调查研究
Investigation

基于贝叶斯网络的河北省雄安新区基层医疗卫生人员职业紧张及健康效应影响因素分析

李慧霞[1]，赵俊琴[2]，杨立新[2]，董秋颖[2]，史进梅[2]，李建国[2]，赵春香[2]，高妍[2]

1. 北京市大兴区疾病预防控制中心传染病与地方病防制所，北京 102600
2. 河北省疾病预防控制中心职业卫生与职业病防治所，河北 石家庄 050021

CC BY NC ND

DOI 10.11836/JEOM24188

摘要：

[背景] 基层医疗卫生人员是我国公共卫生体系的重要组成部分，其身心健康的保障将对我国健康事业的发展产生深远影响。

[目的] 分析职业紧张、焦虑、抑郁和失眠的影响因素及因素间的相互作用。

[方法] 于 2021 年 8 月，整群选取河北省雄安新区 7 家二级公立医院、8 家卫生机构全体在职共 2675 人作为调查对象进行横断面调查。分别采用《付出-回报失衡量表》（ERI）、《广泛性焦虑量表》（GAD-7）、《病人健康问卷》（PHQ-9）、《阿森斯失眠量表》（AIS）对医疗卫生机构人员职业紧张、焦虑、抑郁、失眠情况进行评估。运用 R4.2.1 软件 bnlearn、gmodels 包构建工作、个人因素-职业紧张-健康效应贝叶斯网络。运用 Netica32.0 实现贝叶斯网络模型的可视化。

[结果] 本次调查发放问卷 3018 份，收集有效问卷 2675 份，问卷有效回收率为 88.63%。基层医疗卫生人员职业紧张、焦虑、抑郁、失眠阳性率分别为 51.48%、62.13%、62.50%和 56.37%。影响因素分析结果显示：不同年龄、文化程度、机构类型等的医疗卫生人员职业紧张阳性率差异有统计学意义（$P<0.05$），不同年龄、婚姻状况、日工作时长等的医疗卫生人员焦虑阳性率差异有统计学意义（$P<0.05$），不同性别、文化程度、内在投入情况等的医疗卫生人员抑郁、失眠阳性率差异有统计学意义（$P<0.05$）。构建的贝叶斯网络模型有 14 个节点、18 条有向边，预测准确率为 85.4%。职称、日工作时长、内在投入和锻炼直接影响职业紧张，其他工作、个人因素可通过间接作用影响职业紧张。职业紧张可直接影响失眠，也可通过影响焦虑间接影响失眠；焦虑、失眠均可影响抑郁的发生。

[结论] 河北省雄安新区基层医疗卫生人员职业紧张、焦虑、抑郁、失眠程度较高。职业紧张会直接或间接影响焦虑、抑郁、失眠。工作、个人因素会影响职业紧张，也可通过职业紧张影响焦虑、抑郁、失眠。职业紧张是工作、个人因素影响焦虑、抑郁、失眠等心理健康问题的早期预警因素。要注意评估干预医疗卫生机构人员的职业紧张，以预防心理健康问题的发生。

关键词：职业紧张；焦虑；抑郁；失眠；贝叶斯网络；基层医疗卫生人员

Influencing factors of occupational stress and health effect among grassroots medical and health personnel in Xiong'an New Area, Hebei Province based on Bayesian network

LI Huixia[1], ZHAO Junqin[2], YANG Lixin[2], DONG Qiuying[2], SHI Jinmei[2], LI Jianguo[2], ZHAO Chunxiang[2], GAO Yan[2]
(1. Institute for Infectious and Endemic Disease Prevention and Control, Daxing District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102600, China; 2. Institute for Occupational Health and Occupational Disease Prevention, Hebei Province Center for Disease Prevention and Control, Shijiazhuang, Hebei 050021, China)

Abstract:

[Background] Grassroots medical and health personnel are an important component of China's public health system, and guaranteeing their physical and mental health will have a profound impact on the development of China's health service.

[Objective] To identify potential influencing factors of occupational stress, anxiety, depression, and insomnia as well as their interactions.

[Methods] In August 2021, a cross-sectional survey was conducted among all the staff (2675 medical and health personnel) at 7 secondary public hospitals and 8 health institutions in Xiong'an

基金项目
河北省医学科学研究课题（20200691）

作者简介
并列第一作者。
李慧霞（1994—），女，硕士，医师；
E-mail：1193074819@qq.com
赵俊琴（1987—），女，硕士，副主任医师；
E-mail：hbcdczjq@qq.com

通信作者
赵俊琴，E-mail：hbcdczjq@qq.com

作者中包含编委会成员 无
伦理审批 已获取
利益冲突 无申报
收稿日期 2024-04-29
录用日期 2024-10-14

文章编号 2095-9982(2024)12-1400-07
中图分类号 R13
文献标志码 A

补充材料
www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM24188

▸引用
李慧霞，赵俊琴，杨立新，等. 基于贝叶斯网络的河北省雄安新区基层医疗卫生人员职业紧张及健康效应影响因素分析 [J]. 环境与职业医学，2024，41（12）：1400-1406.

▸本文链接
www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM24188

Funding
This study was funded.

Correspondence to
ZHAO Junqin, E-mail: hbcdczjq@qq.com

Editorial Board Members' authorship No
Ethics approval Obtained
Competing interests None declared
Received 2024-04-29
Accepted 2024-10-14

Supplemental material
www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM24188

▸ To cite
LI Huixia, ZHAO Junqin, YANG Lixin, et al. Influencing factors of occupational stress and health effect among grassroots medical and health personnel in Xiong'an New Area, Hebei Province based on Bayesian network[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2024, 41(12): 1400-1406.

▸ Link to this article
www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM24188

New Area of Hebei Province by cluster sampling. Occupational stress, anxiety, depression, and insomnia were evaluated by the Effort-Reward Imbalance Questionnaire (ERI), the Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7), the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9), and the Athens Insomnia Scale (AIS). The bnlearn and gmodels packages of R4.2.1 software were used to construct Bayesian networks on work and personal factors-occupational stress- health effects. The Bayesian network model was visualized by Netica32.0.

[Results] Among the 3 018 questionnaires distributed, a total of 2 675 valid questionnaires were recovered, with an effective recovery rate of 88.63%. The positive rates of occupational stress, anxiety, depression, and insomnia were 51.48%, 62.13%, 62.50%, and 56.37%, respectively in the grassroots medical and health personnel. The positive rate of occupational stress among the medical and health workers varied by age, educational level, and organization type ($P<0.05$); the positive rate of anxiety varied by age, marital status, and daily working hours ($P<0.05$); and the positive rates of depression and insomnia varied by gender, educational level, and overcommitment ($P<0.05$). The final Bayesian network contained 14 nodes and 18 directed edges, and its prediction accuracy was 85.4%. .Job title, daily working hours, overcommitment and exercise directly associated with occupational stress, and other work and personal factors associated with occupational stress indirectly. Occupational stress associated with insomnia directly or indirectly via anxiety. Anxiety and insomnia associated with reporting depression.

[Conclusion] Grassroots medical and health personnel of Xiong'an New Area, Hebei Province report high levels of occupational stress, anxiety, depression, and insomnia. Occupational stress directly or indirectly associates with anxiety, depression, and insomnia. Work and personal factors associate with occupational stress, and associate with anxiety, depression, and insomnia via occupational stress. Occupational stress may be an early warning factor of general work and personal factors affecting anxiety, depression, insomnia, and other mental health problems. Attention should be paid to the assessment and intervention of occupational stress in medical and health personnel to prevent mental health problems.

Keywords: occupational stress; anxiety; depression; insomnia; Bayesian network; grassroots medical and health personnel

职业紧张已成为影响我国职业人群身心健康的主要危险因素[1]，会导致心血管系统疾病、肌肉骨骼疾患、免疫力下降等身体疾病[2–4]和职业倦怠、焦虑、抑郁、失眠等心理问题[5–7]。关于职业紧张的影响因素及其危害的研究有很多，但其中有何种联系需要通过不同的研究设计加以论证。贝叶斯网络是一种利用有向无环图（directed acyclic graph, DAG）对变量全局概率分布进行编码的概率图模型，通过构建 DAG 能够更加清晰地展示和解释环境、疾病间的因果关系及各变量间的直接和间接作用[8]。由于其可分析相关因素之间的复杂连锁效应且可将结果可视化的特点，有助于全面探讨疾病因果联系和发现未知潜在危险因素，被广泛应用于生物医药领域、预测领域等[9]。基层医疗卫生人员的身心健康关系到我国卫生事业的发展和服务的质量。本研究通过构建贝叶斯网络模型来探讨基层医疗卫生机构人员工作、个人因素-职业紧张-健康效应之间的作用关系，为进一步制定具有针对性的干预措施提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

于 2021 年 8 月，整群选取河北省雄安新区三县 7 家公立医院、8 家公立卫生机构全体在职人员作为调查对象进行横断面问卷调查。研究对象纳入标准：①全职、在岗人员；②了解调查目的，自愿接受调查者。本研究已获河北省疾病预防控制中心伦理委员会批准 [编号：IRB（S）2020-015]，研究对象均签署了知情同意书。

1.2 调查内容

1.2.1 一般情况调查 自制问卷，包括基本信息（年龄、性别等）、工作情况（职称、工作班制、月收入等）、行为习惯（吸烟、饮酒、锻炼等）共 16 个条目。

1.2.2 职业紧张评估 采用 Siegrist 教授研发，李健等[10]翻译修订版《付出-回报失衡量表》（Effort-Reward Imbalance Questionnaire, ERI）。该量表主要由付出（6 个条目）、回报（11 个条目）和内在投入（6 个条目）3 个维度共 23 个条目构成，采用 Likert 4 级评分法，每项的评分范围均是 1~4 分，完全不同意为 1 分，完全同意为 4 分。付出反映员工是否经常被阻断与干扰、工作量大小、超时工作和需要承担的责任等；回报反映工作中获得的金钱、尊重和工作机会等；内在投入反映一种过度需要被认可和尊重的渴望，内在投入高的个体更容易暴露于高工作要求的环境中，对付出回报之间的平衡状态更敏感，容易因为付出没有得到相应的回报而产生失落感。ERI=付出/（回报×0.545），比值 > 1 为存在职业紧张，比值越大表明职业紧张程度越高。内在投入较高会加剧职业紧张，本研究以中位数（17）将内在投入二分类。本研究中该量表 Cronbach's α 系数为 0.714，分量表 Cronbach's α 系数分别为付出 0.820、回报 0.799、内在投入 0.772。

1.2.3 焦虑测评　采用《广泛性焦虑量表》(Generalized Anxiety Disorder-7, GAD-7)。该量表由 7 个条目组成，采用 Likert 4 级计分，每个条目的评分范围均是 0~3 分，用 0 代表“没有”，3 代表“几乎每天”。GAD-7 总分值范围为 0~21 分。总分 0~4 分为无焦虑；≥5 分为存在焦虑倾向，其中 5~9 分为轻度焦虑，10~14 分为中度焦虑，15 分及以上为重度焦虑。本研究中该量表 Cronbach's α 系数为 0.935。

1.2.4 抑郁测评　采用《病人健康量表》(Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9)。该量表包括 9 个症状因子，分别是兴趣、心情、睡眠、疲劳、食欲、挫败感、专注力、行动力、躯体伤害倾向。采用 Likert 4 级计分，每个条目的评分范围均是 0~3 分，用 0 代表“没有”，3 代表“几乎每天”。PHQ-9 总分值范围为 0~27 分。总分 0~4 分为无抑郁；≥5 分为存在抑郁倾向，其中 5~9 分为轻度抑郁，10~14 分为中度抑郁，15 分及以上为重度抑郁。本研究中该量表 Cronbach's α 系数为 0.916。

1.2.5 失眠测评　采用《阿森斯失眠量表》(Athens Insomnia Scale, AIS)。该量表主要从入睡时间、总睡眠时间、白天身体功能等 8 个方面对睡眠质量进行评分。采用 Likert 4 级计分，每个条目的评分范围均是 0~3 分，用 0 代表“没有”，3 代表“几乎每天”。总分值范围为 0~24 分，得分越高则睡眠情况越差。总分 < 4 分为无失眠，4~6 分为可疑失眠，≥7 分为失眠。本研究中该量表 Cronbach's α 系数为 0.906。

1.3 质量控制

调查前由经过统一培训的调查员向调查对象详细说明研究目的、问卷内容及填写方法。被调查者签署知情同意书后独立完成问卷。剔除存在逻辑错误和填写完整率低于 80%的不合格问卷；问卷完整度达到 80%以上者，缺失项用所有被试者在该项得分的均值进行替换。采用 EpiData 3.1 软件双录入数据，进行逻辑检错。

1.4 统计学分析

经检验，本研究计量资料不满足正态分布，用中位数(M)和四分位数(P_{25}, P_{75})表示。计数资料以频数(n)、构成比(%)表示。本研究采用单因素分析筛选变量，组间比较采用卡方检验、趋势卡方检验，组间两两比较采用 Bonferroni 法。贝叶斯网络由 DAG 和条件概率表构成，DAG 通过节点和有向边反映变量间的复杂网络关系，条件概率表反映关系强度。应用 R4.1.2 软件 bnlearn、gmodels 包构建贝叶斯网络，采用最大最小爬山算法(max-min hill-climbing, mmhc)进行结构学习，mle 极大似然估计法进行参数估计，从而分析工作、个人因素-职业紧张-健康效应之间的定向网络关系；应用 Netica32.0 绘制 DAG 和条件概率表，定量预测职业紧张、焦虑、抑郁、失眠的发生风险。检验水准 α=0.05。变量赋值见补充材料表 S1。

2 结果

2.1 总体情况

本次调查发放问卷 3 018 份，收集有效问卷 2 675 份，问卷有效回收率为 88.63%。2 675 名研究对象中，以女性为主(1857, 69.42%)，平均年龄 34(29, 41)岁，文化程度以本科及以上为主(1 652, 61.76%)，婚姻状况以已婚为主(n=2 171, 81.16%)。职业紧张阳性率为 51.48%(1 377/2 675)，焦虑阳性率为 62.13%(1 662/2 675)，抑郁阳性率为 62.50%(1 672/2 675)，失眠阳性率为 56.37%(1 508/2 675)。见表 1。

2.2 影响因素分析

不同年龄、文化程度、婚姻状况、机构类型、职称、工龄、工作班制、日工作时长、月收入、锻炼、内在投入分组的医疗卫生人员职业紧张阳性率差异有统计学意义(P < 0.05)。不同性别、年龄、文化程度、婚姻状况、机构类型、职称、工龄、工作班制、日工作时长、月收入、锻炼、内在投入分组的医疗卫生人员焦虑阳性率差异有统计学意义(P < 0.05)。不同性别、年龄、文化程度、机构类型、职称、工龄、工作班制、日工作时长、月收入、锻炼、内在投入分组的医疗卫生人员抑郁、失眠阳性率差异有统计学意义(P < 0.05)。见表 1。

表 1　基层医疗卫生人员职业紧张及心理健康效应的人群特征分布 [n(构成比/%)]

Table 1　Distribution of occupational stress and mental health effects among grassroots medical and health personnel [n (proportion/%)]

特征	n(%)	职业紧张	焦虑	抑郁	失眠
性别					
男	818(30.58)	404(49.4)	484(59.17)	472(57.70)	433(52.93)
女	1857(69.42)	973(52.4)	1 178(63.44)	1 200(64.62)	1 075(57.89)
χ^2		2.056	4.394	11.598	5.669
P		0.152	**0.036**	**0.001**	**0.017**
年龄/岁					
18~	769(28.75)	345(44.86)^{a}	440(57.22)^{b}	472(61.38)^{b}	395(51.37)^{ab}
30~	1 083(40.49)	577(53.28)^{bc}	730(67.41)^{c}	732(67.59)^{c}	674(62.23)^{c}
40~	657(24.56)	381(57.99)^{c}	416(63.32)^{bc}	395(60.12)^{b}	371(56.47)^{bc}
50~77	166(6.20)	74(44.58)^{ab}	76(45.78)^{a}	73(43.98)^{a}	68(40.96)^{a}
χ^2		29.195	39.946	9.662	38.999
P		**0.001**	**<0.001**	**0.002**①	**<0.001**

续表 1

特征	n(%)	职业紧张	焦虑	抑郁	失眠
文化程度					
本科以下	1 023(38.24)	448(43.79)	543(53.08)	546(53.37)	509(49.76)
本科及以上	1 652(61.76)	929(56.23)	1 119(67.74)	1 126(68.16)	999(60.47)
χ^2		39.155	57.684	58.946	29.502
P		**0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
婚姻状况					
未婚	504(18.84)	230(45.63)	279(55.36)	310(61.51)	267(52.98)
已婚	2 171(81.16)	1 147(52.83)	1 383(63.70)	1 362(62.74)	1 241(57.16)
χ^2		8.484	12.110	0.263	2.915
P		**0.004**	**0.001**	0.608	0.088
机构类型					
医疗	2 325(86.92)	1 268(54.5)	1 504(64.69)	1 489(64.04)	1 373(59.05)
卫生	350(13.08)	109(31.1)	158(45.14)	183(52.29)	135(38.57)
χ^2		66.657	49.392	17.943	51.892
P		**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
职称					
无	466(17.42)	139(29.83)[a]	240(51.50)[a]	254(54.51)[a]	232(49.79)[a]
初级	1 090(40.75)	561(51.47)[b]	664(60.92)[b]	687(63.03)[bc]	597(54.77)[a]
中级	866(32.37)	506(58.43)[c]	589(68.01)[c]	586(67.67)[c]	536(62.24)[b]
高级	253(9.46)	171(67.59)[c]	169(66.80)[bc]	145(57.31)[ab]	140(55.33)
χ^2		115.642	32.117	6.498	21.593
P		**<0.001**①	**<0.001**①	**0.011**①	**<0.001**
工龄/年					
<1	132(4.93)	34(25.76)[a]	55(41.67)[a]	60(45.45)[a]	40(30.30)[a]
1~	605(22.62)	273(45.12)[b]	362(59.83)[bc]	378(62.48)[bc]	336(55.54)[bc]
6~	597(22.32)	331(55.44)[c]	392(65.66)[cd]	407(68.17)[c]	368(61.64)[c]
11~	713(26.65)	404(56.66)[c]	501(70.27)[d]	482(67.60)[c]	440(61.71)[c]
≥20	628(23.48)	335(53.34)[c]	352(56.05)[b]	345(54.94)[ab]	324(51.59)[b]
χ^2		28.494	57.938	47.814	57.485
P		**0.004**①	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
工作班制					
白班	1 414(52.86)	578(40.88)[a]	793(56.08)[a]	792(56.01)[a]	686(48.51)[a]
夜班	208(7.78)	142(68.27)[b]	154(74.04)[b]	157(75.48)[b]	157(75.48)[c]
轮班	1 053(39.36)	657(62.39)[b]	715(67.90)[b]	723(68.66)[b]	665(63.15)[b]
χ^2		137.323	49.425	57.411	86.063
P		**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
日工作时长/h					
≤10	1 209(45.20)	453(37.49)	667(55.17)	666(55.09)	597(49.38)
>10	1 466(54.80)	924(63.03)	995(67.87)	1 006(68.62)	911(62.14)
χ^2		173.295	45.436	51.794	43.880
P		**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
月收入/元					
≥6 001	126(4.71)	71(56.35)[b]	69(54.76)	63(50.00)[a]	59(46.83)
4 001~	854(31.93)	449(52.58)[b]	544(63.70)	528(61.83)[ab]	476(55.74)
2001~	1 574(58.84)	818(51.97)[b]	986(62.64)	1 016(64.55)[b]	918(58.32)[b]
0~2000	121(4.52)	39(32.23)[a]	63(52.07)	65(53.72)[ab]	55(45.45)[a]
χ^2		19.706	9.187	15.366	13.109
P		**<0.001**	**0.027**	**0.002**	**0.004**

续表 1

特征	n(%)	职业紧张	焦虑	抑郁	失眠
锻炼					
是	1 566(58.54)	724(46.23)	867(55.36)	870(55.56)	778(49.68)
否	1 109(41.46)	653(58.88)	795(71.69)	802(72.32)	730(65.83)
χ^2		41.589	73.513	77.831	68.804
P		**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
内在投入					
低	1 783(66.65)	682(38.25)	930(52.16)	978(54.85)	848(47.56)
高	892(33.35)	695(77.91)	732(82.06)	694(77.80)	660(73.99)
χ^2		374.489	225.966	133.634	168.883
P		**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
职业紧张					
是	1 377(51.48)	—	1 078(78.29)	1 068(77.56)	979(71.10)
否	1 298(48.52)	—	584(44.99)	604(46.53)	529(40.76)
χ^2			314.789	274.453	250.113
P			**<0.001**	**<0.001**	**<0.001**
合计	2 675(100)	1 377(51.48)	1 662(62.13)	1 672(62.50)	1 508(56.37)

[注] 男性超过 60 岁者 6 人，女性超过 55 岁者 25 人，为退休返聘技术骨干人员。吸烟、饮酒在职业紧张、焦虑、抑郁、失眠发生情况比较中，差异无统计学意义。不同字母标记表示组间差异有统计学意义，数值由小到大依次标记为 a、b、c；①为趋势性卡方检验差异有统计学意义结果。

2.3 构建贝叶斯网络模型

综合考虑先验知识和单因素分析差异有统计学意义的变量，构建出 14 个节点、18 条有向边的贝叶斯网络模型。基于网络结构及习得的参数，应用 R 软件设置随机数种子随机抽取产生样本例数为 1 000 的数据集，对贝叶斯网络进行内部验证，本模型预测准确率为 85.4%，提示具有较好的准确性。结果显示：职称、日工作时长、内在投入、锻炼直接影响职业紧张，其他工作、个人因素可通过间接作用影响职业紧张。职业紧张可直接影响失眠，也可通过影响焦虑间接影响失眠；焦虑、失眠均可影响抑郁的发生；工作、个人因素可通过影响职业紧张间接影响焦虑、抑郁、失眠。如图 1 所示。

2.4 贝叶斯网络模型预测推理

条件概率表显示，职业紧张发生风险随着职称的升高呈增大趋势，见图 2。中级及以下职称者，不锻炼、日工作时长 > 10 h 且高内在投入者职业紧张风险最高；高级职称者，不锻炼、日工作时长≤10 h 且高内在投入者职业紧张风险最高。高内在投入，有职业紧张者焦虑的发生风险最高(87.2%)；同时存在职业紧张和焦虑者失眠的发生风险最高(80.6%)；同时存在焦虑和失眠者抑郁的发生风险最高(94.3%)，见补充材料表 S3-S6。

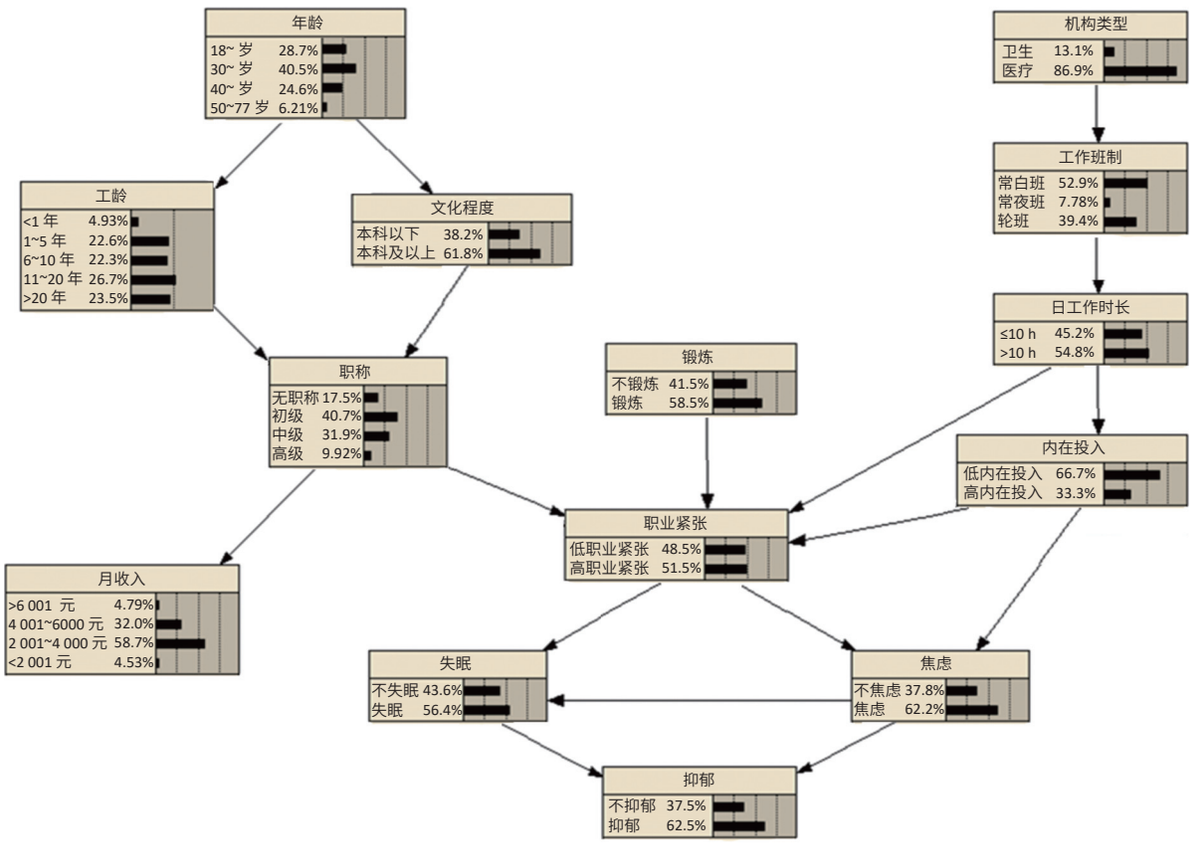

图 1 工作、个人因素-职业紧张-健康效应的贝叶斯网络

Figure 1 Bayesian network of work and personal factors-occupational stress-health effects

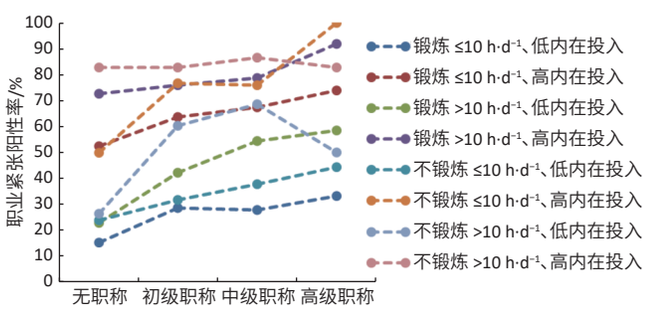

图 2 不同情况职业紧张发生风险

Figure 2 Risk of reporting occupational stress by combined risk factors

3 讨论

本研究中，河北省雄安新区基层医疗卫生人员职业紧张阳性率为 51.48%，高于苏州市吴江区基层（15.17%）和广东省（26.2%）、江苏省（31.0%）等省市级医疗卫生人员职业紧张调查结果[11–13]。本研究中焦虑阳性率为 62.13%，高于沙特阿拉伯急诊科医务人员（52%）[14]，略低于疫情期间某三甲医院医务人员焦虑情况（68.22%）[15]。本研究中抑郁阳性率为 62.50%，高于疫情期间某基层医务人员（44.6%）[16]及石化工人等其他人群[17–18]。失眠阳性率为 56.37%，远高于北京肿瘤医院医务人员（20.9%）[19]、乌鲁木齐市脑力劳动人群（27.46%）[20]。基层医务人员逐渐充当着“全科医生”的重要角色，不仅工作量大、服务内容繁杂，而且承受着较大的医疗风险和精神压力。本研究基层医疗卫生人员职业紧张、焦虑、抑郁和失眠均高于其他研究调查结果，可能是因为本研究的研究对象所在雄安地区正处于建设阶段，社会关注度高，基层医疗卫生人员在公众面前承受着较大的压力，精神高度集中，易产生不良情绪问题。

本研究结果显示，职称、锻炼、日工作时长、内在投入直接影响职业紧张，年龄、文化程度、工龄通过影响职称间接影响职业紧张。职称评审管理规定中要求专业技术人才有良好的职业道德、创新能力、业绩水平和实际贡献，年龄高、工龄长、文化程度高的人员工作经验丰富，通常工作业绩及科研产出更多，职称较高。职称越高，承担的工作任务越繁重，责任越大，职业紧张程度越高。锻炼能让人充满活力，改善心情，可以有效减少职业紧张发生[21]。此外，长时间工作会增加职业紧张风险[22]。内在投入高的人员在非工作时间也难以有效脱离工作，从而产生身心资源消耗殆尽的风险[23]，职业紧张程度增高。同一类职称人员中，职业紧张影响因素不同。中级及以下职称人员受晋升压力

影响，工作时间长、内在投入大者职业紧张发生风险高；而高级职称人员无晋升压力，工作经验丰富，且家庭压力较小，工作目标为自我价值的实现，因此当工作时间短，内在投入高时，精力投入多而自我价值未得到有效实现，更易发生职业紧张。

许多研究表明，工作压力与心理健康有直接和负相关关系[24]。职业紧张程度越高，焦虑、抑郁、失眠的发生风险越高[25–27]，本研究贝叶斯网络结构显示：职业紧张可直接影响失眠，也可通过影响焦虑间接影响失眠；焦虑、失眠均可影响抑郁。

本研究存在一定的局限性。一是本研究为横断面调查，研究结果不能判断因果关系；二是构建的医疗卫生人员工作、个人因素-职业紧张-健康问题间的贝叶斯网络模型需外部数据进一步验证；三是本研究开展时间为雄安新区建设时期，研究结果尚不能反映整体基层医疗卫生系统。

综上所述，河北省雄安新区基层医疗卫生机构人员职业紧张、焦虑、抑郁、失眠程度较高。年龄、文化程度、职称、锻炼等工作、个人因素直接或间接影响职业紧张，并通过影响职业紧张进一步影响焦虑、抑郁、失眠等心理健康问题，因此职业紧张是工作、个人因素影响焦虑、抑郁、失眠等心理健康问题的早期预警因素。可通过增加锻炼器材，创造休闲娱乐条件，增长业余时间来干预医疗卫生机构人员的职业紧张，预防心理健康问题的发生。

参考文献

[1] 余善法. 借鉴国外经验推动职业紧张防控从研究到实践[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(11): 1175-1179.
YU SF. Using the experience of industrilized countries for reference to promote the prevention and control of occupational stress from research to practice[J]. Chin J Prev Med, 2020, 54(11): 1175-1179.

[2] 甘怀娟, 屈宁, 吴瑞娟, 等. 乌鲁木齐地区中青年医务工作者职业紧张与冠心病的关系研究[J]. 实用预防医学, 2020, 27(12): 1508-1511.
GAN HJ, QU N, WU RJ, et al. Relationship between occupational tension and coronary heart disease among young and middle-aged medical professionals in Urumchi region[J]. Pract Prev Med, 2020, 27(12): 1508-1511.

[3] HÄMMIG O. Work- and stress-related musculoskeletal and sleep disorders among health professionals: a cross-sectional study in a hospital setting in Switzerland[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 319.

[4] WANG W, REN H, TIAN Q, et al. Effects of occupational stress on blood lipids, blood sugar and immune function of doctors[J]. Iran J Public Health, 2019, 48(5): 825-833.

[5] LIU Y, AUNGSUROCH Y, GUNAWAN J, et al. Job stress, psychological capital, perceived social support, and occupational burnout among hospital nurses[J]. J Nurs Scholarsh, 2021, 53(4): 511-518.

[6] KPLOANYI E E, DWOMOH D, DZODZOMENYO M. The effect of occupational stress on depression and insomnia: a cross-sectional study among employees in a Ghanaian telecommunication company[J]. BMC Public Health, 2020, 20(1): 1045.

[7] 路亚柯, 梁肖, 平智广, 等. 职业紧张增加影响抑郁发生的Meta分析[J]. 环境与职业医学, 2018, 35(9): 830-834.
LU YK, LIANG X, PING ZG, et al. Meta analysis on effect of increased job strain on depression[J]. J Environ Occup Med, 2018, 35(9): 830-834.

[8] 安恒庆, 徐蕾, 张园月, 等. 基于贝叶斯网络的基因与职业紧张交互作用对石油工人高血压影响[J]. 中国职业医学, 2021, 48(1): 39-45.
AN HQ, XU L, ZHANG YY, et al. Bayesian network-based analysis on the influence of interaction between genes and occupational stress on hypertension in oil workers[J]. China Occup Med, 2021, 48(1): 39-45.

[9] LI X, JIANG T, SUN X, et al. The relationship between occupational stress, musculoskeletal disorders and the mental health of coal miners: The interaction between *BDNF* gene, *TPH2* gene polymorphism and the environment[J]. J Psychiatr Res, 2021, 135: 76-85.

[10] 李健. 工作场所中社会心理因素的测量——两种职业紧张检测模式的应用[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2004(06): 22-26.
LI. Measurement of psychosocial factors in work environment: application of two models of occupational stress[J]. Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases, 2004(06): 22-26.

[11] 李智, 卢瑀石, 范玉婷, 等. 心理资本在卫生系统职工职业紧张与蓄积性疲劳关系中的中介作用[J]. 现代预防医学, 2023, 50(1): 53-59.
LI Z, LU YS, FAN YT, et al. Mediating role of psychological capital between occupational sress and cumulative fatigue in health system staff[J]. Mod Prev Med, 2023, 50(1): 53-59.

[12] 陆爱明, 沈卫康, 彭晓梅. 苏州市吴江区基层医疗机构医务人员职业紧张现况及影响因素分析[J]. 健康教育与健康促进, 2018, 13(6): 507-509.
LU AM, SHEN WK, PENG XM. Analysis of occupational stress and its influencing factors among medical staff in primary medical institutions in Wujiang district of Suzhou[J]. Health Educ Health Promot, 2018, 13(6): 507-509.

[13] 李胜男, 洪怡林, 张巧耘, 等. 心理资本在疾病预防控制人员职业紧张与抑郁症状间的中介效应分析[J]. 环境与职业医学, 2022, 39(4): 419-425.
LI SN, HONG YL, ZHANG QY, et al. Mediating role of psychological capital between occupational stress and depressive symptoms in disease prevention and control personnel[J]. Environ Occup Med, 2022, 39(4): 419-425.

[14] ALHARTHY N, ALRAJEH OA, ALMUTAIRI M, et al. Assessment of anxiety level of emergency health-care workers by generalized anxiety disorder-7 tool[J]. Int J Appl Basic Med Res, 2017, 7(3): 150-154.

[15] 许文丽, 孙丽霞, 杨兴菊, 等. 疫情期间某三甲医院医务人员心理健康状况调查与分析[J]. 医院管理论坛, 2023, 40(10): 56-59,47.
XU WL, SUN LX, YANG XJ, et al. Investigation and analysis of mental health status of medical staffs in a tertiary hospital during the epidemic[J]. Hosp Manage Forum, 2023, 40(10): 56-59,47.

[16] 魏路, 史丽萍, 曹静. 新型冠状病毒肺炎疫情期间上海地区基层医务工作者心理现状分析[J]. 同济大学学报(医学版), 2020, 41(2): 155-160.
WEI L, SHI LP, CAO J. Psychological status of primary care workers during the COVID-19 epidemic in Shanghai[J]. J Tongji Univ Med Sci, 2020, 41(2): 155-160.

[17] 徐明, 阎腾龙, 谢婷婷, 等. 职业紧张对基因测序企业员工抑郁和睡眠的影响[J]. 环境与职业医学, 2022, 39(11): 1256-1261.
XU M, YAN TL, XIE TT, et al. Effect of occupational stress on depression

and sleep of gene sequencing enterprise employees[J]. J Environ Occup Med, 2022, 39(11): 1256-1261.

[18] 周雪松, 许艳丹, 许明佳. 上海市石油化工产业工人心理健康状况及影响因素[J]. 职业与健康, 2023, 39(11): 1491-1495.
ZHOU X S, XU Y D, XU M J. Mental health status and influencing factors of petrochemical workers in Shanghai[J]. Occup Health, 2023, 39(11): 1491-1495.

[19] 苏中格, 庞英, 何毅, 等. 肿瘤专科医护人员职业倦怠及风险因素的单中心研究[J]. 中国肿瘤临床, 2022, 49(17): 897-902.
SU Z G, PANG Y, HE Y, et al. Single-center study on risk factors of burnout in oncology medical staff[J]. Chin J Clin Oncol, 2022, 49(17): 897-902.

[20] 高晓燕, 葛华, 姜雨, 等. 脑力劳动人群职业紧张与睡眠质量的关系研究[J]. 现代预防医学, 2016, 43(19): 3483-3487.
GAO X Y, GE H, JIANG Y, et al. Relationship between occupational stress and sleep quality in mental workers[J]. Mod Prev Med, 2016, 43(19): 3483-3487.

[21] 李晓梅, 李志新, 李秋花, 等. 济南市医院手术室护士职业紧张及影响因素研究[J]. 华南预防医学, 2021, 47(11): 1392-1396.
LI X M, LI Z X, LI Q H, et al. Occupational stress and its influencing factors of operating room nurses in hospitals in Jinan[J]. South China J Prev Med, 2021, 47(11): 1392-1396.

[22] 刘书林, 姜云侠, 张敏, 等. 四川省介入放射人员职业紧张影响因素及其与社会支持的关系[J]. 医学与社会, 2022, 35(8): 121-126.
LIU S L, JIANG Y X, ZHANG M, et al. Influencing factors of occupational stress and its relationship with social support among interventional radiology personnel in Sichuan province[J]. Med Soc, 2022, 35(8): 121-126.

[23] 刘晓萌, 钱虹, 龚霞, 等. 医护人员职业紧张对心理健康的影响: 情感承诺的中介效应和内在投入的调节效应[J]. 环境与职业医学, 2023, 40(3): 304-309.
LIU X M, QIAN H, GONG X, et al. Influence of occupational stress on mental health of medical staff: mediating effect of affective commitment and moderating effect of overcommitment[J]. J Environ Occup Med, 2023, 40(3): 304-309.

[24] MENSAH A. Job stress and mental well-being among working men and women in Europe: the mediating role of social support[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(5): 2494.

[25] 苑小历, 乐伟波, 张嫣然, 等. 上海奥密克戎疫情期间方舱医院医务人员心理健康水平及影响因素研究[J]. 解放军医学杂志, 2022, 47(11): 1073-1078.
YUAN X L, LE W B, ZHANG Y R, et al. A study on level of mental health and influencing factors of medical staff in the makeshift hospital during COVID-19 in Shanghai[J]. Med J Chin People's Liberation Army, 2022, 47(11): 1073-1078.

[26] 李颜苗, 赵娜, 赵培峰. 家庭支持对老年高血压患者希望的影响: 焦虑和抑郁的链式中介效应[J]. 中国健康心理学杂志, 2022, 30(6): 839-843.
LI Y M, ZHAO N, ZHAO P F. Relationship between family support and hope of elderly patients with hypertension: chain mediating effect of anxiety and depression[J]. China J Health Psychol, 2022, 30(6): 839-843.

[27] ZHAI L, ZHANG H, ZHANG D. Sleep duration and depression among adults: a meta-analysis of prospective studies[J]. Depress Anxiety, 2015, 32(9): 664-670.

(**英文编辑**: 汪源; **责任编辑**: 赵芸稼, 丁瑾瑜)

· 勘误 ·

关于《超加工食品消费及与健康关联的研究进展》一文的更正

《环境与职业医学》2024 年第 11 期发表《超加工食品消费及与健康关联的研究进展》(引用格式: 钟佳倩, 余江月, 汪正园, 等. 超加工食品消费及与健康关联的研究进展 [J]. 环境与职业医学, 2024, 41(11): 1309-1318, 1324.)。应作者要求: 1. 1311 页右下"腹部肥胖"改为"腹型肥胖"。2. 1312 页 4.3.1 段落中"UPF"改为"UPFs"。3. 1313 页中右下"UGFs"改为"UPFs"。4. 1314 页中间"晚期糖基化终产物(advanced glycation end products, AGEs)"改为"AGEs", 右下删除"(引用 GB15196)"。

特此更正, 并向读者致歉。

《环境与职业医学》编辑部

2024 年 12 月 25 日