

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.04.008
文章编号: 1005-8982 (2026) 04-0048-06

临床药学·论著

喹硫平联合丙戊酸镁治疗对双相情感障碍主客观睡眠及白细胞介素-6受体mRNA表达的影响*

孙振杰¹, 那龙²

(1. 山西医科大学, 山西 太原 030000; 2. 太原市精神病医院, 山西 太原 030000)

摘要: **目的** 探讨喹硫平联合丙戊酸镁治疗对双相情感障碍患者主观和客观睡眠质量, 以及白细胞介素-6 (IL-6) 受体mRNA表达的影响。**方法** 选取2022年3月—2024年2月太原市精神病医院收治的106例双相情感障碍患者, 随机分为对照组和观察组, 各53例。对照组接受丙戊酸镁治疗, 观察组接受喹硫平联合丙戊酸镁治疗。比较两组的治疗效果及治疗前后睡眠质量和IL-6受体mRNA相对表达量。**结果** 观察组治疗总有效率为90.6%, 高于对照组的69.8% ($P < 0.05$)。观察组治疗前后匹兹堡睡眠质量指数评分的差值大于对照组 ($P < 0.05$)。观察组治疗前后总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM潜伏期和觉醒次数的差值均大于对照组 ($P < 0.05$)。观察组治疗前后IL-6受体mRNA相对表达量的差值大于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 喹硫平联合丙戊酸镁治疗能够显著提升双相情感障碍患者的主观和客观睡眠质量, 并降低IL-6受体mRNA的表达, 疗效优于单一丙戊酸镁治疗。

关键词: 双相情感障碍; 喹硫平; 丙戊酸镁; IL-6受体; 睡眠质量
中图分类号: R749.4 **文献标识码:** A

Effects of quetiapine combined with magnesium valproate on subjective and objective sleep and IL-6 receptor mRNA expression in patients with bipolar disorder*

Sun Zhen-jie¹, Na Long²

(1. Shanxi Medical University, Taiyuan, Shanxi 030000, China; 2. Taiyuan Psychiatric Hospital, Taiyuan, Shanxi 030000, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of combined treatment with quetiapine and magnesium valproate on both subjective and objective sleep quality and interleukin-6 (IL-6) receptor mRNA expression in patients with bipolar disorder. **Methods** A total of 106 patients with bipolar disorder treated at Taiyuan Psychiatric Hospital from March 2022 to February 2024 were randomly divided into two groups, each with 53 cases. The control group received magnesium valproate treatment, while the observation group received a combination of quetiapine and magnesium valproate. The treatment outcomes, sleep quality, and IL-6 receptor mRNA expression levels were compared between the groups before and after treatment. **Results** The overall effective rate of treatment in the observation group was 90.6%, significantly higher than that in the control group (69.8%; $P < 0.05$). The observation group demonstrated a significantly greater reduction in Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) scores from baseline to post-treatment compared to the control group ($P < 0.05$). Furthermore, the changes in total sleep time, sleep efficiency, sleep latency, REM latency, and number of awakenings before and after treatment were all more

收稿日期: 2025-04-12

* 基金项目: 山西省自然科学基金青年项目 (No: 202303021222136)

[通信作者] 那龙, E-mail: nalong5216@163.com

pronounced in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). Additionally, the changes in relative IL-6 receptor mRNA expression from pre- to post-treatment were greater in the observation group than in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The combination of quetiapine and magnesium valproate significantly improves both subjective and objective sleep quality and reduces IL-6 receptor mRNA expression in patients with bipolar disorder, showing superior efficacy compared to treatment with magnesium valproate alone.

Keywords: bipolar disorder; quetiapine; magnesium valproate; IL-6 receptor; sleep quality

双相情感障碍 (bipolar disorder, BD) 是一种复杂的精神疾病, 特征为情感高涨 (躁狂) 和情感低落 (抑郁) 交替发作^[1], 对患者的生活质量造成严重影响。睡眠障碍在 BD 患者中普遍存在, 既包括主观睡眠质量下降, 也包括客观睡眠结构紊乱, 这些睡眠问题不仅加重了疾病症状, 还可能影响治疗效果^[2]。近年来研究发现, 炎症因子在精神疾病中的作用逐渐受到关注。白细胞介素-6 (Interleukin-6, IL-6) 作为一种重要的炎性介质, 其受体 mRNA 表达水平的变化可能与 BD 的病理机制有关^[3]。因此, 探索针对 IL-6 受体 mRNA 表达的治疗方法, 可能为 BD 的治疗提供新思路。喹硫平和丙戊酸镁是治疗 BD 的常用药物。喹硫平作为一种非典型抗精神病药物, 具有良好的镇静和抗躁狂作用; 丙戊酸镁作为一种情绪稳定剂, 主要用于控制躁狂发作^[4-5]。本研究旨在探讨喹硫平联合丙戊酸镁治疗对 BD 患者主观和客观睡眠质量及 IL-6 受体 mRNA 表达的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究选取 2022 年 3 月—2024 年 2 月太原市精神病医院收治的 106 例 BD 患者作为研究对象, 经过随机分组均分为对照组和观察组, 每组 53 例。其中, 观察组男性 28 例, 女性 25 例; 年龄 23~71 岁, 平均 (45.32 ± 9.15) 岁; BD 病程 2~10 个月, 平均 (6.87 ± 2.45) 个月; 睡眠障碍病程 1~5 个月, 平均 (2.48 ± 0.62) 个月; 躁狂 30 例, 抑郁 23 例。对照组男性 26 例, 女性 27 例; 年龄 25~72 岁, 平均 (46.18 ± 8.76) 岁; BD 病程 2~11 个月, 平均 (7.12 ± 2.63) 个月; 睡眠障碍病程 1~4 个月, 平均 (2.51 ± 0.57) 个月; 躁狂 28 例, 抑郁 25 例。两组上述资料比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审批通过 (No: 20220401), 所有参与

者签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《精神障碍诊断与统计手册》第 5 版 (DSM-5)^[6] 中 BD 的诊断标准; ②符合《国际睡眠质量分类》第 3 版^[7] 中睡眠障碍的诊断标准; ③入院前未接受过喹硫平或丙戊酸镁或同类型药物的临床治疗; ④具有基本的阅读、理解、沟通能力。

1.2.2 排除标准 ①患有其他精神疾病或重大器质性疾病; ②对研究药物过敏; ③有药物或酒精依赖问题; ④不具备相关量表理解、填写能力。

1.3 方法

1.3.1 对照组 53 例患者接受丙戊酸镁治疗。根据患者体重调整丙戊酸镁片 (湖南湘中制药有限公司, 国药准字 H10890012, 规格: 0.1 g) 的使用剂量, 起始剂量为 0.5 g, 1 次/d, 根据疗效和耐受性调整至 1 g 剂量。

1.3.2 观察组 53 例患者接受喹硫平联合丙戊酸镁治疗。丙戊酸镁的使用剂量同对照组, 富马酸喹硫平片 (英国阿斯利康制药, 国药准字 H20184089) 起始剂量为 50 mg, 1 次/d, 根据疗效和耐受性调整剂量, 最大 400 mg/d。

1.3.3 治疗持续时间 研究周期为连续 12 周。

1.4 观察指标

1.4.1 临床疗效 治疗效果通过使用汉密尔顿抑郁量表-17 (Hamilton depression rating scale-17, HAMD-17)^[8-9] 和贝克-拉范森躁狂量表 (Bech-Rafaelsen mania scale, BRMS)^[10] 进行量化评估。显效: BRMS 评分与 HAMD 评分较治疗前改善 $\geq 70\%$ 。有效: BRMS 评分与 HAMD 评分较治疗前改善 $\geq 30\% \sim < 70\%$ 。无效: BRMS 评分与 HAMD 评分较治疗前改善 $< 30\%$ 。总有效率 = (显效率 + 有效率) / 总样本数 $\times 100\%$ 。

1.4.2 主客观睡眠质量 主观睡眠质量的评价采用匹兹堡睡眠质量指数 (pittsburgh sleep quality

index, PSQI) [11]。客观睡眠质量则通过多导睡眠图 (Polysomnography, PSG) [12] 的相关参数进行评估, 包括总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、快速眼动 (rapid eye movement, REM) 潜伏期及觉醒次数。

1.4.3 实时荧光定量聚合酶链反应 (quantitative real-time polymerase chain reaction, qRT-PCR) 检测 IL-6 受体 mRNA 表达 RT-qPCR 仪 (MX3005P) 购自美国安捷伦公司产品, 荧光定量 PCR 试剂盒 (BL698A) 购自安徽白鲨生物科技有限公司产品。反应条件: 94 °C 预变性 5 min, 94 °C 变性 30 s, 65 °C 退火 30 s, 72 °C 延伸 10 s, 共 38 个循环, 72 °C 继续延伸 10 min。IL-6 受体正向引物序列: 5'-CAAGCC TCCAGTGAAGAT-3', 反向引物序列: 5'-ATTGC TGATGTCATAAGGGC-3', 引物长度均为 20 bp。内参 β -actin 正向引物序列: 5'-CATGTACGTTGCTATC CAGGC-3', 反向引物序列: 5'-CTCCTTAATGTCAC GCACGAT-3', 引物长度均为 21 bp。采用 $2^{-\Delta\Delta Ct}$ 法 [13] 计算 IL-6 受体 mRNA 相对表达量。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 28.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗效果比较

对照组与观察组双相情感障碍患者治疗总有效率比较, 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 5.938$, $P = 0.015$); 观察组高于对照组。见表 1。

表 1 两组治疗效果比较 [n = 53, 例(%)]

组别	显效	有效	无效	总有效率
对照组	12(22.6)	25(47.2)	16(30.2)	37(69.8)
观察组	19(35.8)	29(54.8)	5(9.4)	48(90.6)

2.2 两组治疗前后主观睡眠质量的变化

对照组与观察组治疗前 PSQI 评分比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后 PSQI 评分比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组 PSQI 评分低于对照组。对照组治疗前与治疗后 PSQI 评分比较, 经 t 检验, 差

异有统计学意义 ($t = 10.821$, $P = 0.000$); 观察组治疗前与治疗后 PSQI 评分比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($t = 30.312$, $P = 0.000$); 两组治疗后 PSQI 评分均降低。对照组与观察组治疗前后 PSQI 评分的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组治疗前后 PSQI 评分的差值大于对照组。见表 2。

表 2 两组治疗前后 PSQI 评分比较 (n = 53, 分, $\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗后	差值
对照组	13.32 \pm 2.65	11.73 \pm 1.75 [†]	1.59 \pm 1.07
观察组	13.54 \pm 2.36	9.78 \pm 1.49 [†]	3.76 \pm 0.90
t 值	-0.451	6.177	-11.295
P 值	0.653	0.000	0.000

注: †与治疗前比较, $P < 0.05$ 。

2.3 两组治疗前后客观睡眠质量的变化

对照组与观察组治疗前总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组总睡眠时间、睡眠效率均长于对照组, 睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数均低于对照组。对照组治疗前与治疗后总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($t = -7.940$ 、 -58.129 、 97.661 、 8.837 、 32.947 , 均 $P = 0.000$); 观察组治疗前与治疗后总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($t = -10.687$ 、 -52.743 、 137.904 、 14.475 、 48.327 , 均 $P = 0.000$); 两组治疗后总睡眠时间、睡眠效率均升高, 睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数均降低。对照组与观察组治疗前后总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组治疗前后总睡眠时间、睡眠效率、睡眠潜伏期、REM 潜伏期和觉醒次数的差值均大于对照组。见表 3。

2.4 两组治疗前后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量的变化

对照组与观察组治疗前 IL-6 受体 mRNA 相对

表3 两组治疗前后客观睡眠质量情况比较 ($n=53, \bar{x} \pm s$)

组别	总睡眠时间/min			睡眠效率/%			睡眠潜伏期/min		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	378.4 ± 113.6	426.5 ± 72.6 [†]	55.34 ± 34.38	66.93 ± 8.34	78.28 ± 7.65 [†]	11.35 ± 1.42	47.3 ± 5.9	23.9 ± 4.4 [†]	23.40 ± 1.74
观察组	369.7 ± 115.4	463.3 ± 52.7 [†]	95.74 ± 60.44	65.72 ± 8.62	85.96 ± 6.34 [†]	20.24 ± 2.79	48.1 ± 5.5	18.3 ± 4.6 [†]	29.80 ± 1.57
<i>t</i> 值	0.391	-2.986	-4.230	0.734	-5.627	-20.648	-0.722	6.405	-19.834
<i>P</i> 值	0.696	0.004	0.000	0.464	0.000	0.000	0.472	0.000	0.000

组别	REM潜伏期/min			觉醒次数/次		
	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	153.2 ± 46.3	121.3 ± 22.7 [†]	31.9 ± 26.28	3.16 ± 0.71	2.31 ± 0.54 [†]	0.85 ± 0.19
观察组	155.6 ± 44.8	103.6 ± 19.4 [†]	52.00 ± 26.15	3.22 ± 0.65	1.22 ± 0.37 [†]	2.00 ± 0.30
<i>t</i> 值	-0.271	4.315	-3.947	-0.454	12.122	-23.584
<i>P</i> 值	0.787	0.000	0.000	0.651	0.000	0.000

注: †与治疗前比较, $P < 0.05$ 。

表达量比较, 经 t 检验, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组 IL-6 受体 mRNA 相对表达量低于对照组。对照组治疗前与治疗后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($t = 36.964, P = 0.000$); 观察组治疗前与治疗后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($t = 24.867, P = 0.000$); 两组治疗后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量均降低。对照组与观察组治疗前后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量的差值比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组治疗前后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量的差值大于对照组。见表 4。

表4 两组治疗前后 IL-6 受体 mRNA 相对表达量比较 ($n=53, \bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗后	差值
对照组	0.68 ± 0.11	0.53 ± 0.09 [†]	0.15 ± 0.03
观察组	0.67 ± 0.12	0.48 ± 0.07 [†]	0.19 ± 0.06
<i>t</i> 值	0.447	2.831	-4.673
<i>P</i> 值	0.656	0.002	0.000

注: †与治疗前比较, $P < 0.05$ 。

3 讨论

BD 是一种常见、严重且反复发作的疾病, 对功能影响显著。疾病发作后, 患有双相障碍的个体约 20% 的生活时间处于发作期, 而约 1/4 的人每

年会经历情绪发作^[14]。BD 是导致残疾的主要原因之一, 该类人群自杀风险是普通人群的 20 ~ 30 倍, 有 8% ~ 19% 患者最终自杀成功^[15-16]。

睡眠障碍在 BD 患者中极为常见。根据 DSM, 失眠和嗜睡症是双相抑郁症的特征。这些睡眠障碍持续到发作间期, 高达 70% BD 患者报告失眠, 25% 患者在发作间期经历嗜睡症^[17]。睡眠障碍似乎在发作前加剧, 在发作期间恶化^[18]。作为一种客观、非侵入性和低成本的方法, PSG 被认为是研究睡眠大脑活动的宝贵工具, 且目前仍然是睡眠评估的黄金标准^[19]。在接受治疗前, 患者的 PSG 结果显示显著的变异性, 具体体现在总睡眠时间、睡眠潜伏期及 REM 潜伏期的标准差较大。无论是观察组还是对照组, 在药物治疗后, 数据表明睡眠的稳定性有所增加, 显著提高了睡眠质量。这一观察表明药物治疗可能对改善睡眠结构和减少睡眠参数的波动性发挥了积极作用。

IL-6 等多种细胞因子可调节睡眠状态。IL-6 水平升高与睡眠质量下降、躁郁症相似的睡眠结构变化有关。有研究表明, BD 与 IL-6 水平升高有关, 尤其是外周单核细胞中编码 IL-6 的 mRNA 表达升高^[20]。本研究表明, 喹硫平联合丙戊酸镁治疗可降低 IL-6 受体 mRNA 的表达, 从而改善睡眠结构。

丙戊酸镁中丙戊酸根和镁离子在治疗 BD 中都能起到一定的作用。丙戊酸 (2-丙基戊酸酯) 对多巴胺、 γ -氨基丁酸 (γ -aminobutyric acid, GABA) 和谷氨酸神经传递及细胞内信号传导有作

用^[21]。镁是细胞内第二丰富的二价阳离子。这种元素主要位于细胞内，人体中 99% 镁都储存在细胞内。90% ~ 95% 细胞内镁与细胞内的各种分子结合，主要是三磷酸腺苷。镁是约 600 种酶促反应的辅助因子，在大脑中发挥多种作用。镁参与神经递质的突触前释放、神经递质受体的功能及神经元兴奋性的调节^[22]。镁在 BD 中发挥的重要作用是在于中枢神经系统的兴奋和抑制系统水平。低浓度的镁导致新皮质切片中 GABA 活性降低，但也通过激活 N-甲基-D-天冬氨酸受体而增强对谷氨酸的反应^[23]。大脑中谷氨酸合成过量及其兴奋作用与 GABA 能抑制系统活动之间的不平衡是 BD 讨论得较多的致病理论^[24]。

阻断中脑边缘系统中的多巴胺 D2 受体被认为是抗精神病药物效力的主要机制。喹硫平及其活性代谢物诺喹硫平均与 D1 和 D2 受体具有中等亲和力，其中喹硫平能够迅速从 D2 受体解离，这解释了需要高剂量喹硫平才能发挥其抗精神病作用的原因^[25]。在黑质纹状体和漏斗下垂体多巴胺通路中，5-羟色胺通过作用于 5-羟色胺 2A 受体似乎扮演了抑制性调节剂的角色。喹硫平强烈拮抗 5-羟色胺 2A 受体，从而促进了上述通路中的多巴胺释放，并因此减少了锥体外系副作用^[26]。

综上所述，喹硫平联合丙戊酸镁治疗显著提高了 BD 患者的治疗响应率，同时改善了患者的睡眠质量，并降低了炎症标志物的表达，显示出比单一丙戊酸镁治疗更优的疗效。这些发现为 BD 临床治疗提供了有价值的参考。

参 考 文 献：

- [1] 王丞基, 迪丽娜孜·卡日, 阿亚阔孜·杰克山别克, 等. 青少年双相障碍抑郁发作患者神经代谢的性别差异研究[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(9): 85-91.
- [2] 孙莉, 韩鹏飞, 沈子童, 等. 喹硫平联合团体认知行为治疗对双相情感障碍患者主客观睡眠及 IL-6 受体 mRNA 表达的影响[J]. 精神医学杂志, 2023, 36(3): 288-291.
- [3] KAGEYAMA Y, DEGUCHI Y, KASAHARA T, et al. Intra-individual state-dependent comparison of plasma mitochondrial DNA copy number and IL-6 levels in patients with bipolar disorder[J]. J Affect Disord, 2022, 299: 644-651.
- [4] 张煌辉, 张园. 喹硫平及认知行为干预对双相情感障碍患者的效果[J]. 国际精神病学杂志, 2025, 52(1): 128-131.
- [5] LEE H, HAN D, HONG K S, et al. Integrated proteomic and genomic analysis to identify predictive biomarkers for valproate response in bipolar disorder: a 6-month follow-up study[J]. Int J Bipolar Disord, 2024, 12(1): 19.
- [6] American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders[M]. 5th ed. Washington, DC, USA: American Psychiatric Association, 2013.
- [7] American Academy of Sleep Medicine. 睡眠障碍国际分类[M]. 高和, 崔莉, 段莹, 译. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 1-13.
- [8] HAMILTON M. A rating scale for depression[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1960, 23(1): 56-62.
- [9] MÜLLER M J, DRAGICEVIC A. Standardized rater training for the Hamilton Depression Rating Scale (HAMD-17) in psychiatric novices[J]. J Affect Disord, 2003, 77(1): 65-69.
- [10] BECH P. Depressive symptomatology and drug response[J]. Commun Psychopharmacol, 1978, 2(5): 409-418.
- [11] BUYASSE D J, REYNOLDS C F 3rd, MONK T H, et al. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research[J]. Psychiatry Res, 1989, 28(2): 193-213.
- [12] TE LINDERT B H W, VAN DER MEIJDEN W P, WASSING R, et al. Optimizing actigraphic estimates of polysomnographic sleep features in insomnia disorder[J]. Sleep, 2020, 43(11): zsa090.
- [13] 张韵函, 何珊珊, 谢盛言, 等. 马钱子碱对 IL-6 诱导宫颈癌 HeLa 细胞生物学行为的影响[J]. 中国免疫学杂志, 2021, 37(14): 1711-1716.
- [14] RODRIGUES CORDEIRO C, CÔRTE-REAL B R, SARAIVA R, et al. Triggers for acute mood episodes in bipolar disorder: a systematic review[J]. J Psychiatr Res, 2023, 161: 237-260.
- [15] LANE N M, SMITH D J. Bipolar disorder: diagnosis, treatment and future directions[J]. J R Coll Physicians Edinb, 2023, 53(3): 192-196.
- [16] 秦海燕. 双相情感障碍患者自杀行为调查及其影响因素分析[J]. 中南医学科学杂志, 2024, 52(4): 567-569.
- [17] TONON A C, NEXHA A, MENDONÇA da SILVA M, et al. Sleep and circadian disruption in bipolar disorders: from psychopathology to digital phenotyping in clinical practice[J]. Psychiatry Clin Neurosci, 2024, 78(11): 654-666.
- [18] 尉建红, 冯虹. 双相情感障碍患者睡眠状况及影响因素分析[J]. 中华全科医学, 2024, 22(4): 625-628.
- [19] XIU M H, LI W X, LAN Y, et al. Differentiation across bipolar disorder and major depressive disorder by whole-night polysomnographic findings[J]. J Clin Psychiatry, 2024, 85(3): 23m15210.
- [20] PANTOVIC-STEFANOVIC M, VELIMIROVIC M, JURISIC V, et al. Exploring the role of TNF- α , TGF- β , and IL-6 serum levels in categorical and noncategorical models of mood and psychosis[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 23117.
- [21] MA S J, MA Q Y, HU S H, et al. Deletion of histamine H2 receptor in VTA dopaminergic neurons of mice induces behavior reminiscent of mania[J]. Cell Rep, 2024, 43(9): 114717.
- [22] SŁUPSKI J, WŁODARCZYK A, GÓRSKA N, et al. Magnesium

- level and impulsivity during ketamine administration for treatment-resistant mood disorders[J]. *Magnes Res*, 2024, 37(3): 40-48.
- [23] NECHIFOR M. Magnesium and Zinc in bipolar disorders[J]. *Biomed Pharmacol J*, 2023, 16(1): 1-14.
- [24] SCHILL D J, ATTILI D, DELONG C J, et al. Human-induced pluripotent stem cell (iPSC) -derived GABAergic neuron differentiation in bipolar disorder[J]. *Cells*, 2024, 13(14): 1194.
- [25] 森慕黎, 刘洋, 刘憬瞳, 等. 10种抗精神病药物对多巴胺D2受体占有率的模拟分析[J]. *药物评价研究*, 2022, 45(4): 633-641.
- [26] OKADA M, FUKUYAMA K, MOTOMURA E. Dose-dependent biphasic action of quetiapine on AMPK signalling via 5-HT7 receptor: exploring pathophysiology of clinical and adverse effects of quetiapine[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(16): 9103. (童颖丹 编辑)
- 本文引用格式:** 孙振杰, 那龙. 喹硫平联合丙戊酸镁治疗对双相情感障碍主客观睡眠及白细胞介素-6受体 mRNA 表达的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(4): 48-53.
- Cite this article as:** SUN Z J, NA L. Effects of quetiapine combined with magnesium valproate on subjective and objective sleep and IL-6 receptor mRNA expression in patients with bipolar disorder[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(4): 48-53.