式和雌激素水平等<sup>[5]</sup>。

人工夜光是指由人类活动产生的室内外光源。近年来,人工夜光被指出与乳腺癌、结直肠癌和前列腺癌的发病相关<sup>[6-8]</sup>。此外,过度的人工夜光暴露也可能诱发睡眠障碍和人体生物钟紊乱导致褪黑素分泌水平降低<sup>[9]</sup>,褪黑素已被确定为子宫内膜癌的治疗剂<sup>[10]</sup>。即理论上,过度的人工夜光暴露可能通过下调褪黑素分泌水平进而促进子宫内膜癌的发生发展。近年来,全球光污染问题正逐年加剧,地球夜间被人工灯光照亮的室外区域亮度和面积均以每年 2.2% 的速度增长<sup>[11]</sup>,但人工夜光与女性肿瘤的发病、死亡等研究多聚焦于乳腺癌,并无人工夜光暴露与子宫内膜癌患者死亡的关联研究。基于以上背景,本研究选择以沈阳市人群为研究对象,探究子宫内膜癌死亡患者的分布与其居住地人工夜光强度之间的关联性,为光污染防治相关政策的制定以及子宫内膜癌的三级预防提供科学依据。

## 材料和方法

## 1. 数据来源

## (1) 死因数据

本研究死因数据来自全国死亡监测系统从 2014 年到 2022 年获取死亡数据。该系统记录了每个死亡事件的出生日期、死亡日期、性别、年龄、住址和死亡原因等变量,并根据国际疾病分类第 10 版(ICD-10)进行编码<sup>[12]</sup>。提取子宫内膜癌(ICD-10 编码 C54.1)死亡个体的信息,包括年龄、教育程度、婚姻状况、生前详细地址、死亡年份等。

## (2) 夜光数据

在地球观测组织网站(<https://eogdata.mines.edu>)获得每月平均夜间灯光影像,分辨率为 15 弧秒(在沈阳地区约为 235 米)。通过 R 软件的 raster 包读取夜光影像中各栅格对应的夜光强度( $nW/cm^2/sr$ ),并选择沈阳市辖区所在经纬度范围(东经  $122^{\circ}25'\sim 123^{\circ}48'$ ,北纬  $41^{\circ}11'\sim 43^{\circ}2'$ )。

## (3) 个体夜光暴露水平评估

由于子宫内膜癌死亡人数在总体死亡人群中占比较小,为保证样本的均衡性,本研究采用倾向匹配评分法,在控制年龄、婚姻状况(无婚史或有婚史)、居住地(城区或村镇)、教育程度(初中及以下或高中及以上)和死亡年份的基础上进行匹配。按照 1:2 的比例匹配内膜癌死者和非内膜癌死者,以减小潜在的混杂因素对研究结果的影响。利用高德地图 Geocoding API 进行地理编码,获取研究对象生前居住地的经纬度信息。随后通过经纬度与所读取的夜光数据所对应的栅格进行匹配,定位每个研究对象选择居住地址所在的栅格。计算所对应栅格 2014 年 1 月至其死亡年月期间的夜

\* 基金项目:辽宁省博士启动基金(2021-BS-041)

1. 辽宁中医药大学

2. 辽宁省疾病预防控制中心

3. 辽宁省肿瘤医院

△通信作者:刘光聪, E-mail: liuguangcong@cancerhosp-ln-cmu.com

光强度平均值作为每个研究对象的夜光暴露强度。

### 2. 统计分析

计量资料符合正态分布使用  $\bar{x} \pm s$  进行描述, 不符合正态分布采用  $M(Q25 \sim Q75)$  描述。计量资料两组学间比较应用 student-*t* 检验或秩和检验分析, 计数资料多组学间比较使用卡方检验或 Fisher 精确检验。

将人工夜光暴露水平分为六个等级:  $Q_1, I \leq 15\%$  分位数;  $Q_2, 15\% < I \leq 25\%$  分位数;  $Q_3, 25\% < I \leq 50\%$  分位数;  $Q_4, 50\% < I \leq 75\%$  分位数;  $Q_5, 75\% < I \leq 85\%$  分位数;  $Q_6, I > 85\%$  分位数。以  $Q_1$  为参照, 采用多因素 logistic 回归分析人工夜光暴露对子宫内膜癌死亡的影响。所有检验均为双侧检验,  $P \leq 0.05$  被认为有统计学意义。所有统计分析均使用 R 软件(版本 4.3.0)完成。

## 结 果

### 1. 死因分布特征

2014—2022 年, 沈阳市辖区内共登记子宫内膜癌死者 393 名。其年龄平均值为 64.2 岁, 95% CI 为 (41.5~87.0) 岁。文化程度为初中及以下的占 67.4%, 高中及以上的占 32.6%。仅 2.3% 的子宫内膜癌死者无婚史, 多数子宫内膜癌患者定居于城区 (84.7%)。采用倾向匹配评分法匹配对照人群 786 名。子宫内膜癌人群和对照人群在年龄、教育程度、婚姻状况和居住地分类上差异无统计学意义。研究人群基础信息及对比如表 1 所示。

表 1 研究人群基础信息

变量	子宫内膜癌组	对照组	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	64.2±11.6	64.2±11.6	0.994
教育程度(N(%))			1.000
初中及以下	265(67.4%)	531(67.6%)	
高中及以上	128(32.6%)	255(32.4%)	
婚姻状况(N(%))			0.191
无婚史	9(2.3%)	31(3.9%)	
有婚史	384(97.7%)	755(96.1%)	
居住地(N(%))			1.000
城区	333(84.7%)	667(84.9%)	
乡镇	60(15.3%)	119(15.1%)	

### 2. 人工夜光暴露特征

2014—2022 年间, 研究人群人工夜光暴露为偏态分布, 其  $M(Q25 \sim Q75)$  为 38.5(14.5~56.2) nW/cm<sup>2</sup>/sr。城区人群的人工夜光暴露强度显著高于村镇人群 (43.9 vs. 0.9 nW/cm<sup>2</sup>/sr,  $P < 0.001$ )。教育程度高中及以上的人群人工夜光暴露强度显著高于初中及以下的人群 ( $P < 0.001$ )。子宫内膜癌和对照组, 年龄  $\geq 65$  岁和  $< 65$  岁, 无婚史和有婚史的人工夜光暴露差异均无统计学意义, 见表 2。

### 3. 子宫内膜癌死亡分布与人工夜光暴露的关联性

多因素 logistic 回归结果显示, 除  $Q_3$  外,  $Q_2 \sim Q_6$

组的 OR 及 95% CI 均显著大于 1, 提示人工夜光暴露可能是子宫内膜癌死亡升高的危险因素。居住地、年龄、教育程度、婚姻状况及死亡年份与子宫内膜癌死亡无相关性。沈阳市人工夜光暴露强度与子宫内膜癌死亡的关联性结果如表 3 所示。

表 2 不同人群人工夜光暴露强度(nW/cm<sup>2</sup>/sr)

变量	夜光强度(M(Q25~Q75))	P 值
年龄(岁)		
$\geq 65$	38.1(10.4~54.8)	0.171
$< 65$	38.6(19.7~54.8)	
教育程度		
初中及以下	33.5(7.1~54.4)	<0.001
高中及以上	46.8(31.8~54.4)	
婚姻状况		
无婚史	41.4(22.4~60.1)	0.319
有婚史	38.4(14.0~60.1)	
居住地		
城区	43.9(27.6~58.6)	<0.001
乡镇	0.9(0.5~58.6)	
人群		
对照组	37.7(14.1~55.8)	0.200
子宫内膜癌组	40.2(15.1~55.8)	

表 3 沈阳市人工夜光暴露强度与子宫内膜癌死亡的多因素 logistic 回归分析

变量	组别	参照组	OR(95%CI)	P 值
人工夜光暴露强度	$Q_2$	$Q_1$	2.08(1.16~3.73)	0.014*
	$Q_3$		1.75(0.96~3.20)	0.070
	$Q_4$		1.86(1.01~3.42)	0.048*
	$Q_5$		2.20(1.12~4.33)	0.023*
	$Q_6$		2.02(1.06~3.86)	0.033*
居住地	城区	村镇	0.98(0.76~1.26)	0.883
年龄(岁)	$\geq 65$	$< 65$	0.98(0.74~1.29)	0.873
教育程度	高中级以上	初中及以下	1.81(0.84~3.86)	0.128
婚姻状况	有婚史	无婚史	1.58(0.91~2.73)	0.105
死亡年份	—	—	1.00(0.95~1.05)	0.981

\*:  $P < 0.05$

表 3 显示居住地与人工夜光强度密切相关, 为排除居住地对当前结果的影响, 本研究进一步开展基于居住地的分层 logistic 回归, 分别分析人工夜光暴露与城区和村镇人群子宫内膜癌死亡的关联性。结果提示在城区人群中人工夜光暴露强度与子宫内膜癌死亡显著相关, 但在村镇人群无相关性。基于居住地的分层分析结果如表 4 所示。

表 4 基于居住地的分层 logistic 回归分析

组别	参照	OR(95%CI)	
		城区	村镇
$Q_2$	$Q_1$	3.10(1.17~8.22)*	0.47(0.10~2.08)
$Q_3$		2.52(1.01~6.26)*	0.96(0.34~2.75)
$Q_4$		2.62(1.05~6.52)*	1.38(0.48~3.91)
$Q_5$		3.12(1.20~8.12)*	2.40(0.69~8.29)
$Q_6$		2.86(1.12~7.27)*	1.69(0.53~5.41)

\*:  $P < 0.05$

## 讨 论

本研究发现,沈阳市人群子宫内膜癌死亡风险与人工夜光暴露强度呈正相关。国际癌症研究机构将轮班和/或夜班工作分类为“可能致癌物质”第 2A 组,因为“涉及昼夜节律的紊乱”。已有两项流行病学研究发现,相对于从未进行夜班/早型生物钟的女性,夜班工作 $\geq 20$ 年和晚型生物钟的女性子宫内膜癌发病风险显著升高<sup>[13-14]</sup>,但另外两项流行病学调查并未发现夜光暴露与子宫内膜癌风险之间存在显著关联<sup>[15-16]</sup>。Das 等指出光线变化和长时间光照可能通过激活 PKC- $\alpha$ /Akt 途径诱导雌性仓鼠的子宫内膜腺癌<sup>[17]</sup>,为子宫内膜癌死亡风险和人工夜光暴露关联性提供动物实验证据。

人工夜光暴露增加子宫内膜癌死亡风险的关键可能在于昼夜节律紊乱所致褪黑素降低。大脑的下丘脑视交叉上核是生物体昼夜节律的起搏器,也叫中枢生物钟,当光照等环境信号传到下丘脑视交叉上核时,下丘脑视交叉上核通过神经传导(直接)和内分泌(间接),调控身体内其他零部件的工作节律(外周生物钟),让他们与下丘脑视交叉上核同步,最终经过不同通路调节/干扰人体体温、睡眠、褪黑素浓度(夜里分泌)、皮质醇浓度(白天分泌)等行为<sup>[18]</sup>。褪黑素是松果腺分泌的激素,其分泌表现出明显的昼夜节律,通常在夜间达到高峰<sup>[19]</sup>。褪黑素分泌主要受光照调节,缺少光照能刺激交感神经元释放去甲肾上腺素并激活芳基烷胺 N-乙酰基转移酶(AANAT),进而增加褪黑素水平;反之则抑制 AANAT 并减少褪黑素分泌<sup>[20]</sup>。在夜间使用持续的光照破坏昼夜节律会抑制褪黑素的合成,促进癌症发生发展<sup>[21]</sup>。褪黑素可通过多种途径抑制肿瘤发生发展,包括清除自由基<sup>[22-23]</sup>、促进活性氧(ROS)生成<sup>[24]</sup>、促进免疫调节从而增加 NK 细胞数量<sup>[25]</sup>和抑制细胞程序性死亡-配体 1(PD-L1)表达<sup>[26]</sup>。褪黑素还可将葡萄糖代谢重新导向线粒体,抑制肿瘤细胞的 Warburg 效应并增加肿瘤细胞的氧化磷酸化<sup>[27]</sup>。Liao 等人研究发现褪黑素可能通过与 GATA2 启动子区域结合来促进 MTNR1A(褪黑素受体 1A)的表达从而影响细胞增殖和转移,还可影响蛋白激酶 B(AKT) 通路调控细胞的生长和转移,进而抑制子宫内膜癌发生发展<sup>[28]</sup>。因此过度人工夜光暴露可通过影响昼夜节律降低褪黑素水平来促进子宫内膜癌发生发展。

本研究有趣的发现子宫内膜癌死亡风险与人工夜光暴露强度的关联性仅在城区内显著。研究指出,即使是低强度的光,如 LED、计算机屏幕或电视、手机和平板电脑发出的光,也能够对昼夜节律产生影响,从而导致褪黑激素分泌减缓<sup>[29]</sup>。另外,仅 5 lux 的光照就

能减弱 Per1、Per2 和 cryptochrome 2 三个生物钟基因的节律表达<sup>[30]</sup>,该亮度与城市周围的光污染水平相当<sup>[31]</sup>。然而,本研究中村镇人工夜光强度中位数仅为 0.9 nW/cm<sup>2</sup>/sr。因此,村镇人群中夜光暴露与子宫内膜癌死亡关联不显著,可能是村镇人群的样本量较小,且人群夜光暴露强度较小导致。

人工夜光暴露和子宫内膜癌死亡风险关联性一直未经验证,本研究发现了两者之间存在关联性,且存在城乡差异,为补充人工夜光暴露和子宫内膜癌死亡风险的关联性提供了流行病学证据。本研究存在一定不足。首先,本研究为单中心研究且样本量较小,因此结果代表性和外推性可能受限。其次,部分人群的 ICD 编码为 C54.9,即未明确肿瘤在子宫体的具体位置,可能未能纳入全部子宫内膜癌死者。除婚姻状况和教育程度外,本研究并未控制其他社会经济相关的混杂因素。未来多中心、大样本的前瞻性亟待开展,以明确人工夜光暴露对子宫内膜癌死亡风险的影响。

## 结 论

人工夜光暴露强度与沈阳市人群子宫内膜癌死亡风险正相关,可能是子宫内膜癌死亡的独立危险因素,该关联性在城区人群中更加稳健。

## 参 考 文 献

- [1] Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, et al. Cancer statistics, 2023[J]. CA: a cancer journal for clinicians, 2023, 73(1): 17-48.
- [2] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA: a Cancer Journal for Clinicians, 2018, 68(6): 394-424.
- [3] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会. 子宫内膜癌诊断与治疗指南(2021年版)[J]. 中国癌症杂志, 2021, 31(6): 12.
- [4] Zheng R, Zhang S, Zeng H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2016[J]. Journal of the National Cancer Center, 2022, 2(1): 1-9.
- [5] Oaknin A, Bosse T, Creutzberg C, et al. Endometrial cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up[J]. Annals of Oncology, 2022, 33(9): 860-877.
- [6] On the identification IWG. 2. Cancer in Humans[M]. Night Shift Work. International Agency for Research on Cancer. 2020.
- [7] National Toxicology Program. NTP Cancer Hazard Assessment Report on Night Shift Work and Light at Night[J]. Research Triangle Park(NC): National Toxicology Program.2021.
- [8] Papantoniou K, Castaño-Vinyals G, Espinosa A, et al. Night shift work, chronotype and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study[J]. Int J Cancer, 2015, 137(5): 1147-1157.
- [9] Stanhope J, Liddicoat C, Weinstein P. Outdoor artificial light at night: a forgotten factor in green space and health research [J]. Environmental Research, 2021, 197: 111012.
- [10] Liao Y, Li R, Pei J, et al. Melatonin suppresses tumor proliferation and metastasis by targeting GATA2 in endometrial cancer[J]. J Pin-

- eal Res, 2024, 76(1): e12918.
- [11] Kyba CCM, Kuester T, Sanchez de miguel A, et al. Artificially lit surface of Earth at night increasing in radiance and extent [J]. Science Advances, 2017, 3(11): e1701528.
- [12] Liu G, Sun B, Hu L, et al. Short-term PM<sub>2.5</sub> exposure and daily lung cancer mortality in Shenyang City, China; Elevated risk based on season and extreme temperature [J]. Atmospheric Environment, 2023, 303: 119680.
- [13] Von Behren J, Hurley S, Goldberg D, et al. Chronotype and risk of post-menopausal endometrial cancer in the California Teachers Study [J]. Chronobiology international, 2021, 38(8): 1151-1161.
- [14] Viswanathan AN, Hankinson SE, Schernhammer ES. Night shift work and the risk of endometrial cancer [J]. Cancer research, 2007, 67(21): 10618-10622.
- [15] Costas L, Frias-gomez J, Moreno YB, et al. Night work, chronotype and risk of endometrial cancer in the Screenwide case-control study [J]. Occupational and Environmental Medicine, 2022, 79(9): 624-627.
- [16] Medgyesi DN, Trabert B, Fisher JA, et al. Outdoor light at night and risk of endometrial cancer in the NIH-AARP diet and health study [J]. Cancer Causes & Control, 2022, 34(2): 181-187.
- [17] Das M, Haldar C, Yadav SK. Shift and longtime light induces endometrioid adenocarcinoma via activation of PKC- $\alpha$ /Akt pathway in female golden hamster; Involvement of altered Aanat and Bmal1 rhythm [J]. Journal of Pineal Research, 2023, 75(2): e12894.
- [18] 程满,余爽,李娟,等.视交叉上核在昼夜节律中的作用[J].生命科学,2015,27(11):1380-1385.
- [19] Brzezinski A. Melatonin in humans [J]. New England Journal of Medicine, 1997, 336(3): 186-195.
- [20] Wang L, Wang C, Choi WS. Use of melatonin in cancer treatment; where are we? [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2022, 23(7): 3779.
- [21] Kinouchi K, Sassone-Corsi P. Metabolic rivalry: circadian homeostasis and tumorigenesis [J]. Nat Rev Cancer, 2020, 20(11): 645-661.
- [22] Farhood B, Goradel NH, Mortezaee K, et al. Melatonin and cancer: From the promotion of genomic stability to use in cancer treatment [J]. Journal of Cellular Physiology, 2019, 234(5): 5613-5627.
- [23] Boutin JA, Jockers R. Melatonin controversies, an update [J]. Journal of Pineal Research, 2021, 70(2): e12702.
- [24] Zou ZW, Liu T, Li Y, et al. Melatonin suppresses thyroid cancer growth and overcomes radioresistance via inhibition of p65 phosphorylation and induction of ROS [J]. Redox Biology, 2018, 16: 226-236.
- [25] Li M, Hao B, Zhang M, et al. Melatonin enhances radiofrequency-induced NK antitumor immunity, causing cancer metabolism reprogramming and inhibition of multiple pulmonary tumor development [J]. Signal Transduction and Targeted Therapy, 2021, 6(1): 330.
- [26] Chao YC, Lee KY, Wu SM, et al. Melatonin downregulates PD-L1 expression and modulates tumor immunity in KRAS-mutant non-small cell lung cancer [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22(11): 5649.
- [27] Chen X, Hao B, Li D, et al. Melatonin inhibits lung cancer development by reversing the Warburg effect via stimulating the SIRT3/PDH axis [J]. Journal of Pineal Research, 2021, 71(2): e12755.
- [28] Liao Y, Li R, Pei J, et al. Melatonin suppresses tumor proliferation and metastasis by targeting GATA2 in endometrial cancer [J]. J Pineal Res, 2024, 76(1): e12918.
- [29] Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption [J]. Life Sciences, 2017, 173: 94-106.
- [30] Fonken LK, Aubrecht TG, Melendez-fernandez OH, et al. Dim Light at Night Disrupts Molecular Circadian Rhythms and Increases Body Weight [J]. Journal of Biological Rhythms, 2013, 28(4): 262-271.
- [31] Russart KLG, Nelson RJ. Light at night as an environmental endocrine disruptor [J]. Physiology & Behavior, 2018, 190: 82-89.

(责任编辑:邓妍)

(上接第 559 页)

## 参 考 文 献

- [1] 赵浴光,邱永强.三级甲等医院绩效评价对患者满意度的影响研究[J].中国医院管理,2020,40(8):64-67.
- [2] Sakti DH, Firdaus AT, Utami TP, et al. Patients' satisfaction with ophthalmology clinic services in a public teaching hospital [J]. Patient Preference & Adherence, 2022, 16: 723-735.
- [3] 苏琳,孙婧妍,宋婵娟,等.门诊及住院患者满意度测量量表研究及评价[J].中国卫生统计,2019,36(5):731-734.
- [4] Konateke S, Yilmaz M. Turkish validity and reliability study of the Brief Emergency Department Patient Satisfaction Scale [J]. International Emergency Nursing, 2022, 61: 101145.
- [5] 冯运,刘琰,周萍,等.上海 A 医院门诊患者满意度测评及其影响因素分析[J].中国医院管理,2018,38(12):25-27.
- [6] 伍志刚,沈敏学,胡明,等.湖南省三甲医院服务质量评价体系的构建研究[J].中国卫生统计,2012,29(3):382-384.
- [7] 陆天雅,陈娇龙,郑绪才.SERVQUAL 模型在医疗服务质量评价中的应用现状[J].全科护理,2023,21(2):183-186.
- [8] 张薛晴,钟琴,宋玉磊,等.基于 Servqual 模型的普外科患者感知护理质量现状及影响因素分析[J].中国医院,2020,24(5):51-54.
- [9] 龚超,刘春雨,薄云鹃,等.基于 SERVQUAL 模型的我国家庭医生签约服务质量评价体系研究[J].中国公共卫生管理,2022, 38(2):174-177+182.
- [10] 徐安保,邹鑫,张晓羽,等.全流程视角下门诊管理的评价和优化研究[J].中国医院,2021,25(10):84-86.

(责任编辑:郭海强)