·临床研究·

失眠患者焦虑、抑郁和认知程度与交感神经皮肤反应的相关性研究

郑丽芬，张庆元，林萍，叶华，陈圆圆，倪伊婷

【摘要】目的　评估失眠患者焦虑、抑郁和认知程度与交感神经皮肤反应（SSR）的相关性。**方法**　本研究为前瞻性单中心研究，选取 2024 年 1－12 月于温州市人民医院就诊的失眠患者 100 例，按照匹兹堡睡眠质量指数（PSQI）分为轻度失眠组（7 分≤PSQI ＜ 14 分，46 例）和中重度失眠组（PSQI≥14 分，54 例）。比较两组焦虑、抑郁、认知程度，以及 SSR 反应率、波形形态异常率、潜伏期、波幅和波形面积。**结果**　轻度失眠组患者汉密尔顿焦虑量表（HAMA-14）评分、汉密尔顿抑郁量表（HAMD-24）评分低于中重度失眠组，简易精神状态检查（MMSE）评分高于中重度失眠组（均 P ＜ 0.05）。轻度失眠组患者 SSR 反应率、波形形态异常率低于中重度失眠组，潜伏期长于中重度失眠组，波幅、波形面积小于中重度失眠组（均 P ＜ 0.05）。失眠患者 HAMA-14 评分与 SSR 潜伏期呈负相关（r=–0.815，P ＜ 0.05），与波幅、波形面积呈正相关（r=0.848、0.836，均 P ＜ 0.05）；HAMD-24 评分与 SSR 潜伏期呈负相关（r=–0.779，P ＜ 0.05），与波幅、波形面积呈正相关（r=0.793、0.747，均 P ＜ 0.05）；MMSE 评分与 SSR 潜伏期呈正相关（r=0.827，P ＜ 0.05），与波幅、波形面积呈负相关（r=–0.802、–0.804，均 P ＜ 0.05）。**结论**　失眠患者伴随病情加重，焦虑、抑郁水平升高，认知程度降低，交感神经活动增强。患者焦虑、抑郁水平与 SSR 活跃度呈正相关，认知程度与 SSR 活跃度呈负相关。

【关键词】　失眠；焦虑；抑郁；认知；交感神经皮肤反应

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.09.005

【中图分类号】　R742.5　**【文献标志码】**　A　**【文章编号】**　1671-0800(2025)09-0899-03

交感神经皮肤反应（sympathetic skin response，SSR）是指在电、声音或情绪等外界刺激下，交感神经兴奋引起的皮肤电位变化。SSR 通过电生理学检查，从皮肤电位变化幅度和潜伏期反映交感神经节后纤维功能状态[1]。失眠是一种以入睡困难、睡眠维持困难和早醒为核心临床表现的睡眠-觉醒障碍类型。失眠患者通常会伴有日间功能损害，如疲劳、注意力下降、情绪波动或工作效率降低等[2]。研究表明，失眠患者自主神经功能（包括交感神经和副交感神经）可能存在异常，包含幅度升高、潜伏期缩短或波形异常等。失眠患者相关 SSR 异常，可能与其生理/心理的过度觉醒、自主神经功能失衡、应激反应增强、神经内分泌异常及焦虑/抑郁等心理因素有关[3]。本研究探讨失眠患者焦虑、抑郁和认知程度与 SSR 的相关性，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　本研究为前瞻性单中心研究，选取 2024 年 1 － 12 月温州市人民医院门诊或住院确诊的 100 例失眠患者，按照匹兹堡睡眠质量指数（pittsburgh sleep quality index，PSQI）[4]分为轻度失眠组（7 分≤PSQI ＜ 14 分，46 例）和中重度失眠组（PSQI≥14 分，54 例）。本研究获得温州市人民医院伦理委员会批准，所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

纳入标准：（1）符合《中国成人失眠诊断与治疗指南（2023 版）》中失眠的相关诊断标准[2]；（2）PSQI 评分≥7 分；（3）年龄≥18 岁，性别不限；（4）具有小学以上文化程度。排除标准：（1）严重心、肺、肝及血液系统疾病患者；（2）合并糖尿病、甲状腺功能亢进等可能导致自主神经功能损害疾病者；（3）接受过镇静催眠药、抗焦虑抑郁药及其他精神类药物治疗者；（4）妊娠、哺乳期女性；（5）听力或语言存在障碍不能配合者。

1.2　方法

1.2.1　SSR 检测　在安静的屏蔽室，室温控制在 22 ～ 29 ℃，受试者取仰卧位，使用丹迪 KEY POINT 三通道肌电/诱发电位仪进行数据采集。银质圆盘电极作为记录电极，置于受试者掌心，参考电极置于手背侧，确保电极间的阻抗低于 5 kΩ。电刺激时程 0.1 ms，带通滤波范围 3 Hz，分析时间 5 000 ms，刺激电流强

基金项目：　温州市科研项目（Y2023837）

作者单位：　325006 浙江省温州，温州市人民医院

通信作者：　郑丽芬，Email：kuaileba985@163.com

度 20 mA。采用随机刺激方式，每次刺激间隔 1 min。每位受试者双侧上肢各接受 2 次刺激，取均值。

SSR 检测定性指标为波形形态和反应率，波形形态指检测中记录到的电生理波形的形状特征，波形异常包含多相波或不规则波，波形持续时间延长，波形振幅异常。反应率为能诱发 SSR 的次数占总刺激次数的比例。定量指标包括潜伏期、波幅和波形面积（area under curve，*AUC*）。

1.2.2　评估指标

1.2.2.1　睡眠质量评估　采用 PSQI 对患者睡眠质量进行评估。该量表涵盖主观睡眠质量、睡眠潜伏期、睡眠持续时间、睡眠效率、睡眠障碍、催眠药物使用和日间功能障碍 7 个方面（共 18 个条目），总分 0 ～ 21 分。≥7 分表示存在睡眠障碍，得分越高，睡眠质量越差。轻度失眠：7 分≤PSQI ＜ 14 分，中重度失眠：PSQI≥14 分。

1.2.2.2　焦虑情况评估　采用汉密尔顿焦虑量表 14 项版本（hamilton anxiety scale-14，HAMA-14）[5]对患者焦虑情况进行评估。该量表包含心理症状和躯体症状各 7 项，每项 0 ～ 4 分，总分 0 ～ 56 分。＜ 7 分表示无焦虑症状，7 ～ 13 分表示可能有焦虑症状，14 ～ 20 分表示轻度焦虑，21 ～ 28 分表示中度焦虑，≥29 分表示重度焦虑。

1.2.2.3　抑郁情况评估　采用汉密尔顿抑郁量表 24 项版本（hamilton depression scale-24，HAMD-24）[6]对患者抑郁情况进行评估。该量表包含情绪相关症状、躯体相关症状及其他症状，每项得分为 0 ～ 2 分、0 ～ 3 分或 0 ～ 4 分，总分 0 ～ 76 分。＜ 8 分表示无抑郁症状，8 ～ 19 分表示轻度抑郁，20 ～ 34 分表示中度抑郁，≥35 分表示重度抑郁。

1.2.2.4　认知水平评估　采用简易精神状态检查（mini-mental state examination，MMSE）[7]对患者认知功能进行评估。检查项目涵盖定向力、记忆力、注意力和计算力、回忆能力以及语言能力和视空间能力共 5 个认知领域，总分 0 ～ 30 分。24 分及以上为正常，18 ～ 23 分、10 ～ 17 分和＜ 10 分分别为轻度、中度和重度认知障碍。

1.3　统计方法　使用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析，计数资料比较采用 χ^2 检验；正态分布计量资料比较采用独立样本 *t* 检验，非正态分布计量资料比较采用秩和检验；相关性分析采用 Pearson 或 Spearman 相关分析。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组基线资料比较　两组年龄、性别、受教育程度及病程等差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 1。

2.2　两组焦虑、抑郁、认知水平比较　两组 HAMA-14 评分、HAMD-24 评分、MMSE 评分差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），见表 2。

2.3　两组 SSR 检测指标比较　轻度失眠组行 SSR 检测 184 次（每个患者左、右手各测量 2 次），成功诱发 SSR 148 次，反应率 80.43%，波形形态异常率 32.43%（48/148）。中重度失眠组行 SSR 检测共 216 次，成功诱发 SSR 199 次，反应率 92.13%，波形形态异常率 63.82%（127/199）。两组 SSR 反应率和波形形态异常率差异有统计学意义（χ^2=11.82、33.45，均 $P < 0.05$）。两组 SSR 检测潜伏期、波幅及波形面积差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$），见表 3。

2.4　失眠患者焦虑、抑郁和认知程度与 SSR 的相关性分析　HAMA-14 评分、HAMD-24 评分与 SSR 潜伏期呈负相关，与波幅、波形面积呈正相关；MMSE 评分与 SSR 潜伏期呈正相关，与波幅、波形面积呈负相关，见表 4。

3　讨论

睡眠不足会过度激活杏仁核，干扰大脑皮层的信息处理，导致情绪调节能力下降[8]；同时，失眠会损害海马体和前额叶功能，影响注意力、记忆力和执行功能等认知领域。本研究结果显示，中重度失眠患者的焦虑抑郁程度更重，认知水平更低。自主神经系统调节机体内环境稳态，包括相互拮抗的交感与副交感神经系统。SSR 是评估交感神经功能的敏感

表 1　两组失眠患者基线资料比较

组别	性别（男/女，例）	年龄（岁）	受教育程度[初中及以下/高中（含中专）及以上，例]	病程（月）
轻度失眠组（*n*=46）	14/32	54.0（41.5，60.3）	27/19	18.50（12.75，27.25）
中重度失眠组（*n*=54）	15/39	53.5（42.5，62.0）	29/25	20.00（14.00，29.25）
χ^2（*Z*）值	0.09	（0.29）	0.25	（0.96）
P 值	＞ 0.05	＞ 0.05	＞ 0.05	＞ 0.05

表 2　两组失眠患者焦虑、抑郁和认知水平比较　　分

组别	HAMA-14 评分	HAMD-24 评分	MMSE 评分
轻度失眠组（n=46）	14.00（11.00，16.25）	13.83±3.32	25.00（22.75，27.00）
中重度失眠组（n=54）	16.00（15.00，20.00）	17.31±3.43	24.00（22.00，26.00）
Z（t）值	4.05	（5.14）	2.15
P 值	＜0.05	＜0.05	＜0.05

注：HAMA-14 为汉密尔顿焦虑量表 14 项版本，HAMD-24 为汉密尔顿抑郁量表 24 项版本，MMSE 为简易精神状态检查

表 3　两组失眠患者交感神经皮肤反应检测定量指标比较

组别	潜伏期（s）	波幅（μV）	波形面积（μV•s）
轻度失眠组（n=46）	1.50（1.30，1.80）	1.63±0.70	316.85±111.17
中重度失眠组（n=54）	1.20（1.00，1.50）	2.29±0.80	425.09±116.46
Z（t）值	3.46	（4.33）	（4.73）
P 值	＜0.05	＜0.05	＜0.05

表 4　失眠患者焦虑、抑郁和认知程度与 SSR 的相关性分析

SSR 量化指标	HAMA-14 评分	HAMD-24 评分	MMSE 评分
潜伏期	−0.815	−0.779	0.827
波幅	0.848	0.793	−0.802
波形面积	0.836	0.747	−0.804

注：SSR 为交感神经皮肤反应，HAMA-14 为汉密尔顿焦虑量表 14 项版本，HAMD-24 为汉密尔顿抑郁量表 24 项版本，MMSE 为简易精神状态检查

指标，具有无创、灵敏等特点[9]。本研究结果显示，中重度失眠患者 SSR 波幅增高、潜伏期缩短，提示交感神经过度激活。长期失眠导致交感神经持续兴奋，副交感调节功能受损，应激激素分泌增加，并受焦虑情绪和昼夜节律紊乱的影响，共同加剧自主神经功能失调[10-11]。

本研究结果显示，失眠伴发的焦虑、抑郁情绪与 SSR 指标呈显著正相关，表现为反应率升高、波幅增大、潜伏期缩短及波形异常率增加。这一现象可能通过多重机制实现：（1）HPA 轴过度激活导致应激激素分泌增加，直接增强交感神经反应性；（2）边缘系统（特别是杏仁核和下丘脑）功能紊乱破坏自主神经平衡；（3）慢性炎症状态通过炎症因子（如 IL-6、TNF-α）持续刺激交感神经系统[12]。同时，研究发现认知功能与 SSR 反应性呈负相关，表明前额叶皮层功能减退会削弱对交感神经活动的调控能力，形成“情绪-认知-自主神经”的恶性循环。这种循环表现为认知功能障碍引发情绪调节能力下降，进而导致交感神经过度激活，而交感神经的持续亢进又会加重失眠症状，最终进一步损害认知功能[13]。这些发现为理解失眠患者自主神经功能紊乱的病理机制提供了新的实验依据，提示在临床干预中需要同时关注情绪和认知功能。

综上所述，失眠患者情绪、认知水平与交感神经反应性密切相关，评估三者之间的关系，可为临床诊断、个性化治疗和干预策略优化提供重要依据。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　郑丽芬：实验操作、论文撰写、论文修改；张庆元：研究指导、论文修改；林萍、倪伊婷：数据整理；叶华：研究指导；陈圆圆：实验操作

参　考　文　献

[1] MACEFIELD V G. Recording and quantifying sympathetic outflow to muscle and skin in humans: Methods, caveats and challenges[J]. Clin Auton Res, 2021, 31(1): 59-75.

[2] 中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组,王玉平,刘江红,等.中国成人失眠诊断与治疗指南(2023 版)[J].中华神经科杂志,2024,57(6):560-584.

[3] 胡婷,宋璇,葛义俊,等.慢性失眠患者血清交感神经活性标志物水平与睡眠质量和认知功能的相关性研究[J].中华神经科杂志,2020,53(5):335-340.

[4] 刘贤臣,唐茂芹,胡蕾,等.匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J].中华精神科杂志,1996,29(2):103-107.

[5] 汤毓华,张明园.汉密顿焦虑量表(HAMA)[J].上海精神医学,1984(2):64-65.

[6] 张明园,何燕玲.精神科评定量表手册[M].长沙:湖南科学技术出版社,2015:121-126.

[7] 史悦,高小夏,谈笑,等.中文版认知障碍简要测试量表与简易精神状态检查量表在脑卒中患者认知评估中的比较分析[J].重庆医科大学学报,2021,46(11):1310-1314.

[8] 贾淑蕾,孙永兵,周菁,等.磁共振成像在失眠障碍患者杏仁核的结构及功能变化中的研究进展[J].磁共振成像,2024,15(9):135-139.

[9] 肖本杰,庄建华,钟萍,等.前庭性偏头痛患者自主神经病变的特征分析[J].中华医学杂志,2023,103(9):671-676.

[10] 万亚会,吕梦頔,李征,等.慢性失眠合并阻塞性睡眠呼吸暂停患者睡眠结构和自主神经功能特征及其与神经心理特征相关分析[J].中国现代神经疾病杂志,2023,23(8):693-708.

[11] 林文婷,赵光利,胡代杰,等.心率变异性与失眠及其非药物治疗关系研究进展[J].中国神经精神疾病杂志,2024,50(2):123-128.

[12] 张雪怡,贾淑蕾,谷宇昂,等.杏仁核 5-HT 神经环路在失眠障碍及抑郁症共病机制中的功能磁共振成像研究进展[J].磁共振成像,2024,15(10):165-170.

[13] 张靖,吴小云,王俊男,等.帕金森病伴 RBD 患者睡眠结构与认知功能及自主神经功能症状的相关性[J].中国现代医学杂志,2021,31(9):83-88.

收稿日期：2025-04-11

（本文编辑：孙海儿）