

DOI: 10.20135/j.issn.1006-8147.2024.01.0065

论著

CHA2DS2-VASc 评分对慢性肾脏疾病患者冠状动脉支架内再狭窄的预测价值

宋艳梅, 车京津, 陈康寅, 徐延敏, 李广平, 刘彤, 张晓伟

(天津医科大学第二医院心脏科, 天津市心血管离子与分子机能重点实验室, 天津心脏病学研究所, 天津 300211)

摘要 目的:探讨 CHA2DS2-VASc 评分对慢性肾脏疾病(CKD)患者冠状动脉支架内再狭窄(ISR)的预测价值。方法:分析 2019 年 1 月—2022 年 1 月行冠状动脉支架置入的 CKD 患者 147 例,平均年龄(66.6±10.9)岁,67.3%为男性。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 m²)。根据是否发生冠状动脉 ISR 将患者分为 ISR 组(53 例)和非 ISR 组(94 例)。冠状动脉 ISR 定义为支架面积与正常直径相比狭窄>50%。收集患者基线临床资料、实验指标,计算术前 CHA2DS2-VASc 评分。采用多因素 Logistic 回归分析评估 CHA2DS2-VASc 评分对 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的影响。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,评估 CHA2DS2-VASc 评分对 CKD 患者冠状动脉 ISR 的预测价值。结果:与非 ISR 组相比,ISR 组糖尿病比例、单核细胞绝对值、CHA2DS2-VASc 评分更高,eGFR、左室射血分数水平更低($\chi^2=4.714, t=-3.605, Z=-2.997, -4.938$, 均 $P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,ISR 组单核绝对值($OR=24.106, 95\%CI: 2.500\sim232.395, P=0.006$)、eGFR($OR=0.906, 95\%CI: 0.858\sim0.956, P<0.001$)和 CHA2DS2-VASc 评分($OR=1.377, 95\%CI: 0.999\sim1.899, P=0.020$)是 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的独立危险因素。ROC 曲线显示,CHA2DS2-VASc 评分预测 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的曲线下面积(AUC)为 0.646,95%CI 为 0.557~0.735,敏感性为 83.0%,特异性为 55.3%。结论:CHA2DS2-VASc 评分对 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的预测有临床应用价值。

关键词 冠状动脉支架内再狭窄;CHA2DS2-VASc 评分;慢性肾脏疾病

中图分类号 R541.4

文献标志码 A

文章编号 1006-8147(2024)01-0065-05

The predictive value of CHA2DS2-VASc score for coronary in-stent restenosis in patients with chronic kidney disease

SONG Yanmei, CHE Jingjin, CHEN Kangyin, XU Yanmin, LI Guangping, LIU Tong, ZHANG Xiaowei

(Department of Cardiology, The Second Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin Key Laboratory of Ionic-Molecular Function of Cardiovascular Disease, Tianjin Institute of Cardiology, Tianjin 300211, China)

Abstract Objective: To investigate the predictive value of CHA2DS2-VASc score for coronary in-stent restenosis (ISR) in patients with chronic kidney disease (CKD). **Methods:** From January 2019 to January 2022, 147 patients with CKD who had undergone successful stent implantation were included, with mean age of (66.6±10.9) years, 67.3% being men. CKD was defined as the estimated glomerular filtration rate (eGFR)<60 mL/(min·1.73 m²) based on the formula of modification of diet in renal disease (MDRD). According to whether coronary ISR occurred, patients were divided into ISR group (n=53) and non-ISR group (n=94). Coronary ISR was defined as narrowing >50% in a stent area compared to normal diameter. The baseline clinical data and experimental indexes were collected, and the preprocedural CHA2DS2-VASc scores were calculated. Multivariate Logistic regression analysis was used to evaluate the effect of CHA2DS2-VASc score on coronary ISR in patients with CKD. The predictive value of CHA2DS2-VASc score for coronary ISR in patients with CKD was evaluated by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** Compared with the non-ISR group, the ISR group had higher rates of diabetes, monocyte absolute value, CHA2DS2-VASc score, and lower levels of eGFR and left ventricular ejection fraction ($\chi^2=4.714, t=-3.605, Z=-2.997, -4.938$, all $P<0.05$). Multivariable Logistic regression found that absolute mononuclear values ($OR=24.106, 95\%CI: 2.500\sim232.395, P=0.006$), eGFR ($OR=0.906, 95\%CI: 0.858\sim0.956, P<0.001$), and CHA2DS2-VASc score ($OR=1.377, 95\%CI: 0.999\sim1.899, P=0.020$) were independent predictors of coronary ISR in patients with CKD. ROC curve showed that the area under the curve (AUC) of CHA2DS2-VASc score in predicting coronary ISR in patients with CKD was 0.646 (95%CI: 0.557~0.735), with a sensitivity of 73.6% and a specificity of 52.1%. **Conclusion:** CHA2DS2-VASc score has clinical application in predicting the occurrence of coronary ISR in patients with CKD.

Key words coronary in-stent restenosis; CHA2DS2-VASc score; chronic kidney disease

基金项目 天津市医学重点学科(专科)建设项目(TJYXZDXK-029A)

作者简介 宋艳梅(1995-),女,硕士在读,研究方向:常见心血管病的基础与临床研究;通信作者:张晓伟, E-mail: doczxw@126.com。

冠状动脉支架内再狭窄(in-stent restenosis, ISR)是一个重大的临床问题,也是介入心脏病学时代尚未解决的问题^[1]。冠状动脉 ISR 的发展与几个特定的临床、实验室和血管造影变量有关。尽管在支架材料、介入技术和药物治疗方面有了很大的改进,但冠状动脉 ISR 的发生率仍然在 20.0%~50.3%,这取决于临床和手术因素以及置入的支架类型^[1]。慢性肾脏疾病(chronic kidney disease, CKD)是一个全球性的健康问题,影响着全球约 9.1%的人口^[2]。已被公认为是世界范围内发病率和死亡率增加的主要原因^[3]。研究表明,当肾小球滤过率(GFR)在 60~75 mL/(min·1.73 m²)时,CKD 患者发展为冠状动脉疾病(CAD)的概率呈线性增加,CKD 分期为 G3a 至 G4 [15~60 mL/(min·1.73 m²)]的患者与非 CKD 者相比,心血管疾病(CVD)的死亡风险分别增加 2 倍和 3 倍^[4]。CKD 患者往往冠状动脉病变弥漫,钙化严重,对冠状动脉支架植入远期效果造成潜在影响。

CHA2DS₂-VASc [充血性心力衰竭(congestive heart failure, CHF)、高血压、年龄 75 岁、糖尿病、既往卒中、血管疾病、年龄 65~74 岁、女性]评分用于心房颤动(atrial fibrillation, AF)患者栓塞风险分层^[5]。除了血栓事件^[6-7],其还可用于预测其他不良事件,如卒中^[8]。近年来,多项研究表明 CHA2DS₂-VASc 评分与不同患者人群的心血管预后和不良结局相关,包括卒中、急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)、冠状动脉搭桥术后和阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA)^[9-15]。CKD 患者多合并高龄、高血压、糖尿病、心力衰竭等,这些均纳入 CHA2DS₂-VASc 评分。但 CHA2DS₂-VASc 评分是否对 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 具有预测价值,目前国内未见报道。本研究的目的是评估 CKD 患者术前 CHA2DS₂-VASc 评分与冠状动脉 ISR 的关系。

1 对象与方法

1.1 研究人群 选取 2019 年 1 月—2022 年 1 月天津医科大学第二医院收治的成功接受冠脉支架置入的 CKD 患者。纳入标准:(1)患者在入院时行冠脉支架置入术。(2)因症状复发与心肌缺血和(或)提示缺血的应激试验相符而再次行冠状动脉造影。(3)CKD 患者,CKD 的定义为根据 MDRD 公式^[16]得出的估算的肾小球滤过率(eGFR)<60 mL/(min·1.73 m²)。排除标准:(1)严重肾脏病患者[eGFR<30 mL/(min·1.73 m²)],无论既往是否存在透析。(2)在观察期间未进行造影复查患者。(3)患有自身免疫性疾病、血液系统疾病、严重肺、肝、肿瘤等基础病或恶病质者。本研究经本院伦理委员会审核批准(伦理号为 KY2023K161)。

1.2 资料收集 记录患者性别、年龄、身高、体重、吸烟、饮酒等一般资料和高血压、糖尿病、高脂血症、脑卒中等疾病患病情况。记录白细胞计数、血小板计数、单核细胞绝对值、中性粒细胞绝对值、淋巴细胞绝对值、血红蛋白、纤维蛋白原、血糖、糖化血红蛋白、低密度脂蛋白-胆固醇、肌酐等实验室指标。数据来源于医院电子病例系统。血管造影分析由 2 名经验丰富的介入心脏病专家进行,他们对患者数据不知情。

计算支架置入术前 CHA2DS₂-VASc 评分。CHA2DS₂-VASc 评分 0~9 分,评分内容和分值如下:CHF、高血压、65~74 岁、糖尿病、血管疾病、女性患者分配 1 分,年龄≥75 岁及既往卒中或短暂性脑缺血发作患者分配 2 分^[5]。所有患者均行经皮冠状动脉介入(PCI)治疗,评分至少为 1 分。eGFR 根据简化 MDRD 公式计算。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 26.0 统计学软件分析数据。连续变量用 $\bar{x} \pm s$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示;分类变量用 $n(\%)$ 表示。连续变量的比较采用 *Student's t* 检验或 *Mann-Whitney U* 检验,分类变量的比较采用 χ^2 检验或 *Fisher* 检验。为探讨各变量与冠状动脉 ISR 之间的关系,采用单因素 *Logistic* 回归分析,并采用 $P<0.10$ 的变量进行多元 *Logistic* 回归分析。绘制 CHA2DS₂-VASc 评分对冠状动脉 ISR 的预测结局指标的受试者工作特征(ROC)曲线,并计算曲线下面积(AUC)、敏感性和特异性。以双侧 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料比较 ISR 组患者左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、eGFR 显著低于非 ISR 组,糖尿病患病率、单核细胞绝对值、CHA2DS₂-VASc 评分均显著高于非 ISR 组(均 $P<0.05$)。两组患者年龄、高血压、高脂血症、脑卒中、CHF 患病率,中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、纤维蛋白原、血糖、糖化血红蛋白水平无显著差异(均 $P>0.05$),见表 1。

2.2 CHA2DS₂-VASc 评分评估结果的比较 ISR 组 CHA2DS₂-VASc 评分和 CHA2DS₂-VASc 风险评分均显著高于非 ISR 组,见表 2。

2.3 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的 *Logistic* 回归分析 单因素 *Logistic* 分析显示,糖尿病、LVEF、单核细胞绝对值、eGFR 和 CHA2DS₂-VASc 评分与 CKD 患者冠状动脉 ISR 有显著的相关性,见表 3。多因素 *Logistic* 分析显示,单核细胞绝对值、eGFR 和 CHA2DS₂-VASc 评分是 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的独立危险因素,见表 4。

表1 两组患者临床资料比较 [$\bar{x} \pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$]Tab.1 Comparison of clinical data between two groups
[$\bar{x} \pm s, M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$]

因素	非 ISR($n=94$)	ISR($n=53$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄/岁	65.0(58.0, 73.2)	69.0(63.5, 75.5)	-1.823	0.068
男性	65(69.1)	34(64.2)	0.385	0.535
男性体重(kg)	73.0(53.8, 74.0)	71.0(53.0, 74.0)	-1.302	0.193
高血压	82(87.2)	48(90.6)	0.368	0.544
糖尿病	41(43.6)	33(62.3)	4.714	0.030
高脂血症	25(26.6)	13(24.5)	0.076	0.783
脑卒中	16(17.0)	11(20.8)	0.315	0.575
吸烟史	25(26.6)	8(15.1)	0.170	0.109
饮酒史	13(13.8)	5(9.4)	0.609	0.435
CHF	16(17.0)	12(22.6)	0.754	0.385
LVEF(%)	54.6 \pm 10.8	49.5 \pm 11.3	2.560	0.012
实验室检查				
白细胞计数($\times 10^9/L$)	7.1(5.6, 9.3)	7.1(5.8, 8.4)	-0.344	0.731
血小板计数($\times 10^9/L$)	217.4 \pm 72.8	201.2 \pm 62.1	1.353	0.178
中性粒细胞绝对值($\times 10^9/L$)	4.8(3.8, 6.5)	5.0(3.9, 6.4)	-0.094	0.925
淋巴细胞绝对值($\times 10^9/L$)	1.2(0.9, 1.6)	1.2(0.9, 1.4)	-0.639	0.523
单核细胞绝对值($\times 10^9/L$)	0.4 \pm 0.2	0.5 \pm 0.2	-3.605	<0.001
血红蛋白(g/L)	110.6 \pm 23.9	114.6 \pm 19.8	-1.036	0.302
纤维蛋白原(g/L)	4.0 \pm 1.4	4.0 \pm 1.2	0.125	0.901
血糖(mmol/L)	7.6 \pm 3.1	8.5 \pm 3.7	-1.549	0.124
糖化血红蛋白(%)	7.0(6.0, 7.0)	7.5(6.0, 9.0)	-1.228	0.219
低密度脂蛋白-胆固醇(mmol/L)	2.9 \pm 1.1	2.5 \pm 1.0	1.788	0.076
eGFR[mL/(min \cdot 1.73 m 2)]	45.5(38.4, 52.9)	36.5(33.3, 42.9)	-4.938	<0.001

注:ISR:支架内再狭窄;LVEF:左室射血分数;CHF:充血性心力衰竭;eGFR:估算的肾小球滤过率

表3 冠状动脉 ISR 危险因素的单因素 Logistic 回归分析

Tab.3 Univariate Logistic regression analysis of coronary ISR risk factors

因素	β	Wald	P	OR	95%CI
糖尿病	-0.757	4.644	0.031	0.469	0.235~0.934
LVEF(%)	-0.042	6.604	0.010	0.959	0.929~0.990
单核细胞绝对值($\times 10^9/L$)	3.688	11.591	0.001	39.955	4.782~333.872
eGFR[mL/(min \cdot 1.73 m 2)]	-0.113	19.483	<0.001	0.893	0.849~0.939
CHA2DS2-VASc 评分(分)	0.379	7.962	0.005	1.461	1.123~1.901

注:ISR:支架内再狭窄;LVEF:左室射血分数;eGFR:估算的肾小球滤过率

表4 冠状动脉 ISR 危险因素的多因素 Logistic 回归分析

Tab.4 Multivariate Logistic regression analysis of coronary ISR risk factors

因素	β	Wald	P	OR	95%CI
糖尿病	-0.595	2.059	0.151	0.551	0.245~1.243
LVEF(%)	-0.028	2.194	0.139	0.973	0.938~1.009
单核细胞绝对值($\times 10^9/L$)	3.182	7.577	0.006	24.106	2.500~232.395
eGFR[mL/(min \cdot 1.73 m 2)]	-0.099	12.860	<0.001	0.906	0.858~0.956
CHA2DS2-VASc 评分(分)	0.320	3.816	0.020	1.377	0.999~1.899

注:LVEF:左室射血分数;eGFR:估算的肾小球滤过率;ISR:支架内再狭窄

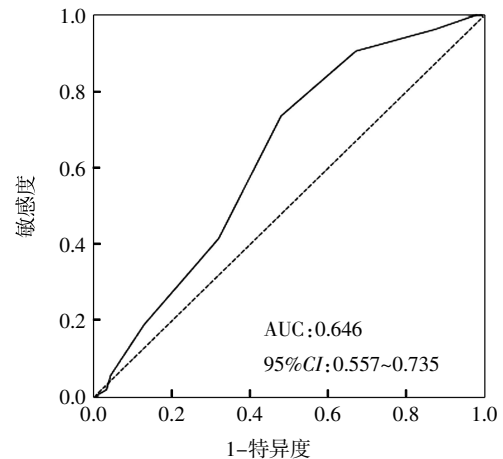
表2 两组患者 CHA2DS2-VASc 评分评估结果的比较

[$M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$]Tab.2 Comparison of CHA2DS2-VASc score assessment results between the two groups [$M(P_{25}, P_{75}), n(\%)$]

因素	非 ISR($n=94$)	ISR($n=53$)	t/Z	P
CHA2DS2-VASc 评分(分)	4.0(3.0, 5.0)	4.0(4.0, 5.0)	-2.997	0.003
低风险(0~1分)	2(2.1)	0(0)	-	0.003
中风险(2~3分)	40(42.6)	9(17.0)		
高风险(≥ 4 分)	52(55.3)	44(83.0)		

注:ISR:支架内再狭窄

2.4 CHA2DS2-VASc 评分预测冠状动脉 ISR 的 ROC 分析 ROC 曲线显示,CHA2DS2-VASc 评分预测冠状动脉 ISR 的 AUC 为 0.646(95%CI:0.557~0.735),敏感性为 83.0%,特异性为 55.3%,见图 1。



注:ROC:受试者工作特征;AUC:曲线下面积;ISR:支架内再狭窄

图1 CHA2DS2-VASc 评分预测冠状动脉 ISR 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of CHA2DS2-VASc score in predicting coronary ISR

3 讨论

支架置入术是 PCI 最常见的途径,而支架内血栓形成和再狭窄是最常见的并发症^[17]。由于多血管和复杂的 PCI 手术的增加,冠状动脉 ISR 的发生率越来越多。研究表明,冠状动脉 ISR 的发生率为 20.0%~50.3%^[1]。冠状动脉 ISR 的发展与年龄、糖尿病、高血压、心力衰竭、肾衰竭、女性和卒中等有关。CKD 患者多合并高血压、糖尿病、贫血、心房纤颤、心力衰竭等并发症^[4]。研究表明,CKD 患者尤其是终末期肾脏病患者更容易发生冠状动脉 ISR^[18]。因此早期识别冠状动脉 ISR 高危患者并进行积极临床干预,提高 CKD 患者冠状动脉支架置入质量显得尤为重要。本研究显示,CKD 患者冠状动脉 ISR 的发生率为 36.1%(53/147)。

近年来,多项研究表明 CHA2DS2-VASc 评分对冠状动脉 ISR 具有预测价值。Yilmaz 等^[19]研究表明,CHA2DS2-VASc 评分与稳定性冠心病冠状动脉造影患者的 ISR 独立相关。Zhao 等^[20]认为 CHA2DS2-VASc 评分是药物涂层支架(drug coated metal stent, DES)植入后冠状动脉 ISR 的可靠预测指标。Kurtul 等^[21]报道了 CHA2DS2-VASc 评分与稳定 CAD 和 ACS 情况下裸金属支架(bare metal stent, BMS)血管重建术患者 ISR 风险增加呈正相关。本研究发现,CHA2DS2-VASc 评分是 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的独立危险因素,且对 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 具有预测价值。本研究还发现 CHA2DS2-VASc 评分为高风险的 CKD 患者冠状动脉 ISR 发生率为 45.8%(44/96),这可能是因为 CHA2DS2-VASc 评分越高 CKD 患者合并高血压、糖尿病、脑卒中等发生冠状动脉 ISR 的危险因素越多。ISR 的机制是复杂的。众所周知,炎症反应和新生内膜形成是发生 ISR 的主要机制^[22]。单核细胞是一种新的炎症标志物,可通过释放致炎细胞因子促进炎症,降低斑块稳定性,从而导致斑块破裂、出血和血栓形成等并发症^[23-24]。本研究发现,单核细胞绝对值是 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 的独立危险因素。当前,关于单核细胞在冠状动脉 ISR 中的机制研究较少,今后仍需更多研究证实单核细胞对冠状动脉 ISR 的具体影响。研究表明,CKD 患者基础心功能较差,在射血分数保留、射血分数轻度降低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、心血管死亡率和住院风险增加相关^[25-26],这与本研究基线资料中发生冠状动脉 ISR 的 CKD 患者 eGFR 和 LVEF 降低相一致。

本研究存在一定的局限性。首先,入组采用单

中心回顾性观察设计。由于设计的原因,本研究的样本量有限。其次,冠状动脉 ISR 的定义是基于介入心脏病专家主观分析的视觉评估,而不是更定量和信息丰富的血管内超声或光学计算机断层扫描结果。第三,参与者可能无法代表整个 CKD 人群。

综上,CHA2DS2-VASc 评分与 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 增加相关,且 CHA2DS2-VASc 评分对 CKD 患者发生冠状动脉 ISR 具有预测价值,应进一步进行前瞻性研究加以验证。

参考文献:

- [1] DANGAS G D, CLAESSEN B E, CAIXETA A, et al. In-stent restenosis in the drug-eluting stent era[J]. *Am Coll Cardiol*, 2010, 56(23):1897-1907.
- [2] GBD CKD Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2020, 395(10225):709-703.
- [3] PROVENZANO M, COPPOLINO G, FAGA T, et al. Epidemiology of cardiovascular risk in chronic kidney disease patients: the real silent killer[J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2019, 20:209-220.
- [4] 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.
- [5] CAMM A J, LIP G Y, DE CATERINA R, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation[J]. *Eur Heart J*, 2012, 33(21):2719-2747.
- [6] SUO Y, ZHANG Y, WANG Y, et al. Renin-angiotensin system inhibition is associated with reduced risk of left atrial appendage thrombosis formation in patients with atrial fibrillation[J]. *Cardiol J*, 2018, 25(5):611-620.
- [7] WALEED K B, GUAN X, LI X, et al. Atrial fibrillation is related to lower incidence of deep venous thrombosis in patients with pulmonary embolism[J]. *Thorac Dis*, 2018, 10(3):1476-1482.
- [8] TSE G, LIP G Y H, LIU T. The CHADS₂ and CHA₂DS₂-VASc scores for predicting healthcare utilization and outcomes: observations on the appropriate use and misuse of risk scores[J]. *Int J Cardiol*, 2017, 245:181-182.
- [9] YASAR E, AKALIN Y, AKTAS İ, et al. The CHA2DS2-VASc risk score predicts successful endovascular treatment in patients with acute ischemic stroke[J]. *Acta Neurol Scand*, 2022, 145(4):407-413.
- [10] SU C H, LO C H, CHEN H H, et al. CHA2DS2-VASc score as an independent outcome predictor in patients hospitalized with acute ischemic stroke[J]. *PLoS One*, 2022, 13, 17(7):e0270823.
- [11] TASBULAK O, SAHIN A. The CHA2DS2-VASc score as an early predictor of graft failure after coronary artery bypass surgery[J]. *Cureus*, 2022, 14(3):e22833.
- [12] RASHED M I, SALEH M A, ELFEKKY E M, et al. CHA2DS2 VASc score and brachial artery flow-mediated dilation as predictors for no-reflow phenomenon in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. *Egypt Heart J*, 2022, 74(1):13.

- [13] YASAR E, BAYRAMOGLU A, KARAKUS Y, et al. The CHA2DS₂-VASc risk score predicts total occlusion in infarct-related arteries in patients with non-ST elevation myocardial infarction[J]. *Angiology*, 2022, 73(4): 380-386.
- [14] SANLIALP S C, SANLAILP M, GULERS. CHA2DS₂-VASc-HSF Score may better predict the development of total coronary artery occlusion in acute coronary syndrome[J]. *Angiology*, 2022, 73(4): 387-388.
- [15] GOUDIS C, DAIOS S, KORANTZOPOULOS P, et al. Should we incorporate obstructive sleep apnea in CHA2DS₂-VASc score? [J]. *Sleep Breath*, 2021, 25(4): 2099-2101.
- [16] COCKCROFT D W, GAULT M H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine[J]. *Nephron*, 1976, 16(1): 31-41.
- [17] CHEN Q, WANG M, SHAO S, et al. Mechanisms of intravascular linear ablation induced restenosis in rabbit abdominal aorta [J]. *Biomed Res Int*, 2018: 7459276.
- [18] NAKAZAWA G, TANABE K, AOKI J, et al. Impact of renal insufficiency on clinical and angiographic outcomes following percutaneous coronary intervention with sirolimus-eluting stents[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2007, 69(6): 808-814.
- [19] YILMAZ S, AKBOGA M K, ARAS D, et al. Evaluation of the predictive value of cha2ds2-vasc score for in-stent restenosis[J]. *Angiology*, 2018, 69(1): 38-42.
- [20] ZHAO J, HOU L, ZHU N, et al. The predictive value of the CHA2DS₂-VASc score for in-stent restenosis among patients with drug-eluting stents implantation[J]. *Int J Gen Med*, 2023, 16: 69-76.
- [21] KURTUL A. Usefulness of the CHA2DS₂-VASc score in predicting in-stent restenosis among patients undergoing revascularization with bare-metal stents[J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2018, 24(4): 589-595.
- [22] OKURA H, TAKAGI T, YOSHIDA K. Therapies targeting inflammation after stent implantation[J]. *Curr Vasc Pharmacol*, 2013, 11: 399-406.
- [23] HILGENDOFR I, SWIRSKI F K, ROBBINS C S. Monocyte fate in atherosclerosis[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2015, 35(2): 272-279.
- [24] WEBER C, SHANTSILA E, HRISTOV M, et al. Role and analysis of monocyte subsets in cardiovascular disease. Joint consensus document of the European Society of Cardiology (ESC) Working Groups "Atherosclerosis & Vascular Biology" and "Thrombosis"[J]. *Thromb Haemost*, 2016, 116(4): 626-637.
- [25] HOUSE A A, WANNER C, SARNAK M J, et al. Heart failure in chronic kidney disease: conclusion from a kidney disease: improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference[J]. *Kidney Int*, 2019, 95(6): 1304-1317.
- [26] LOFMAN I, SZUMMER K, DAHLSTROM U, et al. Association 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.

(2023-07-13 收稿)

·读者·作者·编者·

《天津医科大学学报》对运用统计学方法的有关要求

1. 统计学符号: 按 GB/T 3558.1-2009《统计学词汇及符号》的有关规定, 统计学符号一律采用斜体。

2. 研究设计: 应告知研究设计的名称和主要方法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性还是横断面调查研究), 实验设计(应告知具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等), 临床试验设计(应告知属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等); 主要做法应围绕 4 个基本原则(重复、随机、对照、均衡)概要说明, 尤其要告知如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

3. 资料的表达与描述: 用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料, 用 $M(QR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于 20, 要注意区分百分率与百分比。

4. 统计学分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选择合适的统计学分析方法, 不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件及分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析; 对具有重复实验数据检验回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系做出全面、合理的解释和评价。

5. 统计结果的解释和表达: 应写明所用统计学方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等), 统计量的具体值(如 $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等); 在用不等式表示 P 值的情况下, 一般情况下选用 $P>0.05$ 、 $P<0.05$ 和 $P<0.01$ 3 种表达方式, 无须再细分为 $P<0.001$ 或 $P<0.0001$ 。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 应再给出 95% 可信区间。

本刊编辑部