

· 论著 ·

尿调节素和葡萄糖-6-磷酸脱氢酶对急性心肌梗死患者 PCI 后发生急性肾损伤的预测价值

扫描二维码
查看更多伊宰古丽·吐尔逊¹, 董霞¹, 维尼拉·马力斯², 米娜娃尔·司马义³, 丁雪茹¹

作者单位: 1.830054新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市, 新疆医科大学第一附属医院心脏中心监护病房 2.830054新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市, 新疆医科大学第一附属医院行政规培科 3.830054新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市, 新疆医科大学第一附属医院综合外科(特需外科)

通信作者: 丁雪茹, E-mail: yzgltex@163.com

【摘要】 目的 探讨尿调节素(UMOD)、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶(G6PD)对急性心肌梗死患者PCI后发生急性肾损伤(AKI)的预测价值。方法 选取2021年2月—2023年2月在新疆医科大学第一附属医院心脏中心监护病房行PCI的急性心肌梗死患者285例,根据PCI后是否发生AKI将其分为AKI组($n=26$)和非AKI组($n=259$)。比较两组一般资料、LVEF、血压、实验室检查指标及病情和治疗情况。急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析;绘制ROC曲线以评价UMOD、G6PD及二者联合对急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的预测价值。结果 两组合并肾功能不全者占比、LVEF、WBC、血肌酐、估算肾小球滤过率(eGFR)、尿酸、UMOD、G6PD及病变血管支数比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示,肾功能不全、LVEF $<50\%$ 、血肌酐 $\geq 100 \mu\text{mol/L}$ 、尿酸 $\geq 420 \mu\text{mol/L}$ 、UMOD $<120 \text{mg/L}$ 、G6PD $<8 \text{U/gHb}$ 是急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的危险因素($P<0.05$)。ROC曲线分析结果显示,UMOD、G6PD及二者联合预测急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的AUC分别为0.781 [95%CI (0.702~0.861)]、0.771 [95%CI (0.689~0.853)]、0.888 [95%CI (0.831~0.944)]。结论 UMOD $<120 \text{mg/L}$ 、G6PD $<8 \text{U/gHb}$ 是急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的危险因素,二者联合对急性心肌梗死患者PCI后发生AKI具有一定预测价值。

【关键词】 心肌梗死;急性肾损伤;尿调节素;葡萄糖-6-磷酸脱氢酶;预测**【中图分类号】** R 542.22 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2024.00.001

Predictive Value of Uromodulin and Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase for Acute Kidney Injury after PCI in Patients with Acute Myocardial Infarction

YIZAIGULI · Tuerxun¹, DONG Xia¹, WEINILA · Malisi², MINAWAER · Simayi³, DING Xueru¹

1. Coronary Care Unit, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

2. Department of Standardized Training, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

3. Comprehensive Surgery (Special Surgery), the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

Corresponding author: DING Xueru, E-mail: yzgltex@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the predictive value of uromodulin (UMOD) and glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) for acute kidney injury (AKI) after PCI in patients with acute myocardial infarction. **Methods** A total of 285 patients with acute myocardial infarction who underwent PCI in the Coronary Care Unit, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from February 2021 to February 2023 were selected and divided into AKI group ($n=26$) and non-AKI group ($n=259$) according to whether AKI occurred after PCI. The general data, LVEF, blood pressure, laboratory examination indexes and state of an illness and treatment condition were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction. ROC curve was drawn to evaluate the predictive value of UMOD, G6PD and their combination for AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction. **Results** There were significant differences in the proportion of patients with renal dysfunction, LVEF, WBC, serum creatinine, estimated glomerular filtration rate (eGFR), uric acid, UMOD, G6PD and the number of vascular lesions between the two groups ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that renal dysfunction, LVEF $< 50\%$, serum creatinine $\geq 100 \mu\text{mol/L}$, uric acid $\geq 420 \mu\text{mol/L}$, UMOD $< 120 \text{mg/L}$, G6PD $< 8 \text{U/gHb}$ were risk factors for AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction ($P < 0.05$). ROC curve analysis results showed that the AUC of UMOD, G6PD and their combination in predicting AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction was 0.781 [95%CI (0.702~0.861)], 0.771 [95%CI

(0.689–0.853)] and 0.888 [95%CI (0.831–0.944)], respectively. **Conclusion** UMOD < 120 mg/L and G6PD < 8 U/gHb are risk factors for AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction. The combination of the two has a certain predictive value for AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction.

【 Key words 】 Myocardial infarction; Acute kidney injury; Uromodulin; Glucose-6-phosphate dehydrogenase; Forecasting

急性心肌梗死是临床突发性疾病，主要因冠状动脉粥样硬化斑块造成冠状动脉狭窄或阻塞，心肌组织发生严重缺血缺氧性损伤，其临床死亡率和致残率较高^[1]。目前，PCI是治疗急性心肌梗死的常见措施，其能够挽救濒死心肌，改善心肌血供，进而降低患者死亡率^[2]。但PCI后患者会出现不同程度的并发症，其中急性肾损伤（acute kidney injury, AKI）是较为严重的一种并发症^[3-4]。基于此，本研究旨在探讨尿调节素（uromodulin, UMOD）、葡萄糖-6-磷酸脱氢酶（glucose-6-phosphate dehydrogenase, G6PD）对急性心肌梗死患者PCI后发生急性肾损伤的预测价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2021年2月—2023年2月在新疆医科大学第一附属医院心脏中心监护病房行PCI的急性心肌梗死患者285例，均符合《急性心肌梗死诊断和治疗指南》^[5]中急性心肌梗死的诊断标准。根据PCI后是否发生AKI^[6]将所有患者分为AKI组（ $n=26$ ）和非AKI组（ $n=259$ ）。纳入标准：（1）符合PCI相关指征，无手术禁忌证；（2）PCI后血肌酐 $\geq 110 \mu\text{mol/L}$ ；（3）病历资料完整。排除标准：（1）合并恶性肿瘤者；（2）合并凝血功能障碍、免疫系统疾病者。本研究经新疆医科大学第一附属医院伦理委员会审核批准〔批准文号：（2021）年伦审（001）号〕，所有患者及家属对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 观察指标

（1）一般资料：采用自制一般资料调查表，面对面调查患者的性别、年龄、饮酒史、吸烟史、合并症〔高血压、糖尿病、脑血管病、肾功能不全（血肌酐为 $177 \sim 443 \mu\text{mol/L}$ 定义为肾功能不全）〕及入院时Killip分级。（2）LVEF和血压：收集患者入院时LVEF、收缩压和平均动脉压（mean arterial pressure, MAP），其中LVEF采用彩色多普勒超声诊断系统进行检测，收缩压和MAP采用水银柱血压计进行测量。（3）实验室检查指标：收集患者入院时实验室检查指标，包括WBC、PLT、血肌酐、估算肾小球滤过率（estimated glomerular filtration rate, eGFR）、尿酸、空腹血糖、UMOD及G6PD，其中WBC、PLT采用全自动血液分析仪进行检测，血肌酐、eGFR、尿酸采用胶乳免疫比浊法进行检测，空腹血糖采用葡萄糖氧化酶法进行检测，UMOD采用酶联免疫吸附试验进行检测，G6PD

采用全自动生化分析仪进行检测。（4）病情和治疗情况：收集患者的病情和治疗情况，包括罪犯血管、病变血管支数、发病至首次医疗接触时间、总缺血时间、造影剂用量、PCI路径。

1.3 统计学方法

使用SPSS 25.0统计学软件进行数据处理。计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验；急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析；绘制ROC曲线以评价UMOD、G6PD及二者联合对急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 急性心肌梗死患者PCI后发生AKI影响因素的单因素分析

两组男性占比、年龄、饮酒史、吸烟史、合并高血压者占比、合并糖尿病患者占比、合并脑血管病者占比、Killip分级、收缩压、MAP、PLT、空腹血糖、罪犯血管、发病至首次医疗接触时间、总缺血时间、造影剂用量及PCI路径比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；两组合并肾功能不全者占比、LVEF、WBC、血肌酐、eGFR、尿酸、UMOD、G6PD及病变血管支数比较，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表1。

2.2 急性心肌梗死患者PCI后发生AKI影响因素的多因素Logistic回归分析

以急性心肌梗死患者PCI后是否发生AKI为因变量（赋值：否=0，是=1），以合并肾功能不全情况（赋值：未合并=0，合并=1）、LVEF（赋值： $\geq 50\% = 0$ ， $< 50\% = 1$ ）、WBC（赋值： $< 11 \times 10^9/L = 0$ ， $\geq 11 \times 10^9/L = 1$ ）、血肌酐（赋值： $< 110 \mu\text{mol/L} = 0$ ， $\geq 110 \mu\text{mol/L} = 1$ ）、eGFR〔赋值： $\geq 60 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1} = 0$ ， $< 60 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1} = 1$ 〕、尿酸（赋值： $< 420 \mu\text{mol/L} = 0$ ， $\geq 420 \mu\text{mol/L} = 1$ ）、UMOD（赋值： $\geq 120 \text{ mg/L} = 0$ ， $< 120 \text{ mg/L} = 1$ ）、G6PD（赋值： $\geq 8 \text{ U/gHb} = 0$ ， $< 8 \text{ U/gHb} = 1$ ）及病变血管支数（赋值： $< 2 \text{ 支} = 0$ ， $\geq 2 \text{ 支} = 1$ ）为自变量，进行多因素Logistic回归分析，结果显示，合并肾功能不全、LVEF $< 50\%$ 、血肌酐 $\geq 100 \mu\text{mol/L}$ 、尿酸 $\geq 420 \mu\text{mol/L}$ 、UMOD $< 120 \text{ mg/L}$ 、G6PD $< 8 \text{ U/gHb}$ 是急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的危险因素（ $P < 0.05$ ），见表2。

表1 急性心肌梗死患者PCI后发生AKI影响因素的单因素分析 [n(%)]

Table 1 Univariate analysis of the influencing factors of AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction

项目	AKI组 (n=26)	非AKI组 (n=259)	χ^2 值	P值
男性	14 (53.8)	147 (56.8)	0.081	0.775
年龄 (岁)			2.342	0.126
<60	11 (42.3)	150 (57.9)		
≥60	15 (57.7)	109 (42.1)		
饮酒史	11 (42.3)	150 (57.9)	2.342	0.126
吸烟史	14 (53.8)	152 (58.7)	0.228	0.633
高血压	13 (50.0)	139 (53.7)	0.128	0.721
糖尿病	15 (57.7)	138 (53.3)	0.185	0.667
脑血管病	16 (61.5)	119 (45.9)	2.304	0.129
肾功能不全	22 (84.6)	54 (20.8)	49.129	<0.001
Killip分级			2.190	0.139
I ~ II级	10 (38.5)	139 (53.7)		
III ~ IV级	16 (61.5)	120 (46.3)		
LVEF (%)			47.168	<0.001
<50	22 (84.6)	56 (21.6)		
≥50	4 (15.4)	203 (78.4)		
收缩压 (mmHg)			2.190	0.139
<90	10 (38.5)	139 (53.7)		
≥90	16 (61.5)	120 (46.3)		
MAP (mmHg)			2.223	0.136
<60	11 (42.3)	149 (57.5)		
≥60	15 (57.7)	110 (42.5)		
WBC ($\times 10^9/L$)			3.940	0.047
<11	10 (38.5)	152 (58.7)		
≥11	16 (61.5)	107 (41.3)		
PLT ($\times 10^9/L$)			3.483	0.062
<300	10 (38.5)	149 (57.5)		
≥300	16 (61.5)	110 (42.5)		
血肌酐 ($\mu\text{mol/L}$)			39.352	<0.001
<110	5 (19.2)	200 (77.2)		
≥110	21 (80.8)	59 (22.8)		
eGFR [$\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{m}^2)^{-1}$]			33.818	<0.001
<60	20 (76.9)	60 (23.2)		
≥60	6 (23.1)	199 (76.8)		
尿酸 ($\mu\text{mol/L}$)			36.971	<0.001
<420	5 (19.2)	197 (76.1)		
≥420	21 (80.8)	62 (23.9)		
空腹血糖 (mmol/L)			2.223	0.361
<7	11 (42.3)	149 (57.5)		
≥7	15 (57.7)	110 (42.5)		
UMOD (mg/L)			38.539	<0.001
<120	21 (80.8)	60 (23.2)		
≥120	5 (19.2)	199 (76.8)		

(续表1)

项目	AKI组 (n=26)	非AKI组 (n=259)	χ^2 值	P值
G6PD (U/gHb)			34.571	<0.001
<8	20 (76.9)	59 (22.8)		
≥8	6 (23.1)	200 (77.2)		
罪犯血管			0.487	0.492
左前降支	5 (19.2)	51 (19.7)		
左回旋支	8 (30.8)	78 (30.1)		
右冠状动脉	10 (38.5)	99 (38.2)		
其他	3 (11.5)	31 (12.0)		
病变血管支数 (支)			5.570	0.018
<2	9 (34.6)	152 (58.7)		
≥2	17 (65.4)	107 (41.3)		
发病至首次医疗接触时间 (min)			2.223	0.136
<60	11 (42.3)	149 (57.5)		
≥60	15 (57.7)	110 (42.5)		
总缺血时间 (min)			2.079	0.149
<210	10 (38.5)	138 (53.3)		
≥210	16 (61.5)	121 (46.7)		
造影剂用量 (ml)			1.519	0.218
<160	12 (46.2)	152 (58.7)		
≥160	14 (53.8)	107 (41.3)		
PCI路径			0.490	0.484
桡动脉	13 (50.0)	148 (57.1)		
肱动脉	13 (50.0)	111 (42.9)		

注: MAP=平均动脉压, eGFR=估算肾小球滤过率, UMOD=尿调节素, G6PD=葡萄糖-6-磷酸脱氢酶。

表2 急性心肌梗死患者PCI后发生AKI影响因素的多因素Logistic回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of the influencing factors of AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction

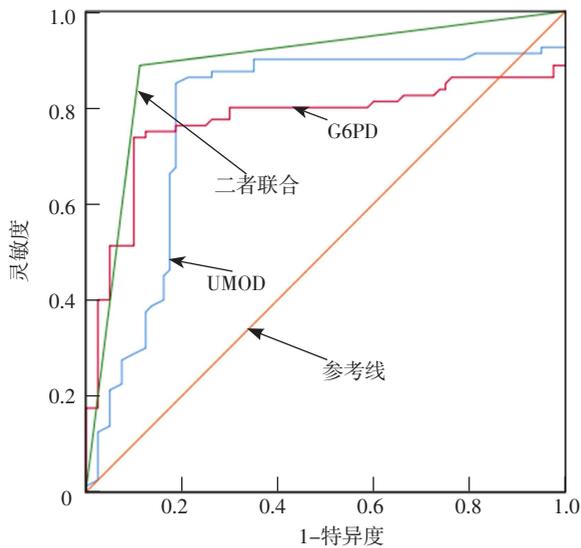
变量	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
肾功能不全	1.323	0.466	8.060	0.005	3.755	1.506 ~ 9.359
LVEF	1.381	0.443	9.718	0.002	3.979	1.670 ~ 9.481
血肌酐	1.288	0.390	10.907	0.001	3.626	1.688 ~ 7.787
尿酸	1.227	0.529	5.380	0.020	3.411	1.209 ~ 9.620
UMOD	1.341	0.525	6.524	0.011	3.823	1.366 ~ 10.697
G6PD	1.245	0.517	5.799	0.016	3.473	1.261 ~ 9.567

2.3 UMOD、G6PD及二者联合对急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的预测价值

ROC曲线分析结果显示, UMOD、G6PD及二者联合预测急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的AUC分别为0.781 [95%CI (0.702 ~ 0.861)]、0.771 [95%CI (0.689 ~ 0.853)]、0.888 [95%CI (0.831 ~ 0.944)], 见图1、表3。

3 讨论

AKI是急性心肌梗死患者PCI后较为严重的并发症



注：UMOD=尿调节素，G6PD=葡萄糖-6-磷酸脱氢酶。

图1 UMOD、G6PD及二者联合预测急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of UMOD, G6PD and their combination in predicting AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction

表3 UMOD、G6PD及二者联合预测急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的ROC曲线分析结果

Table 3 ROC curve analysis results of UMOD, G6PD and their combination in predicting AKI after PCI in patients with acute myocardial infarction

项目	AUC	95%CI	最佳截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数
UMOD	0.781	0.702~0.861	120 mg/L	80.77	74.13	0.618
G6PD	0.771	0.689~0.853	8 U/gHb	73.08	81.08	0.541
二者联合	0.888	0.831~0.944		88.46	69.50	0.580

之一，其会增加患者自身感染风险，导致肾功能损伤，进而延长患者住院时间、提高临床病死率^[7]。因此，分析急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的危险因素并及时干预，能加速患者康复，改善患者预后^[8-9]。

本研究多因素Logistic回归分析结果显示，合并肾功能不全、LVEF<50%、血肌酐 $\geq 100 \mu\text{mol/L}$ 、尿酸 $\geq 420 \mu\text{mol/L}$ 、UMOD<120 mg/L、G6PD<8 U/gHb是急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的危险因素，分析原因可能如下：（1）肾脏自身储备能力与AKI的发生相关，而肾功能不全会造成肾脏储备能力降低，导致机体在受到缺氧、缺血及炎症等因素刺激下不能很好地进行代偿^[10-11]。（2）急性心肌梗死发病后心排量骤减，心功能出现异常，LVEF降低，肾脏血流灌注量随之减少，进而增加AKI的发生风险^[12-13]。（3）研究表明，入院时血肌酐升高的心肌梗死患者PCI后AKI发生风险升高^[14-15]。血肌酐升高会导致肾血流量减少，肾小球滤过率降低，进而增加AKI发生风险。（4）研究表明，长期尿酸升高导致尿酸盐结晶并在血管壁沉淀，进而损伤血管内膜，导致血管内膜发生炎症反

应，且累及肾小球、肾小管间质，进而增加AKI发生风险^[16]。（5）UMOD是一种多功能蛋白，其能够调节肾脏离子通道活性、炎症反应等。AKI发生后UMOD合成及释放明显减少，故UMOD可作为预测AKI的重要标志物^[17]。（6）G6PD以限速酶的形态存在于红细胞中。研究表明，急性心肌梗死患者PCI后G6PD水平明显降低，机体血管内皮功能出现障碍，进而增加肾功能损伤发生风险^[18]。

本研究ROC曲线分析结果显示，UMOD、G6PD及二者联合预测急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的AUC分别为0.781、0.771、0.888，提示UMOD联合G6PD对急性心肌梗死患者PCI后发生AKI具有一定预测价值。

4 结论

综上所述，UMOD<120 mg/L、G6PD<8 U/gHb是急性心肌梗死患者PCI后发生AKI的危险因素，二者联合对急性心肌梗死患者PCI后发生AKI具有一定预测价值。但由于时间限制，本研究仅纳入单个中心的研究对象，所得结论仍有待更多高质量研究进一步证实。

作者贡献：伊宰古丽·吐尔逊进行文章的构思与设计，研究的实施与可行性分析，负责撰写、修订论文；董霞、维尼拉·马力斯、米娜娃尔·司马义进行数据收集、整理、分析；伊宰古丽·吐尔逊、米娜娃尔·司马义进行结果分析与解释；丁雪茹负责文章的质量控制及审校，并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] SAMSKY M D, MORROW D A, PROUDFOOT A G, et al. Cardiogenic shock after acute myocardial infarction: a review [J]. JAMA, 2021, 326 (18): 1840-1850. DOI: 10.1001/jama.2021.18323.
- [2] KAPUR N K, THAYER K L, ZWECK E. Cardiogenic shock in the setting of acute myocardial infarction [J]. Methodist Debakey Cardiovasc J, 2020, 16 (1): 16-21. DOI: 10.14797/mdcj-16-1-16.
- [3] GHIONZOLI N, SCIACCALUGA C, MANDOLI G E, et al. Cardiogenic shock and acute kidney injury: the rule rather than the exception [J]. Heart Fail Rev, 2021, 26 (3): 487-496. DOI: 10.1007/s10741-020-10034-0.
- [4] MAKSIMCZUK J, GALAS A, KRZESIŃSKI P. What promotes acute kidney injury in patients with myocardial infarction and multivessel coronary artery disease—contrast media, hydration status or something else? [J]. Nutrients, 2022, 15 (1): 21. DOI: 10.3390/nu15010021.
- [5] 中华医学会心血管病学分会. 急性心肌梗死诊断和治疗指南 [J]. 中国循环杂志, 2001, 16 (6): 407-422.
- [6] 汤晓静, 梅长林. KDIGO指南解读: 急性肾损伤的诊治 [J]. 中国实用内科杂志, 2012, 32 (12): 4.
- [7] MIURA T, KUNO A, TANAKA M. Diabetes modulation of the myocardial infarction-acute kidney injury axis [J]. Am J Physiol

- Heart Circ Physiol, 2022, 322 (3): H394-405.DOI: 10.1152/ajpheart.00639.2021.
- [8] SESSLER D I, BLOOMSTONE J A, ARONSON S, et al.Perioperative quality initiative consensus statement on intraoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery [J].Br J Anaesth, 2019, 122 (5): 563-574.DOI: 10.1016/j.bja.2019.01.013.
- [9] CHUANG A M, NGUYEN M T, KUNG W M, et al.High-sensitivity troponin in chronic kidney disease: considerations in myocardial infarction and beyond [J].Rev Cardiovasc Med, 2020, 21 (2): 191-203.DOI: 10.31083/j.rcm.2020.02.17.
- [10] COOPER C, CHAPURLAT R, AL-DAGHRI N, et al.Safety of oral non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs in osteoarthritis: what does the literature say? [J].Drugs Aging, 2019, 36 (Suppl 1): 15-24.DOI: 10.1007/s40266-019-00660-1.
- [11] 杜发旺, 冉燕, 陈丹丹, 等.急诊PCI术前血清半乳糖凝集素-3水平对急性心肌梗死患者术后急性肾损伤的预测效能 [J].山东医药, 2019, 59 (21): 7-10.DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2019.21.002.
- [12] 刘晓原, 裴源源, 陈文, 等. α -Klotho蛋白在急性心肌梗死致急性肾损伤患者中的早期诊断价值研究 [J].中华老年心脑血管病杂志, 2020, 22 (10): 1046-1049.DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2020.10.010.
- [13] 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.DOI: 10.3760/cma.j.cn115455-20211019-01232.
- [14] 裴源源, 马云晖, 马晓路, 等.急性心肌梗死病例致急性肾损伤危险因素分析 [J].中华急诊医学杂志, 2016, 25 (9): 1166-1170.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.09.014.
- [15] 陈宇阳, 马梦青, 万辛, 等.急性心肌梗死后急性肾损伤的发病机制及早期诊断研究进展 [J].中华肾脏病杂志, 2020, 36 (10): 804-811.DOI: 10.3760/cma.j.cn441217-20191123-00142.
- [16] 马宇, 查磊, 张琦, 等.急性心肌梗死治疗中应用前蛋白转化酶枯草杆菌蛋白酶/kexin9型抑制剂对对比剂所致急性肾损伤的影响 [J].中华高血压杂志, 2022, 30 (3): 260-266.DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2022.03.010.
- [17] 许怡文, 李清初.Tamm-Horsfall蛋白在急性肾损伤中的作用 [J].基础医学与临床, 2022, 42 (11): 1795-1798.DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2022.11.1795.
- [18] 曹楚江, 蔡红兵, 阳华英.血清 β_2 -MG、TSB/ALB、G6PD与新生儿高胆红素血症病情严重程度和其相关急性肾损伤的关系 [J].国际检验医学杂志, 2022, 43 (23): 2907-2911.DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2022.23.018.

(收稿日期: 2023-09-21; 修回日期: 2023-12-01)

(本文编辑: 谢武英)

(上接第44页)

- [12] 沈志莹, 丁四清, 钟竹青, 等.药物治疗满意度量表第二版中文版测评高血压患者的效度和信度 [J].中国心理卫生杂志, 2021, 35 (4): 277-283.
- [13] 卢艳强.在线知识付费影响因素研究 [D].北京: 北京邮电大学, 2021.
- [14] 颜文, 王淑琼, 薛琴, 等.老年高血压病人服药依从性与服药信念的相关性研究 [J].护理研究, 2015, 29 (11): 1312-1314.DOI: 10.3969/j.issn.10096493.2015.11.010.
- [15] 赵好, 刘惠, 韩孟杰.济南、广州和成都市中等职业学校学生艾滋病相关知识和行为调查分析 [J].中华实验和临床病毒学杂志, 2021, 35 (2): 158-162.DOI: 10.3760/cma.j.cn112866-20110208-00030.
- [16] 魏心源, 蒋与刚, 黄承钰, 等.中老年高血压人群H型高血压患病程度与认知功能关系分析 [J].中国全科医学, 2021, 24 (20): 2520-2526.DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.558.
- [17] 张薇, 郭燕, 周小琦, 等.休闲身体活动对社区老年高血压患者认知功能的影响研究 [J].中国全科医学, 2022, 25 (22): 2720-2725.DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0221.
- [18] MUZALYOVA A, BRUNNER J O.Determinants of the utilization of allergy management measures among hay fever sufferers: a theory-based cross-sectional study [J].BMC Public Health, 2020, 20 (1): 1876.DOI: 10.1186/s12889-020-09959-w.
- [19] 徐珑, 樊巍, 汪鑫, 等.自我效能干预在创伤后膝关节活动受限中的应用 [J].中国康复, 2021, 36 (7): 414-417.
- [20] 张先庚, 陈雨萍, 刘林峰, 等.Teach-back方法在社区老年高血压患者健康教育中的应用 [J].成都医学院学报, 2021, 16 (2): 226-228, 232.
- [21] KAFADAR D, ESEN A D, ARICA S.Determining health-promoting behavior in smokers preparing to quit: a holistic and personalized approach [J].EPMA J, 2019, 10 (2): 115-123.DOI: 10.1007/s13167-019-00172-3.
- [22] LI R, LIANG N, BU F L, et al.The effectiveness of self-management of hypertension in adults using mobile health: systematic review and meta-analysis [J].JMIR Mhealth Uhealth, 2020, 8 (3): e17776.DOI: 10.2196/17776.
- [23] 韩瑜, 罗要国, 李转珍.基于赋权理论的健康教育对社区老年高血压患者的效果研究 [J].中华全科医学, 2022, 20 (10): 1728-1732.DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002690.
- [24] 崔德刚, 邱芬, 李中浩, 等.基于ICF-CY残疾儿童青少年身体活动与功能康复的系统综述 [J].中国康复理论与实践, 2021, 27 (5): 542-552.DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2021.05.007.
- [25] 王丹, 张耀之, 罗兰, 等.耐多药肺结核患者心理健康状况调查及与应对方式、社会支持的相关性研究 [J].现代生物医学进展, 2021, 21 (14): 2647-2651, 2656.DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.14.010.
- [26] 丁笑笑, 焦宁宁, 窦东梅.移动医疗干预对高血压患者用药依从性影响的Meta分析 [J].中国护理管理, 2021, 21 (8): 1212-1218.DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2021.08.019.
- [27] 王永馨, 李小菊, 井明霞, 等.社区老年高血压患者服药依从性影响因素的路径分析 [J].中国全科医学, 2021, 24 (4): 503-508.DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.409.

(收稿日期: 2023-09-21; 修回日期: 2023-12-05)

(本文编辑: 崔丽红)