



· 论 著 ·

夜班工作与女性恶性肿瘤发生风险的初步分析：一项前瞻性队列研究

沈秋明^{1, 2}, 谭玉婷^{1, 2}, 李卓颖^{1, 2}, 方 婕^{1, 2}, 李泓澜^{1, 2}, 项永兵^{1, 2}

- 上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤系统医学全国重点实验室, 上海 200127;
- 上海市肿瘤研究所流行病学研究室, 上海 200032

[摘要] 背景与目的: 夜班工作可能与癌症发生风险增加有关, 但前瞻性人群研究证据缺乏, 尤其是中国人群的证据。本研究旨在初步探讨夜班工作不同维度(包括是否参与夜班、夜班开始年龄、累计夜班年限及夜班频率)与女性癌症发生风险之间的关联。方法: 本研究为前瞻性队列研究基于上海女性健康队列, 通过问卷调查收集夜班暴露信息, 并采用主动与被动随访相结合的方式确认新发癌症病例。该队列于1996年12月—2000年5月在上海市长宁区招募了符合纳入标准及排除标准且年龄在40~70岁的女性。采用Cox比例风险模型评估各夜班暴露变量与癌症发病风险之间的关联。对于连续性指标, 直接纳入Cox模型以检验线性趋势; 并采用限制性立方样条进一步探索潜在的非线性关联。本研究经上海交通大学医学院附属仁济医院伦理委员会批准(KY2024-050-C)并获得参与者知情同意。结果: 共有69 244名女性纳入本研究。在经过了平均15.8年的随访后, 共有8 442人发生了癌症。夜班经历、夜班开始年龄、累计夜班年限及夜班频率与癌症发病关系的多因素调整风险比没有统计学意义。夜班开始年龄、累计夜班年限和夜班频率与癌症的发病风险也未显示出线性趋势($P > 0.05$)或非线性关联($P > 0.05$)。结论: 未发现夜班经历、夜班开始年龄、累计夜班年限及夜班频率与女性癌症发生风险之间存在显著关联。仍需要开展更大规模、设计严谨的前瞻性研究, 提供可靠的流行病学人群研究证据。

[关键词] 夜班; 癌症; 队列研究; 前瞻性研究; 女性

中图分类号: R730.1 文献标志码: A

DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2026.02.007

基金项目: 上海市抗癌协会“雏鹰”计划(SACA-CY23C03)。

利益冲突: 作者均声明无利益冲突。

伦理批件: KY2024-050-C。

知情同意: 有。

引用本文: 沈秋明, 谭玉婷, 李卓颖, 等. 夜班工作与女性恶性肿瘤发生风险的初步分析: 一项前瞻性队列研究[J]. 中国癌症杂志, 2026, 36(2): 154-161.

CC协议: CC BY-NC-ND 4.0。

Funding: Shanghai Anticancer Association EYAS PROJECT (SACA-CY23C03).

Conflicts of interest: authors all declare no conflicts of interest.

Ethical approval: KY2024-050-C.

Informed consent: acquired.

Cite this article: SHEN Q M, TAN Y T, LI Z Y, et al. Preliminary analysis of night shift work and the risk of cancer in Chinese women: a prospective cohort study [J]. Chin Oncol, 2026, 36(2): 154-161.

CC license: CC BY-NC-ND 4.0.

Preliminary analysis of night shift work and the risk of cancer in Chinese women: a prospective cohort study

SHEN Qiuming^{1,2}, TAN Yuting^{1,2}, LI Zhuoying^{1,2}, FANG Jie^{1,2}, LI Honglan^{1,2}, XIANG Yongbing^{1,2} (1. State Key Laboratory of Systems Medicine for Cancer, Renji Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China; 2. Department of Epidemiology, Shanghai Cancer Institute, Shanghai 200032, China)

Correspondence to: XIANG Yongbing E-mail: ybxiang@shsci.org

[Abstract] Background and purpose: Night shift work has been suggested to potentially increase the risk of cancer. However, prospective population-based evidence remains limited, particularly among Chinese populations. This study aimed to examine the associations between multiple dimensions of night shift work-including ever exposed to night shift work, age of starting night shift work, cumulative night shift work duration, and average monthly frequency of night shifts-and the risk of cancer incidence among Chinese women. **Methods:** A prospective study was conducted based on the Shanghai Women's Health Study. Night shift exposure was assessed via questionnaire, and incident cancer cases were identified through a combination of active and passive follow-up. The cohort was recruited from December 1996 to May 2000 in Changning District, Shanghai, comprising women aged 40-70 who met the inclusion and exclusion criteria. Associations between night shift exposure variables and cancer risk were evaluated using Cox proportional hazards regression models. Continuous night shift exposure variables were further incorporated into models as

continuous form to test for linear trends, and restricted cubic splines were employed to explore the potential non-linear associations. This study was approved by the Renji Hospital Ethics Committee of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine (KY2024-050-C) and acquired informed consent. **Results:** This study included 69 244 women. With a mean follow-up of 15.8 years, 8 442 cancer cases were documented. The multivariate adjusted hazard ratios of night shift exposure variables-ever exposed to night shift work, age of starting night shift work, cumulative night shift work duration, and average monthly frequency of night shifts-in relation to cancer risk were not statistically significant. Furthermore, no significant linear or non-linear associations were detected for any of these continuous night shift variables in relation to cancer incidence ($P>0.05$). **Conclusion:** This study did not identify significant associations between night shift work, in any of the dimensions examined, and cancer risk in Chinese women. Further large-scale and rigorously designed prospective studies are warranted to provide reliable population-based evidence.

[Key words] Night shift; Cancer; Cohort study; Prospective study; Women

世界卫生组织统计资料显示,全球范围内有8%~25%的劳动者从事夜班工作^[1]。在中国,约有17.5%的劳动者报告每月至少1次夜班工作^[2]。这一广泛存在的职业现象可能对公众健康产生重要影响,例如夜班引起的昼夜节律紊乱被发现与许多疾病存在关联,包括代谢综合征、糖尿病、精神和自身免疫性疾病、心血管疾病,甚至癌症^[3]。2007年,国际癌症研究中心评估了涉及昼夜节律改变的轮班工作与癌症之间关系的证据,发现有充分的动物实验研究证据表明,涉及昼夜节律改变的轮班工作可能促进肿瘤发生,但在人群中的研究证据不足,因此将其归类为“2A类致癌物”^[4]。目前,夜班对癌症发生风险的人群研究结论尚不一致,关联的效应值在不同研究中差异较大,部分研究未能发现统计学上显著的关联,这些不一致性可能源于研究人群差异和方法学的不同等^[5-6]。

在中国,大部分人群研究报道为夜班对癌症发生风险的病例对照研究,缺乏前瞻性人群研究的证据。本研究将基于上海女性健康队列的基线流行病学调查和随访数据,分析夜班对癌症发生风险的影响,以期对二者的关联开展大规模、前瞻性的评价。

1 资料和方法

1.1 研究人群

本研究是一项前瞻性队列研究,纳入的对象来自上海女性健康队列。该队列于1996年12月—2000年5月在上海市长宁区招募了74 940名年龄在40~70岁的女性,采用结构化问卷调查了人口特征、生活方式因素、饮食习惯和病史等基线信息。队列研究设计及其他信息详见既往文献^[7]。队列研究方案已获得上海市肿瘤研究所和范德堡大学机构审查委员会的批准,

所有参与基线研究的受试者都获得了知情同意。

本研究排除的对象包括基线恶性肿瘤患者、入组后不久失访(第1次随访前失访,且在后续的主动和被动随访中再也没有追踪到)、未明确诊断的癌症患者和原位癌患者、死于肿瘤未知原发部位或未有诊断时间者、夜班信息缺失者、夜班信息收集前已患癌症或失访者(图1)。本研究已获得上海交通大学医学院附属仁济医院伦理委员会批准(KY2024-050-C)。

1.2 夜班暴露

夜班相关信息都通过采用统一设计的调查问卷,于第2次随访调查(2002—2004年)由经过专业培训的调查员以面对面调查的形式收集。其中,夜班的定义为夜里10点以后上班,每月至少3次,持续1年以上。调查过程中还收集了每月平均夜班工作次数、开始和结束夜班工作的年份等数据。本次数据分析主要关注的夜班变量包括夜班经历、开始夜班年龄、累计夜班年限和夜班频率。

1.3 混杂因素

纳入的混杂因素包括年龄(连续变量)、经济收入(分类变量,家庭收入<1万元/年、1万元/年≤家庭收入<2万元/年、2万元/年≤家庭收入<3万元/年、≥3万元/年)、受教育程度(分类变量,小学及以下、初中、高中、大学及以上)、身体质量指数(body mass index, BMI)(分类变量,低体重: BMI<18.5 kg/m²、正常体重: 18.5 kg/m²≤BMI<24.0 kg/m²、超重: 24.0 kg/m²≤BMI<28.0 kg/m²、肥胖: BMI≥28.0 kg/m²)、饮酒(分类变量,是、否)、吸烟(分类变量,是、否)、体力活动(四分位分类变量, Q1~Q4)、中国居民膳食宝塔得分(四分位分类变量, Q1~Q4)和绝经状态(分类变量,是、否)。

年龄、经济收入、受教育程度、饮酒、吸

烟和绝经状态通过调查表收集。BMI依据身体测量数据计算获得(公式为体重/身高²)。体力活动水平采用经信度、效度检验的半定量体力活动问卷进行评估,通过将每种活动的代谢当量(metabolic equivalent, MET)值乘以每周花在该活动上的时间来计算每周该活动的代谢当量,然后将所有类型的体力活动相加获得总的体力活动量^[8]。采用经信度、效度检验的半定量食物频率问卷收集了71种上海地区常见食物的摄入量和频率,折算出食物的每日摄入量^[9],并依据《中国居民膳食指南》中膳食宝塔的推荐摄入量标准计算膳食宝塔得分^[10]。

1.4 随访工作和结局确认

随访包括主动随访和被动随访。主动随访由工作人员每3~4年开展1次,形式主要为家访或电话回访,随访内容包括被访者新发疾病、生存情况和生活方式改变等信息。目前共完成了6次主动随访(第1次:2000—2002年;第2次:2002—2004年;第3次:2004—2006年;第4次:2007—2010年;第5次:2012—2017年;第6次:2017—2020年)。被动随访通过每年与上海市疾病预防控制中心肿瘤登记部门和生命统计部门的数据进行记录联动,补充肿瘤新病例并进行核实确认。

本研究的结局为新发癌症事件。癌症病例依据国际疾病分类第9版诊断代码进行判定,编码范围为140-195和200-208,涵盖了主要的原发癌症。具体包括以下类别:唇、口腔、咽部的恶性肿瘤;消化器官和腹膜的恶性肿瘤;呼吸及胸腔内器官的恶性肿瘤;骨、结缔组织、皮肤和乳房的恶性肿瘤;泌尿生殖器官恶性肿瘤;其他部位未特指的恶性肿瘤;淋巴和造血组织的恶性肿瘤。本研究随访截至2020年12月31日。对于在该日期前无新发恶性肿瘤且未死亡受访者,其观察时间均截至2020年12月31日。

1.5 统计学处理

按照是否夜班将研究人群分成两组,描述和比较其人口学特征。定量资料如年龄、总体体力活动和膳食宝塔得分采用中位数(四分位间距)描述,采用Wilcoxon秩和检验进行组间比较。定性资料如教育程度、收入水平、吸烟状态等采用人数(百分比)描述,采用卡方检验进行组间比较。

采用Cox比例风险模型评估各类夜班暴露变量与恶性肿瘤发病风险之间的关联,以风险比(hazard ratio, HR)及其95%置信区间(confidence interval, CI)表示效应大小。分析中以随访时间(年)作为时间尺度。模型1调整了年龄;模型2调整了年龄、经济收入、受教育程度、BMI、饮酒、吸烟、体力活动、中国居民膳食宝塔得分和绝经状态。各个夜班变量首先作为分类变量纳入模型,具体包括夜班经历(分类变量:是、否)、开始夜班年龄(分类变量:无、≤30岁、≤40岁、>40岁)、累计夜班年限(分类变量:无、≤10年、≤20年、>20年)和夜班频率(分类变量:无、≤8次/月、>8次/月)。此外,对于连续性指标(开始夜班年龄、累计夜班年限和夜班频率),还将其作为连续变量纳入Cox模型,以检验其与恶性肿瘤风险之间的线性趋势。为进一步探索潜在的非线性关联,本研究采用样条函数与Cox比例风险模型相结合的限制性立方样条,选取第10、50和90百分位数作为节点位置,在有夜班经历的人群中以变量的最小值为参照进行曲线拟合与分析。

采用SAS 9.4进行统计分析,采用双侧检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 研究对象人口学特征

共有69 244名女性被纳入研究(图1)。在经过了平均15.8年的随访后,共有8 442名女性发生了癌症。与无夜班工作经历者相比,夜班工作者年龄更大、受教育程度更低、经济收入更低、吸烟和饮酒的比例更高、BMI更高、体力活动水平更高、中国居民膳食宝塔得分更低、绝经的比例更高(表1)。

2.2 夜班暴露与癌症发病之间的关系

在仅调整年龄的模型和多变量调整的模型中,夜班经历(HR=0.99, 95% CI: 0.95~1.05)、夜班开始年龄(HR_{≤30岁vs无}=0.99, 95% CI: 0.94~1.05; HR_{≤40岁vs无}=1.00, 95% CI: 0.90~1.11; HR_{>40岁vs无}=1.01, 95% CI: 0.89~1.14)、累计夜班年限(HR_{≤10年vs无}=0.98, 95% CI: 0.92~1.04; HR_{≤20年vs无}=1.03, 95% CI: 0.94~1.12; HR_{>20年vs无}=1.01, 95% CI: 0.92~1.10)和夜班频率(HR_{≤8晚月vs无}=1.01, 95% CI: 0.96~1.06; HR_{>8晚月vs无}=0.95, 95% CI:

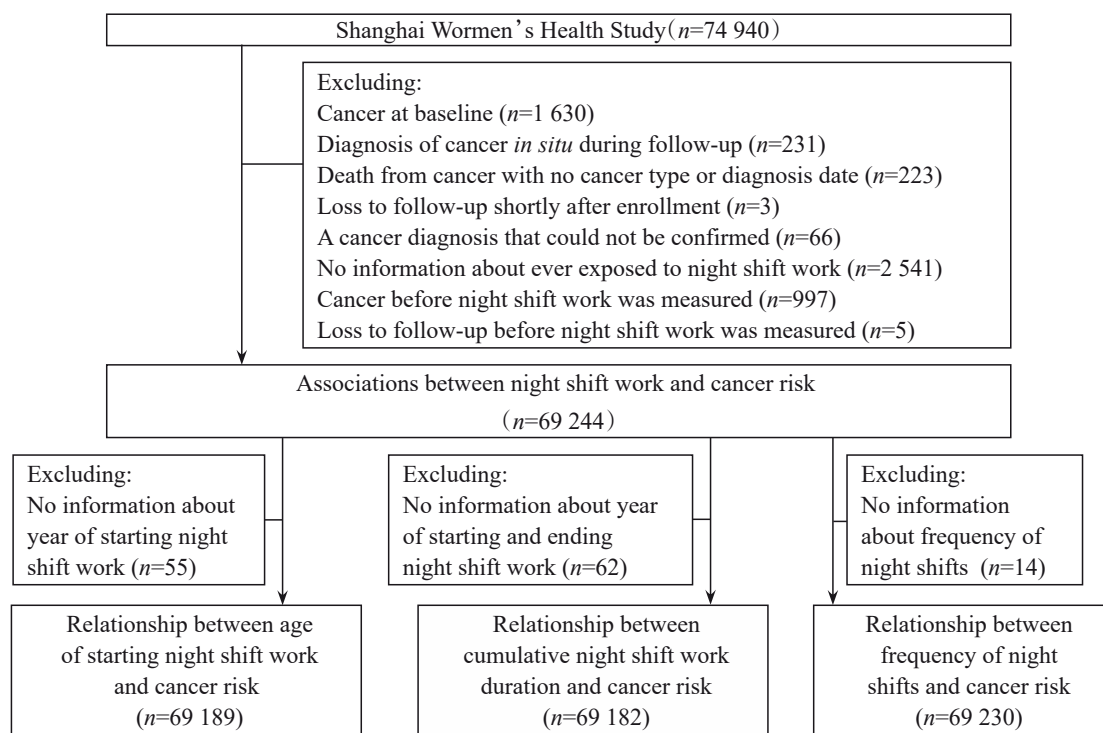


图1 研究对象流程图

Fig.1 Flowchart of female participants of the cohort

表1 研究对象人口学特征

Tab.1 Characteristics of the study participants

Item	Night shift workers (n=18 167)	Non-night shift workers (n=51 077)	P value
Age (years old) [median (IQR)]	51.93 (18.36)	49.48 (14.82)	<0.000 1
Education n (%)			<0.000 1
Elementary school or lower	5 631 (31.00)	8 696 (17.03)	
Middle school	7 651 (42.11)	18 411 (36.05)	
High school	3 809 (20.97)	15 698 (30.73)	
High profession, college or higher	1 076 (5.92)	8 272 (16.20)	
Income level (yuan/year) n (%)			<0.000 1
Family income<10 000	3 402 (18.73)	7 570 (14.82)	
10 000≤family income<20 000	7 739 (42.60)	18 746 (36.70)	
20 000≤family income<30 000	4 623 (25.45)	14 980 (29.33)	
Family income≥30 000	2 403 (13.23)	9 781 (19.15)	
Smoking n (%)			<0.0001
Ever	593 (3.26)	1 275 (2.50)	
Never	17 574 (96.74)	49 802 (97.50)	
Alcohol use n (%)			0.000 6
Ever	473 (2.60)	1 104 (2.16)	
Never	17 694 (97.40)	49 973 (97.84)	
BMI/(kg·m ⁻²) n (%)			<0.000 1
Underweight	484 (2.66)	1 837 (3.60)	
Normal	8 289 (45.63)	26 354 (51.60)	
Overweight	6 749 (37.15)	17 168 (33.61)	
Obese	2 645 (14.56)	5 718 (11.19)	
Total physical activity (MET·h/week) [median (IQR)]	106.69 (58.04)	98.32 (56.21)	<0.000 1
Chinese Food Pagoda score [median (IQR)]	26.45 (5.87)	27.20 (5.93)	<0.000 1
Menopausal status n (%)			<0.000 1
No	8 265 (45.49)	27 671 (54.18)	
Yes	9 902 (54.51)	23 406 (45.82)	

IQR: Interquartile range.

0.87~1.04) 与癌症发病关系的结果均未显示统计学意义 (表2)。夜班开始年龄、累计夜班年限和夜班频率与癌症的发病风险也未显示出线性趋势 ($P>0.05$, 表2) 或非线性关系 ($P>0.05$, 图2)。

3 讨 论

通过分析上海女性健康队列中睡眠调查资料, 未发现夜班经历、夜班开始年龄、累计夜班年限和夜班频率与癌症发生风险之间有关联; 夜班开始年龄、累计夜班年限和夜班频率与癌症的发病风险也未发现线性趋势或非线性关联。

本研究主要探讨了夜班工作对总体癌症发生风险的影响, 未发现二者之间存在显著关联, 该结果与既往荟萃分析的结果一致^[11]。尽管夜班暴露可能与某些特定癌种的风险上升存在一定的关系^[12-18], 但这种效应在推及所有癌症的总体风险时影响较为有限, 且表现出明显的异质性。不同癌症在人群中的基础发病率存在较大差异, 因此特定癌症对总体癌症发病率的贡献程度可能有限, 从而导致在总体风险分析中难以检测到显著效应。未来的研究可进一步对特定癌症类型进行分析, 以更细致地阐明

夜班工作与不同类型癌症的关联。

人群异质性也是影响结果解读的重要因素。在欧美人群中, 一些前瞻性研究报道了夜班工作与癌症发生风险的关联^[12-18]; 然而, 并非所有研究均支持这一结论, 部分前瞻性研究也未发现显著关联^[6, 19-20]。与此同时, 在亚洲尤其是东亚人群中开展的前瞻性研究普遍未发现夜班工作与癌症发生风险之间存在显著关联^[21-22]。这一差异提示人群遗传背景与社会行为因素的差异可能是引起不同人群结果不一致的原因之一。此外, 在职业人群 (如医护人员、工厂工人等) 中, 夜班暴露通常具有制度化、长期性和高频次的特征, 其累积暴露水平较高, 更易观察到细微的风险效应; 而在一般社区人群中, 夜班模式通常异质性较大、暴露强度较低, 因此阴性结果不一定代表风险不存在, 也可能因暴露不足导致效应被掩盖。

从生物学机制角度看, 夜班工作可能通过扰乱昼夜节律抑制褪黑素分泌, 而褪黑素被认为具有多种抗癌机制, 包括抗氧化活性、诱导细胞凋亡、抑制细胞增殖、调节免疫应答、发挥抗炎作用以及抑制肿瘤血管生成等^[23-24]。这些机制对不同癌症类型的作用强度可能存在差

表2 夜班工作与女性癌症发生风险之间的关联

Tab. 2 Associations between night shift work and cancer risk in women

Item	No. of cases/No. of participants	HR (95% CI) ^a	HR (95% CI) ^b
Ever exposed ($n=69\ 244$)			
No	6 179/51 077	1.00 (ref)	1.00 (ref)
Yes	2 263/18 167	0.99 (0.94-1.04)	0.99 (0.95-1.05)
Age of starting night shift work ($n=69\ 189$)			
None	6 179/51 077	1.00 (ref)	1.00 (ref)
≤30 years old	1 617/13 058	0.98 (0.93-1.04)	0.99 (0.94-1.05)
≤40 years old	373/2 981	0.99 (0.89-1.10)	1.00 (0.90-1.11)
>40 years old	266/2 073	1.01 (0.89-1.14)	1.01 (0.89-1.14)
P_{trend}^c	8 435/69 189	0.843 7	0.802 7
Cumulative night shift work duration ($n=69\ 182$)			
None	6 179/51 077	1.00 (ref)	1.00 (ref)
≤10 years	1 143/9 610	0.97 (0.91-1.03)	0.98 (0.92-1.04)
≤20 years	500/4 009	1.02 (0.93-1.12)	1.03 (0.94-1.12)
>20 years	611/4 486	1.00 (0.91-1.08)	1.01 (0.92-1.10)
P_{trend}^c	8 433/69 182	0.190 4	0.192 6
Average monthly frequency of night shifts ($n=69\ 230$)			
None	6 179/51 077	1.00 (ref)	1.00 (ref)
≤8 nights/month	1 742/13 889	1.00 (0.95-1.06)	1.01 (0.96-1.06)
>8 nights/month	518/4 264	0.94 (0.86-1.03)	0.95 (0.87-1.04)
P_{trend}^c	8 439/69 230	0.690 2	0.728 2

^a: Adjusted for age at baseline. ^b: Adjusted for age at baseline, education, income, smoking, alcohol use, Chinese Food Pagoda score, physical activity, BMI and menopausal status. ^c: Modelled as a continuous variable to test for linear trend.

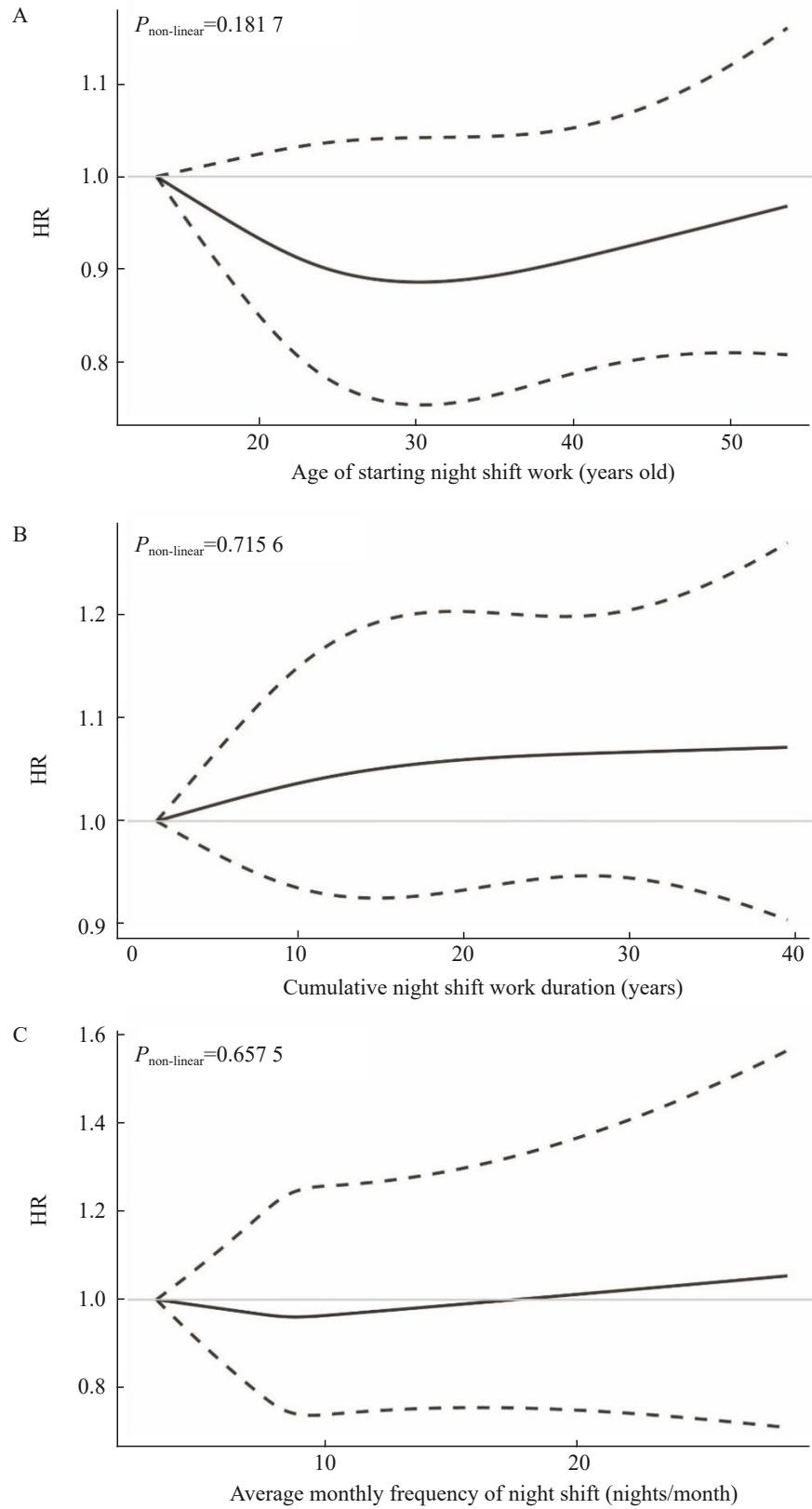


图2 夜班开始年龄、累计夜班年限、夜班频率与女性癌症发生风险之间的非线性关联

Fig. 2 Non-linear associations between night shift work and cancer risk in women

A: Age of starting night shift work; B: Cumulative night shift work duration; C: Frequency of night shifts.

异，这可能是夜班工作仅与部分特定癌症风险相关，而对癌症总体风险影响有限的原因之一。此外，有研究表明夜班工作对褪黑素分泌的抑制程度在亚洲人群中可能相对较弱。荟萃

分析^[25]的结果显示，高加索人夜班工人尿液中褪黑素主要代谢物6-羟基硫酸褪黑素水平与对照组相比差异具有统计学意义，而在亚洲人群中该差异并无统计学上的显著性意义。这一

发现提示与欧美人群相比, 亚洲人群在夜班暴露下可能仍能保持更接近于正常生理状态的褪黑素昼夜节律模式, 从而可能减弱夜班暴露对癌症等健康结局的潜在负面影响。

同时, 不同研究对于夜班的定义也存在差异, 可能引入分类误差, 从而影响结果的可靠性与可比性。例如, 在欧洲癌症和营养前瞻性调查中, 夜班工作被定义为每月至少1个晚上或每年至少12个晚上从事夜班工作, 且持续至少1年^[6]; 在百万女性研究中, 夜班工作的定义为午夜至次日早晨6点之间进行的工作, 要求每月至少3次并持续至少1年^[26]; 在瑞典女性医护务人员队列研究中, 夜班工作的定义为夜晚10点至次日早晨6点之间, 至少进行3 h的工作, 但未对频率做出明确规定^[12]; 在英国生物银行中, 夜班工作被宽泛定义为在常规睡眠时间段内从事的工作^[26]。这些定义在时间窗口、频率和持续时间等方面不一致, 可能导致暴露的分类标准不同, 进而削弱不同研究间效应量的一致性和可比性。

本研究的优势是利用一项前瞻性人群队列流行病学调查资料, 并估计了多因素调整的效应值。但也可能存在下列若干局限性。首先, 夜班暴露信息完全基于问卷调查获取, 可能存在回忆偏倚。同时, 本研究仅在第2次随访中收集了夜班暴露信息, 后续的随访未能收集夜班状态的动态变化; 未来有必要开展对夜班信息进行长期追踪的研究, 以揭示其持续性影响。其次, 昼夜节律基因的遗传变异存在一定的种族差异, 这些变异可能调节个体对夜班工作的生理反应和致癌易感性^[27]; 尽管本研究注意到该可能性, 但由于缺乏遗传背景数据, 无法进一步评估此类基因-环境交互作用对结果的影响。此外, 研究中未收集详细的职业暴露史(如化学致癌物、电离辐射等), 这些因素本身与多种癌症发生风险相关, 可能成为无法完全控制的混杂因素^[28-29]。另外, 本研究的结果还可能受样本量和随访时间的影响, 进一步扩大样本量或延长随访时间将累积更多癌症病例, 可在一定程度上增大检验效能从而更准确地评估潜在风险。未来仍需在大规模、长随访的队列中进行进一步验证研究结论。最后, 尽管本研究尽可能地调整了已收集的混杂因素, 但由于观察性研究本身的限制, 仍不能排除未被测量或未知因素带来的残余混杂。

综上, 本研究初步评估了夜班工作的多个

维度, 包括是否从事夜班、夜班开始年龄、累计夜班年限及夜班频率, 与女性癌症风险之间的关系。研究结果显示, 未发现上述夜班暴露指标与女性癌症风险之间存在统计学关联。未来仍需要开展大规模基于中国人群的高质量前瞻性队列研究, 进一步完善对潜在混杂因素的控制, 为相关职业健康政策的制定提供更可靠的流行病学依据。

致谢:

特别感谢上海女性健康队列的所有参与者和工作人员对本研究的贡献。

第一作者:

沈秋明 (ORCID: 0000-0001-5144-8102), 助理研究员。

通信作者:

项永兵 (ORCID: 0000-0002-3840-9915), 研究员, 博士研究生导师, 上海市肿瘤研究所流行病学研究室, E-mail: ybxiang@shsci.org。

作者贡献声明:

沈秋明负责设计研究方案、数据分析和结果解读、研究实施和论文撰写; 谭玉婷、方婕、李泓澜负责资料收集、研究实施和论文修改; 李卓颖负责研究实施和论文修改; 项永兵负责课题指导、研究实施、数据和结果检查、论文修改和复核。

[参 考 文 献]

- [1] International Labour Organization. Working time and work-life balance around the world [EB/OL]. (2023-01-06) [2025-08-26]. <https://www.ilo.org/publications/working-time-and-work-life-balance-around-world>.
- [2] ZENG X Q, LU L, IDRIS S U. Working time in transition: the dual task of standardization and flexibilization in China [M]. International Labour Office, Geneva, Switzerland, 2005: 21.
- [3] FINGER A M, KRAMER A. Mammalian circadian systems: organization and modern life challenges [J]. *Acta Physiol*, 2021, 231(3): e13548.
- [4] International Agency for Research on Cancer. Night shift work. IARC monographs on the identification of carcinogenic hazards to humans [EB/OL]. (2020-6-2) [2026-1-14]. <https://www.iarc.who.int/news-events/iarc-monographs-volume-124-night-shift-work/>.
- [5] HE C L, ANAND S T, EBELL M H, et al. Circadian disrupting exposures and breast cancer risk: a meta-analysis [J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2015, 88(5): 533-547.
- [6] TRAVIS R C, BALKWILL A, FENSOM G K, et al. Night shift work and breast cancer incidence: three prospective studies and meta-analysis of published studies [J]. *J Natl Cancer Inst*, 2016, 108(12): djw169.
- [7] ZHENG W, CHOW W H, YANG G, et al. The Shanghai Women's Health Study: rationale, study design, and baseline

- characteristics[J]. *Am J Epidemiol*, 2005, 162(11): 1123–1131.
- [8] MATTHEWS C E, SHU X O, YANG G, et al. Reproducibility and validity of the Shanghai Women's Health Study physical activity questionnaire[J]. *Am J Epidemiol*, 2003, 158(11): 1114–1122.
- [9] SHU X O, YANG G, JIN F, et al. Validity and reproducibility of the food frequency questionnaire used in the Shanghai Women's Health Study[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2004, 58(1): 17–23.
- [10] YU D X, ZHANG X L, XIANG Y B, et al. Adherence to dietary guidelines and mortality: a report from prospective cohort studies of 134 000 Chinese adults in urban Shanghai [J]. *Am J Clin Nutr*, 2014, 100(2): 693–700.
- [11] DUN A S, ZHAO X, JIN X, et al. Association between night-shift work and cancer risk: updated systematic review and meta-analysis[J]. *Front Oncol*, 2020, 10: 1006.
- [12] GUSTAVSSON P, BIGERT C, ANDERSSON T, et al. Night work and breast cancer risk in a cohort of female healthcare employees in Stockholm, Sweden[J]. *Occup Environ Med*, 2023, 80(7): 372–376.
- [13] DE BRUIJN L, BERENTZEN N E, VERMEULEN R C H, et al. Night shift work and risk of colorectal cancer: a prospective cohort study among 56 477 female nurses in the Netherlands[J]. *Occup Environ Med*, 2025, 82(8): 396–402.
- [14] BERGE L A M, LIU F C, GRIMSRUD T K, et al. Night shift work and risk of aggressive prostate cancer in the Norwegian Offshore Petroleum Workers (NOPW) cohort [J]. *Int J Epidemiol*, 2023, 52(4): 1003–1014.
- [15] LEDDA C, BRACCI M, SPADAFORA A, et al. Unmasking the hidden danger: a decade-long systematic review of case-control studies on single occupational risks and prostate cancer[J]. *Life*, 2023, 13(9): 1820.
- [16] SCHERNHAMMER E, BOGL L, HUBLIN C, et al. The association between night shift work and breast cancer risk in the Finnish twins cohort [J]. *Eur J Epidemiol*, 2023, 38(5): 533–543.
- [17] HÄRMÄ M, OJAJÄRVI A, KOSKINEN A, et al. Shift work with and without night shifts and breast cancer risk in a cohort study from Finland[J]. *Occup Environ Med*, 2023, 80(1): 1–6.
- [18] SWEENEY M R, SANDLER D P, NIEHOFF N M, et al. Shift work and working at night in relation to breast cancer incidence [J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2020, 29(3): 687–689.
- [19] YANG G R, YANG Y Z, LV K K, et al. Night shift work and prostate cancer: a large cohort study from UK Biobank and Mendelian randomisation study [J]. *BMJ Open*, 2024, 14(12): e084401.
- [20] LIU F C, VEIERØD M B, KJÆRHEIM K, et al. Night shift work, chemical coexposures and risk of female breast cancer in the Norwegian Offshore Petroleum Workers (NOPW) cohort: a prospectively recruited case-cohort study [J]. *BMJ Open*, 2022, 12(1): e056396.
- [21] ARAFA A, ESHAK E S, ISO H, et al. Night work, rotating shift work, and the risk of cancer in Japanese men and women: the JACC study[J]. *J Epidemiol*, 2021, 31(12): 585–592.
- [22] SONG S, LEI L, ZHANG R, et al. Circadian disruption and breast cancer risk: evidence from a case-control study in China [J]. *Cancers*, 2023, 15(2): 419.
- [23] BONMATI-CARRION M A, TOMAS-LOBA A. Melatonin and cancer: a polyhedral network where the source matters [J]. *Antioxidants*, 2021, 10(2): 210.
- [24] DAVOODVANDI A, NIKFAR B, REITER R J, et al. Melatonin and cancer suppression: insights into its effects on DNA methylation[J]. *Cell Mol Biol Lett*, 2022, 27(1): 73.
- [25] WEI T, LI C C, HENG Y Y, et al. Association between night-shift work and level of melatonin: systematic review and meta-analysis[J]. *Sleep Med*, 2020, 75: 502–509.
- [26] CHANG Q Y, ZHU Y Q, LIANG H Y, et al. Night shift work associates with all-cause and cause-specific mortality: a large prospective cohort study [J]. *J Gen Intern Med*, 2025, 40(7): 1635–1645.
- [27] CIARLEGLIO C M, RYCKMAN K K, SERVICK S V, et al. Genetic differences in human circadian clock genes among worldwide populations [J]. *J Biol Rhythms*, 2008, 23(4): 330–340.
- [28] SMOLENSKY M H, REINBERG A E, FISCHER F M. Working time society consensus statements: circadian time structure impacts vulnerability to xenobiotics—relevance to industrial toxicology and nonstandard work schedules [J]. *Ind Health*, 2019, 57(2): 158–174.
- [29] DE ALBUQUERQUE MELO NOGUEIRA F, DAMACENA G N, OTERO U B, et al. Health problems, unhealthy behaviors and occupational carcinogens exposures among night shift Brazilian workers: results from national health survey, 2019 [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2025, 22(8): 1215.

(收稿日期: 2025-09-15 修回日期: 2025-11-11)

(责任编辑: 王琳辉)