

热带海岛男性作业人员消化系统疾病谱调查、风险因素分析和预测模型构建

杜海涛¹, 朱海兰¹, 周颖¹, 张越¹, 张神⁴, 魏宏宇⁵, 李婷婷¹, 肖瑞³, 杨雪², 徐世平¹, 李军¹

¹解放军总医院第二医学中心消化科, 北京 100853; ²解放军总医院第二医学中心门诊部, 北京 100853; ³解放军总医院第一医学中心口腔科, 北京 100853; ⁴解放军91431部队保障部战勤处, 海南海口 570311; ⁵解放军总医院海南分院军队伤病员管理科, 海南三亚 57200

摘要: **背景** 了解热带海岛作业人员的消化系统疾病谱和发病特征, 有助于寻找相关疾病的防治策略, 维护作业人员身心健康, 使其保持良好工作能力。**目的** 通过对热带海岛环境作业人员进行消化系统疾病患病情况调查, 分析相关风险因素, 构建预测模型, 探讨消化系统疾病防治策略。**方法** 对2023年6—12月生活在某区域热带海岛上的作业人员采取分层整群随机抽样, 对被抽样者进行问卷调查, 分析岛上作业人员消化系统症状和疾病谱, 探讨疾病发生的风险因素, 构建预测模型并进行评估。**结果** 发放问卷1 050份, 回收有效问卷1 030份。1 030例作业人员均为男性, 年龄集中在18~30岁(占90.29%)。其中512例日常有消化道症状, 占比49.7%; 最常见的消化系统症状是腹泻(23.8%)、便秘(15.2%)、腹胀(14.4%)、食欲不振(13.6%)、腹痛(13.3%)。251例诊断为消化系统疾病, 约占24.4%, 其中最常见的是慢性胃炎(7.8%)、急性胃炎(6.7%)、急性肠炎(5.6%)、慢性肠炎(4.2%), 功能消化不良(3.8%)。Logistic回归分析提示年龄($OR=2.50$, 95% $CI: 1.22 \sim 5.11$)、家族消化病史($OR=2.48$, 95% $CI: 1.53 \sim 4.00$)、平日焦虑紧张($OR=4.62$, 95% $CI: 2.00 \sim 10.69$)、野外工作腹部受凉($OR=1.68$, 95% $CI: 1.03 \sim 2.75$)、野外工作不洁饮食($OR=1.71$, 95% $CI: 1.10 \sim 2.67$)、野外工作焦虑($OR=2.28$, 95% $CI: 1.45 \sim 3.58$), 均是作业人员发生消化系统疾病的危险因素($P<0.05$)。基于此构建的Nomogram列线图预测模型, 有一定的预测效能。**结论** 热带海岛作业人员消化系统症状发生率较高。在日常消化系统疾病防治工作中, 需多做防治知识宣教, 并重点关注年长、有消化系统疾病家族史的人员, 加强抗焦虑的心理干预, 野外工作时保持饮食卫生、防止腹部着凉。

关键词: 热带海岛; 消化系统疾病; 疾病谱; 防治策略; Nomogram列线图; 预测模型

中图分类号: R181.3; R195.4

文献标志码: A

文章编号: 2095-5227(2025)11-1042-09

DOI: 10.12435/j.issn.2095-5227.25090602

引用本文: 杜海涛, 朱海兰, 周颖, 等. 热带海岛男性作业人员消化系统疾病谱调查、风险因素分析和预测模型构建[J]. 解放军医学院学报, 2025, 46 (11): 1042-1050.

Digestive system diseases spectrum, associated risk factors and prediction model among male workers in tropical island environments

DU Haitao¹, ZHU Hailan¹, ZHOU Ying¹, ZHANG Yue¹, ZHANG Shen⁴, WEI Hongyu⁵, LI Tingting¹, XIAO Rui³, YANG Xue², XU Shiping¹, LI Jun¹

¹Department of Gastroenterology, the Second Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ²Outpatient Department, the Second Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ³Department of Stomatology, the First Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ⁴Department of Combat Readiness, Support Department of Unit 91431, Chinese PLA, Haikou 570311, Hainan Province, China; ⁵Military Patient Administration Department, Hainan Hospital of PLA General Hospital, Sanya 572000, Hainan Province, China

Corresponding author: LI Jun. Email: tiandaoxintu@126.com

Abstract: Background Understanding the spectrum and characteristics of digestive system diseases among tropical island workers can help identify relevant disease prevention and control strategies, safeguard the physical and mental health of these workers, and maintain their good work capacity. **Objective** To investigate the prevalence of digestive system diseases among workers in tropical island environments, analyze associated risk factors, construct predictive models, and explore strategies for the prevention and control of digestive system diseases. **Methods** From June to December in 2023, a stratified cluster random sampling method was used to select workers living on a tropical island in a certain region. A questionnaire survey was conducted

收稿日期: 2025-09-06

基金项目: 国家重点研发计划资助(2022-3.5)

第一作者: 杜海涛, 博士, 主治医师。Email: duht825@126.com

通信作者: 李军, 副主任医师。Email: tiandaoxintu@126.com

among the sampled individuals to analyze the gastrointestinal symptoms and disease spectrum of the island workers, explore the risk factors associated with disease occurrence, construct a prediction model, and evaluate its performance. **Results** Of the 1 050 questionnaires distributed, 1 030 valid responses were collected (effective response rate: 98.1%). All corresponding workers were male, with the majority (90.29%) aged from 18 to 30 years. Among them, 512 individuals (49.7%) reported experiencing routine digestive symptoms. The most prevalent symptoms were diarrhea (23.8%), constipation (15.2%), abdominal distension (14.4%), loss of appetite (13.6%), and abdominal pain (13.3%). A total of 251 workers (24.4%) were diagnosed with digestive system diseases, primarily chronic gastritis (7.8%), acute gastritis (6.7%), acute enteritis (5.6%), chronic enteritis (4.2%), and functional dyspepsia (3.8%). Logistic regression analysis identified the following as significant independent risk factors for digestive diseases (all $P < 0.05$): age ($OR=2.50$, 95% CI : 1.22 - 5.11), family history of digestive diseases ($OR=2.48$, 95% CI : 1.53 - 4.00), usual anxiety/tension ($OR=4.62$, 95% CI : 2.00 - 10.69), abdominal cold exposure during fieldwork ($OR=1.68$, 95% CI : 1.03 - 2.75), unclean diet during fieldwork ($OR=1.71$, 95% CI : 1.10 - 2.67), and anxiety during fieldwork ($OR=2.28$, 95% CI : 1.45 - 3.58). A nomogram prediction model constructed based on these factors demonstrated acceptable predictive efficacy. **Conclusion** Personnel working on tropical islands have a relatively high incidence of digestive system symptoms. In daily prevention and treatment of digestive diseases, it is necessary to carry out more health education on prevention and control knowledge, pay special attention to older individuals and those with a family history of digestive diseases, strengthen psychological interventions for anxiety, maintain food hygiene during fieldwork, and prevent abdominal chilling.

Keywords: tropical Island; digestive disease; disease spectrum; prevention strategies; nomogram; prediction model

Cited as: Du HT, Zhu HL, Zhou Y, et al. Digestive system diseases spectrum, associated risk factors and prediction model among male workers in tropical island environments[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2025, 46(11): 1042-1050.

我国是消化系统疾病高发国家^[1-2], 在不同地域、不同工种的各行业人员中, 消化系统疾病也是影响人群健康和工作能力建设的重要因素^[3-5]。消化系统疾病种类多, 且由消化系统疾病引发的恶性肿瘤, 在我国高发恶性肿瘤中占比近半, 对国民健康构成严重威胁^[1]。

热带海岛地区独特的高温、高湿、高盐环境, 对人体消化系统构成了特殊挑战。在高温高湿条件下, 人体为维持体温稳定会大量出汗, 导致消化液分泌减少, 胃肠道处于相对缺血状态, 消化腺功能减退, 易引发食欲不振和消化不良。同时, 高盐饮食的不良习惯以及所存在的饮食规律难以稳定、新鲜食物保存困难、饮水不够卫生等情况, 大大增加了患消化系统疾病的风险。这些环境与生活问题, 使热带海岛作业人员的消化系统乃至全身健康面临更大压力, 进而导致疾病发生——体能下降——心理障碍——工作不力的不良循环, 严重影响生活质量和身心健康^[6-7]。随着我国海洋强国战略的深入推进, 在热带海岛地区工作的人员规模将持续扩大。这一特定人群长期处于特殊环境条件下, 消化系统疾病谱可能也呈现出与普通人群不同的特征。因此, 系统研究该人群的消化系统疾病构成、发病规律及影响因素, 对于制定有针对性的防治策略、保障人员健康、维持其工作能力、支撑国家战略实施具有重要意义。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究采用分层整群抽样方法, 从某区域热

带海岛2023年6—12月在岛的作业人员中, 抽取一定数量整编制基层单位全体人员, 要求在岛上生活时间>12个月。

1.2 调查方法

调查前与岛上医院一起配合, 对所有作业人员进行专业知识讲座, 确保调查对象能够对问卷中所涉及的症状及疾病名称有充分理解。流调研究基于作业人员既往就诊病历、诊断证明书, 部分有症状但未在岛上医院就诊的, 则由具体实施并一同参加培训的当地医师予以现场排查或在岛上医院予以确诊。填写时要求仔细阅读每题, 按顺序独立、如实回答, 完成后将纸质版调查表经当地医师检查后收纳上交。

1.3 调查工具

本课题组通过文献调研, 设计了热带海岛作业人员消化系统疾病调查问卷, 并经过流行病学和消化疾病专家论证。问卷包括5个方面: (1)基本情况: 性别、年龄、身高、体重、海岛种类、工种、工龄、身份、饮用水源、食物蔬菜来源、生活工作环境、接触涉害、吸烟(>6个月)、家族消化病史、非甾体药物史; (2)工作情况: 每天工作时间、野外工作时长、野外工作期间三餐是否规律、野外工作期间焦虑情况及夜间腹部受凉情况, 野外工作不洁饮食情况、单位消化系统疾病防治宣传情况; (3)平时症状及疾病: 消化系统症状、确诊的消化系统疾病、是否因消化系统疾病或症状耽误工作; (4)野外工作期间症状和疾病: 消化系统症状、确诊的消化系统疾病、是否因消化系统疾病或症状耽误工作; (5)睡眠及情绪: 平日是

否焦虑紧张、头晕头痛、失去兴趣、没有价值感、平均睡眠时间、是否充分休息、是否入睡困难。

1.4 统计学分析

采用SPSS26.0软件进行统计分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料用例数或百分率表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 患病的影响因素分析采用多因素Logistic回归, 并据此构建多因子联合应用的Nomogram列线图预测模型。预测模型的效能评估采用接收者工作特征曲线(receiver operation characteristic, ROC)分析, 拟合优度评估(校准度判断)为H-L检验(Hosmer-Lemeshow检验)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。在进行多因素Logistic回归分析前, 对自变量进行赋值和分类。连续性变量(如年龄、野外工作时长)依据样本分布特征和临床意义进行分层转换。年龄划分为 ≤ 30 岁、31~40岁、41~60岁3个层级; 野外工作时长划分为 < 0.5 个月、0.5~1个月、1~3个月、4~6个月、 > 6 个月五个层级; 对于频率变量(如焦虑状态、腹部受凉), 采用有序分类(每周0~1 d、2~3 d、 ≥ 4 d)进行量化; 二分类变量(如家族史、不洁饮食)则直接以‘是/否’纳入模型。所有自变量在纳入模型前均进行了多重共线性诊断, 方差膨胀因子(VIF)为2~5, 表明共线性问题在可接受范围内。

2 结果

2.1 调查问卷回收情况

共发放1 050份调查问卷, 回收有效问卷1 030份, 合格率为98.10%。人员的年龄、工龄、身份等特征分布如下: 年龄18~30岁930例(90.29%)、31~40岁97例(9.42%)、41~50岁3例(0.29%); 工龄2年以下217例(21.07%)、2~5年393例(38.16%)、6~10年270例(26.21%)、10年以上150例(14.56%); 管理人员21例(2.04%)、技术人员16例(1.55%)、工作骨干781例(75.83%)、普通操作工212例(20.58%)。见表1。

2.2 热带海岛作业人员消化系统症状及疾病情况

共收集1 030份调查问卷, 512例存在有消化道症状, 占人员总人数的49.70%, 其中最常见的是腹痛(13.30%)、腹胀(14.37%)、食欲缺乏(13.59%)及腹泻(23.79%)。251例诊断有消化系统疾病, 占作业人员总人数的24.37%, 其中最常见的是慢性胃炎(7.77%)、急性胃炎(6.70%)、急性肠炎(5.63%)、慢

表1 调查对象特征分布

Tab. 1 Characteristics of the subjects

类别	例数(n)	百分比(%)	类别	例数(n)	百分比(%)
年龄			身份		
18~30岁	930	90.29	管理人员	21	2.04
31~40岁	97	9.42	技术人员	16	1.55
41~50岁	3	0.29	工作骨干	781	75.83
工龄			普通操作工	212	20.58
2年以下	217	21.07			
2~5年	393	38.16			
6~10年	270	26.21			
10年以上	150	14.56			

性肠炎(4.17%), 功能性消化不良(3.79%), 肝功能异常(1.84%)及肠易激综合征(0.97%)。具体见表2、表3。

表2 调查对象消化系统症状分布

Tab. 2 Digestive system symptoms in the subjects

症状	例数(%)	症状	例数(%)
恶心呕吐	117 (11.36)	食欲不振	140 (13.59)
腹痛	137 (13.30)	反酸	76 (7.38)
腹胀	148 (14.37)	便秘	156 (15.15)
腹泻	245 (23.79)	无症状	506 (49.1)

表3 调查对象消化系统疾病分布

Tab. 3 Digestive disease spectrum in the subjects

疾病	例数(%)	疾病	例数(%)
急性胃炎	69 (6.70)	肠易激综合征	10 (0.97)
慢性胃炎	80 (7.77)	炎症性肠病	3 (0.29)
急性肠炎	58 (5.63)	胃食管反流病	7 (0.68)
慢性肠炎	43 (4.17)	功能性消化不良	39 (3.79)
胃溃疡	17 (1.65)	肝功能异常	19 (1.84)
十二指肠溃疡	14 (1.36)	急性胰腺炎	2 (0.19)
消化道出血	9 (0.87)	未诊断疾病	779 (75.6)

2.3 不同组别人群消化系统疾病发病情况比较

1 030例的被调查的热带海岛作业人员中, 部分人患有消化系统疾病/症状为1种以上, 故总的疾病/症状种类总数偏大, 为1 149例次。现将其列示于表4。经比较: 不同年龄段、家族消化疾病史、平日焦虑紧张、防治宣传次数、野外工作时长、野外工作期间三餐欠规律、野外工作期间焦虑及腹部受凉、野外工作不洁饮食等因素在组间人员消化系统疾病患病率存在差异($P < 0.05$); 而不同工种、工龄、身份、饮用水水源、食物及蔬菜运输渠道、生活工作环境、接触涉害污染、长期吸烟、非甾体药物使用、每天工作时长等组间人员消化系统疾病的患病率未呈现明显差别。

表4 不同组别消化系统疾病发病情况

Tab. 4 Onset of digestive diseases of different groups

因素	层组	急性 胃炎	慢性 胃炎	急性 肠炎	慢性 肠炎	胃溃疡	十二 指肠 溃疡	消化 道出 血	肠易 激综 合征	炎症 性肠 病	胃食 管反 流病	功能性 消化不 良	肝功 能异 常	急性 胰腺 炎	无消 化道 疾病	总计/例(%)	<i>P</i> ^a
年龄	<30岁	61	71	51	32	15	11	5	10	1	6	33	14	2	716	1028(89.47)	0.015
	31~40岁	8	8	7	11	2	2	4	0	2	1	6	4	0	62	117(10.18)	
	41~60岁	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4(0.35)	
工种	陆地	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	11(0.96)	0.418
	海洋	64	80	58	43	17	14	9	9	3	7	38	18	2	774	1136(98.87)	
	天空	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2(0.17)	
工龄	<2年	19	19	11	7	6	2	1	3	1	2	5	3	0	163	242(21.06)	0.076
	2~5年	24	30	22	12	4	3	3	7	0	4	13	6	2	305	435(37.86)	
	6~10年	16	19	13	11	4	5	2	0	0	0	14	5	0	210	299(26.02)	
	>10年	10	12	12	13	3	4	3	0	2	1	7	5	0	101	173(15.06)	
身份	管理人员	5	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	22(1.91)	0.101
	技术干部	3	5	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	7	20(1.74)	
	骨干	47	55	42	31	11	12	8	6	1	6	34	15	2	601	871(75.81)	
	普工	14	19	13	8	6	1	1	4	1	1	5	2	0	161	236(20.54)	
水源	自然雨水	29	32	22	13	2	5	1	4	0	1	9	6	2	273	399(34.73)	0.292
	海水净化	31	37	26	24	13	6	7	4	3	6	24	10	0	405	596(51.87)	
	后勤送水	9	11	10	6	2	3	1	2	0	0	6	3	0	101	154(13.40)	
食物蔬菜来源	冷链运输	62	72	53	40	17	12	9	8	3	6	37	17	2	751	1089(94.78)	0.274
	当地自产	5	3	1	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	4	19(1.65)	
	自产自食	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6(0.52)	
	冷链和当地自产	2	4	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	22	35(3.05)	
生活工作环境	室外湿热	27	20	15	16	5	4	3	4	0	2	17	5	0	215	333(28.98)	0.177
	室内空调	11	11	12	7	2	3	3	3	1	1	6	3	0	85	148(12.88)	
	室内外各半	31	49	31	20	10	7	3	3	2	4	16	11	2	479	668(58.14)	
接触涉害	无	15	22	13	11	1	3	1	4	0	4	8	1	0	221	304(26.46)	0.161
	噪声	4	6	6	1	3	4	1	1	1	0	3	2	0	58	90(7.83)	
	电磁辐射	21	20	16	11	4	2	4	1	1	2	12	7	0	276	377(32.81)	
	有毒化学物质	1	3	2	5	1	1	1	0	0	0	2	1	0	21	38(3.31)	
	核辐射	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	6(0.52)	
	其他	4	6	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	33	49(4.26)	
	两种以上	23	23	19	13	6	4	2	4	0	1	13	8	2	167	285(24.80)	
每天吸烟量	>2支	11	7	7	7	2	2	0	1	0	1	2	2	0	41	83(7.22)	0.228
	2支	15	9	9	7	3	2	3	3	0	0	11	3	0	164	229(19.93)	
	1支	17	26	16	11	7	6	2	4	1	2	11	4	0	206	313(27.24)	
	0支	26	38	26	18	5	4	4	2	2	4	15	10	2	368	524(45.60)	
家族消化病史	是	22	17	12	12	3	2	1	2	0	2	12	4	0	58	147(12.79)	0
	否	47	63	46	31	14	12	8	8	3	5	27	15	2	721	1002(87.21)	
非甾体药物史	>6个月	9	10	10	4	1	1	2	0	0	0	4	1	0	73	115(10.01)	0.387
	3~6个月	1	2	4	2	0	0	1	1	0	0	2	0	0	19	32(2.79)	
	1~3个月	3	2	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	25(2.18)	
	1~3周	2	2	1	1	2	1	0	1	1	0	2	0	0	15	28(2.44)	
	偶尔	54	64	38	33	14	12	6	8	2	7	31	18	2	660	949(82.59)	
每天工作时间	<2h	36	39	26	18	9	6	6	5	2	2	14	6	2	279	450(39.16)	0.106
	2~4h	16	17	12	13	3	3	2	4	1	4	7	5	0	212	299(26.02)	
	>4h	17	24	20	12	5	5	1	1	0	1	18	8	0	288	400(34.81)	

续表

因素	层组	急性胃炎	慢性胃炎	急性肠炎	慢性肠炎	胃溃疡	十二指肠溃疡	消化道出血	肠易激综合征	炎症性肠病	胃食管反流病	功能性消化不良	肝功能异常	急性胰腺炎	无消化道疾病	总计/例(%)	P ^a
野外工作时长	<0.5个月	36	27	22	8	7	6	2	4	2	2	7	3	0	244	370(32.20)	0.003
	0.5~1个月	13	24	17	16	7	3	6	4	1	4	13	9	0	301	418(36.38)	
	1~3个月	13	14	15	11	1	2	0	0	0	0	10	7	2	146	221(19.23)	
	4~6个月	2	4	3	3	1	1	0	2	0	1	5	0	0	38	60(5.22)	
	>6个月	5	11	1	5	1	2	1	0	0	0	4	0	0	50	80(6.96)	
三餐欠规律	≥4天/周	25	9	11	4	1	1	1	1	0	2	2	0	0	44	101(8.79)	0
	2~3天/周	20	36	16	14	8	4	2	5	1	1	14	9	0	148	278(24.19)	
	0~1天/周	24	35	31	25	8	9	6	4	2	4	23	10	2	587	770(67.01)	
野外工作焦虑	≥4天/周	20	14	9	7	4	2	3	3	0	2	3	1	0	38	106(9.23)	0
	2~3天/周	20	25	22	22	8	4	1	3	2	2	16	3	0	88	216(18.80)	
	0~1天/周	29	41	27	14	5	8	5	4	1	3	20	15	2	653	827(71.98)	
野外工作腹部着凉	≥4天/周	15	6	6	6	1	1	3	1	0	1	3	0	0	19	62(5.40)	0
	2~3天/周	16	20	14	15	6	5	0	5	0	1	13	2	0	66	163(14.19)	
	0~1天/周	38	54	38	22	10	8	6	4	3	5	23	17	2	694	924(80.42)	
野外工作不洁饮食	是	29	21	24	17	6	4	4	0	1	2	14	4	0	69	195(16.97)	0
	否	40	59	34	26	11	10	5	10	2	5	25	15	2	710	954(83.03)	
防治宣传	2次/年	27	19	9	11	3	4	2	3	0	0	8	4	0	223	313(27.24)	0.025
	1次/年	23	30	32	10	8	4	4	5	2	2	22	10	2	324	478(41.60)	
	无	19	31	17	22	6	6	3	2	1	5	9	5	0	232	358(31.16)	
平日焦虑紧张	经常出现	14	8	7	6	2	0	0	1	0	1	3	1	0	17	60(5.22)	0.000
	偶尔出现	30	40	33	22	8	10	5	7	2	5	25	9	0	129	325(28.29)	
	很少出现	25	32	18	15	7	4	4	2	1	1	11	9	2	633	764(66.49)	

^a统计方法为卡方检验,统计量为 χ^2 ,因表格难以容纳未予显示。

2.4 热带海岛作业人员发生消化疾病的风险因素分析

基于单因素分析结果(表4),将具有统计学意义的变量纳入多因素 Logistic 回归模型。模型中各变量的具体赋值方案如下(表5),年龄、野外工作时长等连续变量转换为分类变量(见统计学分析)。将消化疾病发生情况作为因变量(赋值1=发生消化疾病,0=无),将上述单因素分析中具有统计学意义的指标作为自变量(通过共线性检验, VIF 为 2~5),进行多因素 logistic 回归。结果发现:年龄、家族消化病史、平日焦虑紧张、野外工作腹部受凉、野外工作不洁饮食、野外工作焦虑等,均是发生消化系统疾病的风险影响因素($P<0.05$)。其中年龄分组中 30 岁以上组与小于 30 岁组比较,发生消化系统疾病的风险更大。有消化病家族史、平日焦虑状态、野外工作期间焦虑每周 2 天以上、腹部受凉每周 4 天以上、不洁饮食史人员发生消化系统疾病的风险更高(表 5)。

2.5 热带海岛作业人员发生消化系统疾病的预测模型

2.5.1 回归风险概率模型的构建

再行多因素 Logistic 回归(整体效应回归),因变量同上,自变量为上述表 4 中 $P<0.05$ 的指标(赋值设计:野外工作腹部受凉:1=每周≥4 天,0=否。其他指标分层及赋值同表 4)。整体效应回归结果(风险概率表达式): $\text{Logit}(P/1-P)=-0.483+0.794\times\text{年龄}+0.926\times\text{家族消化病史}+0.894\times\text{野外工作焦虑}+0.466\times\text{野外工作腹部受凉}+0.539\times\text{野外工作不洁饮食}+1.368\times\text{平日焦虑紧张}$ 。

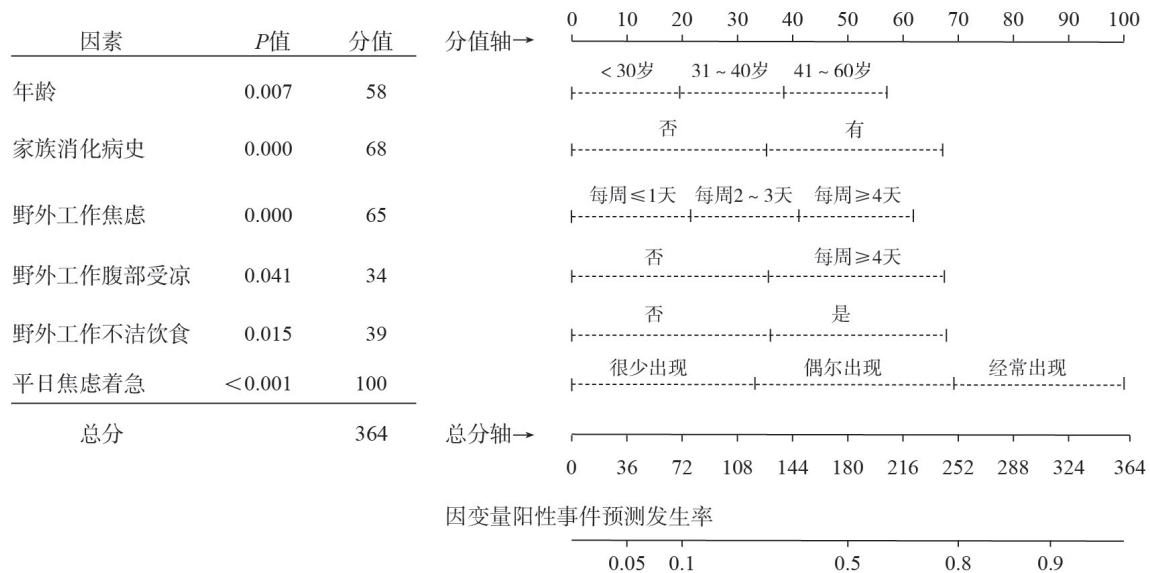
2.5.2 Nomogram 列线图预测模型及直观解析

以上述整体效应回归结果直接构建热带海岛环境作业人员消化系统疾病发生的 Nomogram 列线图预测模型(图 1)。由其知:模型的 6 个因子总得分为 364 分,其中影响最大的是平日焦虑紧张(100 分)、家族消化病史(68 分)和野外工作焦虑(65 分)。特别地,前三项中有 2 项与焦虑有关,提示心理因素是

表5 消化系统疾病风险因素回归分析

Tab. 5 Logistic regression analysis of risk factors of digestive diseases with reference groups

因素	哑变量设计赋值	B	Se	Wald χ^2	OR	95% CI	P值
年龄	(参比0=<30岁)				1.000		
	1=31~40岁	0.738	0.263	7.857	2.091	1.249~3.503	0.005
	2=41~60岁	0.917	0.365	6.304	2.502	1.223~5.116	0.012
家族消化病史	有=1,否=0	0.906	0.246	13.512	2.475	1.528~4.007	<0.001
野外工作时长	(参比0=<15天)				1.000		
	1=15~30天	0.098	0.353	0.077	1.103	0.552~2.203	0.781
	2=1~3月	0.093	0.393	0.056	1.098	0.508~2.371	0.812
	3=4~6月	0.165	0.244	0.457	1.179	0.731~1.903	0.499
	4=6月以上	0.365	0.210	3.022	1.441	0.954~2.174	0.082
三餐欠规律	(参比0=每周1天或没有)				1.000		
	1=每周2~3天	0.118	0.215	0.302	1.125	0.738~1.715	0.582
	2=每周≥4天	0.319	0.319	1.001	1.376	0.736~2.571	0.317
野外工作焦虑	(参比0=每周1天或没有)				1.000		
	1=每周2~3天	0.996	0.348	8.207	2.708	1.369~5.355	0.004
	2=每周≥4天	0.823	0.231	12.676	2.278	1.448~3.581	<0.001
野外工作腹部受凉	(参比0=每周1天或没有)				1.000		
	1=每周2~3天	0.497	0.427	1.355	1.643	0.712~3.796	0.244
	2=每周≥4天	0.520	0.250	4.343	1.682	1.030~2.746	0.037
野外工作不洁饮食防治宣传	是=1,否=0	0.534	0.226	5.591	1.706	1.095~2.656	0.018
平日焦虑紧张	(参比0=很少出现)				1.000		
	1=偶尔出现	1.291	0.370	12.156	3.635	1.761~7.510	<0.001
	2=经常出现	1.530	0.428	12.762	4.619	1.996~10.685	<0.001



风险概率模型: $\text{Logit}(P/1-P) = -0.483 + 0.794 * \text{年龄} + 0.926 * \text{家族消化病史} + 0.894 * \text{野外工作焦虑} + 0.466 * \text{野外工作腹部受凉} + 0.539 * \text{野外工作不洁饮食} + 1.368 * \text{平日焦虑着急}$

图1 消化系统疾病的Nomogram列线图预测模型

Fig. 1 Nomogram for predicting the risk of digestive diseases

应该引起重视的消化系统疾病发生的诱因。

3 讨论

消化系统疾病在我国各地域作业人员中广泛存在,且居于各系统疾病前列^[8-9]。其中急慢性胃肠炎、功能性疾病、幽门螺旋杆菌感染、消化道溃疡等比较常见^[10]。文献证实热带地区环境对消化系统疾病的发生有关键的影响^[11],高温、高湿的气候更易导致消化道腹泻发生率的增加^[12-13]。近年来,随着我国海洋事业的发展,热带海岛作业人员的健康尤其是消化系统疾病的防治,日益成为国家层面的重点,新的措施和方法层出不穷,但目前仍未见到比较全面的研究结果。由于热带海岛野外作业人员年龄相对年轻,且身体素质较普通人群为好,容易忽视一些常规疾病而导致其高发/流行或产生较严重的风险。故本研究尝试纳入14种常见的消化系统疾病,开展患病率的调查,并进行相关风险因素的归纳和分析。

本研究发现此类热带海岛区域作业人员,有消化道日常症状的达49.7%,与全国其他地域作业人员相比处于较高水平,例如高于中部地区(42.6%)^[14]、更高于一些单位近期对某些海岛的调查结果(29.5%, 42.5%)^[6,15],但低于高原地区(56.8%)^[16]及从事空中作业部门(73.2%)^[17]。整体汇总数据显示本研究资料有以下特点:(1)症状分布较广:最常见的消化系统症状是腹泻(23.79%)、便秘(15.15%)、腹胀(14.37%)、食欲缺乏(13.59%)、腹痛(13.30%)。(2)人数较多:251例诊断有消化系统疾病,约占作业人员总人数的24.37%,虽低于其他研究中驻疆人员(39.8%)^[18],但相近或略高于沙漠戈壁地区(23.4%)^[19]、高原山地(25.6%)^[20]、中部地区(21.2%)^[10]、沿海地区(10.2%)^[21]等不同地域。(3)“重点”突出:最常见的消化道疾病是慢性胃炎(7.7%)、急性胃炎(6.7%)、急性肠炎(5.6%)、慢性肠炎(4.2%),功能消化不良(3.8%),肝功能异常(1.8%),肠易激综合征(1.0%)。其中,急慢性胃肠炎的患病率超过24%,是消化系统疾病中影响作业人员身体健康的主要类别,这与既往文献报道基本一致^[10,22]。

胃肠炎主要表现为腹痛、腹泻、腹胀、食欲缺乏等症状,与本次调查中呈现的主要消化道症状相符。因此应积极在当地工作单位中开展相应的预防工作,包括加强食物的储存和烹饪卫生、严格餐具的消毒管理、加强海产品的卫生管理避

免因储存不当导致腐败或受污染、广泛开展针对幽门螺旋杆菌的感染筛查和治疗^[23]。研究发现,热带海岛胃肠病的风险因素,包括热带海岛作业人员承受的高温、高湿、高盐的不良气候条件、艰苦的野外环境、睡眠不规律和长期的高压工作^[24]。特别是本次调查中还检出了一些肝功能异常病例,经分析可能与油腻食物摄入、熬夜加班、吸烟、饮食不规律等因素有关^[25]。故日常的健康生活宣教,定期进行包括血化验在内的查体十分必要。此外,调查还发现该区域热带海岛作业人员消化系统症状患病率高(总近50%),但疾病诊断率(只有20%~30%)却相对较低,原因可能与海岛医疗机构和设施相对不足,野外工作时间偏长,导致就诊率不足^[26-28]有关,后续研究会进一步开展深入调查,并向有关部门提供建议以改善当地医疗工作条件。

本研究重点针对热带海岛作业人员日常消化系统疾病发生的相关风险进行了探讨:发现不同年龄段、家族消化疾病史、防治宣传次数以及平时焦虑紧张等因素在不同组间作业人员消化系统疾病发病率存在差异($P<0.05$)。进一步的多因素Logistic回归,提示年龄分组中 ≥ 30 岁组较 < 30 岁组发生消化系统疾病的风险更大。众所周知,海岛作业人员野外作业时任务繁重,外部环境严峻,对年龄较大者和管理人员赋予了更大的责任和压力,且胃肠道黏膜以及消化器官随着年龄增长逐渐出现结构和功能减弱^[29-30],故年龄的增长成为消化系统疾病的风险因素;而消化系统疾病的家族史,则可能因遗传或相似基因的易感性,使对应的群体更容易发生消化系统问题。因此针对有此疾病家族史的人员,更应做好饮食以及疾病预防宣教,从饮食健康因素、进餐习惯、作息规律等方面进行提前干预。包括树立或推广祖国传统的中医药学防未病治未病观念等。有研究认为防治知识的经常性宣讲,可以有效降低消化系统疾病的发生率^[14],这与本次调查的结果一致。此外,调查发现不论是平时还是野外工作期间,焦虑状态都是影响热带海岛作业人员消化系统疾病的重要因素,国内外文献指出,焦虑状态通过脑肠轴的传递,在功能性胃肠病、肠易激综合征等疾病的发生、发展中起重要推动作用^[31-32]。本研究团队亦坚信,尽管热带海岛自然环境恶劣,作业人员工作生活紧张,心理压力较大,但只要及时评估该区域人员的精神心理状态,采取多种措施及时

干预,就能显著减少腹痛、腹胀等症状及功能性消化不良、肠易激综合征等疾病的发生^[33]。

本研究构建的热带海岛环境作业人员消化系统疾病发生的预测模型,由6个因子组成,其中前3个得分最大的因子为平日焦虑紧张、家族消化病史、野外工作焦虑,提示这些因素对消化系统疾病发生有关键的影响。特别是焦虑状态,临床上一直认为是导致消化甚至更严重疾病发生的诱因,这与以往文献的研究结果类似^[31-34]。此外,模型也佐证了野外工作时不洁饮食及腹部受凉史,是消化系统疾病发生的高风险因素之一。这提示应该加强热带海岛人员野外工作时期的基础生活保障和饮食卫生,具体到降低腹部受凉的时间和概率,合理安排野外工作时间长度,加强心理支持和干预,以降低野外工作期间消化系统疾病的发生率,提高相关人员的工作能力和水平。

本次调查多数内容基于回顾性信息,如消化系统疾病诊断依赖于调查资料和既往医院就诊病历、诊断证明。鉴于被调查者的主观性和基层医院的诊疗水平的差异性,不排除存在调查偏倚的情况。一些主观因素较强的问卷内容如焦虑状况等尚需要更加严谨的测量工具以评估。此外,预测模型尚未进行效能分析及内部抽样、外部独立队列验证,这在一定程度上限制了其泛化能力。又如,调查表中使用了“慢性肠炎”这一非标准诊断术语,该术语的模糊性可能导致部分肠易激综合征或炎症性肠病患者的误分类,继而对疾病患病率的精确估算造成影响,反映了基层医疗实践中诊断名称可能不够规范。未来的研究应采用国际公认的标准化诊断指南(如罗马IV标准)进行疾病界定,即后续的工作需要更加准确的疾病诊断标准,扩大调查规模,加强随访跟踪,在其他热带海岛区域开展多中心研究,进一步验证模型的普适性与稳定性,并探索其在不同环境、不同工种人群中的适用性。

总之,通过对某区域热带海岛作业人员日常以及野外工作期间消化系统疾病的调查研究,我们发现年龄、消化系统疾病家族史、焦虑状态、防治知识宣讲、野外工作不洁饮食及腹部受凉等多种风险因素,对消化系统疾病的发生有显著影响。因此,应加强消化系统疾病的防治知识宣讲,重点关注年龄偏大,有消化系统疾病史的人员,加强心理支持以降低焦虑水平,提高野外工作时的饮食卫生和条件保障,从而有效预防消化道疾

病的发生。

作者贡献 杜海涛:总体构思,调查研究,规范分析,初稿撰写;朱海兰、周颖,张越:方法设计,数据管理;张神,魏宏宇:调查研究,资料收集;李婷婷:方法设计,调查研究;肖瑞、杨雪、徐世平:监督指导,项目管理;李军:总体构思,资金获取,项目管理,稿件审读与修订。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突。

数据共享声明 本篇文章相关数据暂不共享。

参考文献

- 1 Wang YC, Huang YT, Chase RC, et al. Global burden of digestive diseases: a systematic analysis of the global burden of diseases study, 1990 to 2019 [J]. *Gastroenterology*, 2023, 165 (3): 773-783.
- 2 Cheng ZY, Gao Y, Mao F, et al. Construction and results of a comprehensive index for gastrointestinal health monitoring in China: a nationwide study [J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2023, 38: 100810.
- 3 于超平,孙涛,于俊杰,等.某区空军部队地面官兵疾病谱研究[J].*空军航空医学*, 2024, 40 (6): 532-535.
- 4 叶东平,胡清华,张宇,等.高原部队驻训高海拔地区发病情况及临床特征分析[J].*西北国防医学杂志*, 2020, 41 (2): 112-115.
- 5 马士朝,凌秋洋,张超群,等.海勤官兵执行远航任务期间消化系统疾病的防治对策探究[J].*中华航海医学与高气压医学杂志*, 2023, 30 (1): 113-116.
- 6 孙卓尔,张莎,李攀,等.驻南沙某岛礁官兵的适应性调查[J].*海军医学杂志*, 2021, 42 (3): 275-278.
- 7 魏宏名,张磊,张忆汝,等.热带岛礁某二级医院常见病特征分析[J].*解放军医学院学报*, 2023, 44 (5): 466-474.
- 8 李建萍,王志勇,王伟,等.某岛礁医院疾病谱分析及卫勤保障对策[J].*解放军医院管理杂志*, 2019, 26 (11): 1056-1059.
- 9 柏愚,毕宏达,顾群,等.某岛礁医院门诊急症疾病谱分布及其对医疗资源配置的作用[J].*解放军医药杂志*, 2021, 33 (8): 105-108.
- 10 程鹏,戎正,魏政道,等.军人常见消化系统疾病的特点及防治[J].*西南国防医药*, 2020, 30 (4): 361-363.
- 11 罗开发,李闯,王永华,等.海南地区消化疾病谱初步调查研究[J].*海南医学*, 2015, 26 (18): 2785-2788.
- 12 Masinaei M. Estimating the seasonally varying effect of meteorological factors on the district-level incidence of acute watery diarrhea among under-five children of Iran, 2014-2018: a Bayesian hierarchical spatiotemporal model [J]. *Int J Biometeorol*, 2022, 66 (6): 1125-1144.
- 13 Zhou JY, Yao YC, Li LL, et al. Climatic drivers of infectious diarrheal disease epidemics in China: An empirical dynamic modeling analysis of 21 million cases [J]. *J Infect*, 2025, 91 (1): 106518.
- 14 张贯军,林帆,张益喆,等.新时期中部地区陆军官兵消化系统疾病谱调查及危险因素分析[J].*现代消化及介入诊疗*, 2021, 26 (12): 1490-1495.
- 15 于兰,崔立红.驻某岛礁官兵消化系统疾病及其影响因素分析[J].*海军医学杂志*, 2023 (6): 547-551.
- 16 邓尚新,孔祥才,裴菊红,等.高原驻训官兵消化系统症状调查与分析[J].*人民军医*, 2018, 61 (1): 10-13.
- 17 郭旭,彭丽华,孙刚,等.空军某部官兵消化系统症状分布调查[J].*解放军医学院学报*, 2013, 34 (6): 555-557.

- 18 刘萍, 宛红娥, 邹蕴, 等. 某驻疆军队医院2016—2019年基层住院士兵消化系统疾病谱分析 [J]. 西南国防医药, 2021, 31 (2): 173-176.
- 19 江维, 张玲, 郝永计, 等. 某部夏季戈壁驻训期间疾病情况调查 [J]. 解放军预防医学杂志, 2015, 33 (3): 331.
- 20 肖青川, 赵志勇, 周童辉, 等. 高原山地藏区医院住院武警官兵疾病谱 [J]. 武警医学, 2016, 27 (12): 1241-1244.
- 21 蔡孟成, 李湘霖, 张慧卿, 等. 海军陆战队某部基层官兵疾病谱调查分析 [J]. 解放军医药杂志, 2020, 32 (4): 111-114.
- 22 江庆, 邓志坚, 周鹏, 等. 夏季沙漠地区驻训部队消化系统疾病的防治 [J]. 东南国防医药, 2019, 21 (4): 446-448.
- 23 王腾腾, 孟存英, 时永全, 等. 幽门螺杆菌与胃肠微生物群相互作用及关系的研究进展 [J]. 空军军医大学学报, 2024 (3): 356-360.
- 24 姚欣, 靳海峰, 智佳, 等. 陆军某部官兵功能性肠病患病危险因素分析 [J]. 解放军医学院学报, 2019, 40 (5): 401-406.
- 25 蔡少平, 卜昕, 张海燕, 等. 近十年住院军人肝病的病因分析 [J]. 中华保健医学杂志, 2018, 20 (5): 424-425.
- 26 吴宣树, 靳雷, 杨玲, 等. 南沙某岛礁二级医院门诊疾病谱的回顾性分析 [J]. 海军医学杂志, 2019 (6): 510-513.
- 27 赵家义, 沈璐, 韩一平, 等. 守礁部队官兵医疗保健现状 [J]. 解放军医院管理杂志, 2017, 24 (11): 1020-1024.
- 28 苏倚剑, 赵丹宇, 薛军辉. 内地航空兵部队岛礁机场驻训卫勤保障难点及对策 [J]. 空军医学杂志, 2018 (6): 435-437.
- 29 郭文文, 齐莉莉, 王梦婷, 等. 肠道菌群与肠黏膜免疫衰老的关系 [J]. 生物化学与生物物理进展, 2025, 52 (3): 626-639.
- 30 Efthymakis K, Neri M. The role of Zinc L-Carnosine in the prevention and treatment of gastrointestinal mucosal disease in humans: a review [J]. Clin Res Hepatol Gastroenterol, 2022, 46 (7): 101954.
- 31 张颖, 刘海英, 孙琳林, 等. 精神心理因素干预功能性消化不良的研究进展 [J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26 (6): 123-127.
- 32 田博文, 金涛, 苏雪, 等. 脑肠互动异常在顽固性便秘诊治中的意义 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27 (12): 1301-1308.
- 33 张铭麟, 王珏, 陈平, 等. 肠易激综合征患者焦虑-抑郁状态与肠道菌群相关性的研究进展 [J]. 国际消化病杂志, 2024, 44 (2): 80-83.

(责任编辑: 施晓亚, 潘越)

(上接第1041页)

- 19 Chen SX, Li RX, Zhang ZB, et al. Prognostic value of baseline and change in neutrophil-to-lymphocyte ratio for survival in advanced non-small cell lung cancer patients with poor performance status receiving PD-1 inhibitors [J]. Transl Lung Cancer Res, 2021, 10 (3): 1397-1407.
- 20 Shao YF, Cao W, Gao XL, et al. Pretreatment "prognostic nutritional index" as an indicator of outcome in lung cancer patients receiving ICI-based treatment: Systematic review and meta-analysis [J]. Medicine, 2022, 101 (43): e31113.
- 21 Mezquita L, Auclin E, Ferrara R, et al. Association of the lung immune prognostic index with immune checkpoint inhibitor outcomes in patients with advanced non-small cell lung cancer [J]. JAMA Oncol, 2018, 4 (3): 351-357.
- 22 Shaul ME, Fridlender ZG. Tumour-associated neutrophils in patients with cancer [J]. Nat Rev Clin Oncol, 2019, 16 (10): 601-620.
- 23 Diem S, Schmid S, Krapf M, et al. Neutrophil-to-Lymphocyte ratio (NLR) and Platelet-to-Lymphocyte ratio (PLR) as prognostic markers in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC) treated with nivolumab [J]. Lung Cancer, 2017, 111: 176-181.
- 24 Alan O, Telli TA, Akbas S, et al. Prognostic role of inflammatory and nutritional indices in NSCLC patients treated with immune checkpoint inhibitors: retrospective, multicenter, Turkish oncology group study of overall and elderly populations [J]. Medicina (Kaunas), 2025, 61 (7): 1160.
- 25 Tanaka T, Narazaki M, Kishimoto T. IL-6 in inflammation, immunity, and disease [J]. Cold Spring Harb Perspect Biol, 2014, 6 (10): a016295.
- 26 Choi Y, Kim JW, Nam KH, et al. Systemic inflammation is associated with the density of immune cells in the tumor microenvironment of gastric cancer [J]. Gastric Cancer, 2017, 20 (4): 602-611.
- 27 Xu XT, Qian Y, Tian MX, et al. Predictive impact of prognostic nutritional index in patients with cancer treated with immune checkpoint inhibitors: a systematic review and meta-analysis [J]. Nutr Cancer, 2023, 75 (6): 1413-1426.
- 28 Sun W, Zhang PP, Ye BC, et al. Systemic immune-inflammation index predicts survival in patients with resected lung invasive mucinous adenocarcinoma [J]. Transl Oncol, 2024, 40: 101865.
- 29 Stares M, Ding TE, Stratton C, et al. Biomarkers of systemic inflammation predict survival with first-line immune checkpoint inhibitors in non-small-cell lung cancer [J]. ESMO Open, 2022, 7 (2): 100445.
- 30 Ito K, Hashimoto K, Kaira K, et al. Clinical impact of inflammatory and nutrition index based on metabolic tumor activity in non-small cell lung cancer treated with immunotherapy [J]. Oncol Lett, 2024, 27 (3): 110.
- 31 Cohen S, Danzaki K, MacIver NJ. Nutritional effects on T-cell immunometabolism [J]. Eur J Immunol, 2017, 47 (2): 225-235.
- 32 Hirabayashi T, Sonehara K, Ozawa R, et al. Prognostic value of the geriatric nutritional risk index in previously untreated patients with advanced non-small cell lung cancer treated with a combination therapy of anti-PD-1/-PD-L1 antibodies and platinum-based chemotherapy: a multicenter retrospective study [J]. Oncology, 2024, 102 (10): 819-827.

(责任编辑: 施晓亚, 潘越)