

维持性血液透析患者合并不宁腿综合征的影响因素及生活质量调查

张昊¹, 柳尚超¹, 冀永强², 毛宁³, 吕伟^{4*}

(1. 山东第二医科大学临床医学院, 山东 潍坊 261000; 2. 青岛大学附属烟台毓璜顶医院肾内科, 山东 烟台 264000; 3. 青岛大学附属烟台毓璜顶医院医学影像科; 4. 青岛大学附属烟台毓璜顶医院体检中心)

摘要:目的 探讨维持性血液透析患者合并不宁腿综合征(RLS)的影响因素及生活质量。**方法** 选取2023年12月—2024年2月于青岛大学附属烟台毓璜顶医院血液净化中心行维持性血液透析患者190例。根据国际RLS诊断标准将上述患者分为RLS组($n=59$)和非RLS组($n=131$)。分析2组患者的一般资料及实验室资料。采用单因素及多因素logistic回归分析维持性血液透析患者合并RLS的影响因素。采用匹兹堡睡眠质量量表(PSQI)、焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)及营养状况-炎症量表(MIS)评估RLS对维持性血液透析患者生活质量的影响。**结果** 单因素分析显示,2组合并高血压($P=0.009$)、合并糖尿病($P=0.002$),病因为糖尿病肾病($P<0.001$)和慢性肾炎($P=0.008$),年龄($P=0.011$), γ -谷氨酰转移酶($P=0.027$),血磷($P=0.024$)和葡萄糖($P<0.001$)比较,差异有统计学意义。多因素logistic回归分析提示,高血磷($OR=2.193, 95\%CI:1.245\sim3.865, P=0.007$)、高血压($OR=5.599, 95\%CI:1.397\sim22.439, P=0.015$)、高血糖($OR=1.206, 95\%CI:1.054\sim1.381, P=0.007$)是维持性血液透析患者发生RLS的独立危险因素。2组SAS评分、SDS评分、PSQI评分比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 维持性血液透析患者中RLS的患病率较高,高血磷、高血压、高血糖可能促使RLS的发生。合并RLS的维持性血液透析患者更易出现焦虑、抑郁及睡眠障碍,且抑郁症状、睡眠障碍与RLS的严重程度相关。

关键词: 维持性血液透析; 不宁腿综合征; 生活质量; 高血磷; 高血压; 高血糖

中图分类号: R692.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-3882(2024)10-0753-07

DOI: 10.12467/j.issn.2096-3882.20240309

Influencing factors and quality of life of maintenance hemodialysis patients with restless leg syndrome

ZHANG Hao¹, LIU Shangchao¹, JI Yongqiang², MAO Ning³, LYU Wei^{4*}

(1. School of Clinical Medicine, Shandong Second Medical University, Weifang, Shandong 261000, China; 2. Department of Nephrology, Affiliated Yantai Yuhuangding Hospital of Qingdao University, Yantai, Shandong 264000; 3. Department of Medical Imaging, Affiliated Yantai Yuhuangding Hospital of Qingdao University; 4. Physical Examination Center, Affiliated Yantai Yuhuangding Hospital of Qingdao University)

Abstract: Objective To investigate the influencing factors and quality of life of maintenance hemodialysis (MHD) patients with restless leg syndrome (RLS). **Methods** A total of 190 MHD patients from the Blood Purification Center of Affiliated Yantai Yuhuangding Hospital of Qingdao University between December 2023 and February 2024 were selected. According to the international diagnostic criteria for RLS, the patients were divided into two groups: a RLS group ($n=59$) and a non-RLS group ($n=131$). Both groups were compared for general information and laboratory data. Univariate and multivariate logistic regression analyses were used to identify the influencing factors for RLS in MHD patients. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Self-rating Anxiety Scale (SAS), Self-rating Depression Scale (SDS), and Malnutrition Inflammation Score (MIS) were used to assess the impact of RLS on the quality of life of MHD patients. **Results** Univariate analysis showed statistical differences between the two groups in the presence of hypertension ($P=0.009$) and diabetes ($P=0.002$), with the etiology of diabetic nephropathy ($P<0.001$) and chronic nephritis ($P=0.008$), age ($P=0.011$), γ -glutamyl transferase ($P=0.027$), blood phosphorus ($P=0.024$), and blood glucose

基金项目: 国家自然科学基金(82371933); 烟台市科技计划项目(2021YD017)

* 通信作者, E-mail: yjclw7166@163.com

($P < 0.001$). Multivariate logistic regression analysis indicated that hyperphosphatemia (OR = 2.193, 95% CI: 1.245–3.865, $P = 0.007$), hypertension (OR = 5.599, 95% CI: 1.397–22.439, $P = 0.015$), and hyperglycemia (OR = 1.206, 95% CI: 1.054–1.381, $P = 0.007$) were independent risk factors for RLS in MHD patients. Additionally, significant differences were found in SAS, SDS, and PSQI scores between the two groups ($P < 0.05$). **Conclusions** The prevalence of RLS is relatively high in MHD patients. Hyperphosphatemia, hypertension, and hyperglycemia may promote the occurrence of RLS. MHD patients with RLS are more prone to anxiety, depression, and sleep disturbances, with the severity of depression and sleep disorders correlated with the severity of RLS.

Key words: maintenance hemodialysis; restless leg syndrome; quality of life; hyperphosphatemia; hypertension; hyperglycemia

不宁腿综合征 (RLS) 是一种神经感觉运动障碍,主要表现为腿部异常感觉(如针刺感、蚁行感、瘙痒等),且在夜间症状加重。患者通常会有强烈的欲望通过活动双腿来缓解不适^[1]。该综合征在终末期肾脏病患者中较为常见^[2],在维持性血液透析患者中的患病率为 8.8%~83.0%,显著高于普通人群^[3]。然而,由于对该疾病的认识不足,加之不同研究结果的异质性,临床医生往往忽视其存在。本研究拟探讨维持性血液透析患者合并 RLS 的影响因素,评估其对患者生活质量的影响,从而为该疾病的防治提供临床依据。

1 资料和方法

1.1 研究对象 选取 2023 年 12 月—2024 年 2 月于青岛大学附属烟台毓璜顶医院血液净化中心进行维持性血液透析的患者。根据是否患有 RLS,将上述患者分为 RLS 组和非 RLS 组。依据国际不宁腿综合征研究组 (IRLSSG) 制定的 RLS 严重程度自评量表,将上述 RLS 患者分为轻度组和中度及以上程度组^[3-4]。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁,有正常的认知功能;②符合 IRLSSG 制定的 RLS 诊断标准^[3-4];③透析 ≥ 3 个月,每周透析 ≥ 2 次;④同意参与本次调查并签署知情同意书。排除标准:①在进行维持性血液透析前确诊患有 RLS;②神经系统检查异常,确诊患有帕金森病、类风湿性关节炎等疾病;③患有精神疾病、严重听力、视力障碍无法配合者;④存在严重急性感染、严重肝病、脾肿大者。本研究经青岛大学附属烟台毓璜顶医院伦理委员会批准 (2024-243)。

1.2 资料收集 收集患者的临床资料,包括性别、年龄、透析龄、体重、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、原发疾病情况(包括慢性肾炎、系统性红斑狼疮、高血压肾损害、糖尿病肾病、痛风等)。

1.3 实验室指标 采集患者一周首次透析之前空腹 8 h 以上的外周静脉血,检测以下指标:铁蛋白、

总铁结合力、血清铁、 β_2 微球蛋白、总蛋白、白蛋白、电解质、葡萄糖、肌酐、总胆固醇、甘油三酯、 γ -谷氨酰转氨酶 (γ -GT)、同型半胱氨酸、C 反应蛋白、甲状旁腺激素 (PTH)、血红蛋白等。

1.4 调查问卷 本研究采用以下量表进行问卷调查。匹兹堡睡眠质量量表 (PSQI)^[5]:该量表包含 18 个条目,分为 7 个部分,每个部分得分范围为 0~3 分。根据总分判断睡眠质量,得分 0~5 分表示无睡眠障碍,6~21 分则表明存在睡眠障碍。焦虑自评量表 (SAS)^[6]:该量表包含 20 个项目,每个项目按照 1~4 分进行计分,最后得分乘以 1.25 后取整数。若得分小于 50 分,表示无焦虑症状;若得分大于或等于 50 分,表明存在焦虑症状。抑郁自评量表 (SDS)^[6]:其评分方法与 SAS 相同。营养不良-炎症量表 (MIS)^[7]:该量表由 10 个条目组成,分为 3 个部分,每个条目的得分范围为 0~3 分。由于 MIS 尚无明确的分级标准,本研究将 MIS 得分 ≤ 5 分定义为无营养风险,而 MIS 得分 >5 分则表示存在营养风险。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 27.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料,以均数 \pm 标准差表示,组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料,以中位数(四分位数)表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数 (%) 表示,组间比较采用卡方检验。采用多因素 logistic 回归分析维持性血液透析患者合并 RLS 的影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 2023 年 12 月—2024 年 2 月青岛大学附属烟台毓璜顶医院血液净化中心共有维持性血液透析患者 211 例,最终 190 例纳入本次研究。其中 RLS 组 59 例(男 27 例,女 32 例),年龄 (60.56 ± 12.06) 岁,平均透析龄为 37.00 ($12.00, 83.00$) 个月,平均体重 (69.12 ± 11.21) kg。有吸烟

史者 14 例(23.72%),有饮酒史者 9 例(15.35%),合并高血压者 56 例(94.92%),合并糖尿病者 29 例(49.15%)。病因包括多囊肾 2 例,高血压肾损害 7 例,糖尿病肾病 28 例,慢性肾炎 15 例,痛风 1 例,系统性红斑狼疮 2 例,药物性肾损害 3 例,以及不明原因 1 例。在 59 例 RLS 患者中,轻度 44 例(74.57%),中度 10 例(16.95%),重度 3 例(5.08%),极重度 2 例(3.39%)。非 RLS 组包括 131 例(男 70 例,女 61 例),平均年龄(55.44±13.04)岁,平均透析龄 46.00(22.00,73.00)个月,平均体重(68.07±13.11)kg。有吸烟史者 34 例(25.95%),有饮酒史者 24 例(18.32%),合并高血

压者 105 例(80.15%),合并糖尿病者 36 例(27.48%)。病因包括多囊肾 8 例,高血压肾损害 17 例,糖尿病肾病 30 例,慢性肾炎 60 例,痛风 3 例,系统性红斑狼疮 5 例,药物性肾损害 2 例,以及不明原因 6 例。

2.2 单因素分析 与非 RLS 组相比,RLS 组维持性血液透析患者合并高血压($P=0.009$)、合并糖尿病($P=0.002$),病因为糖尿病肾病($P<0.001$)和慢性肾炎($P=0.008$),年龄($P=0.011$), γ -GT($P=0.027$),血磷($P=0.024$)及葡萄糖($P<0.001$)差异有统计学意义,见表 1。

表 1 合并 RLS 与未合并 RLS 的维持性血液透析患者一般资料比较

项目	RLS 组($n=59$)	非 RLS 组($n=131$)	$\chi^2/t/Z$	P
性别(男/女)	27/32	70/61	0.958	0.328
年龄(岁)	60.56±12.06	55.44±13.04	-1.564	0.011
透析龄(月)	37.00(12.00, 83.00)	46.00(22.00, 73.00)	-0.780	0.435
体重(kg)	69.12±11.21	68.07±13.11	-0.535	0.0593
吸烟[例(%)]	14(23.72)	34(25.95)	0.107	0.744
饮酒[例(%)]	9(15.35)	24(18.32)	0.267	0.606
高血压[例(%)]	56(94.92)	105(80.15)	6.855	0.009
糖尿病[例(%)]	29(49.15)	36(27.48)	9.248	0.002
病因[例(%)]				
多囊肾	2(3.39)	8(6.11)	0.181	0.671
高血压肾损害	7(11.86)	17(12.98)	0.046	0.831
糖尿病肾病	28(47.46)	30(22.90)	11.567	< 0.001
慢性肾炎	15(25.42)	60(45.80)	7.070	0.008
痛风	1(1.69)	3(2.29)	—	1.000
系统性红斑狼疮	2(3.39)	5(3.82)	0	1.000
药物性肾损害	3(5.08)	2(1.53)	—	0.174
不明原因	1(1.69)	6(4.58)	0.314	0.575
铁蛋白($\mu\text{g/L}$)	146.00(50.80, 379.00)	120(55.50, 262.00)	-1.049	0.294
β_2 微球蛋白(mg/L)	34.18±11.22	36.61±11.65	1.345	0.180
总蛋白(g/L)	67.02(62.26, 70.89)	66.97(63.24, 70.11)	-0.470	0.638
白蛋白(g/L)	38.20±4.21	38.75±4.28	0.812	0.418
总铁结合力($\mu\text{mol/L}$)	53.10±10.88	50.03±12.01	-1.679	0.095
球蛋白(g/L)	28.66±4.62	27.63±4.13	-1.530	0.128
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	9.00(7.90, 11.50)	9.00(8.00, 10.30)	-0.833	0.405
直接胆红素($\mu\text{mol/L}$)	1.50(1.20, 1.90)	1.40(1.30, 2.10)	-1.117	0.264

续表 1

项目	RLS 组(<i>n</i> =59)	非 RLS 组(<i>n</i> =131)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
间接胆红素($\mu\text{mol/L}$)	7.80(6.80, 9.40)	7.50(6.60, 8.60)	-1.122	0.262
γ -GT(U/L)	23.00(17.00, 42.00)	18.00(13.00, 26.00)	-2.207	0.027
碱性磷酸酶(U/L)	93.00(65.00, 114.00)	90.00(76.00, 130.00)	-0.938	0.348
谷草转氨酶(U/L)	14.00(12.00, 19.00)	13.00(11.00, 17.00)	-1.278	0.201
谷丙转氨酶(U/L)	11.00(9.00, 15.00)	10.00(8.00, 14.00)	-1.162	0.245
总胆汁酸($\mu\text{mol/L}$)	2.80(1.70, 4.60)	2.50(1.60, 3.90)	-0.787	0.431
钾(mmol/L)	5.01(4.52, 5.61)	4.98(4.55, 5.34)	-0.098	0.922
氯(mmol/L)	99.10(97.20, 102.90)	100.40(97.20, 102.60)	-0.810	0.418
钙(mmol/L)	2.23±0.21	2.19±0.22	-1.408	0.161
磷(mmol/L)	2.10(1.69, 2.47)	1.88(1.50, 2.32)	-2.257	0.024
镁(mmol/L)	1.15(1.03, 1.23)	1.10(0.99, 1.20)	-1.272	0.203
葡萄糖(mmol/L)	6.11(5.13, 9.97)	5.08(4.63, 6.29)	-4.070	< 0.001
尿素(mmol/L)	28.67(20.97, 32.87)	28.67(23.93, 33.22)	-7.713	0.476
肌酐(mmol/L)	891.85±262.44	963.01±353.16	1.384	0.168
尿酸(mmol/L)	444.49±125.29	469.24±121.88	1.284	0.201
肌酸激酶(mg/L)	64.00(42.00, 107.00)	71.00(50.00, 103.00)	-0.158	0.874
乳酸脱氢酶(U/L)	202.00(183.00, 247.00)	200.00(173.00, 245.00)	-0.887	0.375
总胆固醇(mmol/L)	4.07(3.33, 4.97)	4.02(3.51, 4.89)	-0.118	0.906
甘油三酯(mmol/L)	1.48(1.08, 2.77)	1.41(0.97, 2.06)	-1.400	0.162
高密度脂蛋白(mmol/L)	1.04±0.33	1.02±0.28	-0.554	0.580
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.00(1.59, 2.73)	2.07(1.61, 2.72)	-0.225	0.822
脂蛋白(mg/L)	206.00(87.00, 412.00)	201.00(114.00, 337.00)	-0.358	0.720
唾液酸(mg/L)	613.00(557.00, 633.00)	519.00(526.00, 637.00)	-1.478	0.139
渗透压(mOsm/L)	298.20(293.70, 303.30)	300.90(295.30, 304.90)	-1.531	0.126
同型半胱氨酸($\mu\text{mol/L}$)	35.20(26.90, 48.80)	38.60(30.60, 54.10)	-1.753	0.080
血清铁($\mu\text{mol/L}$)	9.10(7.40, 14.70)	10.30(7.70, 13.60)	-1.272	0.203
未结合铁($\mu\text{mol/L}$)	41.88±11.67	39.22±12.98	-1.344	0.181
C 反应蛋白(mg/L)	2.32(1.86, 8.59)	3.20(1.45, 7.03)	-0.338	0.735
PTH(ng/L)	290.00(109.90, 471.00)	279.60(134.90, 511.10)	-0.155	0.877
血红蛋白(g/L)	114.00(99.00, 125.00)	116.00(104.00, 125.00)	-0.375	0.708
血小板($\times 10^9/L$)	193.64±68.01	197.26±60.27	0.368	0.716
白细胞($\times 10^9/L$)	6.48(4.94, 8.16)	6.22(4.69, 7.60)	-1.025	0.305
红细胞($\times 10^{12}/L$)	3.83(3.46, 4.20)	3.79(3.39, 4.12)	-0.773	0.440

2.3 多因素 logistic 回归分析 将单因素分析结果中 $P < 0.05$ 变量纳入多因素回归分析。结果显示,

高血压(OR = 5.599, 95% CI: 1.397 ~ 22.439, $P = 0.015$)、高血糖(OR = 1.206, 95% CI: 1.054 ~

1.381, $P = 0.007$)、高血磷 (OR = 2.193, 95% CI: 1.245~3.865, $P = 0.007$) 是维持性血液透析患者发生 RLS 的独立危险因素, 见表 2。

表 2 维持性血液透析患者合并 RLS 危险因素的多因素 logistic 回归分析

变量	B	SE	Wald	P	OR	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.029	0.015	3.857	0.050	1.030	1.000	1.060
合并高血压	1.723	0.708	5.916	0.015	5.599	1.397	22.439
合并糖尿病	-0.941	1.134	0.688	0.407	0.390	0.042	3.604
糖尿病肾病	0.730	1.171	0.389	0.533	2.075	0.209	20.609
慢性肾炎	-0.759	0.454	2.797	0.094	0.468	0.192	1.139
γ -GT	0.010	0.007	2.052	0.152	1.010	0.996	1.024
葡萄糖	0.188	0.069	7.385	0.007	1.206	1.054	1.381
血磷	0.785	0.289	7.380	0.007	2.193	1.245	3.865

2.4 生活质量调查 与非 RLS 组相比, RLS 组维持性血液透析患者合并焦虑、抑郁、睡眠障碍的比例更高 ($P < 0.05$), 2 组营养状态比较差异无统计学意义 ($P = 0.913$), 见表 3。根据 RLS 严重程度自评量

表, 59 例 RLS 患者轻度 44 例, 中度及以上 15 例。随着 RLS 严重程度的增加, 抑郁、睡眠障碍的比例也呈现升高趋势 ($P < 0.05$), 见表 4。

表 3 RLS 与焦虑、抑郁、睡眠障碍及营养状态的评估 [例 (%)]

项目	RLS 组 ($n = 59$)	非 RLS 组 ($n = 131$)	χ^2	P
焦虑	26(44.07)	6(4.58)	45.289	<0.001
抑郁	49(83.05)	47(35.88)	36.213	<0.001
睡眠障碍	47(79.67)	59(45.04)	10.603	0.001
营养风险	18(30.50)	41(31.30)	0.012	0.913

表 4 RLS 严重程度与焦虑、抑郁、睡眠障碍及营养状态的评估 [例 (%)]

项目	轻度 ($n = 44$)	中度及以上 ($n = 15$)	χ^2	P
焦虑	16(36.36)	10(66.67)	1.511	0.219
抑郁	35(79.54)	14(93.33)	4.168	0.041
睡眠障碍	32(72.72)	15(100.00)	5.135	0.023
营养风险	12(27.27)	6(40.00)	0.855	0.355

3 讨论

维持性血液透析是慢性肾脏病患者最常用的肾脏替代治疗方式^[8], 但患者往往会出现各种生理及心理不适。RLS 是透析患者最常见的并发症之一,

发病机制复杂。本研究发现, 维持性血液透析患者中 RLS 的患病率为 31.1%, 高于亚洲地区患病率 (23.1%)^[8], 因此该病在临床实践中不容忽视。

研究表明, 高血糖是维持性血液透析患者合并 RLS 的独立危险因素, 这与 Safarpour 等^[5]的研究结果相一致。Rafie 等^[3]研究指出, 葡萄糖代谢紊乱和

胰岛素抵抗可减少神经发生和神经元修复,导致神经退行性病变,从而诱发 RLS。此外,糖尿病可能通过降低 RLS 患者中脑和纹状体区域的多巴胺水平,抑制中枢对脊髓的感觉冲动,引发 RLS^[3,5]。因此,密切监测和控制维持性血液透析患者的血糖水平至关重要。

研究发现,高血磷与透析患者 RLS 显著相关^[9-10],本研究也证实了这一点。目前高血磷与 RLS 的相关研究较少,推测高血磷可能通过影响脑内多巴胺能系统,触发 RLS^[11]。此外,血镁也可能通过调控外周神经元的兴奋性以及通过 PTH-成纤维细胞生长因子 23(FGF23)途径干扰血磷代谢,增加 RLS 发生的可能性^[10,12]。本研究中未发现血镁与 RLS 的显著关系,但控制血磷和血镁水平可能对透析患者的整体健康(包括 RLS)产生积极影响。

Bathla 等^[13]研究发现,RLS 与高血压有关,本研究也表明高血压是维持性血液透析患者 RLS 的独立危险因素。然而,关于高血压与 RLS 关联的研究较少,尚无一致结论^[14]。高血压引起的交感神经系统激活^[15-16]以及高血压药物(如 β 受体阻滞剂)的使用^[17-18]可能会诱发 RLS。此外,患有高血压和 RLS 的透析患者,心血管损害风险显著增加^[16],因此控制血压尤为重要,其中涉及的病理生理机制仍需进一步探究。

本研究与既往研究均发现,高龄与维持性血液透析患者 RLS 的发生显著相关^[19-20],这可能与透析患者的年龄构成有关。既往研究表明,透析时间长、透析频率高的尿毒症患者更易出现 RLS,这可能与长期透析引发的慢性炎症、微血管功能异常和神经病变有关^[21],但本研究未发现这种关联。此外,我们还发现 2 组患者在病因为慢性肾炎方面存在差异,这与以往研究不一致^[10],需要更多研究来证实。此外,本研究发现高 γ -GT 与 RLS 有关,但相关研究较少。 γ -GT 是否为透析人群 RLS 的新危险因素,仍需进一步确认。

铁代谢障碍可能通过引起贫血和中枢神经系统的多巴胺代谢障碍,触发 RLS^[22]。使用铁剂和多巴胺类药物可显著改善 RLS 症状,这也支持了铁代谢在 RLS 中的作用^[23-25]。然而,本研究未发现 2 组患者之间相关铁指标的差异。PTH^[10]、 β_2 微球蛋白^[10,26]等大分子毒素的累积可通过损害神经传导并引起纤维脱髓鞘导致 RLS。有研究表明,清除这些累积毒素可缓解透析患者 RLS 症状^[27]。此外,女性^[28]、饮酒^[28]、高同型半胱氨酸^[29]、高碱性磷酸

酶^[30]等也被报道为 RLS 的独立危险因素,但相关结论仍存在争议,需进一步研究。

RLS 严重影响维持性血液透析患者的生活质量,患者更易出现焦虑^[3,6]、抑郁^[2-4]、睡眠障碍^[10,28],且 RLS 症状越严重,抑郁、睡眠障碍的风险越高,这与 RLS 引起的身体不适症状密切相关。透析患者普遍存在营养不良。本研究未发现 2 组患者营养状态指标方面存在差异,但综合评估营养相关因素仍然重要。

综上,高血磷、高血压、高血糖是维持性血液透析患者合并 RLS 的独立危险因素。应在减轻患者生理痛苦的同时,密切关注其心理状态,全面提升其生活质量。本研究存在一定的局限性。本研究样本量较小且为区域性研究,未纳入维生素 B12、叶酸、铁调素等指标,研究中未进行干预设置,结果可能存在偏倚。本课题组其他成员正开展干预治疗,未来将进行更全面的研究,深入探讨维持性血液透析患者合并 RLS 的相关问题。

参考文献:

- [1] Xu J, Qi Y, Tang Y, et al. Improvement of restless leg syndrome in maintenance hemodialysis patients with limb ischemic preconditioning: A single-center randomized controlled clinical trial [J]. *Ren Fail*, 2023, 45(2): 2283589.
- [2] Matar SG, El-Nahas ZS, Aladwan H, et al. Restless leg syndrome in hemodialysis patients: a narrative review [J]. *Neurologist*, 2022, 27(4): 194-202.
- [3] Rafie S, Jafari M, Azizi M, et al. Restless legs syndrome in hemodialysis patients [J]. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2016, 27(2): 326-330.
- [4] 沈颖娟, 储传敏, 徐成钢. 维持性血液透析患者合并不宁腿综合征的危险因素分析 [J]. *第二军医大学学报*, 2018, 39(3): 245-251.
- [5] Safarpour Y, Vaziri ND, Jabbari B. Restless legs syndrome in chronic kidney disease: A systematic review [J]. *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y)*, 2023, 13: 10.
- [6] Peng X, Feng S, Zhang P, et al. Analysis of influencing factors of anxiety and depression in maintenance hemodialysis patients and its correlation with BDNF, NT-3 and 5-HT levels [J]. *PeerJ*, 2023, 11: e16068-e16068.
- [7] Kaya T, Acar BA, Sipahi S, et al. Relationships between malnutrition, inflammation, sleep quality, and restless legs syndrome in hemodialysis patients [J]. *Ther Apher Dial*, 2015, 19(5): 497-502.
- [8] Liu Y, Du Q, Jiang Y. Prevalence of restless legs syndrome in maintenance hemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis [J]. *Sleep Med*, 2024, 114: 15-23.
- [9] Sultan S, Nasir K, Qureshi R, et al. Association of bone mineral profile with restless leg syndrome in patients with end stage renal

- disease [J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2022, 34 (Suppl 1) (3) :S660-S664.
- [10] Yang Y, Ye H, He Q, et al. Association between predialysis hypermagnesaemia and morbidity of uremic restless legs syndrome in maintenance hemodialysis patients: A retrospective observational study in Zhejiang, China [J]. *BMJ Open*, 2019, 9 (7) :e027970.
- [11] Ahmed SH ,Kamal SA ,Farrag AE ,et al. Restless leg syndrome in patients with chronic kidney disease: A hospital-based study from Upper Egypt [J]. *Int J Neurosci*, 2021, 133(3) :257-268.
- [12] Czesnik D, Howells J, Bartl M, et al. I_h contributes to increased motoneuron excitability in restless legs syndrome [J]. *J Physiol*, 2019, 597(2) :599-609.
- [13] Bathla N, Ahmad S, Gupta R, et al. Prevalence and correlates of Willis-Ekbom's disease/restless legs syndrome in patients undergoing hemodialysis [J]. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2016, 27(4) :685-691.
- [14] Shen Y, Liu H, Dai T, et al. Association between restless legs syndrome and hypertension: A meta-analysis of nine population-based studies [J]. *Neuro Sci*, 2018, 39(2) :235-242.
- [15] Walter AS, Rye DB. Review of the relationship of restless legs syndrome and periodic limb movements in sleep to hypertension, heart disease, and stroke [J]. *Sleep*, 2009, 32(5) :589-597.
- [16] Araujo SM, de Bruin VM, Nepomuceno LA, et al. Restless legs syndrome in end-stage renal disease: Clinical characteristics and associated comorbidities [J]. *Sleep Med*, 2010, 11(8) :785-790.
- [17] Stergiannis P, Govari M, Jahaj E, et al. Sleep disorders and restless legs syndrome in hemodialysis patients in Greece: A cross-sectional study [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2020, 1195:155-162.
- [18] Innes KE, Selfe TK, Agarwal P. Restless legs syndrome and conditions associated with metabolic dysregulation, sympathoadrenal dysfunction, and cardiovascular disease risk: A systematic review [J]. *Sleep Med Rev*, 2012, 16(4) :309-339.
- [19] Yazdi Z, Sadeghniai-Haghighi K, Kazemifar AM, et al. Restless leg syndrome in hemodialysis patients: A disorder that should be noticed [J]. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2015, 26(3) :625-650.
- [20] Zadeh Saraji N, Hami M, Boostani R, et al. Restless leg syndrome in chronic hemodialysis patients in Mashhad hemodialysis centers [J]. *J Renal Inj Prev*, 2017, 6(2) :137-141.
- [21] Ul Abideen Z, Mahmud SN, Mushtaq F, et al. Association of hemodialysis inadequacy and duration with restless legs syndrome: A cross-sectional study [J]. *Cureus*, 2018, 10 (5) :e2570.
- [22] Wali SO, Alkhoul AF. Restless legs syndrome among Saudi end-stage renal disease patients on hemodialysis [J]. *Saudi Med J*, 2015, 36(2) :204-210.
- [23] Khan FH, Ahlberg CD, Chow CA, et al. Iron, dopamine, genetics, and hormones in the pathophysiology of restless legs syndrome [J]. *J Neurol*, 2017, 264(8) :1634-1641.
- [24] Short V, Allen R, Earley CJ, et al. A randomized double-blind pilot study to evaluate the efficacy, safety, and tolerability of intravenous iron versus oral iron for the treatment of restless legs syndrome in patients with iron deficiency anemia [J]. *Am J Hematol*, 2024, 99(6) :1077-1083.
- [25] Gonzalez-Latapi P, Malkani R. Update on restless legs syndrome: from mechanisms to treatment [J]. *Curr Neurol Neurosci Reports*, 2019, 19(8) :54.
- [26] 李团结, 金鑫, 于泽莺, 等. 维持性血液透析患者不安腿综合征的相关危险因素分析 [J]. *中国血液净化*, 2023, 22(4) :264-268.
- [27] Kutner NG, Zhang R, Huang Y, et al. Racial differences in restless legs symptoms and serum ferritin in an incident dialysis patient cohort [J]. *Int Urol Nephrol*, 2012, 44(6) :1825-1831.
- [28] Lin XW, Zhang JF, Qiu MY, et al. Restless legs syndrome in end stage renal disease patients undergoing hemodialysis [J]. *BMC Neurol*, 2019, 19(1) :47.
- [29] Gade K, Blaschke S, Rodenbeck A, et al. Uremic restless legs syndrome (RLS) and sleep quality in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: Potential role of homocysteine and parathyroid hormone [J]. *Kidney Blood Press Res*, 2013, 37(4-5) :458-463.
- [30] Xiao JP, Zhang GX, Chen L, et al. Restless legs syndrome in maintenance hemodialysis patients: An epidemiologic survey in Hefei [J]. *Int Urol Nephrol*, 2017, 49(7) :1267-1272.

收稿日期:2024-04-28 修回日期:2024-08-06

本文编辑:郭昊