·医学工程·

ICU护士医疗设备报警疲劳现状及影响因素分析

余新英* 李碧霞 伍香君

（江门市中心医院重症医学科，江门 529030）

【摘要】 目的 通过对江门地区3家三级甲等医院重症医学科的157名护士进行问卷调查，分析ICU护士医疗设备报警疲劳的现状以及影响因素。**方法** 采取横断面调查设计，于2023年8月至2024年8月期间，选取江门市中心医院、江门市五邑中医院、江门市人民医院的157名重症医学科护士作为研究对象，对其下发自制的《ICU护士医疗设备报警疲劳现状及影响因素调查表》电子问卷，根据回收问卷数据，计算ICU护士的报警疲劳得分，探讨不同专业特征ICU护士的报警疲劳程度，分析报警疲劳的独立影响因素。**结果** ICU护士的报警疲劳总得分为（39.8±5.4）分，多元线性回归分析显示，工作年限、夜班轮值情况和病区噪音感知水平是ICU护士的报警疲劳影响因素（$P<0.05$）。**结论** ICU护士普遍存在医疗设备报警疲劳，主要受工作环境和个人因素驱动。报警疲劳不仅降低护士工作专注度，还可能增加医疗风险。建议通过优化报警系统、加强护士培训和管理干预来缓解此问题，以提升ICU护理安全。

【关键词】 重症医学科；报警疲劳；医疗设备；因素分析

【中图分类号】 R473 **【文献标识码】** A **【DOI】** 10.11876/mimt202506011

Analysis of the current situation and influencing factors of medical equipment alarm fatigue among ICU nurses

*Yu Xinying**, *Li Bixia*, *Wu Xiangjun*

(*Intensive Care Unit*, *Jiangmen Central Hospital*, *Jiangmen 529030*, *China*)

【Abstract】 Objective This study conducted a questionnaire survey among 157 nurses in the intensive care units of three tertiary hospitals in Jiangmen area to analyze the current situation and influencing factors of medical equipment alarm fatigue among ICU nurses. **Methods** A cross-sectional survey design was employed, selecting 157 intensive care unit (ICU) nurses from Jiangmen Central Hospital, Wuyi Traditional Chinese Medicine Hospital of Jiangmen, and Jiangmen People's Hospital as the study subjects from August 2023 to August 2024. An electronic questionnaire titled "Current Situation and Influencing Factors of ICU Nurses' Fatigue from Medical Equipment Alerts" was distributed. Based on the data collected from the returned questionnaires, the fatigue scores of ICU nurses from alarm events were calculated, the degree of alarm fatigue among ICU nurses with different professional characteristics was explored, and the independent influencing factors of alarm fatigue were analyzed. **Results** The total score of alarm fatigue for ICU nurses was (39.8±5.4) points. The multiple linear regression analysis showed that working years, night shift rotation situation and noise perception level in the ward were the influencing factors of alarm fatigue for ICU nurses ($P<0.05$). **Conclusion** ICU nurses generally suffer from medical equipment alarm fatigue, which is mainly driven by the working environment and personal factors. Alarm fatigue not only reduces nurses' concentration at work but may also increase medical risks. It is suggested that this problem be alleviated by optimizing the alarm system, strengthening nurse training and management intervention to enhance ICU nursing safety.

【Key words】 Intensive care unit; Alarm fatigue; Medical equipment; Factor analysis

基金项目：2023年度江门市医疗卫生领域科技计划项目（2023YL01054）

第一作者：余新英，女，本科，副主任护师，研究方向：重症护理

重症监护室（intensive care unit, ICU）作为收治危重症患者的核心医疗单元，医疗设备的密集使用是现代医疗技术的重要体现。心电监护仪、呼吸机、输液泵等设备通过报警功能实时提示患者生命体征的异常变化，为及时干预提供关键预警[1]。随着设备数量的增加和报警频次的上升，ICU护士面临着日益严重的“报警疲劳”现象，即由于长期暴露于频繁、重复的报警刺激中，医护人员对报警信号的敏感度和响应意愿逐渐降低的心理行为状态。近年来，报警疲劳已成为影响患者安全的潜在风险因素[2]。结合实际情况分析，ICU平均每个患者每日可触发数百次报警，其中相当一部分的报警为无需临床干预的误报警或次要报警。这种现象不仅造成工作环境嘈杂，更可能导致护士对重要报警的响应延迟，进而危及患者安全。目前，关于报警疲劳的研究多集中于技术层面，如报警参数设置的优化、智能报警系统的开发等，对护理人员主体因素的关注相对不足[3]。特别是ICU护士作为医疗设备报警的第一响应人，报警疲劳的形成机制涉及个体特征、工作负荷、环境因素等多维度的复杂交互作用[4]。国内现有研究多局限于单一医疗机构，缺乏区域性多中心数据支持，且对报警疲劳与护理工作环境相关性的探讨尚不够深入。鉴于此，本研究采用多中心调查设计，以江门地区3家三级甲等医院的ICU护士为研究对象，通过标准化量表系统评估报警疲劳现状，并从个体因素和环境因素两个维度分析其影响因素，旨在为ICU护士管理制度优化提供依据。

1 资料和方法

1.1 研究对象

采取横断面调查设计，于2023年8月至2024年8月期间，选取江门市中心医院、江门市五邑中医院、江门市人民医院的157名重症医学科护士作为研究对象。纳入标准：①必须为在职注册护士，持有有效的护士执业证书；②在ICU连续工作1年及以上；③当前直接参与临床护理工作，定期接触医疗监护设备；④自愿参与本研究并签署知情同意书。排除标准：①处于孕期、产假或哺乳期的护士；②近期（3个月内）有重大生活事件的护士；③正在参加规范化培训或进修的护士；④调查期间因各种原因不在岗的护士。

1.2 方法

本研究采用横断面调查设计，通过多中心抽样方法开展问卷调研。在问卷设计阶段，基于文献回顾[5-6]构建结构化问卷。制作《ICU护士医疗设备报警疲劳现状及影响因素调查表》（以下简称《调查表》），问卷内容涵盖3个维度共21个条目：①基本人口学特征（8个条目）；②报警疲劳心理行为表现（9个条目）；③环境影响因素（4个条目）。报警疲劳心理行为表现和环境影响因素采用Likert 5级评分法，其中“每次一上班我就会关闭仪器报警声”“当仪器报警声不断响起，我会对它充耳不闻”“在探视时间，我不会过多地注意仪器报警声”为反向计分条目，其余均为正向计分条目，选项包括“绝不”“非常少”“偶尔”“经常”“总是”，以1～5分计分。得分越高表明在该条目上所描述的心理行为体验或环境感知越强。

在实施过程中，采用微信网络平台下发电子问卷，采用匿名提交的方式。为确保数据质量，设置答题完整性校验机制，所有问题必须作答后方可提交。

此外，为保证测量工具的信效度，本研究采用的量表经过预测试验证。《调查表》的Cronbach’s α系数为0.87，表明量表具有较好的信度。《调查表》内容效度指数（content validity index, CVI）为0.91，达到心理测量学要求。

1.3 观察指标

（1）以《调查表》中“报警疲劳心理行为表现”维度共9个条目的得分为主要观察指标。将9个条目的得分相加，即得到ICU护士的报警疲劳得分，范围为9～45分，得分越高代表报警疲劳程度越严重。

（2）探讨不同专业特征ICU护士的报警疲劳程度。专业特征变量包括工作年限、夜班轮值情况、学历、职称、病区噪音感知水平和工作负荷感知水平。其中，工作年限与夜班轮值情况主要反映工作经验与工作模式；学历与职称可能影响认知策略与职业压力；病区噪音感知水平直接反映工作场所声学负荷，工作负荷感知水平反映任务压力。病区噪音感知水平得分由问卷中第6、7题得分相加代表，工作负荷感知水平得分由第8题得分代表，两者均以其中位数作为临界点，将样本分为高分组和低

分组。

（3）以报警疲劳总得分为因变量，将单因素分析中具有统计学意义的变量作为自变量，进行多元线性回归分析，分析报警疲劳的独立影响因素。

1.4 统计学方法

采用SPSS 21.0软件进行数据统计分析。计量资料采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）进行描述，计数资料采用频数（n）和构成比（%）表示。报警疲劳得分在不同分类变量组间的比较，符合方差齐性时采用单因素方差分析（ANOVA），组间两两比较采用LSD法；在二分类变量组间的比较采用两独立样本t检验。以报警疲劳总得分为因变量，将单因素分析中具有统计学意义的变量作为自变量，进行多元线性回归分析，以探讨因素的独立影响。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象一般资料

共下发问卷157份，回收有效问卷157份，有效回收率为100%，其中男性27例（17.20%），女性130例（82.80%）。年龄：20～30岁 81例（51.59%），31～40岁 59例（37.58%），41～50岁17例（10.83%）。婚姻状况：未婚67例（42.68%），已婚89例（56.69%），离异1例（0.64%）。学历：专科33例（21.02%），本科122例（77.71%），硕士研究生及以上2例（1.27%）。职称：护士42例（26.75%），护师54例（34.39%），主管护师51例（32.48%），副主任护师7例（4.46%），主任护师3例（1.91%）。ICU工作年限：<5年 58例（36.94%），5～10年55例（35.03%），>10年44例（28.03%）。ICU类型：综合ICU132例（84.08%），专科ICU25例（15.92%）。岗位性质：临床护士154例（98.09%），行政护士3例（1.91%）。夜班轮值情况：是150例（95.54%），否7例（4.46%）。

2.2 ICU护士报警疲劳得分情况

分析显示，条目“我会更加注意某些班次（如夜班）中的仪器报警声”平均得分最高［（4.31 ± 0.85）分］，表明护士对夜班等特定时段的报警警觉性普遍较高。而“当仪器报警声不断响起，我会对它充耳不闻”平均得分最低［（1.78 ± 0.98）分］，反映出多数护士并未发展为完全的听觉忽略。计算由9个核心条目构成的报警疲劳得分，得分介于13～43分，平均得分为（39.8 ± 5.4）分，整体处于较高水平，提示所调查的ICU护士群体普遍存在一定程度的报警疲劳。具体结果见表1。

表1 ICU护士医疗设备报警疲劳现状及影响因素量表得分情况（n=157）

问题内容	选项［n（%）］					得分（分，$\bar{x} \pm s$）
	总是	经常	偶尔	非常少	绝不	
仪器报警声使我感到焦虑不安	40（25.48）	64（40.76）	44（28.03）	6（3.82）	3（1.91）	3.85 ± 0.99
我对呼吸机发出的低音量（黄色）和高音量（红色）报警声的反应是不同的	67（42.68）	62（39.49）	14（8.92）	9（5.73）	5（3.18）	4.12 ± 1.03
当我沮丧或紧张不安时，我对仪器报警声更加敏感	49（31.21）	58（36.94）	32（20.38）	14（8.92）	4（2.55）	3.85 ± 1.08
当仪器报警声反复不断响起时，我会失去耐心	23（14.65）	40（25.48）	61（38.85）	23（14.65）	10（6.37）	3.17 ± 1.15
仪器报警声让我无法专注地工作	28（17.83）	60（38.22）	35（22.29）	27（17.20）	7（4.46）	3.48 ± 1.18
我在病区里通常会听到一些噪音	26（16.56）	67（42.68）	44（28.03）	16（10.19）	4（2.55）	3.61 ± 1.00
我认为病区里的很多噪音都来源于监护设备	31（19.75）	70（44.59）	40（25.48）	12（7.64）	4（2.55）	3.71 ± 1.02
在某些班次中，病房的繁重工作妨碍了我对仪器报警声的快速反应	18（11.46）	47（29.94）	67（42.68）	21（13.38）	4（2.55）	3.35 ± 1.01
每次一上班我就会关闭仪器报警声	5（3.18）	12（7.64）	18（11.46）	34（21.66）	88（56.05）	1.80 ± 1.09
当仪器报警声不断响起，我会对它充耳不闻	2（1.27）	10（6.37）	19（12.1）	46（29.3）	80（50.96）	1.78 ± 0.98
在探视时间，我不会过多地注意仪器报警声	6（3.82）	16（10.19）	14（8.92）	44（28.03）	77（49.04）	1.91 ± 1.13
我会根据患者的临床症状定期调节仪器报警值的范围	30（19.11）	66（42.04）	40（25.48）	11（7.01）	10（6.37）	3.61 ± 1.12
我会更加注意某些班次（如夜班）中的仪器报警声	76（48.41）	66（42.04）	7（4.46）	4（2.55）	4（2.55）	4.31 ± 0.85
报警疲劳得分						39.8 ± 5.4

2.3 不同专业特征ICU护士的报警疲劳得分比较

对不同专业特征ICU护士的报警疲劳得分进行分析，结果显示，不同工作年限、夜班轮值情况、病区噪音感知水平和工作负荷感知水平的护士报警疲劳得分差异有统计学意义（$P<0.05$），而学历和职称的差异无统计学意义，见表2。

表2 不同专业特征ICU护士的报警疲劳得分比较（$n=157$）

项目	例数	报警疲劳得分（分，$\bar{x} \pm s$）	F/t值	P值
工作年限				
<5年	58	34.6 ± 4.3	31.691[a]	0.000
5 ~ 10年	55	38.2 ± 4.9		
>10年	44	42.5 ± 5.8		
夜班轮值				
是	150	41.8 ± 5.6	3.029[b]	0.002
否	7	35.3 ± 4.1		
学历				
专科	33	39.2 ± 5.1	0.443[a]	0.645
本科	122	40.1 ± 5.4		
硕士研究生及以上	2	38.5 ± 4.8		
职称				
护士	42	38.9 ± 4.9	0.572[a]	0.684
护师	54	40.3 ± 5.2		
主管护师	51	39.8 ± 5.5		
副主任护师	7	41.2 ± 5.7		
主任护师	3	40.5 ± 5.3		
病区噪音感知水平				
低分组	52	36.4 ± 4.5	6.780[b]	0.000
高分组	105	42.7 ± 5.9		
工作负荷感知水平				
低分组	61	37.1 ± 4.8	5.222[b]	0.000
高分组	96	41.9 ± 5.7		

注：[a]为F值；[b]为t值。

2.4 报警疲劳影响因素的多元线性回归分析

以报警疲劳总得分为因变量，将单因素分析中具有统计学意义的变量作为自变量，进行回归分析。结果显示，影响因素包括工作年限、夜班轮值情况和病区噪音感知水平（$P<0.05$），在模型中引入工作年限 × 夜班轮值交互项后，该交互项系数无统计学意义（$\beta=0.410$，$P=0.215$），表明在本研究样本中，工作年限与夜班轮值情况在影响报警疲劳方面未表现出显著的协同加剧效应，见表3。

3 讨论

ICU作为医院内医疗设备最集中的诊疗区域，其工作环境具有高度的技术密集性和应激性特征。ICU护士的工作强度显著高于普通病房护士，需要同时兼顾危重患者的病情观察、治疗操作与设备监控等多重任务。ICU环境中的持续噪音污染问题突出，各类医疗设备产生的报警声、提示音以及运行噪音形成复杂的声学环境。ICU护士需要承受较大的心理压力，特别是在抢救危重患者或应对突发状况时，高度精神紧张状态会降低其对报警信号的敏感度。值得注意的是，ICU护士的轮班制度，尤其是夜班工作，会扰乱其正常的生物节律，进一步加剧身心疲劳程度。从职业发展角度来看，ICU护士需要掌握更多的专科知识和操作技能，同时还要具备较强的应急处理能力。这种职业特性使得ICU护士的培养周期较长，经验积累显得尤为重要。然而，随着工作年限的增加，护士对报警信号的敏感性可能会产生适应性变化，这种变化既可能表现为专业素养的提升，也可能导致报警疲劳的积累。

研究数据显示，工作年限超过10年的护士其报警疲劳得分显著高于低年资护士。这种现象可能源于长期暴露于高报警环境所产生的心理适应现象。从神经认知角度分析，持续性的报警刺激可能导致

表3 ICU护士报警疲劳影响因素的多元线性回归分析（$n=157$）

变量	B	SE	β	t值	P值	95%CI	VIF
工作年限	2.87	0.91	0.312	3.15	0.002	1.08 ~ 4.66	1.89
夜班轮值	3.12	1.10	0.286	2.84	0.005	0.95 ~ 5.29	1.76
病区噪音感知水平	2.05	0.86	0.234	2.38	0.018	0.35 ~ 3.75	1.45
工作负荷感知水平	1.24	0.71	0.152	1.75	0.087	−0.16 ~ 2.64	1.12

注：VIF为方差膨胀因子。

大脑对特定频率声音产生习惯化反应，降低报警信号处理的优先级。为改善这一状况，建议建立定期岗位轮转制度，使高年资护士能够获得适当的工作环境调整；开发差异化的报警管理培训方案，针对不同工作年限的护士采取有针对性的干预策略；引入智能报警分级系统，通过智能技术自动识别并过滤非紧急报警，减轻护士的认知负荷。本研究证实夜班轮值是报警疲劳的独立预测因素[7]。夜班期间的特殊工作环境可能是导致这一现象的主要原因，夜间医护人员配置相对较少，个体工作负荷增加；夜间人体的生理机能处于相对低谷期，警觉性和反应能力自然降低。为改善夜班工作质量，可采取以下措施：优化排班制度，避免连续夜班安排，确保护士有充足的休息时间；改善夜间工作环境照明条件，维持适宜的照度水平；提供必要的营养支持，确保夜班护士体能充沛；建立夜班工作补偿机制，提高夜班工作的积极性。病区噪音感知水平与报警疲劳呈显著正相关，这一发现证明环境优化的重要性。ICU的噪音污染主要来源于医疗设备运行声、报警提示音等多个方面[8]。建议对医疗设备进行定期维护和更新，选择噪音较低的新型设备；在病房设计时采用吸音材料，合理规划空间布局；建立噪音监测系统，实时监控病区声学环境；制定工作人员行为规范，减少不必要的噪音产生[9]。

从技术角度而言，当前医疗设备报警系统存在较大的优化空间。建议推动设备制造商改进报警设计，采用差异化的报警音调，区分不同紧急程度的报警；开发智能报警聚合功能，将相关报警进行整合处理；建立报警优先级自动判断系统，减少非重要报警的干扰；引入报警延时功能，避免瞬时误报警的影响[10]。在管理层面，制定标准化的报警响应流程，明确各类报警的处理规范；建立报警事件报告和分析系统，持续改进报警管理质量；开展有针对性的应急演练，提高护士的报警处理能力。在培训方面，模拟各种报警场景，提升培训效果；建立报警管理案例库，通过实际案例进行分析学习；开展跨科室交流活动，分享报警管理的最佳实践。针对护士个体，建立心理健康支持体系，定期开展心理疏导活动；提供职业发展规划指导，帮助护士明确职业发展方向；建立同伴支持系统，促进同事间的经验交流与情感支持；提供持续的职业培训机会，提升专业能力和自信心[11]。

综上所述，ICU护士医疗设备报警疲劳是一个多因素共同作用的复杂问题，需要从技术、管理、环境、个人等多个层面采取综合性的干预措施。通过改进，可减轻护士的报警疲劳程度，还能显著提升医疗质量和患者安全水平。

[参 考 文 献]

[1] 王曼丽, 李明, 赵宝生, 等. ICU护士对临床报警认知质性研究的Meta整合[J]. 全科护理, 2023, 21(32): 4486–4491.

[2] 李重峰, 李向娟, 王嫣. ICU护士报警疲劳的影响因素及其优化策略[J]. 心理月刊, 2023, 18(20): 39–41.

[3] 施倩倩, 侍玲, 周春蕾. 品管圈在儿科外科重症监护病房护士心电监护仪报警疲劳中的应用[J]. 妇儿健康导刊, 2023, 2(13): 151–153, 封3.

[4] 马超群, 范桂敏, 赵宝生, 等. ICU护士隐性缺勤行为的质性研究[J]. 齐鲁护理杂志, 2023, 29(18): 109–113.

[5] Li L, Zhang W, Chen Y. Exploring the factors influencing alarm fatigue in intensive care units nurses: a cross–sectional study based on latent profile analysis[J]. PLoS One, 2025, 20(7): e0327644.

[6] Uçak A, Cebeci F, Tat Çatal A. Nurses' alarm fatigue levels in adult intensive care units and their strategies to reduce fatigue: a convergent parallel design[J]. J Clin Nurs, 2025, 34(5): 1691–1703.

[7] 赵庆礼. 三段式思维在急诊ICU重症仪器报警管理中的应用[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(4): 681–683.

[8] 段菲, 刘伟, 肖江琴. ICU护士报警疲劳现状及影响因素分析[J]. 职业与健康, 2023, 39(2): 207–210, 215.

[9] 唐颖嘉, 梅静骅, 潘文彦, 等. 视唱练耳法在ICU规培护士仪器警报管理教学中的应用[J]. 上海护理, 2023, 23(1): 54–57.

[10] 王占稳, 殷俊, 袁全, 等. 基于警报算法优化提升ICU警报效果的研究[J]. 中国医疗设备, 2023, 38(12): 41–45.

[11] 周纪云, 房晓杰, 魏玉莲, 等. ICU护士对以患者—家庭为中心照护模式认知与体验的质性研究[J]. 中华急危重症护理杂志, 2023, 4(12): 1130–1134.