

慢性肾脏病患者结核分枝杆菌感染流行情况及相关因素分析

朱倩莹¹, 程耀², 唐建¹, 吴桂辉²

(1. 四川省雅安市雨城区人民医院/雅安市第二人民医院 肾内科, 四川 雅安, 625000;

2. 四川省成都市公共卫生临床医疗中心 结核科, 四川 成都, 610061)

摘要: 目的 分析慢性肾脏病(CKD)患者结核分枝杆菌感染流行情况及其相关因素。方法 选择 327 例 CKD 患者作为研究对象, 收集 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的可能影响因素, 根据有无合并结核分枝杆菌感染将患者分为 2 组, 比较 2 组上述各因素差异, 并采用多因素 Logistic 回归分析判断各因素的综合作用。结果 327 例 CKD 患者中, 63 例(19.27%)患者被检出结核分枝杆菌感染; 多因素 Logistic 回归分析结果显示, 女性($OR=0.710$, 95% CI 为 0.526~0.959)、血浆白蛋白 ≥ 35 g/L($OR=0.689$, 95% CI 为 0.536~0.886)、25 羟维生素 D ≥ 30 nmol/L($OR=0.744$, 95% CI 为 0.555~0.996)为 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的保护性因素, 年龄 ≥ 60 岁($OR=1.863$, 95% CI 为 1.286~2.698)、有结核病接触史($OR=1.654$, 95% CI 为 1.183~2.312)、有吸烟史($OR=1.895$, 95% CI 为 1.300~2.760)、使用抗生素种数 >2 种($OR=2.250$, 95% CI 为 1.328~3.812)、使用免疫抑制剂($OR=2.065$, 95% CI 为 1.417~3.008)为 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的危险因素($P<0.05$)。结论 CKD 患者结核分枝杆菌感染率较高, 主要受患者性别、血浆白蛋白水平、25 羟维生素 D 水平、年龄、结核病接触史、吸烟史、使用抗生素种数、免疫抑制剂使用情况的影响。

关键词: 慢性肾脏病; 结核分枝杆菌; 影响因素; 25 羟维生素 D; 血浆白蛋白

中图分类号: R 692; R 52 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2021)07-102-05 DOI: 10.7619/jcmp.20201820

Prevalence of *Mycobacterium tuberculosis* infection in patients with chronic kidney disease and its related factors analysis

ZHU Qianying¹, CHENG Yao², TANG Jian¹, WU Guihui²

(1. Department of Nephrology, Yucheng District People's Hospital of Ya'an City, Second People's Hospital of Ya'an City, Ya'an, Sichuan, 625000; 2. Department of Tuberculosis, Chengdu City Public Health Clinical Medical Center, Chengdu, Sichuan, 610061)

Abstract: **Objective** To analyze the prevalence and related factors of *Mycobacterium tuberculosis* infection in patients with chronic kidney disease(CKD). **Methods** A total of 327 CKD patients were selected as research objects. The factors that may affect CKD patients with *Mycobacterium tuberculosis* infection were collected, and the patients were divided into two groups according to whether they were combined with *Mycobacterium tuberculosis* infection or not. The above-mentioned factors were compared between the two groups, and the comprehensive effect of each factor was judged by multivariate Logistic regression analysis. **Results** A total of 63 cases (19.27%) of 327 CKD patients in this survey were infected by *Mycobacterium tuberculosis*. The results of multivariate Logistic regression analysis showed that female ($OR=0.710$, 95% CI, 0.526 to 0.959), serum albumin ≥ 35 g/L ($OR=0.689$, 95% CI, 0.536 to 0.886), 25-hydroxyvitamin D ≥ 30 nmol/L ($OR=0.744$, 95% CI, 0.555 to 0.996) were protective factors for *Mycobacterium tuberculosis* infection in CKD patients, while age ≥ 60 ($OR=1.863$, 95% CI, 1.286 to 2.698), history of exposure to tuberculosis ($OR=1.654$, 95% CI=1.183~2.312), history of smoking ($OR=1.895$, 95% CI, 1.300 to 2.760), types of antibiotics usage >2 ($OR=2.250$, 95% CI, 1.328 to 3.812), the use of immunosuppressive agents ($OR=2.065$, 95% CI, 1.417 to 3.008) were risk factors ($P<0.05$). **Conclusion** The infection

rate of *Mycobacterium tuberculosis* in CKD patients is relatively high, which is mainly affected by the patient's gender, serum albumin, 25-hydroxyvitamin D, age, history of tuberculosis exposure, smoking history, types of antibiotics, and use of immunosuppressants.

Key words: chronic kidney disease; *Mycobacterium tuberculosis*; influencing factors; 25-hydroxyvitamin; serum albumin

慢性肾脏病(CKD)是肾小球肾炎、肾病综合征、肾小管间质性疾病、高血压肾病等大部分肾脏疾病的统称,中国目前 CKD 的患病率为 10.8%,且近年来有持续上升趋势^[1-2]。CKD 患者因细胞免疫、体液免疫功能受损和长期营养不良、大剂量使用免疫抑制剂等而导致结核发病率是健康人群的 6~30 倍^[3]。中国为结核病高负担国家之一,结核病感染人数及发病人数均居全球前列^[4]。CKD 患者免疫功能受损且长期使用免疫抑制剂治疗,发生结核分枝杆菌感染后症状往往不典型,使得诊断延迟,不能得到及时救治,病死率大大升高(17%~75%)。因此,对 CKD 患者的结核分枝杆菌感染流行情况进行调查并分析其影响因素极有必要^[5-6],可为 CKD 患者结核分枝杆菌感染的预防、筛查、监测、诊断及治疗策略制订提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 1 月—2020 年 5 月在四川省雅安市雨城区人民医院接受治疗的 CKD 患者 327 例作为研究对象。纳入标准:①符合 2002 年美国 K/DOQI 慢性肾脏疾病临床诊断标准^[7]者;②接受规范治疗者;③神志清醒,可配合进行相关调查者;④对本研究知情同意者。排除标准:①人类免疫缺陷病毒(HIV)感染患者;②恶性肿瘤患者;③确诊 CKD 前有结核病史者;④有酒精依赖史、药物滥用史者。

1.2 方法

①资料收集:内容主要包括年龄、性别、居住地、文化程度、婚姻状况、结核病接触史、吸烟史(吸烟指吸食超过 100 支卷烟或相当数量的烟丝)、肾病类型、抗生素使用情况、免疫抑制剂使用情况、卡介苗接种史(由专业人员检查患者双臂有无卡介苗疤痕,有卡介苗疤痕则代表有卡介苗接种史)、合并基础病情况。②实验室检查指标:抽取患者禁食 12 h 后清晨空腹外周静脉血 2 mL,检测血浆白蛋白、血红蛋白、铁蛋白、25 羟

维生素 D 水平并进行 γ 干扰素释放试验。③结核病的诊断原则与方法:以病原学(以细菌学和分子生物学检查为主)结果结合患者流行病学史、临床表现、胸部影像学检查和相关辅助检查结果进行综合分析鉴别诊断,并进行最终诊断。严格按照中华人民共和国卫生行业标准《WS288-2017 肺结核诊断》诊断肺结核,并严格按照中华人民共和国卫生行业标准《WS196-2017 结核病分类》进行结核病分类^[8]。将结核分枝杆菌潜伏感染者及活动性结核病患者纳入阳性组,将其余患者纳入阴性组,比较 2 组患者上述各因素差异,并采用多因素 Logistic 回归分析法判断各因素对结核分枝杆菌感染率的影响。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析,计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,比较行 χ^2 检验,将单因素分析结果中差异有统计学意义的因素进行赋值,以似然比法筛选变量后进行多因素 Logistic 回归分析, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

327 例 CKD 患者中,63 例(19.27%)患者检出结核分枝杆菌感染,其中 19 例患者有持续 1 个月以上发热史,但无肝、脾肿大和白细胞计数异常等表现。63 例感染患者中,男 43 例,女 20 例,年龄 32~71 岁,平均 (65.32 ± 5.82) 岁。将检出结核分枝杆菌感染的 63 例 CKD 患者纳入阳性组,将未检出结核分枝杆菌感染的 264 例 CKD 患者纳入阴性组。

2.2 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的单因素分析

单因素分析结果显示,2 组患者性别、年龄、结核病接触史、吸烟史、使用抗生素种数、免疫抑制剂使用情况、卡介苗接种史、血浆白蛋白及 25 羟维生素 D 水平比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$),见表 1。

表 1 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的单因素分析($\bar{x} \pm s$)[$n(\%)$]

因素		阳性组($n=63$)	阴性组($n=264$)	χ^2/t	P
性别	男	43(68.25)	130(49.24)	7.378	<0.001
	女	20(31.75)	134(50.76)		
年龄/岁	65.32 $\pm$ 5.82	60.59 $\pm$ 5.31	6.234	<0.001	
居住地	农村	27(42.86)	93(35.23)	1.275	0.259
	城市	36(57.14)	171(64.77)		
文化程度	初中及以下	19(30.16)	87(32.95)	0.181	0.670
	高中及以上	44(69.84)	177(67.05)		
婚姻状况	未婚	16(25.40)	54(20.45)	0.849	0.654
	已婚	42(66.67)	191(72.35)		
	离异或丧偶	5(7.94)	19(7.20)		
结核病接触史	无	14(22.22)	195(73.86)	58.811	<0.001
	有	49(77.78)	69(26.14)		
吸烟史	无	21(33.33)	131(49.62)	5.296	0.021
	有	42(66.67)	133(50.38)		
肾病类型	慢性肾小球肾炎	31(49.21)	175(66.29)	7.429	0.191
	糖尿病肾病	17(26.98)	54(20.45)		
	高血压肾病	5(7.94)	13(4.92)		
	梗阻性肾病	4(6.35)	10(3.79)		
	多囊肾	4(6.35)	7(2.65)		
	其他	2(3.17)	5(1.89)		
使用抗生素种数	0~2 种	33(52.38)	179(67.80)	5.306	0.021
	>2 种	30(47.62)	85(32.20)		
免疫抑制剂使用情况	无	20(31.75)	121(45.83)	4.470	0.034
	有	43(68.25)	143(54.17)		
卡介苗接种史	无	31(49.21)	84(31.82)	6.745	0.009
	有	32(50.79)	180(68.18)		
合并基础病	高血压	19(30.16)	71(26.89)	0.272	0.602
	糖尿病	13(20.63)	65(24.62)	0.445	0.505
	高脂血症	9(14.29)	41(15.53)	0.061	0.805
血浆白蛋白/(g/L)		26.14 $\pm$ 7.29	36.09 $\pm$ 9.22	-7.987	<0.001
血红蛋白/(g/L)		103.84 $\pm$ 17.91	107.15 $\pm$ 18.29	-1.296	0.196
铁蛋白/(ng/mL)		162.08 $\pm$ 21.84	167.05 $\pm$ 24.27	-1.488	0.138
25 羟维生素 D/(nmol/L)		25.18 $\pm$ 7.11	33.05 $\pm$ 8.91	-6.530	<0.001

2.3 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的多因素分析

将表 1 中具有显著性差异的因素进行赋值(见表 2),并以似然比法筛选变量后行多因素 Logistic 回归分析。多因素分析结果显示,女性、血浆白蛋白 ≥ 35 g/L、25 羟维生素 D ≥ 30 nmol/L 为 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的保护性因素($P<0.05$),年龄 ≥ 60 岁、有结核病接触史、有吸烟史、使用抗生素种数 ≥ 2 种、使用免疫抑制剂为 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的危险因素($P<0.05$),见表 3。

3 讨 论

CKD 疾病本身和免疫抑制剂治疗等可使患者免疫力下降,增大结核分枝杆菌感染风险^[9-10]。CKD 可引起结核分枝杆菌进展而增高

表 2 各因素赋值表

因素	赋值
性别	男=0,女=1
年龄	<60 岁=0,≥60 岁=1
结核病接触史	无=0,有=1
吸烟史	无=0,有=1
使用抗生素种数	0~2 种=0,>2 种=1
免疫抑制剂使用情况	无=0,有=1
卡介苗接种史	无=0,有=1
血浆白蛋白	<35 g/L=0,≥35 g/L=1
25 羟维生素 D	<30 nmol/L=0,≥30 nmol/L=1
结核分枝杆菌感染	无=0,有=1

结核病的发生率,反之结核分枝杆菌也可影响患者免疫功能而加重 CKD 病情,对患者治疗效果及预后造成不良影响^[11]。因此,分析 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的危险因素并探讨应对措施,对于提高患者的疗效具有重要意义。

表 3 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的多因素分析

变量	<i>B</i>	<i>S. E.</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
女性	-0.342	0.153	4.997	0.022	0.710	0.526 ~ 0.959
年龄≥60 岁	0.622	0.189	10.831	<0.001	1.863	1.286 ~ 2.698
有结核病接触史	0.503	0.171	8.653	0.005	1.654	1.183 ~ 2.312
有吸烟史	0.639	0.192	11.076	0.018	1.895	1.300 ~ 2.760
使用抗生素种数>2 种	0.811	0.269	9.089	0.001	2.250	1.328 ~ 3.812
使用免疫抑制剂	0.725	0.192	14.258	<0.001	2.065	1.417 ~ 3.008
有卡介苗接种史	-0.210	0.133	2.493	0.094	0.811	0.625 ~ 1.052
血浆白蛋白≥35 g/L	-0.372	0.128	8.446	0.008	0.689	0.536 ~ 0.886
25 羟维生素 D≥30 nmol/L	-0.296	0.149	3.946	0.041	0.744	0.555 ~ 0.996

袁发焕等^[12]对 1 069 例慢性肾衰竭患者合并结核情况进行调查,发现慢性肾衰竭患者结核病发病率为 4 592/100 000。本研究 327 例 CKD 患者中,共 63 例患者被检出结核分枝杆菌感染,感染率(19.27%)高于袁发焕等^[12]报道结果,这可能是因为本研究应用了 γ 干扰素释放试验这一新技术。 γ 干扰素释放试验主要是利用早期分泌抗原靶蛋白 6(ESAT-6)抗原及培养滤液蛋白 10(CFP-10)抗原刺激受试者外周血单个核细胞,再利用酶联免疫斑点法对 γ 干扰素分泌细胞进行计数而诊断结核,近年来该方法已被证实在隐性结核杆菌感染的诊断方面具有较高的特异性。因 CKD 患者结核杆菌感染率较高,本院根据 2009 年《医院隔离技术规范》设置了呼吸道隔离透析区,将检出活动性结核病的患者安排在隔离区进行透析,该区域贴有隔离标识,阳光充足,空气流通,内部有循环风紫外线空气消毒机与特殊的负压通风装置,避免与普通透析区混用。

本研究多因素分析结果显示,女性、血浆白蛋白 ≥ 35 g/L、25 羟维生素 D ≥ 30 nmol/L 为 CKD 患者发生结核分枝杆菌感染的保护性因素,年龄 ≥ 60 岁、有结核病接触史、有吸烟史、使用抗生素种数 ≥ 2 种、使用免疫抑制剂则为危险因素($P < 0.05$)。该结果的具体分析如下:① 性别方面,可能与本次调查人群受传统巴蜀文化影响较深有关,“男主外,女主内”情况较多见,该地区男性常至外地就职或生活,人口流动性较高,接触人群也较为复杂,而 CKD 患者机体免疫力较弱,人口流动率的增高使得患者发生肺结核等感染的风险明显上升,而女性因外出较少,感染风险也较低^[13]。② 血浆白蛋白为临床常用的反映机体营养状态的指标,机体营养状态在维持内环境稳定、提高免疫力、降低结核杆菌感染等方面具有重要作用^[14]。健康成年人血浆白蛋白水平的正常范围

为 35 ~ 50 g/L,CKD 患者因肾小球的滤过及肾小管的重吸收功能受损等导致血浆白蛋白水平下降。③ 本研究中阴性组患者 25 羟维生素 D 水平高于阳性组,研究^[15]显示 25 羟维生素 D 缺乏可引起单核细胞功能受损而使其合成的抗菌肽水平大幅下降,抗菌肽具有较强的抗结核杆菌感染作用。CKD 3 ~ 5 期患者多存在 25 羟维生素 D 缺乏情况,因而建议此类患者治疗时注意补充维生素 D,以免出现 25 羟维生素 D 缺乏^[16]。④ 年龄 ≥ 60 岁为 CKD 患者发生结核杆菌感染的危险因素,CKD 患者本就因肾小球滤过率下降致代谢废物滞留等而出现免疫细胞功能缺陷,加上机体衰老过程伴有 T 淋巴细胞数量减少及功能衰退,使得机体出现粒细胞减少、吞噬细胞吞噬功能下降、B 细胞数目减少、T 细胞凋亡增强等表现,增大了结核杆菌感染风险^[17]。⑤ 结核杆菌主要通过空气飞沫传播,CKD 患者免疫力较低,与结核病患者接触可明显升高传染风险。⑥ 烟草燃烧后会产生大量醛类、尼古丁类等毒性及刺激性物质,使得长期吸烟者的机体抵抗力下降,引起气道内皮细胞损伤而增加肺血管通透性,导致免疫力较低的 CKD 患者对结核分枝杆菌等条件致病菌的抑制能力进一步下降^[18]。⑦ 抗生素使用情况对 CKD 患者结核分枝杆菌感染同样具有重要影响,抗生素联合使用疗效可能更佳,但有引起机体正常菌群失调和加重细菌耐药的风险,还可增加结核杆菌等条件致病菌感染的发生。⑧ CKD 患者常采用硫唑嘌呤、糖皮质激素等免疫抑制剂治疗,硫唑嘌呤等药物的使用可引起骨髓抑制、粒细胞减少而降低患者免疫力,糖皮质激素则可引起淋巴细胞溶解,还可广泛抑制细胞因子及抗体的合成,引起嗜酸细胞凋亡而增大结核杆菌感染风险^[19]。

综上所述,CKD 患者的结核分枝杆菌感染率较高,主要受患者性别、血浆白蛋白水平、25 羟维

生素 D 水平、年龄、结核病接触史、吸烟史、使用抗生素种数、免疫抑制剂使用情况的影响。

参考文献

- [1] 李燕, 杨海蓉, 贺艳, 等. 湖南省慢性肾脏病流行病学调查[J]. 湖南师范大学学报: 医学版, 2018, 15(3): 180-183.
- [2] CHEN T K, KNICELY D H, GRAMS M E. Chronic kidney disease diagnosis and management: a review [J]. JAMA, 2019, 322(13): 1294-1304.
- [3] WANNER C, LACHIN J M, INZUCCHI S E, *et al.* Empagliflozin and clinical outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus, established cardiovascular disease, and chronic kidney disease[J]. Circulation, 2018, 137(2): 119-129.
- [4] CAHUAYME-ZUNIGA L J, BRUST K B. Mycobacterial infections in patients with chronic kidney disease and kidney transplantation[J]. Adv Chronic Kidney Dis, 2019, 26(1): 35-40.
- [5] SAITO N, YOSHII Y, KANEKO Y, *et al.* Impact of renal function-based anti-tuberculosis drug dosage adjustment on efficacy and safety outcomes in pulmonary tuberculosis complicated with chronic kidney disease [J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1): 374.
- [6] MYALL K, MILBURN H J. An update on the management of latent tuberculosis infection and active disease in patients with chronic kidney disease[J]. Pol Arch Intern Med, 2017, 127(10): 681-686.
- [7] 王海燕, 王梅. 慢性肾脏病及透析的临床实践指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 7-7.
- [8] 周林, 刘二勇, 陈明亭, 等. 认真执行卫生行业新标准努力提升结核病防控质量[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(3): 231-233.
- [9] MORAN E, BAHARANI J, DEDICAT M, *et al.* Risk factors associated with the development of active tuberculosis among patients with advanced chronic kidney disease[J]. J Infect, 2018, 77(4): 291-295.
- [10] BARDENHEIER B H, PAVKOV M E, WINSTON C A, *et al.* Prevalence of tuberculosis disease among adult US-bound

refugees with chronic kidney disease [J]. J Immigr Minor Health, 2019, 21(6): 1275-1281.

- [11] ABAD C L R, RAZONABLE R R. Mycobacterium tuberculosis after solid organ transplantation: a review of more than 2000 cases[J]. Clin Transplant, 2018, 32(6): e13259.
- [12] 袁发焕, 赵生家. 1069 例慢性肾衰患者合并结核病的临床研究[J]. 西部医学, 2003, 1(3): 199-201.
- [13] RAFIEI N, WILLIAMS J, MULLEY W R, *et al.* Mycobacterium tuberculosis: Active disease and latent infection in a renal transplant cohort [J]. Nephrology: Carlton, 2019, 24(5): 569-574.
- [14] SANDUL A L, NWANA N, HOLCOMBE J M, *et al.* High rate of treatment completion in program settings with 12-dose weekly isoniazid and rifapentine for latent Mycobacterium tuberculosis infection [J]. Clin Infect Dis, 2017, 65(7): 1085-1093.
- [15] HODEL N C, HAMAD A, PRAEHAUSER C, *et al.* The epidemiology of chronic kidney disease and the association with non-communicable and communicable disorders in a population of sub-Saharan Africa [J]. PloS one, 2018, 13(10): 205326-205329.
- [16] MAYITO J, ANDIA I, BELAY M, *et al.* Anatomic and cellular niches for Mycobacterium tuberculosis in latent tuberculosis infection[J]. J Infect Dis, 2019, 219(5): 685-694.
- [17] KIM M Y, BOO S, YOO M, *et al.* Impact of chronic kidney disease among Korean adults with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Int Urol Nephrol, 2017, 49(7): 1225-1232.
- [18] WHITWORTH H S, BADHAN A, BOAKYE A A, *et al.* Clinical utility of existing and second-generation interferon- γ release assays for diagnostic evaluation of tuberculosis: an observational cohort study [J]. Lancet Infect Dis, 2019, 19(2): 193-202.
- [19] NOVITA B D, PRANOTO A, WURYANI, *et al.* A case risk study of lactic acidosis risk by metformin use in type 2 diabetes mellitus tuberculosis coinfection patients[J]. Indian J Tuberc, 2018, 65(3): 252-256.

(本文编辑: 陆文娟)

(上接第 101 面)

- [10] ELBASSUONI E A, AZIZ N M, HABEEB W N. The role of activation of KATP channels on hydrogen sulfide induced renoprotective effect on diabetic nephropathy[J]. J Cell Physiol, 2020, 235(6): 5223-5228.
- [11] 郑文, 潘少康, 刘东伟, 等. 糖尿病肾病治疗进展[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36(6): 476-480.
- [12] 彭李, 杨建兵. 高通量血液透析对糖尿病肾病患者心功能及血清 BNP、cTnI、CK-MB 水平的影响[J]. 中国中西医结合肾脏病杂志, 2020, 21(4): 346-348.
- [13] 母淑娟, 陈静, 李雪, 等. 糖尿病肾病不同分期的中医主证型及其与血清中 miR-133、Scr、BUN、Cys-C 及 CTGF 水平相关性分析[J]. 世界中西医结合杂志, 2020, 15(5): 911-914.
- [14] 周建华, 李晓华, 贝鹏剑, 等. 早期 2 型糖尿病肾病患者

血糖波动与氧化应激及尿白蛋白肌酐比、尿 β_2 微球蛋白的相关性研究[J]. 医学研究杂志, 2020, 49(3): 129-133, 145.

- [15] XU Y, OUYANG C, LYU D, *et al.* Diabetic nephropathy exacerbates epithelial-to-mesenchymal transition (EMT) via miR-2467-3p/Twist1 pathway. Biomed Pharmacother [J]. 2020, 125: 109920.
- [16] 郭海燕, 邢志华, 王丽丽, 等. 沉默 GDF15 基因表达对高糖诱导的肾小管上皮细胞凋亡和氧化应激的影响[J]. 郑州大学学报: 医学版, 2020, 55(3): 368-373.
- [17] 张红霞, 王贵霞, 李振刚, 等. 不同血液透析方式对非糖尿病肾病透析患者胰岛素抵抗的影响[J]. 重庆医学, 2017, 46(29): 4081-4084.

(本文编辑: 周冬梅)