

感染新型冠状病毒的血液透析患者的临床特征

朱金荣, 赵亚娜, 黄巍, 赵微微, 王悦, 王松, 苏春燕[△]

(北京大学第三医院肾内科, 北京 100191)

[摘要] **目的:** 分析北京市单中心感染新型冠状病毒的血液透析患者的临床特征。 **方法:** 选取 2022 年 11 月 30 日至 2023 年 1 月 4 日在北京大学第三医院血液透析中心进行规律透析且感染新型冠状病毒的患者作为研究对象, 用问卷星的形式调查患者新型冠状病毒阳性期间出现的临床症状、症状严重程度和持续时间等信息, 通过查阅病历收集患者基本资料以及感染前后血液检验(血常规、血生化等)结果、透析治疗和疾病的转归情况等。 **结果:** 共纳入研究对象 203 例, 其中轻型 148 例(72.91%)、中型 23 例(11.33%)、重型及危重型 32 例(15.76%), 随访期间死亡 16 例(7.88%)。临床症状以呼吸道症状(81.77% 咳嗽, 68.97% 咳痰)和发热(81.28%)、乏力(65.52%)为主, 且疲乏无力持续的时间在所有症状中最长, 为 9(5, 15) d。26 例(12.8%) 患者主动减少了透析次数 1(1, 2) 次, 25 例(12.32%, 27 例次) 患者有提前结束透析治疗的行为, 减少透析时间 30.0(20.0, 30.5) min。单因素分析结果显示, 患者在新型冠状病毒感染后血红蛋白、血肌酐、尿素氮及超滤量均明显低于感染前($P < 0.05$); 不同临床分型患者的年龄、白蛋白、血红蛋白、血肌酐水平、血管通路类型, 以及感染期间透析次数变化、发热、咳痰、乏力程度差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 经发热、咳痰和乏力程度等因素矫正后, 患者的年龄($OR = 1.051, 95\% CI: 1.017 \sim 1.086, P = 0.003$)、白蛋白水平($OR = 0.905, 95\% CI: 0.803 \sim 1.019, P = 0.098$) 仍与发生肺炎有关。 **结论:** 感染新型冠状病毒的血液透析患者肺炎患病率和死亡比例均较高, 且临床症状持续时间较长; 感染期间患者透析相关并发症发生率增加, 血红蛋白和营养状况下降; 高龄、低白蛋白血症的患者感染后发生肺炎的风险较高。

[关键词] 血液透析; 新型冠状病毒感染; 肺炎; 危险因素

[中图分类号] R459.52 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1671-167X(2024)02-0267-06

doi: 10.19723/j.issn.1671-167X.2024.02.010

Clinical characteristics of COVID-19 infection in patients undergoing hemodialysis

ZHU Jinrong, ZHAO Yana, HUANG Wei, ZHAO Weiwei, WANG Yue, WANG Song, SU Chunyan[△]

(Department of Nephrology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the clinical characteristics of hemodialysis patients with corona virus disease 2019 (COVID-19) in a single-center from Beijing. **Methods:** Patients with COVID-19 who received regular hemodialysis at Peking University Third Hospital from November 30, 2022 to January 4, 2023 were selected as the study objects. Clinical symptoms, severity and duration of symptoms during the period of virus positive were investigated in the form of questionnaires, and the basic information of the patients, as well as the results of blood tests (routine blood and blood biochemistry, etc.) before and after infection, dialysis treatment and the outcome of the disease were collected by consulting medical records. **Results:** A total of 203 subjects were included in this study, including 148 mild cases (72.91%), 23 medium cases (11.33%), 32 severe and critical cases (15.76%), and 16 (7.88%) deaths occurred during the follow-up. Clinical symptoms mainly included respiratory symptoms (among which 81.77% had cough, 68.97% had expectoration), fever (81.28%) and fatigue (65.52%), and fatigue and weakness had the longest duration [9 (5, 15) days] among all symptoms. Twenty-six patients (12.8%) reduced the dialysis sessions [1 (1, 2) times], 25 patients (12.32%) had the behavior of early finishing dialysis (27 times), reducing the dialysis time by 30.0 (20.0, 30.5) minutes. Univariate analysis showed that the hemoglobin, creatinine, urea nitrogen and ultrafiltration decreased significantly after infection ($P < 0.05$). There were significant differences in age, albumin, hemoglobin, creatinine levels and vascular access types among the patients with different clinical subtypes, and the changes of dialysis sessions, fever, expectoration and fatigue degree were also different among the patients with different clinical subtypes ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that age ($OR = 1.051, 95\% CI: 1.017 - 1.086, P = 0.003$) and albumin levels ($OR = 0.905, 95\% CI: 0.803 - 1.019, P = 0.098$) corrected by fever, expectoration and fatigue levels were still associated with the occurrence of pneumonia. **Conclusion:** The morbidity of pneumonia and the proportion of deaths in hemo-

[△] Corresponding author's e-mail, scybmu@126.com

网络出版时间: 2024-01-30 18:45:48 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4691.R.20240129.1347.002.html>

dialysis patients with COVID-19 were higher, and some clinical symptoms lasted for a longer time than the general population. During the infection period, the incidence of dialysis-related complications increased, hemoglobin and nutritional status decreased. Elderly patients and patients with low albumin level had a higher risk of developing pneumonia after infection.

KEY WORDS Hemodialysis; COVID-19; Pneumonia; Risk factors

维持性血液透析患者是新型冠状病毒感染 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 的易感和高发人群^[1], 具有重症发病率高、死亡率高的特点, 在武汉 COVID-19 流行期间血液透析患者感染率为 2.15%^[2]。2022 年底新型冠状病毒奥密克戎 (Omicron) 变异株流行期间, 我们采取了各种应对措施^[3], 但仍然有大部分人群感染, 并出现了一系列症状。现将本中心血液透析患者感染新型冠状病毒奥密克戎变异株的临床特征总结如下, 以期今后做好血液透析患者新型冠状病毒感染的防治提供借鉴。

1 资料与方法

1.1 研究对象

对 2022 年 11 月 30 日至 2023 年 1 月 4 日在北京大学第三医院血液透析中心规律血液透析患者进行回顾, 从中选取感染新型冠状病毒患者作为研究对象。新型冠状病毒感染的诊断参照《新型冠状病毒感染诊疗方案 (试行第十版)》^[4], 以抗原/核酸检测阳性作为确诊的首要标准, 根据流行病学特点、临床表现、实验室及影像学检查等综合分析, 将感染患者分为轻型、中型、重型和危重型。排除标准: 因感染新型冠状病毒在我院治疗的临时透析者。

1.2 资料收集

1.2.1 基本信息 收集患者的基本资料 (性别、年龄、原发病、合并症、血管通路等)、核酸/抗原结果、感染前 (2022 年 11 月中旬) 和感染后 (2023 年 1 月中旬) 的血常规、血生化等检验结果, 以及感染期间透析治疗情况 (包括透析次数、超滤量, 以及透析期间提前结束透析治疗和发生透析器凝血等意外情况) 和疾病的转归。新型冠状病毒阳性时间为首次检测出核酸/抗原阳性到首次检测出核酸/抗原阴性的时间。透析次数变化 (新型冠状病毒阳性期间应来透析次数和实际透析次数的差别) 和超滤量的变化 (感染前一周和感染后第一周透析超滤量平均值的不同) 均通过查看医院电子病历信息系统获得。

1.2.2 症状体征 2023 年 1 月 7 日至 30 日以问卷星的形式回顾性收集患者新型冠状病毒阳性期间出现的临床症状 (咽干、咽痛、咳嗽、发热、恶心、呕吐、肌肉酸痛、嗅觉味觉减退或丧失、鼻塞、流涕、腹泻、结

膜炎等) 以及症状严重程度和持续时间等信息, 其中症状严重程度用 0~4 分进行描述: 0 分为无症状, 1 分为仅有轻微症状, 2 分为有中度症状, 3 分为有比较严重症状, 4 分为有非常严重症状。问卷星通过患者微信群进行发放, 由患者根据回顾感染时的实际情况进行填写, 不能使用微信填写的患者由医护人员通过问询协助填写。

1.3 统计学方法

用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料符合正态分布者用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 非正态分布者用中位数 (P_{25}, P_{75}) 表示。感染前后血红蛋白、血肌酐、尿素氮、超滤量等计量资料的比较采用配对 t 检验。不同临床分型患者年龄、感染前化验结果等计量资料的比较采用单因素方差分析, 方差分析有意义的变量用 LSD 法进行两两比较, 用 Bonferroni 法控制一类错误。等级资料和计数资料采用百分比表示, 等级资料比较采用秩和检验, 计数资料比较采用 χ^2 检验。将单因素分析中 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归分析, 计算 OR 值及其 95% CI, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

研究期间我院规律血液透析患者共 305 例, 其中共有 203 例 (66.6%) 感染新型冠状病毒, 包括轻型 148 例 (72.91%)、中型 23 例 (11.33%)、重型及危重型 32 例 (15.76%)。203 例患者中男性 139 例 (68.47%)、女性 64 例 (31.53%), 年龄 (61.43 ± 13.62) 岁, 透析龄 55.13 (20.13, 102.16) 个月; 原发病为肾小球肾炎者 86 例 (42.36%), 糖尿病肾病 69 例 (33.99%), 高血压肾病 22 例 (10.84%), 余 26 例 (12.81%) 为其他原因; 134 例 (66.01%) 合并心血管疾病, 105 例 (51.72%) 合并糖尿病。

203 例患者新型冠状病毒阳性持续时间为 (9.74 ± 3.93) d, 感染期间出现静脉内瘘堵塞 2 例、急性心梗 1 例、双下肢静脉血栓脚趾缺血坏疽 1 例、消化道出血 2 例。本组患者中型、重型及危重型共 55 例 (27.09%), 均有不同程度的肺炎表现并接受药物治疗, 其中 27 例 (13.30%) 应用糖皮质激素, 24 例应用 (11.82%) 阿兹夫定, 5 例 (2.46%) 应用

托珠单抗,有5例患者治疗过程中使用了呼吸机(3例无创呼吸机,2例有创呼吸机);55例患者中19例为门诊治疗,36例为住院治疗,中位住院时间10.0(5.5,17.5)d。随访至3月1日,187例(92.12%)治愈或好转,16例(7.88%,男性10例、女性6例)死亡,死亡年龄(76.00±8.39)岁,其中9例因肺炎、呼吸衰竭死亡,5例猝死,2例因其他原因死亡。

2.2 感染新型冠状病毒血液透析患者的临床表现

调查期间有9例患者死亡,无法追溯其家属以获取患者患病时的详细临床症状,最终共回收194份问卷,常见的临床症状频率及持续时间见表1。感染期间26例(12.8%)患者主动减少了1(1,2)次透析,2例患者增加了1次透析;25例(12.32%,27例次)患者有提前结束透析的行为,减少透析时间30.0(20.0,30.5)min。配对样本 t 检验结果显示,新型冠状病毒感染后患者的血红蛋白、血肌酐、尿素氮及超滤量均较感染前下降,差异具有统计学意义($P<0.05$,表2)。

2.3 不同临床分型患者的感染前临床资料及感染后临床表现

将不同临床分型患者的感染前临床资料,如是否合并心血管疾病和糖尿病、年龄、透析龄、感染前血红蛋白和生化指标、尿素清除指数(Kt/V),以及感染后的临床表现,如阳性持续时间、透析情况(感染前后一周透析次数和超滤量的变化)、临床症状的严重程度等进行比较。结果显示,不同临床分型患者的年龄、白蛋白、血红蛋白、血肌酐、血管通路类型等差异有统计学意义,且感染期间透析次数变化及发热、咳痰、乏力程度均有明显不同($P<0.05$)。两两比较结果显示,重型及危重型患者比较轻或中型患者年龄大,感染前白蛋白水平和血肌酐水平低;中型患者感染前血红蛋白水平比较轻低,且感染后透析减少的次数比较轻或重型及危重型患者多,差异均有统计学意义($P<0.05$,表3)。

以是否发生肺炎为因变量,以年龄、白蛋白、血红蛋白、血肌酐、血管通路类型作为自变量,以发热程度、咳痰程度、乏力程度等临床表现作为矫正变量进行多因素 Logistic 回归分析,变量赋值见表4。研究结果显示,经临床表现矫正后,患者的年龄、白蛋白水平仍与发生肺炎有关(表5)。

表1 血液透析患者感染新型冠状病毒常见临床症状频率及持续时间($n=194$)

Table 1 Frequency and duration of clinical symptoms in hemodialysis patients infected with COVID-19 ($n=194$)

Symptom	n (%)	Lasting days, $M(P_{25}, P_{75})$	Symptom	n (%)	Lasting days, $M(P_{25}, P_{75})$
Cough	166 (81.77)	7.00 (3.00, 12.00)	Hypogeusia	77 (37.93)	7.00 (4.00, 14.00)
Fever	165 (81.28)	2.00 (1.00, 3.00)	Loss of appetite	67 (33.00)	7.00 (3.00, 12.00)
Expectoration	140 (68.97)	7.00 (3.00, 12.00)	Nausea and vomiting	64 (31.53)	3.00 (1.00, 6.25)
Fatigue	133 (65.52)	9.00 (5.00, 15.00)	Diarrhea	59 (29.06)	3.00 (2.00, 5.00)
Muscular soreness	105 (51.72)	5.00 (3.00, 7.00)	Hyposmia	58 (28.57)	7.00 (3.00, 12.00)
Throat pain	89 (43.83)	5.00 (3.00, 7.00)	Conjunctivitis	18 (8.87)	4.00 (3.00, 10.00)
Nasal congestion and runny nose	81 (39.90)	6.00 (3.00, 8.00)	Hearing loss	3 (1.48)	8.50 (1.75, 13.75)

表2 感染前后患者血液检验及超滤量的变化($n=194$)

Table 2 Changes of laboratory tests and ultrafiltration volume before and after infection ($n=194$)

Variable	Pre-infection	Post-infection	t	P
Hemoglobin/(g/L)	113.71±12.35	102.38±13.29	8.562	<0.001
Creatinine/(μ mol/L)	1 012.24±264.22	976.52±290.59	3.209	0.002
Urea nitrogen/(mmol/L)	26.45±5.87	25.49±6.56	2.068	0.040
Ultrafiltration/L	2.65±0.94	2.10±0.88	8.880	<0.001

Data are expressed as $\bar{x}\pm s$.

3 讨论

3.1 感染新型冠状病毒的血液透析患者肺炎患病率和死亡比例

血液透析患者不仅合并有高血压、糖尿病、心脑血管

血管疾病等慢性疾病,还并发与透析相关的合并症,如肾性贫血、肾性高血压、肾性骨病等,是抵抗力低的易感人群,一旦感染其重症比例和死亡比例均会高于普通人群^[5-7]。在本研究中患者抗原阳性检测率为66.6%,包括轻型148例(72.91%)、中型23

例(11.33%)、重型及危重型 32 例(15.76%),死亡 16 例(7.88%)。本研究中,感染新型冠状病毒的血液透析患者的肺炎患病率高于同时期北京协和医院感染新型冠状病毒的肿瘤患者(4.3%)^[8],死亡比

例(7.88%)远高于巴基斯坦 2023 年报道的感染新型冠状病毒的普通人群(1.1%)^[9]。总体来说,感染新型冠状病毒的血液透析患者的肺炎患病率和死亡比例均较高。

表 3 不同临床分型患者的感染前临床资料及感染后临床表现比较(n=203)

Table 3 Comparison of pre-infection clinical data and post-infection clinical manifestations of patients with different clinical types (n=203)

Items	Mild type(n=148)	Medium type(n=23)	Severe and critical type (n=32)	$\chi^2/F/Z$	P
Pre-infection clinical data					
Age	59.00 ± 13.05	60.04 ± 12.96	73.66 ± 9.87	17.962	<0.001
Albumin/(g/L)	38.08 ± 3.22	37.44 ± 2.99	34.96 ± 4.01	11.253	<0.001
Hemoglobin/(g/L)	114.83 ± 12.69	107.39 ± 14.01	113.31 ± 10.38	3.540	0.031
Creatinine/(μ mol/L)	1 025.80 ± 266.36	1 031.13 ± 332.01	793.38 ± 251.05	9.074	<0.001
Vascular access				10.745	0.016
Arteriovenous fistula	133 (89.86)	17 (73.91)	23 (71.88)		
Graft fistula	5 (3.38)	3 (13.04)	4 (12.50)		
Central venous catheter	10 (6.76)	3 (13.04)	5 (15.63)		
Post-infection clinical data					
Variation of dialysis frequency	-0.10 ± 0.48	-0.52 ± 1.38	0.00 ± 1.00	3.919	0.021
Cases of early termination of dialysis	12 (8.11)	7 (30.43)	6 (18.75)	9.056	0.011
Degree of fever				18.391	0.010
None	19 (12.84)	1 (4.35)	1 (4.35)		
Slight	46 (31.08)	4 (17.39)	4 (17.39)		
Moderate	55 (37.16)	7 (30.43)	8 (34.78)		
Relatively serious	25 (16.89)	10 (43.48)	6 (26.09)		
Very serious	3 (2.03)	1 (4.35)	4 (17.39)		
Degree of expectoration				23.176	0.001
None	42 (28.38)	4 (17.39)	1 (4.35)		
Slight	60 (40.54)	4 (17.39)	12 (52.17)		
Moderate	33 (22.30)	9 (39.13)	4 (17.39)		
Relatively serious	10 (6.76)	5 (27.78)	3 (13.04)		
Very serious	3 (2.03)	1 (4.35)	3 (13.04)		
Degree of fatigue				27.786	<0.001
None	37 (25.00)	6 (26.09)	2 (8.70)		
Slight	38 (25.68)	0	2 (8.70)		
Moderate	44 (29.73)	6 (26.09)	7 (30.43)		
Relatively serious	23 (15.54)	7 (30.43)	6 (26.09)		
Very serious	6 (4.05)	4 (17.39)	6 (26.09)		

Data are expressed as $\bar{x} \pm s$ or $n(\%)$.

表 4 变量赋值表

Table 4 Variable assignment table

Variable	Assignment value
Vascular access	Arteriovenous fistula: z1 = 0, z2 = 0, z3 = 0; Graft fistula: z1 = 0, z2 = 1, z3 = 0; Central venous catheter: z1 = 0, z2 = 0, z3 = 1
Degree of fever	0 = none; 1 = slight; 2 = moderate; 3 = relatively serious; 4 = very serious
Degree of expectoration	0 = none; 1 = slight; 2 = moderate; 3 = relatively serious; 4 = very serious
Degree of fatigue	0 = none; 1 = slight; 2 = moderate; 3 = relatively serious; 4 = very serious
Whether pneumonia occurred	1 = yes; 0 = no

表5 血液透析患者感染新型冠状病毒发生肺炎的多因素 Logistic 回归分析($n = 203$)Table 5 Multivariate Logistic regression analysis of pneumonia caused by COVID-19 infection in hemodialysis patients($n = 203$)

Items	β	SE	Wald value	OR (95% CI)	P value
Constant	-2.714	2.761	8.985	0.066	0.326
Age	0.050	0.017	2.738	1.051 (1.017 - 1.086)	0.003
Albumin	-0.100	0.061	10.604	0.905 (0.803 - 1.019)	0.098
Degree of fever	0.686	0.211	6.812	1.985 (1.314 - 3.000)	0.001
Degree of fatigue	0.424	0.162	0.967	1.528 (1.111 - 2.100)	0.009

COVID-19, corona virus disease 2019.

本研究结果显示,年龄($OR = 1.051, 95\% CI: 1.017 \sim 1.086$)和感染前白蛋白水平($OR = 0.905, 95\% CI: 0.803 \sim 1.019$)是血液透析患者感染新型冠状病毒发生肺炎的危险因素,本研究人群重型及危重型患者年龄为(73.66 ± 9.87)岁,死亡患者年龄为(76.00 ± 8.39)岁,与相关研究结果类似^[10]。老年透析患者食欲较差、营养不良,且同时合并各种慢性基础疾病,其感染后抵抗力更差,更容易出现重症及危重症,导致严重并发症^[11-12]。文献报道,低白蛋白血症是透析患者营养不良的重要指标,与患者的感染率和病死率有相关性^[13-14]。因此,对于老年透析患者,尤其是低白蛋白水平的透析患者,更应密切关注病情变化,及早进行干预和抗感染治疗。

3.2 感染新型冠状病毒期间血液透析患者的临床症状

感染新型冠状病毒的血液透析患者临床症状与普通患者类似^[15],以上呼吸道症状和发热、乏力为主^[10]。本组患者166例(81.77%)出现咳嗽症状,165例(81.28%)出现发热症状,其中23例体温高于 39°C ,133例(65.52%)出现疲乏无力症状,且疲乏无力持续时间在所有症状中最长,为9(5,15)d,长于郑芳萍等^[15]报道的普通人群的5.1d,可能与血液透析患者慢性疾病状态、睡眠障碍、焦虑抑郁状态等诸多因素有关^[16-18]。

本研究结果表明,并发肺炎的患者其发热($OR = 1.985, 95\% CI: 1.314 \sim 3.000$)、疲乏无力($OR = 1.528, 95\% CI: 1.111 \sim 2.100$)的程度更高,与张明丽等^[19]研究中描述的普通型发热比例明显高于轻型患者的结果基本相符。提示在临床工作中应对于发热、乏力程度严重的患者及早进行胸部影像学筛查,及早干预。

3.3 应关注透析患者感染新型冠状病毒后的其他病情变化

本研究结果显示,新型冠状病毒感染后透析患者血红蛋白、血肌酐、尿素氮水平及超滤量均降低。

感染急性期的炎症状态可能会影响促红细胞生成素的利用效果,导致血红蛋白水平下降^[20-21]。且感染期间机体高分解状态及食欲下降共同引起摄入量的减少,进一步导致患者营养状态的下降^[22],临床上会出现血肌酐、尿素氮水平的明显降低以及超滤量的减少。

本研究中并发肺炎患者更多出现减少透析次数和提前结束透析治疗的行为,其原因有如下两个方面:一是因新型冠状病毒感染导致身体严重不适;另一方面是透析相关因素,包括透析过程低血压、下肢痉挛、血栓形成导致静脉压升高、透析器凝血等。而新型冠状病毒感染引起的肺炎病理特征之一即为凝血功能的异常及血栓的形成^[23],部分患者在治疗过程中出现静脉壶、透析器的凝血,可能均与此有关。

本研究的不足之处如下:本研究为单中心回顾性临床研究,入选的样本量较小;部分患者感染后并未进行胸部CT等影像学检查,可能影响临床分型的判断;对于症状和体征的描述为回顾性调查,可能存在回忆偏倚。

综上,本研究通过对203例感染新型冠状病毒的维持性血液透析患者进行调查,发现感染新型冠状病毒的血液透析患者肺炎患病率和死亡比例较高,临床症状持续时间较长;且血红蛋白、血肌酐和尿素氮水平均较感染前降低,单次超滤量和透析次数亦较感染前减少;患者的年龄及感染前白蛋白水平与发生肺炎相关。医护人员需加强对感染新型冠状病毒的血液透析患者的管理,结合其临床特征给予早期有效干预,避免病情向重症发展。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明 朱金荣:撰写论文;赵亚娜、黄巍、赵微微:收集、分析、整理数据;王悦、王松:提出研究思路;苏春燕:提出研究思路、设计研究方案、总体把关和审定论文。

参考文献

- [1] Akbarialiabad H, Kavousi S, Ghahramani A, et al. COVID-19 and maintenance hemodialysis: A systematic scoping review of

- practice guidelines [J]. *BMC Nephrol*, 2020, 21(1): 470.
- [2] Xiong F, Tang H, Liu L, et al. Clinical characteristics of and medical interventions for COVID-19 in hemodialysis patients in Wuhan, China [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2020, 31(7): 1387 – 1397.
- [3] 苏春燕, 黄巍, 王悦, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间血液透析室的护理管理实践 [J]. *中国护理管理*, 2021, 21(2): 223 – 226.
- [4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒感染诊疗方案 (试行第十版). <http://www.nhc.gov.cn/ylyjs/pqt/202301/32de5b2f9b4eaa88e75bd7223a65a/files/02ec13aadff048ffae227593a6363ee8.pdf>.
- [5] 王芳, 肖琼, 徐友平, 等. 维持性血液透析患者感染新型冠状病毒肺炎 11 例临床资料分析 [J]. *临床肾脏病杂志*, 2020, 20(8): 679 – 683.
- [6] Chung E, Palmer SC, Natale P, et al. Incidence and outcomes of COVID-19 in people with CKD: A systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Kidney Dis*, 2021, 78(6): 804 – 815.
- [7] Semenzato L, Botton J, Drouin J, et al. Chronic diseases, health conditions and risk of COVID-19-related hospitalization and in-hospital mortality during the first wave of the epidemic in France: A cohort study of 66 million people [J]. *Lancet Reg Health Eur*, 2021, 8: 100158.
- [8] 刘宛榕, 唐辉, 周娜, 等. Omicron 大流行期间肿瘤患者新型冠状病毒感染情况调查 [J]. *协和医学杂志*, 2023, 14(6): 1238 – 1245.
- [9] Ahmad T, Abdullah M, Mueed A, et al. COVID-19 in Pakistan: A national analysis of five pandemic waves [J]. *PLoS One*, 2023, 18(12): e281326.
- [10] Kikuchi K, Nangaku M, Ryuzaki M, et al. COVID-19 of dialysis patients in Japan: Current status and guidance on preventive measures [J]. *Ther Apher Dial*, 2020, 24(4): 361 – 365.
- [11] 牛翊霖, 张纯, 曹雯煜, 等. 年龄因素对新型冠状病毒易感性的影响 [J]. *新发传染病电子杂志*, 2022, 7(2): 19 – 24.
- [12] 张颖, 谢学建, 于小迪, 等. 上海某方舱医院新型冠状病毒奥密克戎变异株感染者流行病学特征分析 [J]. *传染病信息*, 2022, 35(4): 311 – 315.
- [13] 杨寒. 血液透析患者血清白蛋白水平与肺部感染的相关性研究 [J]. *航空航天医学杂志*, 2017, 28(4): 435 – 438.
- [14] 孙立娜, 王云飞, 颜利求, 等. Logistic 回归模型拟合临床因素、营养状况、炎症指标对维持性血液透析患者并发肺部感染的预测价值 [J]. *解放军医药杂志*, 2022, 34(4): 50 – 54.
- [15] 郑芳萍, 李娜芬, 李晨瑶, 等. 基于真实世界研究厦门本土 183 例新型冠状病毒 Delta 变异株感染患者的临床特征及中医体质分布规律 [J]. *中医药通报*, 2022, 21(2): 41 – 45.
- [16] 王亚楠, 马志芳, 向晶, 等. 维持性血液透析患者抑郁、睡眠质量与疲乏的相关性及中介效应分析 [J]. *中国血液净化*, 2019, 18(5): 349 – 351.
- [17] 张海林, 路潜, 文翠菊, 等. 血液透析患者疲乏状况及其心理社会影响因素分析 [J]. *中国护理管理*, 2011, 11(7): 1672 – 1756.
- [18] Li P, Guan Y, Zhou S, et al. Mortality and risk factors for COVID-19 in hemodialysis patients: A systematic review and meta-analysis [J]. *Sci Prog*, 2022, 105(3): 322081354.
- [19] 张明丽, 向保云, 邵玉芬, 等. 河南省某定点医院 356 例 14 岁以上新型冠状病毒奥密克戎变异株感染者临床特征 [J]. *河南预防医学杂志*, 2023, 34(2): 153 – 155.
- [20] 黄正辉, 陈小兵, 刘高伦. 血液透析患者贫血与超敏 CRP 的相关性研究 [J]. *医学信息*, 2019, 32(19): 112 – 113.
- [21] Chiang WF, Hsiao PJ, Wu KL, et al. Investigation of the relationship between lean muscle mass and erythropoietin resistance in maintenance haemodialysis patients: A cross-sectional study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(9): 5704.
- [22] 马国婷, 向雨荷, 杨芹, 等. 维持性血液透析患者营养不良风险评估图的构建 [J]. *护理学杂志*, 2023, 38(2): 34 – 39.
- [23] 吴娇, 王沛纯, 刘璇. 新型冠状病毒肺炎患者中的凝血功能异常及其可能机制和治疗策略 [J]. *上海中医药大学学报*, 2022, 36(6): 90 – 100.

(2023-05-16 收稿)

(本 文 编 辑 : 赵 波)