

# 早期血清 ALB 水平检测对预测急性心肌梗死患者 急性肾损伤的临床价值

秦建林

(河南省镇平县第二人民医院检验科, 河南南阳 474250)

**【摘要】目的** 分析早期检测血清白蛋白 (albumin, ALB) 对急性心肌梗死患者急性肾损伤的预测价值。**方法** 纳入急性心肌梗死患者 100 例, 其中有急性肾损伤患者 48 例, 无急性肾损伤患者 48 例, 探讨早期血清 ALB 对急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的预测价值。**结果** 两组患者在性别、年龄和体质量指数上无统计学差异 ( $P > 0.05$ ) ; 有急性肾损伤患者的心率、收缩压、舒张压、尿量、白细胞、血糖、血肌酐水平更高, 行冠状动脉支架治疗概率、左室射血分数、红细胞比容、ALB 水平更低 ( $P < 0.05$ ) ; 多因素 Logistic 回归分析显示, 肾损伤的危险因素包括 ALB、白细胞计数和血肌酐 ( $P < 0.05$ ) ; 经校正混杂因素后, 低 ALB 血症为肾损伤的危险因素 ( $P < 0.05$ )。**结论** 早期检测血清 ALB 水平, 可对急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的风险进行预测。

**【关键词】** 白蛋白; 急性心肌梗死; 急性肾损伤; 预测价值

**【中图分类号】**R446.11+1

**【文献标志码】**A

**文章编号:** 1674-1242(2023)01-0096-07

## The Clinical Value of Early Serum ALB Level in Predicting Acute Renal Injury in Patients with Acute Myocardial Infarction

QIN Jianlin

(Department of Clinical Laboratory, Zhenping Second People's Hospital of Henan Province, Nanyang, Henan 474250, China)

**【Abstract】** **Objective** To analyze the value of early detection of albumin (ALB) in predicting acute kidney injury in patients with acute myocardial infarction (AMI). **Methods** A total of 100 patients with acute myocardial infarction (AMI) were enrolled, including 48 patients with acute kidney injury and 48 patients without acute kidney injury. The predictive value of early ALB on acute kidney injury in AMI patients was investigated. **Results** There were no significant differences in gender, age and body mass index ( $P > 0.05$ ). Patients with renal injury had higher heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, urine volume, white blood cell, blood glucose and serum creatinine, and lower probability of coronary artery stenting, left ventricular ejection fraction, erythrocyte specific volume and ALB levels ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that the risk factors of renal injury included ALB, white blood cell count and serum creatinine ( $P < 0.05$ ). After adjusting for confounding factors, hypo ALB was a risk factor for renal injury ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Early detection of serum ALB level can predict the risk of acute kidney injury in patients with acute myocardial infarction.

**【Key words】** Albumin; Acute Myocardial Infarction; Acute Kidney Injury; Predictive Value

收稿日期: 2022-08-12

作者简介: 秦建林 (1976—), 男, 河南省南阳市人, 本科学历, 从事临床检验工作, E-mail: hflxx1123@126.com。

## 0 引言

急性心肌梗死为心血管系统疾病，起病突然，发展迅速，以冠状动脉病变为基础，血供减少或中断，可导致心肌处于持续性缺血状态。该疾病在晨起、饱餐、情绪过激、过度劳累与用力排便后较为多发，可引起心前区压榨性疼痛，增加患者残疾甚至死亡的风险。在该疾病的发展过程中，伴随多种并发症，如心脏破裂、心室壁瘤、心肌梗死后综合征等<sup>[1]</sup>。急性肾损伤是此类患者较为常见且严重的一种并发症，属于临床综合征，是各种原因所致的短时间内肾功能快速减退，多表现为少尿、无尿、水肿、食欲不振等，可提高原有疾病复杂程度，也影响预后，增加患者死亡风险<sup>[2]</sup>。急性肾损伤发生机制尚不明确，可能与肾脏损伤、尿路梗阻、肾脏血流障碍、脱水、手术创伤等因素有关。此外，长期接受药物治疗，也可产生肾脏毒性，降低身体机能，增加发病风险<sup>[3]</sup>。早发现、早治疗，可促进肾功能的恢复，若不及时诊治，可加重病情，引发并发症，导致患者因肾衰竭而死亡。除既往病史和临床表现外，临床主要是通过肾活检、影像学检查和实验室检查诊断疾病的，但肾活检可导致组织损伤，影像学检查在诊断微小病灶时可能有误诊、漏诊情况，影响对疾病的准确诊断。白蛋白（albumin, ALB）即清蛋白，经肝实质细胞合成，是血浆中含量最多的蛋白质，在血浆总蛋白中的占比为 40%~60%。日常饮食中蛋白质合成量可影响其合成，但多经血浆调节，具有多种生理功能，是胶体渗透压的主要组成部分，在维持毛细血管通透性和血浆渗透压方面发挥着重要作用，是化合物的载体与配体，并有抗炎、抗血小板聚集和抗氧化的作用。其水平下降，提示机体代谢能力下降，肾脏正常的排泄屏障受损。陈振<sup>[4]</sup>研究发现，不同全球急性冠状动脉事件注册评分急性心肌梗死患者的 ALB 水平存在显著差异，可检测该指标水平变化，评估患者预后。关景等<sup>[5]</sup>研究发现，入院时检测血清 ALB 水平可预测急性 ST 段抬高型心肌梗死患者梗死相关动脉自发再灌注。黎伟等<sup>[6]</sup>研究发现，予以危重患者腹部大手术后，术后即刻 ALB 水平低（<32g/L），患者出现急性肾损伤的风险明显增加。目前临床尚无过多研究探讨早期检测血清 ALB 水平对急性心肌梗死患者急性肾

损伤预测的价值，尚未形成明确的定论。为此，本研究以 100 例急性心肌梗死患者为研究对象，探讨早期检测血清 ALB 水平对急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的预测价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究纳入 100 例急性心肌梗死患者，诊治时间为 2021 年 6 月—2022 年 6 月。纳入标准：①满足急性心肌梗死诊断标准，即入院 48h 内，尿量连续 6h 少于  $0.5\text{ml}/\text{kg}\cdot\text{h}$  或血肌酐增幅不低于  $26.5\mu\text{mol}/\text{L}$ ；②年龄为 40~85 岁；③状态良好，主动配合；④资料完整，数据真实可靠。排除标准：①肝肾功能衰竭者；②全身感染患者；③伴随消耗性疾病者；④近期有过相关治疗者；⑤中途失访者。

入选患者均符合纳入标准且不符合排除标准，符合试验方案，无不良事件。

### 1.2 分组

根据患者有无合并急性肾损伤分组，合并组 48 例，未合并组 52 例。

### 1.3 方法

(1) 一般资料调查问卷：包括性别（男；女）、年龄（<60 岁；≥60 岁）、体质指数（ $<18.5\text{kg}/\text{m}^2$ ； $18.5\sim23.9\text{kg}/\text{m}^2$ ； $>23.9\text{kg}/\text{m}^2$ ）、并发症（心力衰竭；糖尿病；高脂血症）、吸烟（有；无）、饮酒（有；无）和行冠状动脉支架治疗（有；无）情况。

(2) 实验室指标：使用动态心电监护仪（生产厂家：湖南睦康健康科技有限公司，注册证编号：湘械注准 20182210079，型号规格：M12E）检测心率；经彩色多普勒超声诊断仪〔生产厂家：通用电气医疗系统（中国）有限公司，注册证编号：苏械注准 20172060657，型号规格：LOGIQ F8 Expert〕测定左室射血分数；经电子血压计（生产厂家：江苏金吉帝医疗科技有限公司，注册证编号：苏械注准 20202070151，型号规格：BP-808）测定收缩压和舒张压；留取当日 8 时到次日 8 时的排尿量，使用特定容器收集，测定排尿量；于患者入院 24h 内抽取空腹静脉血，使用全自动血细胞分析仪（生产厂家：深圳理邦实验生物电子有限公司，注册证编号：粤械注准 20172220317，

型号规格：DS580i) 测定细胞计数、红细胞比容，使用全自动生化分析仪(生产厂家：四川迪瑞医疗科技股份有限公司，注册证编号：吉械注准20192220224，型号规格：CS-1200) 测定ALB、血肌酐水平；用血糖仪(生产厂家：江西达优医疗科技有限公司，注册证编号：赣械注准20202220526，型号规格：G068) 测定空腹血糖。

#### 1.4 统计学处理

使用软件SPSS 22.0录入后处理数据，计数资料用百分数(%)表示， $\chi^2$ 检验，用Logistic回归模型进行多因素分析， $P < 0.05$ 提示有差异。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

两组患者的性别、年龄和体质量指数对比无差异( $P > 0.05$ )，肾损伤组患心力衰竭、糖尿病、高脂血症，以及吸烟、饮酒的概率更高，行冠状动脉支架治疗的概率更低( $P < 0.05$ )，如表1所示。

### 2.2 两组患者相关指标比较

肾损伤组心率、收缩压、舒张压、尿量、白细胞计数、空腹血糖、血肌酐更高，左室射血分数、红细胞比容、ALB低于未合并组，对比有差异( $P < 0.05$ )，如表2所示。

表1 两组患者一般资料比较(n/%)  
Tab.1 Comparison of two groups in general data (n / %)

指标	肾损伤组(n=48)	无肾损伤组(n=52)	$\chi^2$	P
性别				
男	27(56.25)	30(57.69)	0.021	0.884
女	21(43.75)	22(42.31)		
年龄/岁				
<60	12(25.00)	15(28.85)	0.187	0.665
≥60	36(75.00)	37(71.15)		
体质量指数/(kg/m <sup>2</sup> )				
<18.5	7(14.58)	5(9.62)		
18.5~23.9	31(64.58)	42(80.77)	3.503	0.174
>23.9	10(20.83)	5(9.62)		
并发症				
心力衰竭	15(31.25)	3(5.77)	10.980	0.000
糖尿病	13(27.08)	5(9.62)	5.160	0.023
高脂血症	10(20.83)	2(3.85)	6.821	0.009
吸烟				
有	30(62.50)	10(19.23)	19.471	0.000
无	18(37.50)	42(80.77)		
饮酒				
有	27(56.25)	8(15.38)	18.322	0.000
无	21(43.75)	44(84.62)		
行冠状动脉支架治疗				
有	20(41.67)	40(76.92)	12.927	0.000
无	28(58.33)	12(23.08)		

表2 两组患者相关指标比较 (n/%)

Tab.2 Comparison of relevant indexes between the two groups (n/%)

指标	肾损伤组 (n=48)	无肾损伤组 (n=52)	$\chi^2$	P
心率/(次/min)				
60~100	36 (75.00)	50 (96.15)	9.277	0.002
>100	12 (25.00)	2 (3.85)		
左室射血分数/%				
<50	15 (31.25)	7 (13.46)	4.603	0.032
50~70	33 (68.75)	45 (86.54)		
收缩压/mmHg				
<140	8 (16.67)	20 (38.46)	5.881	0.015
≥140	40 (83.33)	32 (61.54)		
舒张压/mmHg				
<90	11 (22.92)	24 (46.15)	5.924	0.015
≥90	37 (77.08)	28 (53.85)		
尿量/(ml/d)				
<1000	18 (37.50)	6 (11.54)	9.223	0.002
1000~2000	30 (62.50)	46 (88.46)		
白细胞计数/(×10 <sup>9</sup> /L)				
3.5~9.5	33 (68.75)	45 (86.54)	4.603	0.032
>9.5	15 (31.25)	7 (13.46)		
红细胞比容/%				
<35	10 (20.83)	22 (42.31)	5.290	0.021
35~50	38 (79.17)	30 (57.69)		
ALB/(g/L)				
<35	12 (25.00)	4 (7.69)	5.563	0.018
35~51	36 (75.00)	48 (92.31)		
空腹血糖/(mmol/L)				
≤6.1	33 (68.75)	47 (90.38)	7.302	0.007
>6.1	15 (31.25)	5 (9.62)		
血肌酐/(μmol/L)				
44~133	30 (62.50)	44 (84.61)	6.345	0.012
>133	18 (37.50)	8 (15.39)		

### 2.3 多因素分析

多因素 Logistic 回归分析显示：白细胞计数、血肌酐和 ALB 为急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的危险因素；采用多因素校正，校正合并心力衰竭、糖尿病、高脂血症、吸烟、饮酒、行冠状动脉支架治疗、心率、收缩压、舒张压、尿量、白细胞计数、空腹血糖、血肌酐、左室射血分数、红细胞比容后，低 ALB 血症仍为急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的危险因素 (OR=1.844, 95%CI=1.035~3.242, P=0.028)，如表3所示。

表3 多因素分析

Tab.3 Multi-factor analysis

参数	$\beta$	S.E.	wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
白细胞计数	7.545	3.312	7.718	0.007	1.082	1.024~0.440
血肌酐	8.972	3.756	12.168	0.000	4.596	2.480~8.520
ALB	8.142	3.618	8.892	0.003	0.436	0.225~0.750

### 3 讨论

急性心肌梗死在损伤患者心肌组织、降低心功能

的同时，也可导致肾损伤。研究发现<sup>[9]</sup>，在急性心肌梗死患者住院期间易发生急性肾损伤，并发心源性休克，可增加其发病风险。与心功能正常者相比，急性肾损伤可加重急性心肌梗死患者疾病严重程度、疾病复杂程度和治疗难度。其病理生理机制复杂，目前尚未明确，主要与潜在肾缺血（继发于心功能不足和肾动脉粥样硬化）和肾储备减退相关，也受炎症介质激活、肾毒性物质和内皮损伤影响。与单纯急性心肌梗死相比，伴随急性肾损伤会影响预后，增加患者死亡风险。为此，临床需评估急性心肌梗死患者出现急性肾损伤的风险。

临床多用肾功能恶化这一概念描述急性心肌梗死后急性肾损伤，即使患者发病早期再灌注水平明显提高，也有出现急性肾损伤的风险，增加心血管疾病发生风险。在评估预后方面，对照组的优势较肌酐值更加明显。高龄、女性、既往心血管病史、手术史和家族遗传病史等因素，可增加发病风险。此外，血肌酐水平上升、左室射血分数下降也可导致急性心肌梗死患者出现急性肾损伤，增加不良预后发生风险。外周血白细胞计数上升、血红蛋白水平下降也可作为急性心肌梗死患者出院期间出现急性肾损伤的独立危险因素。血肌酐和尿量是诊断急性肾损伤的主要指标，但当肾功能变化较小时，指标变化不明显，灵敏度不高，且易受其他因素影响，诊断价值不高，影响疾病早期诊治工作的开展，因此需要寻求灵敏度和特异度更高的生物学指标。

ALB 属于营养物质，当其水平处于正常范围时，提示机体营养状态良好，肝肾功能正常。人体生理功能类型多样，ALB 水平过低与多种心血管疾病相关，如急性心肌梗死、ALB 蛋白过低。当血容量状态不佳时，患者疾病耐受力下降，可引起并发症，增加不良预后发生的风险。本研究数据显示，校正混杂因素后，低 ALB 血症仍可预测急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的风险。正常人血中有一定量的 ALB，其水平为 35~55g/L。肾脏是维持机体正常生理状态的排泄器官，可促进代谢废物，如肌酐和尿素氮的外排，将多余水分排出体外，使体内水分保持在相对恒定的范围内，降低水肿风险。血清 ALB 水平下降，对体内代谢产物的转送和运输能力下降，提示存在肾脏病变。ALB 可维持血管渗透压，其水平下降，会降低血管内胶体

渗透压，影响机体代谢水分的能力，导致大量水分蓄积于体内，引发水肿症状，甚至导致水中毒，进而降低血容量，减少肾脏灌注，增加肾组织缺血缺氧风险，引起急性肾损伤<sup>[10]</sup>。肾脏疾病发生后，可增加尿液中蛋白含量，血清 ALB 水平也会随之发生变化，若为肾病综合征，血清 ALB 水平可降至 30g/L 以下。在疾病发展过程中，可出现持续性蛋白尿症状，引起低蛋白血症，加上肾功能损伤程度的增加，可出现恶心、呕吐、厌食和营养吸收障碍等情况，使血清 ALB 水平下降。其水平既受热量摄入、蛋白质和氨基酸丢失、机体代谢、感染和活动量减少的影响，又与体内水分过多、急性时相反应和毛细血管渗漏所致 ALB 增加相关。张云波等<sup>[11]</sup>研究发现，患者 ALB 水平越低，出现急性肾损伤的风险越高，预后越差。当机体 ALB 水平不足时，对于是否需要补充 ALB 尚未形成明确定论。但当急性肾损伤患者 ALB 水平下降时，并不提倡补充 ALB，主要是因为补充外源性 ALB 可增加肾脏负担，加重肾脏、肾小球基底膜电荷屏障和机械屏障损害，使蛋白质大量漏出，增加肾小管回吸收对蛋白质的需求量，引起蛋白负荷性肾病，导致原有疾病病情恶化。因此，当急性心肌梗死患者 ALB 水平下降时，对于补充外源性 ALB 能否有效防范急性肾损伤、降低患者死亡风险尚不明确，需要深入探讨。

通过对患者肾血量、肾小球功能及肾小管功能进行检测，可有效判定患者是否存在肾脏损害，并对肾脏损害程度进行判断<sup>[12]</sup>。当患者处于肾脏功能损害早期时，其自身肾小球过滤膜功能会逐渐降低，患者滤膜孔径会逐渐变大，从而显著提升尿微量白蛋白排泄量，加速肾功能损伤进度。在急性肾病患者检测中，尿微量白蛋白具有重要影响。当急性肾病患者出现高血糖状态时，若血糖水平控制佳，可显著降低患者出现糖尿病肾病的概率<sup>[13]</sup>。当患者出现糖尿病时，实施尿微量白蛋白指标检测，可有效判定患者是否出现糖尿病肾病。al 微球蛋白、尿微量白蛋白、尿转铁蛋白、尿免疫球蛋白等指标，均为急性肾病患者早期检验指标。而上述指标在检测过程中，若发现异常，应当提醒患者可能出现肾脏早期损伤问题。同时，通过相应的治疗干预，可显著控制患者肾脏损伤发展水平。结合本研究数据可发现，尿蛋白组患者和无尿蛋白组患者的肾功能检测指标均显著高于健康体检组，

表明尿微量白蛋白、尿转铁蛋白及  $\alpha_1$  微球蛋白数据均可作为急性肾脏疾病有效检测指标<sup>[14]</sup>。对此，临床医师可结合检测数据制订治疗计划，控制患者病情。此外，临床医师在面对急性肾病患者检测时，应当及时评估患者病情发展水平、损伤部位及损伤性质等，为患者制订详细的检测计划。同时，临床医师还应当对不同检测方法的敏感度、有效性及特异性等诊断价值进行全面了解。通过对急性肾病患者实施有效的检测方法，可准确评估患者早期肾功能损伤状态，从而对急性肾脏疾病进行有效的预防控制<sup>[15]</sup>。

鉴于本研究为回顾性研究，可能无法控制影响研究结果的混杂因素；患者仅为本院收治人员，属于单中心研究，信息真实，但可能有地区差异。此外，本研究中纳入的样本数量有限，应增加样本数量，与其他医院开展随机多中心对照研究，以获得更具推广价值的研究结论。

综上所述，早期检测血清 ALB 水平，可准确预测急性心肌梗死患者发生急性肾损伤的风险，但确切结论需后续展开更加广泛而深入的研究。

#### 参考文献

- [1] GULATI R, BEHFAR A, NARULA J, et al. Acute myocardial infarction in young individuals[J]. *Mayo Clin Proc*, 2020, 95(1): 136-156.
- [2] 闫明聪, 尹春琳, 张燕莉. 急性心肌梗死后急性肾损伤影响因素及对住院期间不良心血管事件的影响[J]. 中国医师进修杂志, 2022, 45 (1): 18-24.  
YAN Mingcong, YIN Chunlin, ZHANG Yanli. Influencing factors of acute renal injury after acute myocardial infarction Impact on adverse cardiovascular events during hospitalization [J]. *Chinese Journal of Continuing Medical Education*, 2022, 45(1): 18-24.
- [3] KELLUM J A, ROMAGNANI P, ASHUNTANTANG G, et al. Acute kidney injury[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2021, 7(1): 52.
- [4] 陈振. 不同 GRACE 评分急性心肌梗死患者血清 C-反应蛋白、白蛋白、前白蛋白水平变化及临床意义[J]. 心血管病防治知识, 2021, 11 (9): 17-19.  
CHEN Zhen. Changes and clinical significance of serum C-reactive protein, albumin and prealbumin levels in patients with acute myocardial infarction with different GRACE scores [J]. *Knowledge of Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases*, 2021, 11(9): 17-19.
- [5] 焦景, 李林河, 曾祥川, 等. 急性 ST 度抬高型心肌梗死患者白蛋白与梗死相关动脉自发再灌注的相关性[J]. 黑龙江医学, 2020, 44 (3): 293-296.  
GUAN Jing, LI Linhe, ZENG Xiangchuan, et al. White egg in patients with acute ST-degree elevation myocardial infarction Correlation between white blood and spontaneous reperfusion of infarct-related artery [J]. *Heilongjiang Medicine*, 2020, 44(3): 293-296.
- [6] 黎伟, 李楠, 李双玲. 危重患者腹部大手术后白蛋白水平与急性肾损伤的相关性研究[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33 (8): 955-961.  
LI Wei, LI Nan, LI Shuangling. Albumin level and acute after major abdominal surgery in critically ill patients Correlation study of renal injury [J]. *China Critical Care Emergency Medicine*, 2021, 33 (8): 955-961.
- [7] 陈可冀, 张敏州, 霍勇. 急性心肌梗死中西医结合诊疗专家共识[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2014, 12 (6): 641-645.  
CHEN Keyi, ZHANG Minzhou, HUO Yong. Acute heart expert consensus on diagnosis and treatment of muscle infarction with integrated traditional Chinese and western medicine [J]. *Journal of Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases Combined with Traditional Chinese and Western Medicine*, 2014, 12(6): 641-645.
- [8] 王海燕. KDIGO 急性肾损伤临床实践指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 7-9.  
WANG Haiyan. KDIGO Clinical Practice Guide for Acute Renal Injury [M]. Beijing: People's Health Service Press, 2013: 7-9.
- [9] 王聪, 裴源源, 朱继红. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者发生急性肾损伤的危险因素[J]. 中国急救医学, 2021, 41 (6): 461-464.  
WANG Cong, PEI Yuanyuan, ZHU Jihong. Acute in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction risk factors of renal injury [J]. *China Emergency Medicine*, 2021, 41 (6): 461-464.
- [10] 梁淑芳, 周静文, 林倩, 等. 术后低白蛋白血症是体外循环心脏手术后急性肾损伤的独立危险因素[J]. 中华肾脏病杂志, 2020, 36 (8): 618-624.  
LIANG Shufang, ZHOU Jingwen, LIN Qian, et al. Postoperative hypoalbuminemia is the heart hand of cardiopulmonary bypass independent risk factors for postoperative acute renal injury [J]. *Chinese Journal of Nephrology*, 2020, 36(8): 618-624.
- [11] 张云波, 陈菊明, 吴华珺, 等. 血清白蛋白联合  $\beta$ -2-微球蛋白对 Stanford A 型主动脉夹层术后并发急性肾损伤的预测价值[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2021, 7 (2): 174-178, 187.  
ZHANG Yunbo, CHEN Juming, WU Huajun, et al. Serum albumin combination  $\beta$ -2-microglobulin pair the predictive value of acute renal injury after Stanford type A aortic dissection [J]. *Blood Vessel Journal of Endovascular Surgery*, 2021, 7 (2): 174-178, 187.
- [12] 孟祥翠, 薛勇. 肾功能联合视黄醇结合蛋白检测在糖尿病肾病中的

- 应用价值[J]. 临床合理用药杂志, 2020, 13 (32): 169-170.
- MENG Xiangcui, XUE Yong. Renal function combined with retinol binding protein detection in diabetes nephropathy application value [J]. **Journal of Clinical Rational Drug Use**, 2020, 13 (32): 169-170.
- [13] 陈吉虎. 尿蛋白/肌酐、24h 尿蛋白及肾功能指标检测在慢性肾病诊断中的价值[J]. 医学信息, 2019, 32 (17): 174-175.
- CHEN Jihu. Detection of urinary protein/creatinine, 24-hour urinary protein and renal function indicators in the diagnosis of chronic kidney disease value in [J]. **Medical Information**, 2019, 32 (17): 174-175.
- [14] 吴永耀, 费剑英, 高依依, 等. 高尿酸血症肾病患者 Cys-C、AIP、肾功能检测及其肾损害状况分析[J]. 现代实用医学, 2019, 31 (8): 1002-1004.
- WU Yongyao, FEI Jianying, GAO Yiyi, et al. Cys-C, AIP detection of renal function and analysis of renal damage [J]. **Modern Practical Medicine**, 2019, 31 (8): 1002-1004.
- [15] 蔡凤娟. 肾功能血清学检测法在早期诊断糖尿病肾病方面的应用价值[J]. 当代医药论丛, 2019, 17 (15): 175-177.
- CAI Fengjuan. Application of renal function serological test in early diagnosis of diabetes nephropathy value [J]. **Contemporary Medicine**, 2019, 17 (15): 175-177.
- [16] GABRIEL D P, CARAMORI J T, MARTIM L C, et al. High volume peritoneal dialysis vs daily hemodialysis: a randomized, controlled trial in patients with acute kidney injury[J]. **Kidney Int Suppl**, 2008(108): S87-93.
- [17] GABRIEL D P, CARAMORI J T, MARTIN L C, et al. Continuous peritoneal dialysis compared with daily hemodialysis in patients with acute kidney injury[J]. **Perit Dial Int**, 2009, 29 (Suppl 2): S62-71.
- [18] KARVELLAS C J, FARHAT M R, SAJJAD I, et al. A comparison of early versus late initiation of renal replacement therapy in critically ill patients with acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis[J]. **Crit Care**, 2011, 15(1): R72.
- [19] LIM C C, TAN C S, KAUSHIK M, et al. Initiating acute dialysis at earlier Acute Kidney Injury Network stage in critically ill patients without traditional indications does not improve outcome: a prospective cohort study[J]. **Nephrology (Carlton)**, 2015, 20(3): 148-154.