

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.21.015
文章编号: 1005-8982 (2024) 21-0092-07

临床研究·论著

终末期肾病维持性血液透析患者症状负担的影响因素分析*

陈敏亚, 邓跃赢, 余军, 刘小菊

(丽水市中医院 血透室, 浙江 丽水 323000)

摘要: **目的** 分析终末期肾病维持性血液透析(MHD)患者症状负担的影响因素。**方法** 回顾性分析2021年10月—2023年10月丽水市中医院收治的96例终末期肾病患者的临床资料,根据透析患者症状负担量表的评分结果,将患者分为高分组与低分组,每组48例。收集两组患者性别、年龄、文化程度、工作状态、婚姻状态、原发疾病、透析频率等基本资料,并比较两组患者的营养状况(白蛋白、血红蛋白)、肾功能[尿素氮(BUN)、血清肌酐(Scr)]。采用多因素一般Logistic回归分析筛选终末期肾病MHD患者高症状负担的影响因素,建立症状负担影响因素预测模型,绘制校准曲线和受试者工作特征(ROC)曲线评估预测模型的拟合效果。**结果** 高分组年龄大于低分组($P < 0.05$),与低分组相比,高分组中家庭人均月收入低于2 000元、病程长、自费、每周透析3次的患者占比更高($P < 0.05$)。高分组患者的白蛋白和血红蛋白水平均低于低分组($P < 0.05$),BUN和Scr水平均高于低分组($P < 0.05$)。多因素一般Logistic分析结果显示:年龄大[$\hat{OR} = 1.384$ (95% CI: 1.139, 1.681)]、透析频率高[$\hat{OR} = 68.743$ (95% CI: 4.761, 992.474)]、白蛋白水平低[$\hat{OR} = 1.384$ (95% CI: 1.139, 1.681)]、血红蛋白水平低[$\hat{OR} = 0.820$ (95% CI: 0.707, 0.951)]、BUN水平高[$\hat{OR} = 1.676$ (95% CI: 1.129, 2.489)]、Scr水平高[$\hat{OR} = 1.111$ (95% CI: 1.034, 1.194)]均是影响终末期肾病MHD患者症状负担的危险因素($P < 0.05$)。校准曲线平均绝对误差为0.056,表明模型的预测准确性高,预测误差小;ROC曲线表明模型预测准确性为0.989(95% CI: 0.974, 1.000),敏感性为93.8%(95% CI: 0.828, 0.987),特异性为97.9%(95% CI: 0.889, 0.999)。**结论** 年龄、透析频率、营养状况、肾功能均是影响终末期肾病MHD患者症状负担情况的重要因素。

关键词: 终末期肾病; 维持性血液透析; 症状负担

中图分类号: R692.5

文献标识码: A

Analysis of the factors affecting symptom burden in patients with end-stage renal disease undergoing maintenance hemodialysis*

Chen Min-ya, Deng Yue-ying, Yu Jun, Liu Xiao-ju

(Hemodialysis Room, Lishui Traditional Chinese Medicine Hospital, Lishui, Zhejiang 323000, China)

Abstract: Objective To analyze the factors influencing the symptom burden in patients with end-stage renal disease (ESRD) undergoing maintenance hemodialysis (MHD). **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 96 ESRD patients treated at our hospital from October 2021 to October 2023. Based on the median score of the Dialysis Symptom Burden Index (DFSSBI), patients were divided into two groups: a high-score group and a low-score group, with 48 patients in each. Data collected included gender, age, educational level, employment status, marital status, primary disease, and dialysis frequency. The nutritional status (albumin,

收稿日期: 2024-03-23

* 基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目(No:2023XY059); 2019年度浙江省中医药科技计划(No:2019ZA131)

[通信作者] 刘小菊, E-mail: lslxj65@163.com; Tel: 18857801219

hemoglobin), and renal function [blood urea nitrogen (BUN), serum creatinine (Scr)] of both groups were compared. Logistic regression analysis was used to identify the factors influencing high symptom burden in ESRD MHD patients, and a calibration curve was used to assess the fit of the predictive model. **Results** The group with higher scores had an older age than the group with lower scores. Compared to the lower score group, a higher proportion of patients in the high score group had a monthly household income below 2000 yuan, longer disease duration, self-pay, and underwent dialysis three times a week ($P < 0.05$). Patients in the high score group also had lower levels of albumin and hemoglobin, but higher levels of BUN, and Scr than those in the low score group ($P < 0.05$). Multivariable logistic regression analysis indicated that older age [$\hat{OR} = 1.384$ (95% CI: 1.139, 1.681)], higher dialysis frequency [$\hat{OR} = 68.743$ (95% CI: 4.761, 992.474)], lower albumin levels [$\hat{OR} = 0.673$ (95% CI: 0.484, 0.935)], lower hemoglobin levels [$\hat{OR} = 0.820$ (95% CI: 0.707, 0.951)], and higher BUN levels [$\hat{OR} = 1.676$ (95% CI: 1.129, 2.489)], higher Scr levels [$\hat{OR} = 1.111$ (95% CI: 1.034, 1.194)] were risk factors for symptom burden in ESRD patients undergoing maintenance hemodialysis ($P < 0.05$). The calibration curve had an average absolute error of 0.056, indicating high predictive accuracy and low prediction error; the ROC curve showed a predictive accuracy of 0.989 (95% CI: 0.974, 1.000), with a sensitivity of 93.8% (95% CI: 0.828, 0.987), and a specificity of 97.9% (95% CI: 0.889, 0.999). **Conclusion** Age, dialysis frequency, nutritional status, and renal function are significant factors affecting the symptom burden in patients with ESRD undergoing MHD.

Keywords: end-stage renal disease; maintenance hemodialysis; symptom burden

慢性肾脏疾病严重威胁公众健康,且近年来其患病率持续升高^[1]。有一部分患者可能发展为终末期肾病,需要依赖肾替代治疗以维持生命^[2]。血液透析是终末期肾病患者常用的治疗方法,通过外周血管通路或中心静脉通路将患者的血液引入透析机中,清除血液中的代谢废物和多余水分,以纠正电解质紊乱和酸碱平衡失调等问题^[3]。维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)是指对终末期肾病患者进行定期的血液透析治疗,用以维持内环境稳定。但长期透析治疗会对患者的生理和心理状态产生较大影响,包括透析相关并发症、症状负担增加等,严重影响患者的生活质量^[4]。有研究表明,肾功能的严重下降导致体内无法有效清除代谢废物和过量的自由基,也会引起氧化应激反应的增强,进一步造成广泛的组织损伤和功能障碍^[5]。炎症和细胞损伤导致的系统性效应可表现疲劳、体力下降、认知功能受损等症状,从而加重症状负担。因此,评估和理解患者在MHD过程中症状负担的多种因素,对于优化治疗策略、改善患者预后具有重要的临床意义。当前已有研究探讨关于终末期肾病患者MHD治疗中症状负担的影响因素^[6],但仍缺乏系统性的整合和评估。因此,本研究探究影响终末期肾病患者MHD症状负担的关键因素,旨在为临床提供更为精准的管理方案,提高患者的生活质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年10月—2023年10月丽水市中医院96例终末期肾病患者的临床资料。纳入标准:①符合《中国肾脏病学》^[7]中关于终末期肾病的诊断标准,肾小球滤过率 < 15 mL/min;②研究期间在本院接受MHD治疗,且治疗时间维持 > 3 个月;③无沟通交流障碍,依从性较好,且临床资料完整;④不存在心脏或肝脏功能障碍。排除标准:①存在凝血功能障碍等血液系统疾病;②合并恶性肿瘤;③存在严重的心脑血管疾病;④处于妊娠期或哺乳期。根据透析患者症状负担量表(dialysis frequency, severity and symptom burden index, DFSSBI)^[8]评分结果将患者分为高分组和低分组,每组48例。本研究经医院医学伦理委员会审核通过。

1.2 方法

1.2.1 症状负担评估 通过DFSSBI评估患者治疗过程中的症状负担情况,基于患者症状出现的频率及严重程度进行综合评价,满分360分,分数越高表示患者的症状负担越严重。

1.2.2 一般资料收集 通过门诊病例和调查问卷评估等方式收集两组患者的一般资料,包括性别、年龄、文化程度、工作状态、婚姻状态、付费方式、家庭人均月收入、病程、原发病、透析频率等基本资

料。问卷在工作人员的指导下由患者及其家属共同填写。

1.2.3 营养状况检测 于透析前收集两组患者清晨空腹外周静脉血, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上清液, 用全自动生化分析仪(7600型, 日本日立株式会社)检测患者血清白蛋白水平, 用全自动五分类血液细胞分析仪(BC-5390型, 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)检测血红蛋白水平。

1.2.4 肾功能检测 于透析前收集两组患者清晨空腹外周静脉血, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上清液用全自动生化分析仪检测血清中尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)和血清肌酐(serum creatinine, Scr)水平。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 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。影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型。建立症状负担影响因素预测模型, 以列线图展示。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基本资料比较

两组患者性别构成、体质量指数(body mass index, BMI)、身高、文化程度、工作状态、婚姻状态、原发疾病比较, 经 χ^2 或 t 检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者年龄、付费方式、病程、家庭人均收入、透析频率比较, 经 χ^2 或 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 高分组年龄大于低分组, 与低分组相比, 高分组中家庭人均月收入 $< 2 000$ 元、病程长、自费、每周透析 3 次的患者占比更高($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组患者营养状况和肾功能指标的比较

高分组与低分组患者的白蛋白、血红蛋白、BUN 及 Scr 水平比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 高分组患者的白蛋白和血红蛋白水平均低于低分组, 高分组患者的 BUN 和 Scr 水平均高于低分组。见表 2。

2.3 终末期肾病患者 MHD 的症状负担影响因素的多因素一般 Logistic 回归分析

以终末期肾病 MHD 患者 DFSSBI 评分作为因变

表 1 两组患者一般资料比较 ($n = 48$)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/cm ² , $\bar{x} \pm s$)	身高/(cm, $\bar{x} \pm s$)	文化程度/例		
					初中及以下	高中/中专	大专及以上
高分组	27/21	66.92 \pm 7.93	23.40 \pm 3.12	163.04 \pm 12.59	12	20	16
低分组	25/23	54.06 \pm 7.26	23.68 \pm 3.26	162.91 \pm 12.44	14	19	15
χ^2/t 值	0.168	8.287	0.430	0.051		0.212	
P 值	0.682	0.000	0.668	0.959		0.900	

组别	工作状态/例			婚姻状态/例			付费方式/例			病程/(年, $\bar{x} \pm s$)
	工作	无业	退休	已婚	未婚	离异/丧偶	自费	公费医疗	医疗保险	
高分组	19	14	15	20	13	15	27	10	11	4.19 \pm 1.06
低分组	18	16	14	24	12	12	14	18	16	3.61 \pm 1.02
χ^2/t 值		0.195			0.737			7.334		2.732
P 值		0.907			0.692			0.026		0.008

组别	家庭人均收入/例			原发疾病/例			透析频率/例		
	< 2 000 元/月	2 000 ~ 5 000 元/月	> 5 000 元/月	高血压肾病	糖尿病肾病	肾小球肾炎	3 次/周	2 次/周	1 次/周
高分组	28	13	7	16	19	13	27	15	6
低分组	16	15	17	15	17	16	13	16	19
χ^2/t 值		7.582			0.454			11.692	
P 值		0.023			0.797			0.003	

表 2 两组患者营养状况和肾功能比较 (n = 48, $\bar{x} \pm s$)

组别	白蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	BUN/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	Scr/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
高分组	30.08 ± 3.37	93.24 ± 8.42	13.17 ± 2.62	282.33 ± 19.46
低分组	36.24 ± 3.61	103.38 ± 9.91	9.42 ± 2.29	260.24 ± 14.17
t 值	8.642	5.402	7.466	6.358
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

量(高分=1,低分=0),将病程(原数据)、透析频率(1=1次/周;2=2次/周;3=3次/周)、白蛋白水平(原数据)、血红蛋白水平(原数据)、SOD水平(原数据)、MDA水平(原数据)、BUN水平(原数据)和Scr水平(原数据)为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示:年龄大[$\hat{O}R=1.384$ (95% CI: 1.139, 1.681)]、透析频率高[$\hat{O}R=68.743$ (95% CI: 4.761, 992.474)]、白蛋白水平低[$\hat{O}R=1.384$ (95% CI: 1.139, 1.681)]、血红蛋白水平低[$\hat{O}R=0.820$

(95% CI: 0.707, 0.951)]、BUN 水平高[$\hat{O}R=1.676$ (95% CI: 1.129, 2.489)]、Scr 水平高[$\hat{O}R=1.111$ (95% CI: 1.034, 1.194)]均是影响终末期肾病 MHD 患者症状负担的危险因素(P<0.05)。见表3。

2.4 症状负担影响因素预测模型建立

建立预测模型,结果显示,老年、透析频率较高、白蛋白水平低、血红蛋白水平低、BUN 水平高、Scr 水平高的患者症状负担增加的风险更高。见图1。

表 3 终末期肾病MHD的症状负担影响因素的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ^2	P 值	$\hat{O}R$	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.325	0.099	10.709	0.001	1.384	1.139	1.681
透析频率	4.230	1.362	9.645	0.002	68.743	4.761	992.474
白蛋白	-0.396	0.168	5.555	0.018	0.673	0.484	0.935
血红蛋白	-0.198	0.076	6.868	0.009	0.820	0.707	0.951
BUN	0.517	0.202	6.559	0.010	1.676	1.129	2.489
Scr	0.105	0.037	8.224	0.004	1.111	1.034	1.194
常量	-29.947	14.533	4.246	0.039	-	-	-

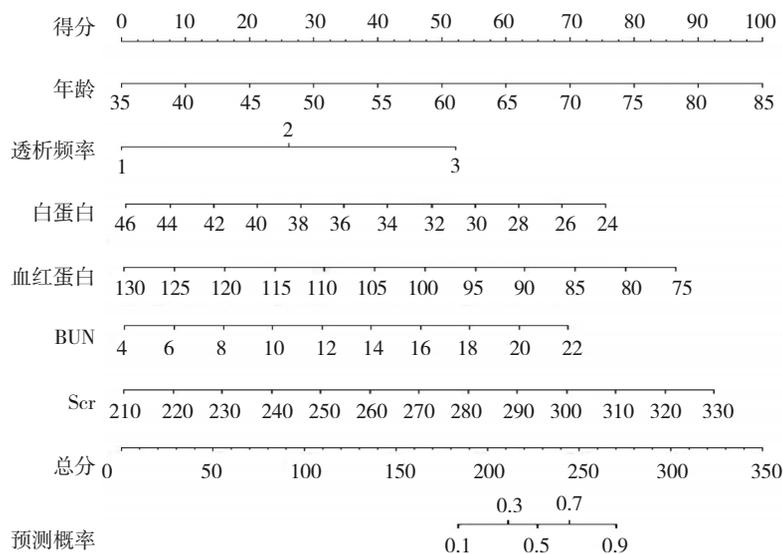
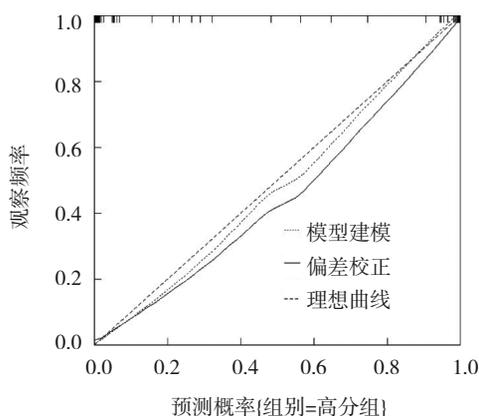


图 1 终末期肾病MHD患者高症状负担的影响因素模型

2.5 影响因素模型验证

校准曲线接近理想的诊断试验特性曲线,曲线平均绝对误差为 0.056,表明模型的预测准确性高,预测误差小;ROC 曲线表明预测准确性为 0.989 (95% CI: 0.974, 1.000),敏感性为 93.8% (95% CI: 0.828, 0.987),特异性为 97.9% (95% CI: 0.889, 0.999)。见图 2 和图 3。



B = 1 000 repetitions, boot Mean absolute error = 0.017 n = 96

图 2 列线图模型校准曲线验证

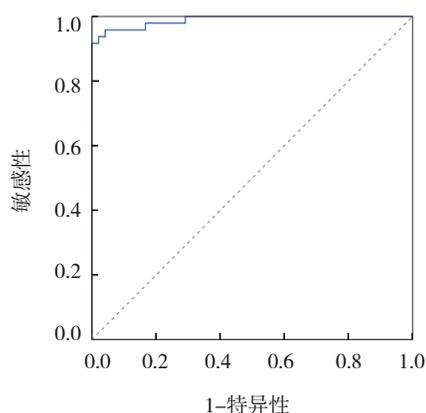


图 3 预测模型 ROC 曲线评估

3 讨论

终末期肾病患者在接受 MHD 治疗时,常面临较高的症状负担,包括但不限于疲劳、皮肤瘙痒、肌肉抽搐、认知功能障碍等^[9]。这种高症状负担不仅降低患者的生活质量,增加抑郁和焦虑等心理问题的风险,还可能导致治疗依从性下降,进而影响治疗效果和预后情况^[10]。关于症状负担的研究已取得一定进展,SONG 等^[11]关于血液透析患者症状负担的相关性的研究表明,382 例参与者的症状负担平均得分为 74.12 分,且总体症状负担与自我管理、连

贯感和社会支持与呈负相关。但关于患者生理和心理状况对症状负担的影响,仍需进一步评估,以便采取更具针对性的干预措施。本研究结果显示,DFSSBI 高分组中高龄、家庭人均月收入 < 2 000 元、病程长、自费、每周透析 3 次的患者占比高于低分组,且营养指标较低,而 BUN 和 Scr 水平更高。这一结果反映了终末期肾病患者症状负担与社会经济状况、治疗模式、营养状况以及代谢紊乱程度之间存在的复杂关系。过去的研究表明^[12],较低的收入水平限制了患者获取优质医疗资源,可能影响治疗质量,进而降低了代谢废物的清除效率。自费医疗同样增加了患者的经济压力,导致治疗依从性下降,增加其症状负担。KRAFT 等^[13]也指出,经济压力会加剧患者的心理负担,如焦虑和抑郁,这些心理因素也是症状负担的重要组成部分。SHUKRI 等^[14]的研究结果显示,在 340 例接受血液透析的慢性肾脏病患中,有 35.9% 的患者表现出较高的焦虑症状。BIDDLE 等^[15]也在研究中表明,焦虑情绪会影响下丘脑-垂体-肾上腺轴和自主神经系统,导致皮质醇和儿茶酚胺等应激激素水平升高,进而增加炎症介质的释放。这些细胞因子能够加剧身体的炎症反应,影响细胞的代谢和器官功能,导致疲劳、疼痛感增加以及生活质量下降。

多因素一般 Logistic 回归分析结果显示,年龄、透析频率、营养状况、肾功能均是终末期肾病 MHD 患者症状负担情况的独立影响因素,这些指标从生理和心理两方面反映了肾功能衰竭对患者的综合影响。根据张朝阳等人的研究^[16],年龄增长会导致机体代谢功能下降,包括肾脏的滤过功能减退、肝脏代谢能力降低以及内分泌系统的调节变化,造成代谢废物积累。LEYANE 等^[17]也指出,老年患者常常伴有多种慢性疾病,这也加剧了体内的炎症反应和氧化应激,进一步损伤细胞功能和器官系统。这导致老年终末期肾病患者在接受血液透析治疗时,疲劳、体力下降、认知功能受损等风险显著增加。而透析频率的增加反映了终末期肾病患者肾功能的进一步衰退,意味着其体内毒素和代谢废物的积累速度超过了常规透析清除的能力^[18]。而频繁的血液透析会干预血管通路,这不仅增加了局部的疼痛和不适,还可能引起感染和瘘管功能不全等并发症。LI 等^[19]的研究结果也显示,透析过程会激活血

液中单核细胞和巨噬细胞, 释放炎性介质, 从而引发系统性炎症反应, 并导致心律失常、肌肉痉挛和骨代谢异常, 进一步影响患者整体健康状况。此外, MHD 患者营养状况不佳会导致白蛋白和血红蛋白含量降低。HATCH 等^[20]指出, 蛋白质合成能力下降会加剧体内的炎症反应, 降低免疫功能, 增加感染风险。同时, 慢性炎症和营养不良会抑制骨髓红细胞的生成, 血红蛋白水平降低, 引发贫血。欧琴琴等人也在研究中表明^[21], 针对 MHD 患者进行有效的营养管理是减轻症状负担和改善预后的关键。此外, MHD 患者肾脏功能严重受损, 无法有效清除体内的代谢废物和毒素, 这些未被清除的物质可促进反应性氧种的生成, 引发脂质过氧化和细胞结构损伤。这种氧化损伤会激活 NF- κ B 等炎症信号通路, 诱发炎症因子的释放, 进一步加剧组织和器官的纤维化, 最终导致器官功能进一步下降和病理症状的恶化^[22-23]。这种氧化应激状态还可通过激活炎症因子和促进纤维化等途径, 加重组织器官的损伤, 从而加重患者疲劳、肌肉无力等症状负担。观察组患者较高的 BUN 和 Scr 水平则直接反映了肾脏清除代谢废物能力的下降, 这是肾功能减退的标志。KONG 等^[24]指出, 代谢废物的积累可以刺激炎症反应, 损害多个器官系统, 特别是心血管系统和神经系统。此外, 肾功能衰竭还会导致电解质平衡失调, 可进一步加剧症状负担, 影响患者的生理和心理健康。TRBOJEVIC 等^[25]评估了 304 例进行血液透析的肾病患者, 45.1% 的患者有抑郁症状, 且 Scr 水平达到 896.7 $\mu\text{mol/L}$, 显著高于无抑郁症状的患者, 进一步证明肾功能对患者病情的影响。KARASNEH 等^[26]关于血液透析患者症状负担风险因素的研究曾表明, 查尔森合并症指数 ($\beta=0.88$, 95% CI: 0.34, 1.41)、性别 (男性 $\beta=-5.59$, 95% CI: -8.34, -2.85)、教育水平 (较高教育水平 $\beta=-3.38$, 95% CI: -6.39, -0.37) 以及每周透析次数 ($\beta=6.22$, 95% CI: 3.37, 9.07) 均与症状负担的加重密切相关。虽然与本研究结果不完全一致, 但也强调了患者生理和心理健康对症状负担的影响。

综上所述, 年龄、透析频率、营养状况及肾功能衰竭均为终末期肾病 MHD 患者症状负担的重要影响因素。这些发现强调了在临床管理 MHD 患者时, 需要综合考虑多方面因素, 实施个性化和全面的干

预措施, 以提高患者的生活质量。然而, 本研究的局限在于样本量过少, 且未能覆盖所有可能的影响因素。未来的研究应进一步扩大样本量, 并深入探讨其他潜在影响因素, 从而制订更有效的管理策略。

参 考 文 献 :

- [1] COCKWELL P, FISHER L A. The global burden of chronic kidney disease[J]. *Lancet*, 2020, 395(10225): 662-664.
- [2] 郭卫东, 张晓玲, 李文洪, 等. 彩色多普勒超声监测在终末期肾病患者动静脉瘘成形术中的临床应用[J]. *河北医科大学学报*, 2021, 42(2): 205-208.
- [3] 陈辰, 郑晶, 刘旭, 等. 基于健康信念模式的血液透析患者液体管理影响因素的关系模型研究[J]. *中华护理杂志*, 2023, 58(24): 2996-3003.
- [4] 布合力其·麦麦提, 莫颖, 张蕾, 等. 维持性血液透析患者的临床及预后分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(7): 77-83.
- [5] OH H, YOU J S, BAE H, et al. Delivery of recombinant sestrin2 ameliorates oxidative stress, mitochondrial damage and renal dysfunction in contrast-induced acute kidney injury[J]. *Biochem Pharmacol*, 2023, 215: 115761.
- [6] 张杰兰, 赖先婷, 余兆兰, 等. 恐惧疾病进展和抑郁在血液透析患者症状负担与生活质量中的链式中介作用[J]. *解放军护理杂志*, 2021, 38(9): 29-32.
- [7] 黎磊石, 刘志红. *中国肾脏病学*[M]. 北京: 人民军医出版社, 2008: 640-645.
- [8] DANQUAH F V N, ZIMMERMAN L, DIAMOND P M, et al. Frequency, severity, and distress of dialysis-related symptoms reported by patients on hemodialysis[J]. *Nephrol Nurs J*, 2010, 37(6): 627-638.
- [9] van OEVELEN M, BONENKAMP A A, van ECK van DER SLUIJS A, et al. Health-related quality of life and symptom burden in patients on haemodialysis[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2024, 39(3): 436-444.
- [10] 杨超, 张路霞, 赵明辉. «中国慢性肾脏病早期评价与管理指南»解读[J]. *中国实用内科杂志*, 2023, 43(10): 839-841.
- [11] SONG Y Y, CHEN L, YU W W, et al. Correlates of symptom burden of hemodialysis patients[J]. *West J Nurs Res*, 2021, 43(5): 459-467.
- [12] 赵淑梅, 窦海川, 刘丽, 等. 终末期肾脏病血液透析患者精神抑郁的危险因素[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(14): 3554-3557.
- [13] KRAFT P, KRAFT B. Explaining socioeconomic disparities in health behaviours: a review of biopsychological pathways involving stress and inflammation[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2021, 127: 689-708.
- [14] SHUKRI M, MUSTOFAI M A, MD YASIN M A S, et al. Burden, quality of life, anxiety, and depressive symptoms among caregivers of hemodialysis patients: the role of social support[J]. *Int J Psychiatry Med*, 2020, 55(6): 397-407.

- [15] BIDDLE M, KNOX D. The role of estrogen receptor manipulation during traumatic stress on changes in emotional memory induced by traumatic stress[J]. *Psychopharmacology (Berl)*, 2023, 240(5): 1049-1061.
- [16] 张朝阳, 蔡广研. 老年血液透析患者预后影响因素研究进展[J]. *中国实用内科杂志*, 2021, 41(11): 913-916.
- [17] LEYANE T S, JERE S W, HOURELD N N. Oxidative stress in ageing and chronic degenerative pathologies: molecular mechanisms involved in counteracting oxidative stress and chronic inflammation[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(13): 7273.
- [18] HNYNN SI P E, GAIR R, BARNES T, et al. Symptom burden according to dialysis day of the week in three times a week haemodialysis patients[J]. *PLoS One*, 2022, 17(9): e0274599.
- [19] LI M Y, XUE W, LI X H, et al. Axl is related to inflammation in hemodialysis patients[J]. *Mol Immunol*, 2021, 133: 146-153.
- [20] HATCH-MCCHESENEY A, SMITH T J. Nutrition, immune function, and infectious disease in military personnel: a narrative review[J]. *Nutrients*, 2023, 15(23): 4999.
- [21] 欧琴琴, 查艳. 维持性血液透析患者营养不良与认知损害的研究进展[J]. *中华肾脏病杂志*, 2022, 38(11): 1006-1010.
- [22] 石拴霞, 阎一鑫, 宋诚, 等. 白藜芦醇对 Gc-1 spg 细胞氧化应激损伤的作用研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(19): 46-54.
- [23] ERGENE Ş, HEMŞINLI D, KARAKIŞI S O, et al. The role of vaccinium myrtillus in the prevention of renal injury in an experimental model of ruptured abdominal aortic aneurysm[J]. *Braz J Cardiovasc Surg*, 2020, 35(4): 490-497.
- [24] KONG J H, DAVIES M R P, MOUNT P F. Relationship between residual kidney function and symptom burden in haemodialysis patients[J]. *Intern Med J*, 2021, 51(1): 52-61.
- [25] TRBOJEVIC-STANKOVIC J, HADZIBULIC E, BIRĐOZLIĆ F, et al. MO892: depression and symptom burden in patients on chronic haemodialysis[J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2022, 37(S3): gfac083.074.
- [26] KARASNEH R, AL-AZZAM S, ALTAWALBEH S M, et al. Predictors of symptom burden among hemodialysis patients: a cross-sectional study at 13 hospitals[J]. *Int Urol Nephrol*, 2020, 52(5): 959-967.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 陈敏亚, 邓跃赢, 余军, 等. 终末期肾病维持性血液透析患者症状负担的影响因素分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(21): 92-98.

Cite this article as: CHEN M Y, DENG Y Y, YU J, et al. Analysis of the factors affecting symptom burden in patients with end-stage renal disease undergoing maintenance hemodialysis[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(21): 92-98.