

文章编号 1006-8147(2022)06-0636-07

论著

# 慢性肾脏病对老年患者接受冠脉介入治疗长期预后的影响

张雪<sup>1</sup>, 郭少华<sup>1</sup>, Rha Seungwoon<sup>2</sup>, 陈康寅<sup>1</sup>

(1.天津医科大学第二医院心脏科,天津市心血管病离子与分子机能重点实验室,天津心脏病学研究所,天津300211; 2.韩国高丽大学附属九老医院心脏中心,首尔999007)

**摘要** 目的:评估慢性肾脏病(CKD)对老年患者接受冠脉介入(PCI)治疗预后的影响。方法:连续入选2004年1月—2017年12月行PCI术的年龄在60岁以上且有基线血肌酐值的患者2681例,分为CKD组和非CKD组。CKD的定义为根据(MDRD)公式得出的估算肾小球滤过率(eGFR)<60 mL/(min·1.73 m<sup>2</sup>)。将肾小球滤过率(eGFR)>60 mL/(min·1.73 m<sup>2</sup>)的2148例患者作为非CKD组,将肾小球滤过率<60 mL/(min·1.73 m<sup>2</sup>)的533例患者作为CKD组,收集患者基线临床资料,随访3年,以主要不良心血管事件(MACE)作为主要临床终点。结果:与非CKD组相比,CKD组女性行PCI比例更高( $\chi^2=44.207, P<0.001$ ),年龄更大( $t=3.763, P<0.001$ ),高血压( $\chi^2=31.540, P<0.001$ )、糖尿病( $\chi^2=57.054, P<0.001$ )、既往心肌梗死( $\chi^2=4.553, P=0.033$ )、既往经皮冠状动脉成形术(PTCA)( $\chi^2=4.763, P=0.029$ )、既往脑血管意外( $\chi^2=18.029, P<0.001$ )、心源性休克( $\chi^2=32.552, P<0.001$ )、ST段抬高型心肌梗死(STEMI)( $\chi^2=4.784, P=0.029$ )、非ST段抬高型心肌梗死(NSTEMI)比例更高( $\chi^2=7.678, P=0.006$ ),左室射血分数处于更低水平( $t=7.396, P<0.001$ ),老年CKD患者左主干( $\chi^2=9.925, P=0.002$ )、右冠状动脉( $\chi^2=4.572, P=0.032$ )、多血管病变( $\chi^2=6.173, P=0.013$ )行PCI比例更高,主要临床终点事件MACE发生率显著增加( $HR=2.11, 95\%CI: 1.68\sim2.66, P<0.001$ ),次要终点事件心源性死亡(CD)发生率增加( $HR=5.29, 95\%CI: 3.66\sim7.66, P<0.001$ ),其余终点事件无统计学差异(均 $P>0.05$ )。倾向性评分匹配及倾向性评分逆概率加权法后,CKD组MACE及CD发生率较非CKD组仍增加,与匹配前结果一致。结论:CKD显著增加老年患者心血管不良事件发生风险。

**关键词** 慢性肾脏病;冠状动脉介入治疗;老年患者;主要心血管不良事件

中图分类号 R543.3

文献标志码 A

## Prognostic impact of chronic kidney disease on elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention

ZHANG Xue<sup>1</sup>, GUO Shao-hua<sup>1</sup>, Rha Seungwoon<sup>2</sup>, CHEN Kang-yin<sup>1</sup>

(1.Department of Cardiology, The Second Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin Key Laboratory Ionic-Molecular Function of Cardiovascular Disease, Tianjin Institute of Cardiology, Tianjin 300211, China; 2.Korea University Guro Hospital, Seoul, Republic of Korea, Seoul 999007, Korea)

**Abstract Objective:** To assess the prognostic impact of chronic kidney disease (CKD) on elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods:** A total of 2 681 consecutive elderly patients over 60 years old with baseline blood creatinine who underwent PCI from January 2004 to December 2017 were enrolled, and divided into CKD group and non-CKD group. CKD was defined as the estimated glomerular filtration rate (eGFR) < 60 mL/(min·1.73 m<sup>2</sup>) according to the formula of modification of diet in renal disease (MDRD). 2 148 patients with glomerular filtration rate (eGFR) > 60 mL/(min·1.73 m<sup>2</sup>) were included in the non-CKD group, and 533 patients with glomerular filtration rate < 60 mL/(min·1.73 m<sup>2</sup>) were included in the CKD group. Baseline clinical data of patients were collected. The primary end point was major adverse cardiovascular events (MACE) at three years. **Results:** Compared with non-CKD group, women in the CKD group had higher rates ( $\chi^2=44.207, P<0.001$ ), CKD group had higher age ( $t=3.763, P<0.001$ ), higher proportion of hypertension ( $\chi^2=31.540, P<0.001$ ), diabetes ( $\chi^2=57.054, P<0.001$ ), previous cerebrovascular accident ( $\chi^2=18.029, P<0.001$ ), previous myocardial infarction ( $\chi^2=4.553, P=0.033$ ), previous percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) ( $\chi^2=4.763, P=0.029$ ), cardiogenic shock ( $\chi^2=18.029, P<0.001$ ), ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) ( $\chi^2=4.784, P=0.029$ ), non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) ( $\chi^2=7.678, P=0.006$ ), lower left ventricular ejection fraction ( $t=7.396, P<0.001$ ). Besides, in elderly CKD patients, left main coronary artery disease ( $\chi^2=9.925, P=0.002$ ), right coronary artery ( $\chi^2=4.572, P=0.032$ ) and multivessel disease ( $\chi^2=6.173, P=0.013$ ) was more frequent. The incidence of primary clinical end point MACE was significantly increased (MACE:  $HR=2.11, 95\%CI: 1.68\sim2.66, P<0.001$ ), as well as incidence of secondary

基金项目 天津市医学重点学科(专科)建设项目(2021)

作者简介 张雪(1995-),女,硕士在读,研究方向:冠心病临床研究;通信作者:陈康寅, E-mail: chen kangyin@vip.126.com。

end points cardiac death(CD) was significantly increased(CD; $HR=5.29$ , 95% $CI$ : 3.66–7.66,  $P<0.001$ ), and there was no significant difference in other end points( $P>0.05$ ). After propensity score matching and propensity score inverse probability weighting, the increased incidence of MACE and CD in CKD group compared with non-CKD group were further confirmed by PSM and IPTW.

**Conclusion:** CKD significantly increases the risk of cardiovascular adverse events in older patients.

**Key words** chronic kidney disease; percutaneous coronary intervention; old age; prognosis

慢性肾脏病(CKD)是心血管疾病的独立危险因素,经皮冠脉介入(PCI)治疗是冠心病(CAD)患者一种常见且重要的治疗方式<sup>[1]</sup>。在接受 PCI 治疗的 CAD 患者中,CKD 与不良心血管结局的风险增加密切相关<sup>[2]</sup>。研究表明,接受 PCI 治疗的患者年龄越大,远期预后越差<sup>[3-4]</sup>,但 CKD 对于老年患者行 PCI 后长期预后的影响尚无明确结论。因此,本研究旨在探讨 CKD 对老年患者接受 PCI 治疗预后的影响。

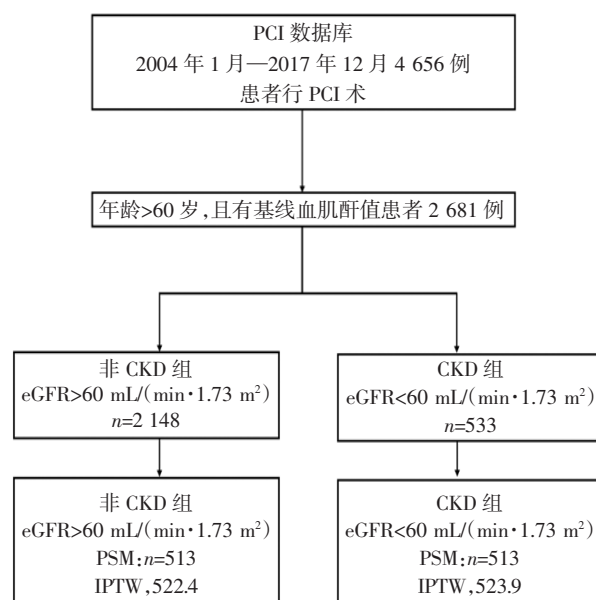
## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 连续入选 2004 年 1 月—2017 年 12 月于韩国高丽大学九老医院行 PCI 术的年龄大于 60 岁且有基线血肌酐值的患者 2 681 例,分为 CKD 组和非 CKD 组。PCI 指征为稳定性心绞痛、不稳定性心绞痛、急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)和急性非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)。本研究经过韩国高丽大学九老医院授权并同意采用其 PCI 数据库资料。

**1.2 方法** 本研究为单中心回顾性研究。收集入选患者的基线临床资料,包括性别、年龄、既往病史、实验室化验结果、心脏超声等。患者出院 3 年时,进行电话随访,记录主要临床终点事件即主要不良心血管事件(MACE),次要临床终点事件:心源性死亡(CD)、非致死性(MI)、靶病变血运重建(TLR)、靶血管血运重建(TVR)、血运重建、再发心肌梗死。本研究中,CD 由 MI、心力衰竭、严重心律失常和心源性猝死等心脏原因为直接原因的死亡事件;MACE 为 CD、再发 MI 及 TVR 的复合终点。主要分析 CKD 老年患者的临床特征和 3 年预后情况。因入选患者样本数量存在不均衡性,本研究应用 R 软件对基线资料中不平衡的变量和临床上认为有意义的特征变量(性别、年龄、既往心肌梗死、高血压、糖尿病、脑血管事件、心源性休克、CKD、多血管病变、目前吸烟)进行倾向性评分逆概率加权法(IPTW)校正;多变量 Logistic 回归模型用于生成倾向性评分匹配(propensity score matching,PSM),该评分表示接受 PCI 治疗的老年患者中存在 CKD 的概率,性别、年龄、既往心肌梗死、高血压、糖尿病、脑血管事件、心源性休克、CKD、多血管病变、吸烟作为协变量包含

在该模型中。

CKD 的定义为根据 MDRD 公式<sup>[5]</sup>得出的估算的肾小球滤过率(eGFR) $<60\text{ mL}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 。将 eGFR $>60\text{ mL}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 的 2 148 例患者作为非 CKD 组,将 eGFR $<60\text{ mL}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 的 533 例患者作为 CKD 组(研究流程如图 1)。



注:CKD:慢性肾脏病;eGFR:估算的肾小球滤过率;PSM:倾向性得分匹配;IPTW:倾向性评分逆概率加权

图 1 研究流程图

Fig 1 Research flow chart

**1.3 统计学处理** 应用 SPSS26.0 和 R 4.0 统计软件进行分析,分类变量采用 $\chi^2$ 检验或 Fisher 精确检验,用百分率表示;连续变量符合正态分布的采用  $t$  检验,用  $\bar{x}\pm s$  表示,非正态分布的采用非参数检验,用  $M(P_{25}, P_{75})$  表示。分析结局事件累积发生率,采用  $HR(95\%CI)$  表示,通过 Log-rank 检验比较各组的主要临床终点事件发生情况<sup>[6]</sup>。经 PSM 及 IPTW 校正混杂因素后,各组基线资料基本均衡,用  $P$  值表示各组是否存在差异, $P<0.05$  表示差异存在统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组临床基线特征比较** CKD 组与非 CKD 组性别、年龄、既往高血压、糖尿病、心肌梗死、脑血管意外、行 PTCA、STEMI、NSTEMI、血红蛋白、肌酐、葡

葡萄糖、糖化血红蛋白、肌酸激酶、肌钙蛋白、左室射血分数存在统计学差异( $P<0.05$ ),与非 CKD 组比较,CKD 组女性行 PCI 比例更高,年龄更大,高血压、糖尿病、既往心肌梗死、既往 PTCA、既往脑血管

意外、心源性休克、STEMI、NSTEMI 比例更高,肌酐、血糖、糖化血红蛋白、肌钙蛋白处于更高水平,血红蛋白、左室射血分数处于更低水平(均  $P<0.05$ ,表 1)。

表 1 临床基线资料[ $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ ]

Tab 1 Comparison of basic characteristics[ $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ ]

指标	配比前			
	非 CKD 组( $n=2\ 148$ )	CKD 组( $n=533$ )	$Z/t\chi^2$	$P$
年龄(岁)	70.12±6.78	71.35±6.63	3.763	<0.001
性别(男性)	1 191(55.4)	380(71.3)	44.207	<0.001
糖尿病	710(33.1)	270(50.7)	57.054	<0.001
高血压	1 472(68.5)	431(80.9)	31.540	<0.001
血脂异常	437(20.3)	121(22.7)	1.300	0.245
既往心肌梗死	24(1.1)	13(2.4)	4.553	0.033
既往 PTCA	65(3.0)	27(5.1)	4.763	0.029
既往 CABG	15(0.7)	2(0.4)	0.288	0.592
既往脑血管意外	141(6.6)	65(12.6)	18.029	<0.001
心源性休克	42(2.0)	35(6.6)	32.552	<0.001
STEMI	340(15.8)	106(19.9)	4.784	0.029
NSTEMI	323(15.0)	107(20.1)	7.678	0.006
吸烟	472(22.0)	128(24.0)	17.183	0.340
血红蛋白(g/dL)	12.80(11.60,13.90)	11.95(10.30,13.50)	8.036	<0.001
肌酐(mg/dL)	0.80(0.67,0.90)	1.36(1.13,1.81)	33.912	<0.001
葡萄糖(mg/dL)	108.00(95.00,135.25)	111.00(96.00,145.00)	1.937	0.053
糖化血红蛋白(%)	6.10(5.70,6.88)	6.30(5.70,7.40)	3.223	0.001
CK-MB(ng/mL)	4.47(2.54,23.37)	7.10(2.92,40.33)	3.732	<0.001
Troponin-T(ng/mL)	0.01(0.01,0.23)	0.04(0.01,0.81)	5.154	<0.001
左室射血分数(%)	54.39±9.41	50.19±12.27	7.396	<0.001

指标	PSM			
	非 CKD 组( $n=513$ )	CKD 老年组( $n=513$ )	$Z/t\chi^2$	$P$
年龄(岁)	71.60±6.62	71.27±6.57	0.803	0.422
性别(男性)	354(69.0)	360(70.2)	0.115	0.734
糖尿病	253(49.3)	253(49.3)	0.000	1.000
高血压	403(78.6)	414(80.7)	0.601	0.438
血脂异常	88(17.2)	118(23.0)	5.466	0.019
既往心肌梗死	14(2.7)	10(1.9)	0.384	0.535
既往 PTCA	23(4.5)	24(4.7)	0.000	0.881
既往 CABG	7(1.4)	2(0.4)	1.794	0.180
既往脑血管意外	58(11.3)	58(11.3)	0.000	1.000
心源性休克	25(4.9)	23(4.5)	0.022	0.882
STEMI	88(17.2)	96(18.7)	0.324	0.569
NSTEMI	75(14.6)	101(19.7)	4.286	0.038
吸烟	123(24.0)	126(24.6)	0.021	0.884
血红蛋白(g/dL)	12.80(11.60,13.90)	11.90(10.30,13.50)	6.337	<0.001
肌酐(mg/dL)	0.83(0.70,0.94)	1.37(1.13,1.83)	25.977	<0.001
葡萄糖(mg/dL)	115.00(96.00,145.00)	111.00(95.75,143.50)	1.131	0.258
糖化血红蛋白(%)	6.30(5.90,7.20)	6.30(5.70,7.40)	0.944	0.345
CK-MB(ng/mL)	4.55(2.59,26.72)	6.38(2.89,33.29)	2.267	0.023
Troponin-T(ng/mL)	0.02(0.01,0.33)	0.04(0.01,0.70)	2.452	0.014
左室射血分数(%)	53.37±9.89	50.52±12.03	3.698	<0.001

续表 1 临床基线资料[ $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ ]Tab 1 Comparison of basic characteristics[ $\bar{x}\pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$ ]

指标	IPTW		$Z/\chi^2$	$P$
	非 CKD 组( $n=522.4$ )	CKD 组( $n=523.9$ )		
年龄(岁)	71.40 $\pm$ 7.09	71.31 $\pm$ 6.62	0.251	0.802
性别(男性)	367.4(70.3)	370.9(70.8)	0.071	0.836
糖尿病	260.7(49.9)	262.1(50.0)	0.004	0.961
高血压	420.1(80.4)	422.4(80.6)	0.015	0.923
血脂异常	96.7(18.5)	118.6(22.6)	7.011	0.038
既往心肌梗死	12.0(2.3)	11.5(2.2)	0.029	0.907
既往 PTCA	22.5(4.3)	25.5(4.9)	0.490	0.610
既往 CABG	6.4(1.2)	2.0(0.4)	5.934	0.110
既往脑血管意外	61.2(11.7)	62.7(12.0)	0.043	0.881
心源性休克	26.5(5.1)	27.6(5.3)	0.059	0.866
STEMI	86.0(16.5)	101.0(19.3)	0.363	0.144
NSTEMI	78.2(15.0)	104.0(19.8)	11.098	0.010
吸烟	124.7(23.9)	126.0(24.0)	0.010	0.939
血红蛋白(g/dL)	12.90(11.60, 14.00)	11.93(10.30, 13.50)	2.933	0.003
肌酐(mg/dL)	0.83(0.70, 0.94)	1.36(1.13, 1.81)	13.610	<0.001
葡萄糖(mg/dL)	114.00(97.00, 146.00)	111.00(96.00, 144.93)	0.938	0.349
糖化血红蛋白(%)	6.30(5.80, 7.20)	6.30(5.70, 7.40)	0.559	0.576
CK-MB(ng/mL)	4.71(2.63, 26.33)	6.77(2.90, 36.58)	0.404	0.686
Troponin-T(ng/mL)	0.02(0.01, 0.27)	0.04(0.01, 0.77)	3.079	0.002
左室射血分数(%)	53.85 $\pm$ 9.97	50.36 $\pm$ 12.18	5.451	$P<0.001$

注:CK-MB:肌酸激酶同工酶;Troponin-T:肌钙蛋白 T; PTCA:经皮冠状动脉腔内血管成形术;CABG:冠脉旁路移植术;CKD:慢性肾脏病;STEMI:急性 ST 段抬高型心肌梗死;NSTEMI:急性非 ST 段抬高型心肌梗死;PSM:倾向性评分匹配;IPTW:倾向性评分逆概率加权法

2.2 两组主要病变血管及用药比较 与非 CKD 组相比,CKD 组左主干、右冠状动脉、多血管病变行 PCI 比例更高;使用阿司匹林、氯吡格雷、他汀类药物

比例更低(均  $P<0.05$ ),他各项无显著差异(均  $P>0.05$ ,表 2)。

2.3 两组 3 年预后比较 CKD 组较非 CKD 组主要

表 2 各组病变血管和治疗用药[n(%)]

Tab 2 Pathological vessels and therapeutic drugs[n(%)]

项目	配比前		$\chi^2$	$P$
	非 CKD 组( $n=2\ 148$ )	CKD 组( $n=533$ )		
左主干	134(6.2)	54(10.1)	9.925	0.002
左前降支	1 286(59.9)	308(57.8)	0.769	0.408
左旋支	688(32.0)	167(31.3)	0.066	0.797
右冠状动脉	761(35.4)	216(40.5)	4.572	0.032
多血管病变	613(28.5)	182(34.1)	6.173	0.013
分叉病变	752(35.0)	197(37.0)	0.628	0.428
冠脉 CTO	157(7.3)	48(8.3)	0.423	0.515
裸金属支架	30(1.4)	9(1.7)	0.091	0.763
药物洗脱支架	2 113(98.4)	523(98.1)	0.044	0.835
阿司匹林	1 701(93.4)	403(87.6)	16.886	<0.001
氯吡格雷	1 671(91.7)	395(85.9)	14.631	<0.001
$\beta$ 受体阻滞剂	972(53.3)	228(49.6)	1.959	0.162
CCB	653(35.8)	157(34.1)	0.397	0.529
ACEI	594(32.6)	132(28.7)	2.406	0.121
ARB	630(34.6)	165(35.9)	0.216	0.642
他汀类药物	1 573(86.3)	379(82.4)	4.302	0.038
利尿剂	396(21.7)	107(23.3)	0.413	0.520

续表 2 各组病变血管和治疗用药[n( % )]

Tab 2 Pathological vessels and therapeutic drugs[n( % )]

项目	PSM		$\chi^2$	P
	非 CKD 组(n=513)	CKD 组(n=513)		
左主干	37(7.2)	50(9.7)	1.809	0.179
左前降支	313(61.0)	299(58.3)	0.794	0.373
左旋支	178(34.7)	160(31.2)	1.430	0.232
右冠状动脉	197(38.4)	206(40.2)	0.331	0.565
多血管病变	174(33.9)	173(33.7)	0.004	0.947
分叉病变	170(33.1)	188(36.6)	1.390	0.238
冠脉 CTO	48(9.4)	42(8.2)	0.438	0.508
裸金属支架	7(1.4)	7(1.4)	0.000	1.000
药物洗脱支架	508(99.0)	504(98.2)	1.159	0.282
阿司匹林	394(76.8)	391(76.2)	3.115	0.211
氯吡格雷	388(75.6)	384(74.9)	3.111	0.211
$\beta$ 受体阻滞剂	226(44.1)	220(42.9)	1.535	0.464
CCB	154(30.0)	154(30.0)	0.986	0.611
ACEI	133(25.9)	126(24.6)	1.491	0.474
ARB	143(27.9)	160(31.2)	1.788	0.409
他汀类药物	360(70.2)	369(71.9)	0.910	0.634
利尿剂	98(19.1)	103(20.1)	0.949	0.622

项目	IPTW		$\chi^2$	P
	非 CKD 组(n=522.4)	CKD 组(n=523.9)		
左主干	41.0(7.9)	50.6(9.7)	2.729	0.213
左前降支	316.8(60.6)	301.8(57.6)	2.582	0.222
左旋支	184.4(35.3)	163.9(31.3)	4.866	0.099
右冠状动脉	195.3(37.4)	212.2(40.5)	2.719	0.211
多血管病变	179.2(34.3)	176.2(33.6)	0.133	0.785
分叉病变	185.2(35.5)	192.0(36.7)	0.412	0.627
冠脉 CTO	40.6(7.8)	42.6(8.1)	0.126	0.788
裸金属支架	7.1(1.4)	8.2(1.6)	0.205	0.724
药物洗脱支架	514.4(98.5)	513.9(98.1)	0.617	0.538
阿司匹林	400.2(91.8)	399.9(88.6)	0.793	0.048
氯吡格雷	392.8(90.2)	392.1(86.9)	7.000	0.064
$\beta$ 受体阻滞剂	227.3(52.2)	225.9(50.1)	1.206	0.441
CCB	148.6(34.1)	156.7(34.1)	0.108	0.817
ACEI	134.2(30.8)	130.4(28.9)	1.174	0.446
ARB	147.7(33.9)	163.5(36.2)	1.593	0.374
他汀类药物	365.0(83.8)	376.2(83.4)	0.081	0.845
利尿剂	95.4(21.9)	105.4(23.4)	0.816	0.525

注:CCB:钙离子通道阻滞剂;ACEI:血管紧张素转换酶抑制剂;ARB:血管紧张素受体拮抗剂;PSM:倾向性评分匹配;IPTW:倾向性评分逆概率加权法

临床终点事件 MACE 发生率显著增加( $P<0.001$ ),次要终点事件 CD 发生率增加( $P<0.001$ ),血运重建、TLR、TVR、非致死性 MI 发生率无明显变化(均  $P>0.05$ )。PSM 后,CKD 组较非 CKD 组主要临床终点事件 MACE 发生率增加( $P=0.004$ ),次要终点事件 CD 发生率增加( $P<0.001$ ),与匹配前结果一致,非致死性 MI、血运重建、TLR、TVR 发生率无明显变化(均  $P>0.05$ )。IPTW 后,CKD 组较非 CKD 组主要临床终点事件 MACE 发生率显著增加( $P<0.001$ ),

次要终点事件 CD 发生率显著增加( $P<0.001$ ),与匹配前结果一致,非致死性 MI、血运重建、TLR、TVR 发生率无明显变化(均  $P>0.05$ ,表 3)。CKD 组较非 CKD 组主要终点事件 MACE 发生率显著升高(20%vs.12%, $P_{\log-\text{rank}}<0.001$ ),次要终点事件 CD 发生率显著升高(12%vs.4%, $P_{\log-\text{rank}}<0.001$ ),TVR、非致死性 MI 发生率无统计学差异(TVR:9%vs.9%, $P_{\log-\text{rank}}=0.506$ ;非致死性 MI:2.6%vs.2.7%, $P_{\log-\text{rank}}=0.890$ ),见图 2。



表 3 3 年预后分析[n( % )]  
Tab 3 Prognosis analysis at 3 years[n( % )]

	配比前		PSM		IPTW	
	HR(95%CI)	P	HR(95%CI)	P	HR(95%CI)	P
血运重建	1.14 (0.86~1.51)	0.352	1.04 (0.73~1.49)	0.830	1.08 (0.81~1.45)	0.597
CD	5.29 (3.66~7.66)	<0.001	3.01 (1.79~5.08)	<0.001	3.04 (2.03~4.58)	<0.001
TLR	1.27 (0.88~1.83)	0.199	1.27 (0.79~2.05)	0.323	1.18 (0.79~1.74)	0.404
TVR	1.19 (0.85~1.65)	0.312	1.23 (0.80~1.89)	0.342	1.12 (0.79~1.59)	0.511
MACE	2.11 (1.68~2.66)	<0.001	1.82 (1.31~2.52)	<0.001	1.71 (1.33~2.19)	<0.001
非致死性 MI	1.11 (0.60~2.04)	0.741	1.17 (0.52~2.65)	0.706	0.96 (0.49~1.85)	0.897

注:CD:心源性死亡;TLR:靶病变血运重建;TVR:靶血管血运重建;MACE:主要不良心血管事件;MI:心肌梗死

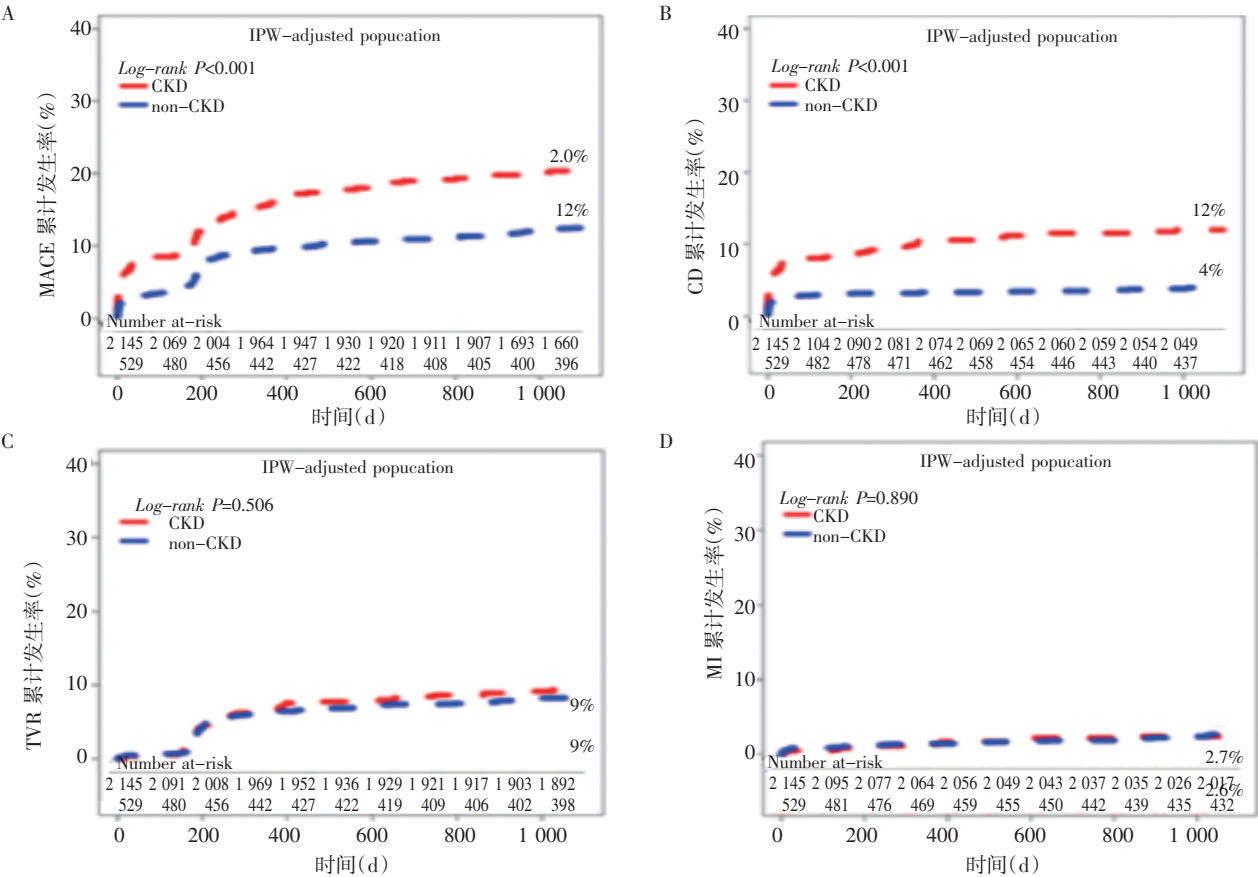


图 2 老年患者合并 CKD 与非 CKD 3 年预后比较  
Fig 2 Comparison of prognosis between elderly patients with CKD and non-CKD in 3 years

3 讨论

本研究结果显示,老年 CKD 患者使用抗血小板及他汀类药物比例较低,可能与其肾小球滤过率较低,出血风险更高有关,药物使用比例的降低也可能间接导致 CKD 患者高血压、既往脑血管意外等事件发生率较高<sup>[7-8]</sup>。CKD 组左室射血分数较低,可能与其基础心功能较差有关<sup>[9]</sup>。PSM 及 IPTW 调整前后,老年 CKD 患者 CD、MACE 事件发生风险均升高,也反映了 CKD 是影响老年患者 PCI 预后的显著因素。

与单纯的药物治疗相比,PCI 是降低 CKD 合并冠心病患者心源性死亡的有效策略,但 Yong 等<sup>[10]</sup>对 84 498 例晚期肾病患者进行 Meta 分析,发现 PCI 与 CKD 患者主要不良预后(全因死亡)相关。先前

的研究发现,CKD 患者可能有较高水平的氧化应激、全身性炎症反应或内皮功能障碍。这些病理生理变化可加速动脉粥样硬化,并可能导致 MACE 的升高<sup>[11]</sup>。既往尸检结果提示,CKD 患者往往更多的合并不稳定斑块和钙化斑块,且主要集中在冠状动脉中膜,常伴随更强的炎症反应,增加了 PCI 治疗的难度<sup>[12-13]</sup>,这也能在一定程度上解释,本研究经 IPTW、PSM 校正后,消除心功能对预后的影响,CKD 组较非 CKD 组 MACE、CD 事件发生率高。此外,Naganuma 等<sup>[14]</sup>对 1 464 例平均年龄在 60 岁以上、接受 CTO-PCI 的老年患者随访 4.5 年结果显示,与老年非 CKD 组相比,老年 CKD 患者发生 MACE ( $P_{\log -\text{rank}}=0.015$ )、全因死亡 ( $P_{\log -\text{rank}}<0.001$ ) 和 CD

( $P_{\log-\text{rank}}=0.015$ )的风险显著升高,这主要与CKD患者冠状动脉病变复杂、合并症(高血压、糖尿病、贫血、心房纤颤、心力衰竭等)较多、慎用及禁忌药物多、抗栓治疗的出血风险高有关<sup>[15]</sup>。同样,本研究显示,与非CKD组比较,CKD组随访3年CD、MACE、非致死性MI事件发生风险更高。究其原因,有研究发现,CKD患者基础心功能较差,临床上可以表现为左室功能不全,而左室功能不全是PCI预后不良的预测因素<sup>[16]</sup>,在射血分数保留和射血分数降低的心力衰竭患者中,肾小球滤过率降低与全因死亡率、心血管死亡率和住院风险增加相关<sup>[17-18]</sup>,这与本研究基线资料中CKD患者左室射血分数降低、其3年预后较差一致。

本研究采用MDRD公式计算eGFR。MDRD公式是第一个基于血清肌酐水平制定的更准确计算eGFR公式的研究<sup>[5]</sup>。Cockcroft-Gault(CG)公式的不足在于没有对体表面积进行校正,而美国CKD流行病合作研究(Cironickidneydiseaseepidemiologycollaboration,CKD-EPI)公式在老年人中评估肾功能欠佳<sup>[20]</sup>。因此,本研究采用MDRD公式以求更准确的计算接受PCI的老年患者eGFR。

本研究存在一定的局限性。首先,样本量较少且为单中心回顾性研究;其次,尽管使用了多种分析方法,解决可能的混淆因素,但由于数据本身的局限性以及相关检验资料的缺失,仍不能完全排除全部混杂因素,还需要大规模、多中心、前瞻性的临床试验提供可靠支撑。

本研究结果显示,CKD对老年PCI患者预后造成不良后果,显著增加心血管不良事件的发生率,在为老年CKD患者行PCI时,须根据患者的临床评估结果,并考虑临床特征、疾病严重程度,做出决定。

#### 参考文献:

- [1] LIN M J, YANG W C, CHEN C Y, et al. Hypertension and chronic kidney disease affect long-term outcomes in patients with stable coronary artery disease receiving percutaneous coronary intervention[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 17673.
- [2] CHERNIN G, CHEN S, OZAN O, et al. Percutaneous coronary intervention does not lower cardiovascular outcomes in patients with chronic kidney disease[J]. *Am J Nephrol*, 2019, 50(6): 465-472.
- [3] PAPAPOSTOULOU S, DINH D T, NOAMAN S, et al. Effect of age on clinical outcomes in elderly patients (>80 years) undergoing percutaneous coronary intervention: insights from a multi-centre Australian PCI registry[J]. *Heart Lung Circ*, 2021, 30(7): 1002-1013.
- [4] JOSHI F R, LONBORG J, SADJADIEH G, et al. The benefit of complete revascularization after primary PCI for STEMI is attenuated by increasing age: results from the DANAMI-3-PRIMULTI randomized study[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2021, 97(4): E467-E474.
- [5] COCKCROFT D W, GAULT M H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine[J]. *Nephron*, 1976, 16(1): 31-41.
- [6] SONG P S, HAHN J Y, GWON H C, et al. Multivessel percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction and severe renal dysfunction[J]. *EuroIntervention*, 2019, 15(11): e1014-e1021.
- [7] GRANDONE E, AUCELLA F, BARCELLONA D, et al. Position paper on the safety/efficacy profile of direct oral anticoagulants in patients with chronic kidney disease. Consensus document from the SIN, FCSA and SISET[J]. *Blood Transfus*, 2020, 18(6): 478-485.
- [8] KATSIKI N, MIKHAILIDIS D P, BANACH M. Lipid-lowering agents for concurrent cardiovascular and chronic kidney disease[J]. *Expert Opin Pharmacother*, 2019, 20(16): 2007-2017.
- [9] TUEGEL C, BANSAL N. Heart failure in patients with kidney disease[J]. *Heart*, 2017, 103(23): 1848-1853.
- [10] YONG J, TIAN J, ZHAO X, et al. Optimal treatment strategies for coronary artery disease in patients with advanced kidney disease: a meta-analysis[J]. *Ther Adv Chronic Dis*, 2021, 12: 20406223211024367.
- [11] HASSAN M O, DIX -PEEK T, DUARTE R, et al. Association of chronic inflammation and accelerated atherosclerosis among an indigenous black population with chronic kidney disease[J]. *PLoS One*, 2020, 15(7): e0232741.
- [12] NAKANO T, NINOMIYA T, SUMIYOSHI S, et al. Association of kidney function with coronary atherosclerosis and calcification in autopsy samples from Japanese elders: the hisayama study[J]. *Ame J Kid Dis*, 2010, 55(1): 21-30.
- [13] CAMPEAN V, NEUREITER D, VARGA I, et al. Atherosclerosis and vascular calcification in chronic renal failure[J]. *Kid Blood Press Res*, 2005, 28(5/6): 280-289.
- [14] NAGANUMA T, TSUJITA K, MITOMO S, et al. Impact of chronic kidney disease on outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions (from the Japanese multicenter registry)[J]. *Am J Cardiol*, 2018, 121(12): 1519-1523.
- [15] SARNAK M J, AMANN K, BANGALORE S, et al. Chronic kidney disease and coronary artery disease: JACC state-of-the-art review[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 74(14): 1823-1838.
- [16] PENG J R, CHANG C J, WANG C L, et al. Impact of chronic kidney disease on long-term outcome in coronary bypass candidates treated with percutaneous coronary intervention[J]. *Korean Circ J*, 2017, 47(1): 50-55.
- [17] HOUSE A A, WANNER C, SARNAK M J, et al. Heart failure in chronic kidney disease: conclusions from a kidney disease: improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference[J]. *Kidney Int*, 2019, 95(6): 1304-1317.
- [18] LOFMAN I, SZUMMER K, DAHLSTROM U, et al. Associations with and prognostic impact of chronic kidney disease in heart failure with preserved, mid-range, and reduced ejection fraction[J]. *Eur J Heart Fail*, 2017, 19(12): 1606-1614.
- [19] FERRO C J, MARK P B, KANBAY M, et al. Lipid management in patients with chronic kidney disease[J]. *Nat Rev Nephrol*, 2018, 14(12): 727-749.
- [20] SCHAEFFNER ES, EBERT N, DELANAYE P, et al. Two novel equations to estimate kidney function in persons aged 70 years or older[J]. *Ann Intern Med*, 2012, 157(7): 471-481.

(2022-03-22 收稿)