

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2026.04.013

论著 · 临床

# 终末期肾病维持性血液透析患者发生脑出血的危险因素分析

何菊香 段冬梅 沙莹 王安才



基金项目: 安徽省卫生健康委员会科研项目 ( AHWJ2023BAc20076)

作者单位: 244000 安徽铜陵 铜陵市人民医院肾内科 (何菊香、段冬梅) 血液净化中心(沙莹); 241000 安徽芜湖 皖南医学院附属弋矶山医院老年医学科(王安才)

通信作者: 王安才 ,E-mail: yjswac@sina.com

**【摘要】** 目的 探讨终末期肾病(ESRD)患者维持性血液透析(MHD)治疗期间发生脑出血的危险因素。方法 回顾性选取2021年1月—2024年12月铜陵市人民医院肾内科收治的行MHD治疗期间发生脑出血的ESRD患者32例为脑出血组,另选取同期住院行MHD治疗的非脑出血ESRD患者116例为对照组。采用多因素Logistic回归分析ESRD患者行MHD治疗期间发生脑出血的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线评估独立危险因素对ESRD患者行MHD治疗期间发生脑出血的预测效能。结果 脑出血组患者32例治疗后的总死亡率为53.1%(17/32);与对照组比较,脑出血组尿毒症病程、透析龄长、高血压、糖尿病比例高,尿酸、甘油三酯、透析前血钠水平高,血清白蛋白、血红蛋白、血小板计数水平低( $\chi^2/t=10.137、6.370、3.040、2.811、5.469、3.592、2.988、4.756、3.790、5.469$ ,  $P$ 均 $<0.001$ );高血压、尿酸高、透析前血钠高是ESRD患者行MHD治疗期间发生脑出血的独立危险因素 [ $OR(95\%CI)=6.600(1.306\sim33.350)$ 、 $1.007(1.002\sim1.012)$ 、 $1.084(1.004\sim1.169)$ ],血清白蛋白高、血小板计数高是独立保护因素 [ $OR(95\%CI)=0.828(0.738\sim0.929)$ 、 $0.975(0.958\sim0.992)$ ];高血压、尿酸、透析前血钠单独及联合预测ESRD患者行MHD治疗期间发生脑出血的AUC分别为0.653、0.816、0.708、0.923,三者联合优于各自单独预测效能( $Z=6.932、2.855、3.404$ ,  $P$ 均 $<0.001$ )。结论 高血压、尿酸、透析前血钠联合能够较好地预测ESRD患者行MHD治疗发生脑出血的风险,早期干预合并有高血压、血清白蛋白低、血小板计数低、尿酸高、透析前血钠高的ESRD患者,对于防治脑出血有重大意义。

**【关键词】** 终末期肾病;维持性血液透析;脑出血;危险因素

**【中图分类号】** R692.5; R459.5; R743.34 **【文献标识码】** A

## Analysis of risk factors for cerebral hemorrhage in maintenance hemodialysis patients with end-stage renal disease

He Juxiang\*, Duan Dongmei, Sha Ying, Wang Ancai.\* Department of Nephrology, Tongling People's Hospital, Anhui, Tongling 244000, China

Funding program: Research Project of the Health Commission of Anhui Province (AHWJ2023BAc20076)

Corresponding author: Wang Ancai, E-mail: yjswac@sina.com

**【Abstract】 Objective** To explore the risk factors for cerebral hemorrhage during maintenance hemodialysis (MHD) treatment in patients with end-stage renal disease (ESRD). **Methods** Thirty-two patients with ESRD who underwent MHD treatment and developed cerebral hemorrhage in the Department of Nephrology of Tongling People's Hospital from January 2021 to December 2024 were selected as the cerebral hemorrhage group, and 116 MHD patients hospitalized without cerebral hemorrhage during the same period were included in the control group. Multivariate logistic regression was used to analyze the influencing factors for cerebral hemorrhage during MHD treatment in ESRD patients. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was used to evaluate the predictive efficacy of independent risk factors for cerebral hemorrhage during MHD treatment in ESRD patients. **Results** The total mortality rate of 32 patients in the cerebral hemorrhage group after treatment was 53.1% (17/32). Compared with the control group, the cerebral hemorrhage group had a longer course of uremia and dialysis duration, a higher proportion of hypertension and diabetes, and higher levels of uric acid, triglycerides, and pre-dialysis blood sodium. The levels of serum albumin, hemoglobin, and platelet count were lower ( $\chi^2/t=10.137, 6.370, 3.040, 2.811, 5.469, 3.592, 2.988, 4.756, 3.790, 5.469$ , all  $P<0.001$ ). Hypertension, high uric acid, and high pre-dialysis blood sodium were independent risk factors for cerebral hemorrhage during MHD treatment in ESRD patients [ $OR(95\%CI)=6.600(1.306\sim$

33.350), 1.007 (1.002–1.012), 1.084 (1.004–1.169)]. High serum albumin and high platelet count were independent protective factor [OR (95%CI)=0.828 (0.738–0.929), 0.975 (0.958–0.992)]. The AUC values of hypertension, uric acid, and pre-dialysis sodium alone and in combination for predicting cerebral hemorrhage during MHD treatment in ESRD patients were 0.653, 0.816, 0.708, and 0.923, respectively. The combination of the three was superior to each individual predictor ( $Z=6.932, 2.855, 3.404$ , all  $P<0.001$ ). **Conclusion** The combination of hypertension, uric acid, and pre-dialysis sodium can effectively predict the risk of cerebral hemorrhage in ESRD patients undergoing MHD treatment. Early intervention for ESRD patients with hypertension, low serum albumin, low platelet count, high uric acid, and high pre-dialysis sodium is of great significance for the prevention and treatment of cerebral hemorrhage.

**【Key words】** End-stage renal disease; Maintenance hemodialysis; Cerebral hemorrhage; Risk factors

近年来,终末期肾病(end-stage renal disease, ESRD)的发病率逐年升高,透析治疗是延长 ESRD 患者生命的有效治疗方法,因此行维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)治疗的人数也呈明显上升趋势。MHD 通过特定的透析设备和技术模拟肾脏滤过代谢,维持机体内环境稳态,延长患者生存期<sup>[1]</sup>。但随着透析时间的延长,相关并发症如脑卒中、心力衰竭、心律失常等的发生率逐步升高,心脑血管疾病是慢性透析患者死亡的重要导火索,当 MHD 患者发生脑出血时,病情可能更重,致残率高,甚至危及患者的生命<sup>[2]</sup>。本研究通过分析行 MHD 治疗期间发生脑出血的 ESRD 患者的临床资料,筛选脑出血发生的独立危险因素,以期预防 MHD 患者发生脑出血提供有效策略,报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 回顾性选取 2021 年 1 月—2024 年 12 月铜陵市人民医院肾内科收治的行 MHD 治疗期间发生脑出血的 ESRD 患者 32 例为脑出血组,其中男 21 例,女 11 例;年龄 36~84 (62.88±12.27) 岁;体质指数(BMI) (21.72±2.05) kg/m<sup>2</sup>;慢性肾病家族史 6 例;吸烟史 14 例,饮酒史 13 例;肾病类型:慢性肾小球肾炎 4 例,高血压性肾病 15 例,糖尿病肾病 10 例,梗阻性肾病 1 例,多囊肾 1 例,狼疮性肾炎 1 例。另选取同期住院行 MHD 治疗的非脑出血 ESRD 患者 116 例为对照组,其中男 59 例,女 57 例;年龄 33~80 (62.17±9.31) 岁;体质指数 (22.27±1.88) kg/m<sup>2</sup>;慢性肾病家族史 23 例;吸烟史 41 例,饮酒史 36 例;肾病类型:慢性肾小球肾炎 12 例,高血压性肾病 61 例,糖尿病肾病 35 例,梗阻性肾病 4 例,多囊肾 2 例,狼疮性肾炎 2 例。2 组临床资料比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究已获得医院伦理委员会批准 (2025LW021),患者和/或家属知情同意并签署知情同意书。

**1.2 病例选择标准** (1) 纳入标准:①符合《中国脑出血诊治指南(2019)》<sup>[3]</sup>的相关诊断标准,根据患者

临床症状和影像学检查确诊为脑出血;②ESRD 诊断标准和 MHD 治疗适应证均符合《KDIGO 2024 慢性肾病评估和管理临床实践指南》<sup>[4]</sup>;③患者接受规律随访且临床资料完整。(2) 排除标准:①其他原发性疾病如高血压、动脉瘤等导致的脑出血者;②既往脑出血病史而未继续采用 MHD 行后续透析治疗者;③合并恶性肿瘤者;④脑梗死或外伤导致颅内出血者;⑤合并精神类疾病者。

## 1.3 观测指标与方法

**1.3.1 临床资料收集:** 收集性别、年龄、体质量指数、尿毒症病程、透析龄、肾病类型、慢性肾病家族史、吸烟史、饮酒史、基础疾病(高血压、糖尿病)、血生化指标(白蛋白、血红蛋白、血小板、甲状旁腺素、尿素氮、肌酐、尿酸、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇及本次透析前血钾、血钠、血钙、血磷)等。

**1.3.2 脑出血检查:** 脑出血检查方法包括头颅 CT 及 MR、脑血管造影、腰椎穿刺、血液检查、其他检查[如脑电图、经颅多普勒超声(TCD)]等,有时需多种方法联合应用。

**1.3.3 预后评估:** 对所有 ESRD 合并脑出血患者采用药物或手术治疗的预后进行评估,通过标准化评分量表、影像学检查、临床指标监测、长期随访等综合评估治疗效果及预测恢复结局。根据改良 Rankin 量表(mRS)评分<sup>[5]</sup>对患者日常生活能力恢复情况进行评分;通过头颅 CT 和 MR 评估脑出血治疗效果和脑组织损伤情况;制定长期随访计划,评估患者有无语言障碍、认知障碍等。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计学分析。计数资料以频数或构成比(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本  $t$  检验;偏态分布的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较行 Mann-Whitney  $U$  检验;采用多因素 Logistic 回归分析 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线评估独立危险因素对 ESRD 患者行

MHD 治疗期间发生脑出血的预测效能。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ESRD 患者发生脑出血后的治疗方法及预后情况

MHD 治疗期间的 ESRD 患者确诊脑出血后,参照格拉斯哥昏迷评分(GCS),使用头颅 CT 定位脑出血的具体方位,计算出血总量,确诊脑出血的 32 例 ESRD 患者中,10 例符合急诊手术指征行手术治疗,其余 22 例患者采取保守治疗。急诊手术 10 例,其中开颅血肿清除术 5 例,去骨瓣减压术 3 例,血肿穿刺引流术 2 例;保守治疗 22 例,行积极降低颅内压、止血、无肝素透析、严格控制血压波动等治疗。最终因颅内出血较多或脑疝形成而死亡 10 例,保守治疗后家属放弃治疗签字出院 7 例(经后续随访确认死亡),总死亡率为 53.1%(17/32),其余 15 例患者虽康复出院,但均有不同程度的神经功能受损,包括肢体运

动、感觉、语言、认知、吞咽、平衡协调功能障碍、继发癫痫等。

2.2 2 组临床资料比较 与对照组比较,脑出血组尿毒症病程、透析龄长,高血压、糖尿病比例高,尿酸、甘油三酯、透析前血钠水平高,血清白蛋白、血红蛋白、血小板计数水平低(P<0.05 或 P<0.01),见表 1。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的影响因素 以 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血为因变量(赋值:是为“1”;否为“0”),以上述结果中 P<0.05 项目为自变量(高血压:有为“1”,无为“0”;连续变量,原值代入)用逐步法筛选各个变量引入到多因素 Logistic 回归分析,最终进入 Logistic 回归模型的指标有 5 个:其中高血压、尿酸高、透析前血钠高是 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的独立危险因素,血清白蛋白高、血小板计数高是独立保护因素(P<0.05),见表 2。

表 1 对照组与脑出血组 ESRD 患者临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between the control group and the cerebral hemorrhage group

项 目		对照组( n=116)	脑出血组( n=32)	t/χ <sup>2</sup> /Z 值	P 值
性别[例( % )]	男	59( 50.86)	21( 65.63)	2.201	0.138
	女	57( 49.14)	11( 34.37)		
年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)		62.17±9.31	62.88±12.27	0.352	0.726
体质量指数( $\bar{x}\pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )		22.27±1.88	21.72±2.05	1.432	0.648
吸烟史[例( % )]		41( 35.34)	14( 43.75)	0.759	0.384
饮酒史[例( % )]		36( 31.03)	13( 40.63)	1.042	0.307
高血压[例( % )]		66( 56.90)	28( 87.50)	10.137	0.001
糖尿病[例( % )]		37( 31.90)	18( 56.25)	6.370	0.012
慢性肾病家族史[例( % )]		23( 19.83)	6( 18.75)	0.018	0.892
尿毒症病程( 月)*		24.00( 12.00, 40.00)	48.00( 25.00, 80.25)	2.635	0.011
透析龄( 月)*		24.00( 12.00, 37.50)	48.00( 20.25, 72.00)	2.603	0.013
肾病类型[例( % )]	高血压肾病	61( 52.58)	15( 46.88)	0.484	0.922
	糖尿病肾病	35( 30.17)	10( 31.25)		
	慢性肾小球肾炎	12( 10.34)	4( 12.50)		
	其他	8( 6.91)	3( 9.37)		
血清白蛋白( $\bar{x}\pm s$ , g/L)		37.89±4.86	32.52±5.28	5.184	<0.001
血红蛋白( $\bar{x}\pm s$ , g/L)		106.78±19.39	91.69±19.67	3.856	<0.001
血小板计数( $\bar{x}\pm s$ , ×10 <sup>9</sup> /L)		149.59±51.31	100.09±26.66	7.386	<0.001
尿酸( μmol/L)*		329.90( 258.10, 395.50)	471.00( 391.00, 509.50)	5.255	<0.001
尿素氮( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		23.32±6.86	23.76±7.79	0.312	0.756
肌酐( $\bar{x}\pm s$ , μmol/L)		795.95±170.80	806.43±205.43	0.294	0.769
甘油三酯( $\bar{x}\pm s$ , μmol/L)		1.44±0.48	1.79±0.60	3.412	0.005
低密度脂蛋白胆固醇( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		1.97±0.70	2.08±0.70	0.784	0.433
高密度脂蛋白胆固醇( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		1.04±0.36	1.03±0.39	0.066	0.945
甲状旁腺素( ng/L)*		257.00( 183.25, 328.00)	287.70( 191.50, 407.58)	1.457	0.152
血钾( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		4.91±0.76	5.31±1.08	1.669	0.056
血钠( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		139.27±4.94	142.98±5.91	3.253	0.002
血钙( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		2.31±0.18	2.25±0.18	1.598	0.112
血磷( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)		1.76±0.52	1.71±0.53	0.477	0.634

注: \* 为 M( Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub> )。

表 2 多因素 Logistic 回归分析 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的影响因素

Tab.2 Multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of cerebral hemorrhage in ESRD patients during MHD treatment

自变量	$\beta$ 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
常量	-6.898	5.726	1.451	0.228	0.001	-
高血压	1.887	0.827	5.213	0.022	6.600	1.306~33.350
血清白蛋白高	-0.189	0.059	10.352	0.001	0.828	0.738~0.929
血小板计数高	-0.026	0.009	8.523	0.004	0.975	0.958~0.992
尿酸高	0.007	0.002	7.371	0.007	1.007	1.002~1.012
透析前血钠高	0.080	0.039	4.272	0.039	1.084	1.004~1.169

2.4 高血压、尿酸和透析前血钠预测 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的价值 绘制高血压、血清白蛋白、血小板计数、尿酸、透析前血钠单独及联合预测 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的 ROC 曲线,并计算曲线下面积(AUC),结果显示:高血压、尿酸、透析前血钠单独及联合预测 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的 AUC 分别为 0.653、0.816、0.708、0.923(血清白蛋白、血小板计数 AUC<0.5,故剔除),三者联合优于各自单独预测效能( $Z/P = 6.932 / < 0.001, 2.855 / < 0.001, 3.404 / < 0.001$ ),对 AUC>0.5 的变量绘制 ROC 曲线并进行 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验验证, $P = 0.254$ ,提示拟合优度较好,见表 3、图 1。

表 3 高血压、尿酸和透析前血钠预测 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的价值

Tab.3 The value of hypertension, uric acid and pre-dialysis blood sodium in predicting intracerebral hemorrhage in ESRD patients undergoing MHD treatment

指标	Cut-off 值	AUC	95%CI	敏感度	特异度	Youden 指数
高血压	-	0.653	0.555~0.751	0.875	0.431	0.306
尿酸	425.750 $\mu\text{mol/L}$	0.816	0.733~0.899	0.688	0.871	0.559
透析前血钠	141.950 $\text{mmol/L}$	0.708	0.583~0.832	0.563	0.922	0.485
三者联合		0.923	0.869~0.977	0.938	0.767	0.705

### 3 讨论

全球慢性肾脏病患病率为 8%~16%,病情进展到需要透析治疗或肾移植的阶段,即尿毒症或 ESRD,而 MHD 是 ESRD 患者行透析治疗的主要方法之一<sup>[6-7]</sup>。我国正在接受 MHD 治疗的患者已经超过 84.4 万,并且患病人数正在逐年快速增加<sup>[8]</sup>。尽管 MHD 治疗能够改善部分尿毒症症状,延长患者的生存期,但是需长期抗凝治疗,且对血流动力学改变较大,容易并发周围

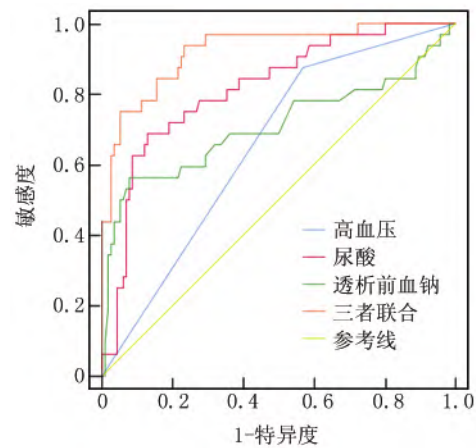


图 1 独立危险因素单独及联合预测 ESRD 患者行 MHD 治疗期间发生脑出血的 ROC 曲线

Fig.1 The ROC curve of independent risk factors alone and in combination for predicting cerebral hemorrhage in ESRD patients during MHD treatment

神经病变和脑病,可能加重脑血管病变。行 MHD 治疗的患者发生脑出血的风险是普通人群的 10~30 倍,预后较差且给患者带来不同程度的神经功能受损<sup>[9]</sup>。目前临床上关于 MHD 患者发生脑出血的相关危险因素并无统一标准,为降低 MHD 治疗的患者发生脑出血的风险,采用科学的统计学方法筛选出高危因素,并在患者行 MHD 治疗的同时,早期对各种高危因素采取针对性的干预和防治手段,可降低 MHD 患者病死率及并发症发生率。

脑出血是透析人群病死的主要原因之一,Song 等<sup>[10]</sup>发现大约 60%的脑出血患者在发病后 16 d 内死亡。本研究发现 32 例脑出血患者中因病情过重或家属放弃治疗等原因有 17 例患者死亡,病死率达 53.1%,高于王晓虎等<sup>[11]</sup>报道的 41%~47%。武晴文等<sup>[12]</sup>统计 2013—2016 年山西省 MHD 患者的死亡原因,分析发现发生脑血管事件死亡的中青年患者多于老年患者,但本研究未发现脑出血死亡患者年龄有明显差异。这可能与本次研究入组的患者病例数较少及入组标准差异有关,今后拟进一步行大样本多中心研究探索。ESRD 患者大多数伴有高血压病史,且部分患者表现为顽固性高血压或血压波动较大,同时伴有脂质代谢紊乱,加速了动脉粥样硬化的发生<sup>[13]</sup>。伴有高血压的患者全身动静脉所承受的压力较大,影响自身代谢并加重颅内动静脉的损伤<sup>[14]</sup>。其病理生理机制复杂,包括容量和钠超载、交感神经系统和肾素-血管紧张素-醛固酮系统过度活跃、内皮功能障碍和动脉僵硬<sup>[15]</sup>。本研究单因素发现有高脂血症和高血压

的 MHD 患者更易并发脑出血,可能因为在血液透析治疗过程中,一定程度影响患者血流动力学变化,动脉硬化的脑动脉较为脆弱,一旦血压持续高水平或波动较大,极易引发脑出血。因此,对 MHD 患者全程有效控制血压的变化和血脂水平的调整,对预防脑出血的发生至关重要。

MHD 患者因尿毒症、胃肠道症状及炎症反应等因素通常伴有不同程度的营养不良<sup>[16]</sup>。血清白蛋白和血红蛋白是评价人体全身营养状况常用的指标,当患者全身营养状况较差时,免疫力低下导致机体抵抗力下降。有 60%~80% 的肾功能损害患者存在贫血,ESRD 患者抑制红细胞生成的因子增加,红细胞存活时间较短,长期行 MHD 治疗可诱发肾性贫血,而肾性贫血可降低血液黏稠度,影响血小板与血管壁的接触,从而增加脑出血的可能性<sup>[17-18]</sup>。本研究发现,脑出血患者的血清白蛋白和血红蛋白明显低于对照组,多因素 Logistic 回归分析提示血清白蛋白较低是脑出血发生的独立危险因素,与祁孟丽等<sup>[19]</sup> 研究结果相似。因此,加强患者营养支持治疗,改善营养状况可有效预防 MHD 患者脑出血的发生。

血小板是维持血管壁完整的重要细胞,参与血管损伤后的止血作用,同时也和机体的免疫应答有关。本研究发现脑出血患者血小板较对照组明显减少,可能是 ESRD 患者长期血浆内毒素蓄积、新陈代谢紊乱及纤维蛋白水解系统激活可导致血小板功能异常,规律 MHD 治疗可清除体内毒素和改善凝血功能,但治疗初期常常伴有血小板减少,且在 MHD 治疗过程中长期使用低分子肝素抗凝会引起血小板和纤维蛋白原结合而使血小板减少,会造成促凝活性降低,血小板聚集与释放作用降低,维护血管内皮完整性等功能减弱,增加脑出血的风险<sup>[20]</sup>。ESRD 患者在进行 MHD 治疗时,应重点关注血小板水平的变化,尽可能减少脑出血的发生。

尿酸是人体嘌呤代谢的终产物,大部分通过肾脏排泄,尿酸结晶会引发机体炎症反应,介导 C 反应蛋白表达,造成内皮细胞功能异常与血管重塑,并且具有抗氧化作用,增强血小板黏附性,损伤动脉内膜,促进粥样斑块的形成<sup>[21]</sup>。孙彦杰等<sup>[22]</sup> 发现血尿酸水平较高是急性脑出血的独立危险因素,且与神经功能损伤程度呈正相关。本项研究显示脑出血组患者尿酸水平普遍较高,且存活患者均存在不同程度的神经功能受损。定期检测尿酸水平变化并及时给予治疗,减少进食高嘌呤食物,对预防脑出血有着重要意义。

MHD 患者常有水和电解质紊乱,即使是轻微的液

体负荷也与 MHD 患者较高的病死率相关<sup>[23]</sup>。血清钠浓度>145 mmol/L 称为高钠血症,ESRD 患者有严格的水摄入控制,可导致高钠血症的发生,常出现血浆渗透压明显升高,水电解质紊乱,易使脑细胞严重脱水,从而损害脑细胞的生理功能及干扰细胞内正常代谢,导致神经功能失常,可诱发颅内高压和脑水肿等影响患者醛固酮的分泌,而且血钠水平较高可诱发患者高热、神志变差等加重患者病情,若不能及时救治,病死率较高<sup>[24-27]</sup>。本研究发现透析前血钠水平较高是 ESRD 患者行 MHD 治疗时脑出血发生的独立危险因素,临床上应密切监测患者血清钠离子水平,适当限制钠摄入量,维持血液滤过,警惕高钠血症的发生<sup>[28-29]</sup>。

#### 4 结论

综上所述,ESRD 患者行 MHD 治疗发生脑出血是多因素作用的结果,其中合并高血压、尿酸水平和透析前血钠水平较高是脑出血发生的危险因素,而血清白蛋白和血小板处于正常范围水平是减少脑出血发生的保护因素,以上独立危险因素联合预测 ESRD 患者行 MHD 治疗发生脑出血的 AUC 为 0.923,提示其能够较好地预测 ESRD 患者行 MHD 治疗发生脑出血的风险。血液透析中心加强对此类患者的管理,警惕这些可能会诱发脑出血的危险因素,通过早期给予预防干预指导,合理用药控制血压,结合透析治疗使血压得到有效控制,纠正电解质紊乱和脂质代谢紊乱,给予膳食宣教指导,注意营养支持治疗,控制尿酸水平,定期监测血小板水平,血液透析时加强监控,降低各项危险因素,在防治脑出血方面具有重大意义。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

何菊香:设计研究方案,数据收集,分析整理,论文撰写,论文修改,论文终审;段冬梅:提出研究思路,分析试验数据,统计分析,论文审核;沙莹:实施研究过程,资料搜集整理;王安才:提出研究方向、研究思路,课题设计

#### 参考文献

- [1] 杨振昊,范伟峰,吴青,等.维持性血液透析患者血清 FGF23、D-ser 水平与听力障碍的相关性研究[J].疑难病杂志,2024,23(8):950-954,960.DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2024.08.011.
- [2] 李迎婕,魏晓岩,贾军利,等.维持性血液透析终末期肾性高血压病患者血清 NT-proBNP、BPV 与心血管事件的相关性分析[J].疑难病杂志,2019,18(4):364-368.DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2019.04.009.
- [3] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国脑出血诊治指南(2019)[J].中华神经科杂志,2019,52(12):994-1005.DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.12.003.
- [4] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work

- Group. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease [J]. *Kidney Int* , 2024 ,105 ( 4S ) : S117-S314. DOI: 10.1016/j.kint.2023.10.018.
- [5] Rethnam V , Bernhardt J , Johns H , et al. Look closer: The multidimensional patterns of post-stroke burden behind the modified Rankin Scale [J]. *Int J Stroke* , 2021 , 16 ( 4 ) : 420-428. DOI: 10.1177/1747493020951941.
- [6] Miglinas M , Cesniene U , Janusaite MM , et al. Cerebrovascular disease and cognition in chronic kidney disease patients [J]. *Front Cardiovasc Med* , 2020 , 7 : 96. DOI: 10.3389/fcvm.2020.00096.
- [7] Iguidbashian J , Imran R , Yi JA. Maintenance and salvage of hemodialysis access [J]. *Surg Clin North Am* , 2023 , 103 ( 4 ) : 685-701. DOI: 10.1016/j.suc.2023.05.004.
- [8] 刘洪梅 , 周华红 , 陈翔鹤 , 等. 维持性血液透析患者衰弱与焦虑、抑郁的相关性 [J]. *实用医学杂志* , 2024 , 40 ( 18 ) : 2612-2617. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2024.18.018.
- [9] Matsubara Y , Kimachi M , Fukuma S , et al. Development of a new risk model for predicting cardiovascular events among hemodialysis patients: Population-based hemodialysis patients from the Japan Dialysis Outcome and Practice Patterns Study ( J-DOPPS ) [J]. *PLoS One* , 2017 , 12 ( 3 ) : e0173468. DOI: 10.1371/journal.pone.0173468.
- [10] Song Y , Cai G , Xiao Y . Risk factors for intracerebral hemorrhage in patients undergoing maintenance hemodialysis [J]. *Front Neurol* , 2023 , 14 : 1111865. DOI: 10.3389/fneur.2023.1111865.
- [11] 王晓虎 , 张可 , 任思颖. 尿毒症患者血液透析并发脑出血研究进展 [J]. *疑难病杂志* , 2025 , 24 ( 6 ) : 761-764. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2025.06.024.
- [12] 武晴文 , 李昊桐 , 赵泉 , 等. 山西省维持性血液透析患者预后调查 ( 2013 年 ~ 2016 年 ) [J]. *肾脏病与透析肾移植杂志* , 2019 , 28 ( 2 ) : 119-123. DOI: 10.3969/j.issn.1006-298X.2019.02.004.
- [13] 热孜万古丽 · 阿布都拉 , 贾依娜西 · 阿扎提 , 姜鸿 , 等. 老年终末期肾病患者腹膜透析对肾功能及心功能的影响 [J]. *疑难病杂志* , 2020 , 19 ( 4 ) : 349-352 , 357. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2020.04.006.
- [14] Abbas K , Lu Y , Bavishi S , et al. A simple review of small vessel disease manifestation in the brain , retina , and kidneys [J]. *J Clin Med* , 2022 , 11 ( 19 ) : 5546. DOI: 10.3390/jcm11195546.
- [15] Iatridi F , Theodorakopoulou MP , Karagiannidis AG , et al. Intradialytic hypertension in maintenance hemodialysis [J]. *Curr Hypertens Rep* , 2024 , 27 ( 1 ) : 1. DOI: 10.1007/s11906-024-01320-5.
- [16] 王传霞 , 王家家 , 王婷婷 , 等. 维持性血液透析病人营养状况与生活质量相关性分析 [J]. *蚌埠医学院学报* , 2022 , 47 ( 7 ) : 880-883. DOI: 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2022.07.009.
- [17] Chen L , Xu R , Xu H , et al. Myocardial involvement in end-stage renal disease patients with anemia as assessed by cardiovascular magnetic resonance native T1 mapping: An observational study [J]. *Medicine ( Baltimore )* , 2024 , 103 ( 46 ) : e39724. DOI: 10.1097/MD.00000000000039724.
- [18] 姜晓颖 , 张晓磊 , 翟瑞杰 , 等. 维持性血液透析患者脑出血的发生与血脂、血压及营养状态等因素的相关性分析 [J]. *系统医学* , 2022 , 7 ( 14 ) : 1-4. DOI: 10.19368/j.cnki.2096-1782.2022.14.001.
- [19] 祁孟丽 , 陶雅非 , 任东升 , 等. 尿毒症行维持性透析并发脑出血患者预后的影响因素及风险模型构建 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志* , 2020 , 34 ( 1 ) : 44-47. DOI: 10.13507/j.issn.1674-3474.2020.01.012.
- [20] 陈晓玲 , 张程珑 , 姜丹. 老年维持性血液透析患者脑血管事件的风险预测列线图模型研究 [J]. *中国煤炭工业医学杂志* , 2023 , 26 ( 5 ) : 517-521. DOI: 10.11723/mtyyx.1007-9564.202305013.
- [21] 董崇周 , 黄海泉 , 章结楼 , 等. 2 型糖尿病患者血尿酸/高密度脂蛋白胆固醇比值与颈动脉粥样硬化相关性的研究 [J]. *中国糖尿病杂志* , 2025 , 33 ( 2 ) : 86-89. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6187.2025.02.002.
- [22] 孙彦杰 , 刘娜 , 李欣 , 等. 血清尿酸水平与急性脑出血患者神经功能缺损程度的相关性研究 [J]. *现代中西医结合杂志* , 2021 , 30 ( 31 ) : 3468-3471. DOI: 10.3969/j.issn.1008-8849.2021.31.010.
- [23] Pinter J , Canaud B , Mayne KJ , et al. Associations of abnormal fluid status , plasma sodium disorders , and low dialysate sodium with mortality in patients on hemodialysis [J]. *Clin J Am Soc Nephrol* , 2024 , 19 ( 11 ) : 1444-1452. DOI: 10.2215/CJN.0000000000000552.
- [24] 其乐木格 , 白久旭 , 丁宁 , 等. 糖尿病患者行维持性血液透析治疗期间死亡危险因素分析 [J]. *临床军医杂志* , 2023 , 51 ( 3 ) : 261-265. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2023.03.11.
- [25] 丰爱梅 , 王素霞. 血清白蛋白、脂蛋白-a 与慢性肾衰竭维持性血液透析患者预后不良的相关性 [J]. *临床误诊误治* , 2025 , 38 ( 15 ) : 42-46 , 62. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2025.15.009.
- [26] 郑露莉 , 陈友明 , 潘金英. 维持性血液透析患者全因死亡的影响因素分析 [J]. *中国当代医药* , 2023 , 30 ( 20 ) : 92-96. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4721.2023.20.023.
- [27] 张艳 , 顾永梅 , 张强. 连续性血液净化治疗脑出血合并高钠血症患者的临床疗效 [J]. *中国临床研究* , 2019 , 32 ( 10 ) : 1350-1352. DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2019.10.011.
- [28] 李媛媛 , 张东亮. 风险管理结合预见性干预在维持性血液透析患者中的应用效果 [J]. *河北医药* , 2024 , 46 ( 20 ) : 3190-3193. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2024.20.035.
- [29] 张寅 , 周亦伦 , 赵海丹 , 等. 轻度下调血液透析液钠浓度可有效降低处于干体重的行维持性血液透析的终末期肾病患者伴高血压患者血压和血钠: 多中心、自身对照研究 [J]. *中国全科医学* , 2020 , 23 ( 36 ) : 4585-4589. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.514.

( 收稿日期: 2025-07-02 )