

2型糖尿病对于非体外循环冠状动脉旁路移植术患者术后急性肾损伤等并发症的影响

刘 博,王其逊,粟家元,王晓伟*

南京医科大学第一附属医院心胸外科,江苏 南京 210029

[摘要] 目的:研究调查2型糖尿病(diabetes mellitus, DM)对于非体外循环冠状动脉旁路移植术患者术后急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)等并发症的影响。方法:回顾性分析2012年1月—2017年9月本院894例行非体外循环冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafting, OP-CABG)患者的临床资料,其中合并DM患者318例、非DM患者576例;通过Graphpad prism分析组间关系确立有无统计学差异。结果:两组相比,术后血清肌酐(serum creatinine, Scr)、肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGRF)、肌酐清除率(creatinine clearance, CCr)有明显统计学差异,其中在48 h可计算得 t 值最高($t=3.36$), P 值达最小,其中Scr在12 h时组内均值最高,且离均差出现明显增大,多数患者于48 h时回落至术前水平。部分患者甚至出现冠脉搭桥术后CCr, Scr及eGRF小于术前值,此时各组组内变异达最大。结论:合并DM的OP-CABG患者较不合并DM的患者术后易发AKI,其多于术后12 h出现高峰,并于此时出现明显的组内及组间差异,个体肾功能呈加重或转归趋势。两组患者术后AKI进程与全身炎症反应的进程不平行,前者多于48 h转复至正常,后者则呈继续上升趋势。

[关键词] 冠心病;冠状动脉旁路移植术;2型糖尿病;术后并发症;急性肾损伤

[中图分类号] R541.4

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2018)08-1089-06

doi:10.7655/NYDXBNS20180815

Effects of type 2 diabetes on postoperative acute renal injury and other complications of off-pump coronary artery bypass grafting

Liu Bo, Wang Qixun, Su Jiayuan, Wang Xiaowei*

Department of Cardiothoracic surgery, the First Affiliated Hospital of NMU, Nanjing 210029, China

[Abstract] **Objective:** To investigate the effects of type 2 diabetes on postoperative acute renal injury (AKI) and other complications of off-pump coronary artery bypass grafting (OP-CABG). **Methods:** Retrospectively analysed 894 cases of patients with OP-CABG from January 2012 to September 2017 in our hospital, including 318 patients with diabetes mellitus (DM) and 576 patients without DM. The statistical differences was analyzed using Graphpad Prism. **Results:** In total 894 patients of this study, there were significant differences in serum creatinine (Scr), glomerular filtration rate (eGFR), and creatinine clearance (CCr) after surgery between two groups. At 48h, Scr has the highest T-value ($t=3.36$) and $P < 0.01$. The intra-group mean of Scr was the highest at 12 h, and the deviation showed a significant increase, while the majority of patients fell back to preoperative level at 48h. Even in some patients, CCr, Scr and eGRF were smaller than preoperative values after coronary artery bypass surgery. **Conclusion:** Compared to patients without DM, patients with DM were more prone to AKI after OP-CABG, which appeared most at 12 h after surgery and had significant inter-group and intra-group difference in this time. Individual kidney showed a trend of deterioration or heal. In the two groups, the process of the AKI was not parallel to the process of systemic inflammatory response. The former healed at 48 h, while the latter continued to be aggravated.

[Key words] coronary heart disease; coronary artery bypass graft; type 2 diabetes; postoperative complication; acute kidney injury

[Acta Univ Med Nanjing, 2018, 38(08):1089-1094]

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81573234)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: wangxiaowei@njmu.edu.cn

2型糖尿病(diabetes mellitus, DM)是冠心病发生的独立危险因素已得到证实,而后者也被确定为前者的主要死亡原因^[1-2],即使是无症状的DM依然是早期缺血性心脏病潜在的风险因素^[3]。最近研究报告也指出冠脉搭桥术后的并发症,尤以急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)为主,对患者术后冠心病的再发和生活质量有着巨大影响^[4],2014年WHO报告指出全球DM人群为4.22亿,年龄 ≥ 18 岁人群患病率高达4.7%^[5]。心肌梗死是DM患者中最常见的死亡原因,死亡人数占有DM患者死亡人数的70%^[6];而据统计在2012年中,约有740万人死于心血管疾病,占13%的全球死亡率^[7]。其中合并DM的患者占了相当大比例。非体外循环冠状动脉旁路移植术(off-pump coronary artery bypass grafting, OP-CABG)则是现在对于重症冠心病患者首选的治疗措施之一,现阶段该术式已普及并趋向成熟,然而术后并发症对于患者生存率的影响也开始浮现出来,探究两者之间的关系也变得有意义。AKI是一组临床综合征,是指突发(1~7 d内)和持续(>24 h)的肾功能突然下降,定义为术后血清肌酐(serum creatinine, Scr)至少上升0.5 mg/d^[8]。其对术后患者的电解质及全身状态有着明显影响,且有报道指出其对冠心病的再发有着明显作用。然而与之相反,冠脉搭桥术术后对肾功能不全的影响仍研究有限。

因此本研究评估了2型DM对于冠心病患者在OP-CABG术后肾功能的影响。

1 对象和方法

1.1 对象

选取2011年12月—2016年9月,接受非体外冠脉搭桥手术的患者共909例,其中男680例,女229例,平均年龄(63.8 ± 8.37)岁,合并2型DM患者327例。其中DM患者136例口服拜糖平、格列美脲类药物降糖(术前1周禁用二甲双胍类药物),201例注射胰岛素治疗(23例因控制不佳请内分泌科会诊,行皮下胰岛素泵治疗),术前1周完成术前准备,将血糖均稳定控制于空腹6~8 mmol/L。其中15例因术后肺部感染、循环衰竭或术前大面积心梗等情况致死亡,其各项生化指标均异常,故予以排除(总病死率1.65%);排出后患者术前心电图均提示窦性心律;胸片及胸部CT均未见肺部炎症;血清电解质生化检验均提示在正常范围内;凝血功能提示在正常范围内;不合并其他心脏疾病。

纳入标准:2型DM:被内分泌科医生诊断为DM

的患者或根据世界卫生组织(世卫组织)标准空腹血糖浓度 ≥ 7.0 mmol/L的患者。冠心病患者:冠心病是由心脏病学家诊断的冠状动脉狭窄的患者或根据世界卫生组织标准:通过冠状动脉造影至少1个主要冠状动脉中有70%狭窄的患者。排除标准:肝炎病毒及人类免疫缺陷病毒感染;自身免疫性疾病患者;恶性肿瘤患者;术前有其他脏器功能不全者,各种精神疾病患者;术后因肺部感染、循环衰竭、术前急性心梗等致死患者。

1.2 方法

1.2.1 数据采集

所有患者均收集一般临床资料,采集入院第1次,术后第6、12、24、48 h空腹静脉血的检测结果,包括血常规、血液生化、凝血功能检测等。血液检验指标均采用Sysmex XE-2100型全自动血细胞分析仪及配套试剂和AU5800全自动生化分析仪测定完成。采集入院第1次生化指标均隔夜禁食10 h,于第2日晨7时采集空腹肘静脉血5 mL送至本院检验中心,而术后第6、12、24、48 h于监护室或常规病房按时由专业人员采集送检。入院后于次日清晨9时由专业人员测量。测量之前嘱受检者于安静环境中平卧休息5~10 min并放松,重复测量2次,取平均值。

1.2.2 手术方式

所有患者术前均停止双联抗血小板治疗5~7 d,同时皮下注射低分子肝素钠(克赛)1 mg/kg 12 h 1次,于术前12 h停用。采用静脉加吸入复合麻醉,胸骨正中切口显露心脏,肝素化(1 mg/kg),游离相应长度大隐静脉和(或)左侧乳内动脉作为移植血管备用,全身肝素化(3 mg/kg),先吻合移植血管的近心端和升主动脉端,继而吻合移植血管远心端至冠状动脉病变远端,远端吻合口全部吻合完毕,鱼精蛋白完全中和肝素,止血、关胸。

1.3 统计学方法

获取患者术前后SCr、肌酐清除率(creatinine clearance, CCr)、肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)等生化指标,及术后切口愈合不良发生率、术后AKI发生率,术后缺血性脑病新发率,术后肾衰达透析治疗指标,全身炎症反应标志物(C反应蛋白)定量、血脂、胆固醇及肾功能电解质的测定数据。通过Graphpad prism分析组间生化指标及相关关系,行 t 检验, χ^2 检验以确定组间有无相关性。

研究对象一般资料中的性别、饮酒、吸烟等计

数资料采用频数、百分比描述;研究对象年龄、体重、血管桥、血甘油三酯等计量资料采用均数和标准差($\bar{x} \pm s$)进行统计描述;采用卡方检验将观察组和对照组一般资料中的性别、饮酒、吸烟等计数资料进行比较;采用独立样本 *t* 检验将观察组和对照组的年龄、体重、血管桥、血甘油三酯等计量资料进行比较;eGFR 按 MDRD 的简化公式 = $186 \times \text{SCr} - 1.154 \times \text{年龄(岁)} - 0.203 \times 0.742$ (女性)计算。CCr 值: $[\text{140} - \text{年龄(岁)}] \times \text{体重(kg)} \div (72 \times \text{血肌酐})$ (女性乘以 0.85)。

2 结果

2.1 患者术前一般情况对比

894 例患者(排除 15 例死亡)术前一般情况见表 1,不合并 DM 组患者较合并糖尿病者在术前的基本情况如年龄、体重、身高等无明显异常,而在血压分布上后者较前者更高,且有统计学差异。在其他一般资料中,DM 患者组的饮酒、吸烟人口比例与其他组均无明显统计学差异,其胆固醇、甘油三酯指标与非 DM 组无统计学差异,考虑可能与服用他汀类降脂药物有关。两组患者在术中搭桥支数与所使用血制品数量也无明显统计学差异。证明两组患者术前基本情况及病情进展较为相似,无统计学差异。

2.2 术后常见并发症的发生率

对 894 例进行数据收集,其中合并 DM 318 例,

表 1 患者术前一般情况对比

Table 1 Comparisons of general clinical data

分类	总数	DM组	非DM组	P值
例数	894	318	576	-
年龄(岁)	63.80 ± 8.37	64.80 ± 8.16	63.30 ± 8.44	0.079
男性(%)	75.6	74.8	75.7	0.220
体重(kg)	68.20 ± 10.8	68.20 ± 11.2	68.18 ± 10.55	0.968
身高(cm)	166.05 ± 0.26	166.70 ± 0.43	166.30 ± 0.32	0.985
BMI(kg/m ²)	24.55 ± 0.11	24.46 ± 0.18	24.61 ± 0.13	0.600
饮酒(%)	23.4	25.1	22.7	0.170
吸烟(%)	29.1	28.6	29.4	0.510
胆固醇(mmol/L)	3.19 ± 0.97	2.95 ± 0.90	3.22 ± 0.96	0.097
甘油三酯(mmol/L)	1.04 ± 0.32	1.03 ± 0.31	1.05 ± 0.36	0.760
输红细胞(U)	3.81 ± 2.42	3.88 ± 2.72	3.67 ± 2.68	0.220
输新鲜冰冻血浆(mL)	374.45 ± 312.45	388.34 ± 3.73	349.52 ± 298.03	0.360
手术搭桥数(支)	1.69 ± 1.24	1.71 ± 1.42	1.64 ± 1.09	0.810
收缩压(mmHg)	137.00 ± 21.21	139.00 ± 23.74	136.00 ± 20.55	0.007
舒张压(mmHg)	83.00 ± 11.22	82.60 ± 12.40	83.20 ± 10.94	0.032

不合并 DM 576 例,术后出现(包含一过性)肾功能不全者分别为 107、55 例,其结果具有统计学差异。术后切口愈合不良患者共 23 例,其中 21 例发生于 DM 患者群体,其中 16 例转至烧伤整形科行二次修复手术,其结果亦有统计学差异。缺血性脑改变(排除老年性腔梗)34 例,DM 组 21 例,非 DM 组 13 例,卡方

检验 $P < 0.001$,差异具有统计学意义(表 2)。

2.3 术前后 SCr、CCr 及 eGFR 的变化

两组患者术前 SCr、eGFR、CCr 亦无统计学差异,在经过非体外循环冠状动脉旁路移植术后,非 DM 组与 DM 组患者的 SCr、eGFR、CCr 数值有明显差异,行成组 *t* 检验后可算得 *t* 值分别为 0.866、

表 2 术后常见并发症的发生率

Table 2 The incidence of postoperative complication

分类	总数	DM组	非DM组	P值
AKI	162(18.12)	107(33.65)	55(9.55)	< 0.001
透析	18(2.01)	13(4.09)	5(0.87)	0.002
切口愈合不良	23(2.57)	21(6.60)	2(0.35)	< 0.001
缺血性脑病	33(3.69)	21(6.60)	12(2.08)	0.001

2.162、2.560、3.215、3.360,整体呈上升趋势, P 值均 <0.001 ,统计学意义明确。由各阶段 t 值可知,48 h时两组肾功差异最大。对比同期CCr及eGFR(MDRD

公式法)可得出同样结论,与上述实验相符(表3、4)。

2.4 术后CRP及SCr的变化趋势

由图1可见SCr变化趋势及离均差范围,得出

表3 手术前后血肌酐指标水平变化

Table 3 Changes in SCr of preoperative and postoperation

组别	SCr ($\mu\text{mol/L}$)				
	术前	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
DM组	75.42 \pm 2.675	87.19 \pm 3.662	94.58 \pm 4.322	93.12 \pm 5.257	88.15 \pm 6.095
非DM组	72.97 \pm 1.549	78.96 \pm 1.982	83.17 \pm 2.300	77.37 \pm 4.789	70.63 \pm 1.978
t 值	0.866	2.162	2.560	3.215	3.360
P 值	0.388	0.032	0.011	0.002	<0.001

表4 手术前后CCr及eGFR的变化

Table 4 Changes in CCr and eGFR of preoperative and postoperation

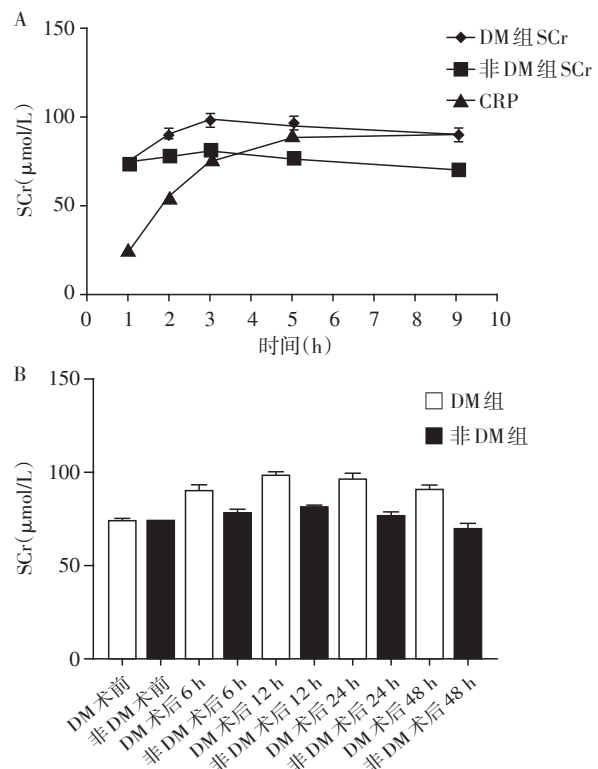
组别	CCr ($\mu\text{mol/L}$)		eGFR [$\text{mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$]	
	术前	术后	术前	术后48 h
DM组	84.85 \pm 1.55	77.84 \pm 1.65	83.31 \pm 2.11	76.75 \pm 2.44
非DM组	86.75 \pm 0.95	94.91 \pm 1.42	81.79 \pm 1.79	114.70 \pm 5.30
t 值	1.105	7.450	0.602	7.398
P 值	0.296	<0.001	0.548	<0.001

12 h时SCr浓度最高,肾功能最差,且合并DM组出现明显的变异度增加,且在24 h、48 h时变异度不减小,考虑原因为术后部分患者出现AKI所致,多数可恢复至术前水平,少数SCr浓度甚至低于术前,这与常规认知的术后全身炎症反应综合征所致的肾损伤结果不符^[9-10],尤其是监测同期C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)浓度仍远高于术前值,考虑可能是心肌缺血情况改善后全身脏器供血情况改善所致(图1)。

3 讨论

就致病因素而言,2型DM患者与肾损伤本身就有着诸多相同的地理危险因素,尽管其多数在正常状态下仅能对长期病程起到缓慢促进作用,但手术本身加速了该进程的损伤功能。

在流行病学分布上,冠心病患者中,合并DM的比例较大,流行病学调查表明早在2007—2008年,糖耐量异常及DM患病的患病率已分别高达15.5%和9.7%^[11],到2030年间,预估将有约1.3亿成年人成为DM患者^[12]。而异常糖代谢可以引发以冠心病为主的心血管疾病,其患病率高达55%^[13]。经有关研究显示,脑卒中、左心室肥厚、冠状动脉疾病在轻度慢性肾功能不全患者中的发生率较高且逐年增加,



A: 术后SCr和CRP变化趋势; B: 术后两组患者SCr变化趋势及离散度。

图1 术后肾功能变化趋势

Figure 1 Variaton trend of renal function postoperation

2007年研究表明^[14]:近60%以上的冠心病患者伴有不同程度的肾功能不全,其中有近13%的患者其eGFR低于 $60 \text{ mL}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 。目前已有研究指出在校正其他的独立危险因素后,肾功能不全的患者依然有较高的冠心病发病率^[15]。而DM合并冠心病患者在冠状动脉旁路分流术术后出现肾功能不全又促进冠状动脉粥样硬化型心脏病的再发,这一恶性循环增加冠心病患者的术后再发率和病死率。那么如何降低术后并发症发生率是关键问题。在本

研究中,一般资料分析显示,两组患者尽管出现了合并症上的区别,但在年龄、体重、身高及BMI、吸烟率、饮酒比例上并未发现有统计学差异,一般情况及肥胖程度上对冠心病的风险因素相当,无统计学差异。而两组人群的术前生化指标也并无明显统计学差异,考虑尽管2型DM组患者多合并代谢障碍,但术前常规降脂药物及良好的血糖控制大大减少了其病理影响^[16],使两组生化指标在术前无统计学差异。两组术中搭桥数量、术中血制品使用量依然无统计学差异,表明术前患者病程进展程度较为相似,病情控制相对稳定。术前两组患者无论是高压还是低压都出现了显著差异,考虑为DM患者胰岛素抵抗所构成的病理学基础对高血压病程有着直接促进作用^[17],而高血压本身与肾功能不全有着密切关系,这也与本研究得出的结果一致。由分析两组患者的术后并发症发生率可知,尽管两组人群术前情况无明显统计学差异,但在术后并发症发生率上,合并有DM患者的发病率明显高于单纯冠心病患者。这考虑与术后DM患者血管内皮大量的脂质氧化及糖基化,加重了本身手术应激所造成的全身损伤及代谢异常有关^[18]。而代谢异常也是促进肾脏损伤、导致肾功不全的又一大诱因^[19]。观察两组患者术前及术后SCr、CCR、eGFR的变化趋势可知,尽管已发现合并DM的冠心病患者术后再发肾功能不全的可能性明显高于正常组,且组间数值行 t 检验可知其发生率具有统计学差异,但多数患者仍在术后回归正常,由趋势图分析可知,多数患者SCr于术后12h达到高峰,标志着肾功能不全的进展于术后前12h呈上升趋势,然后多数人肾功能开始转复,整体SCr值呈下降趋势,术后48h后多数患者肾功能可恢复至与术后6h相同水平,此后慢慢恢复至正常。然该曲线与直接反映肾损伤的CRP浓度曲线并不并行,后者在12h后仍处于快速上升阶段,术后48h时仍有缓慢上升趋势。而同阶段多数患者肾功能已出现明显好转。考虑原因为搭桥术后,冠状动脉血流动力学改善,增加了心脏供血,原有的心肌缺血情况改善后,心功能较之前好转,进而改善全身各个脏器的供血情况,加速了肾功能恢复。而在这些人群中仍有部分患者(2.01%)术后12h的肾功能不全情况呈进行性发展,在接下来的时间内持续恶化乃至最终行透析治疗,而其中多数为合并糖尿病的患者,行 χ^2 检验可知,组间发病率有统计学差异,表明2型DM是冠心病患者术后发生肾衰竭的危险因素。切口愈合不良因总发生率

小(2.58%),发病患者样本量相对较低,可能存在偏倚,但大部分患者发生于DM组,与DM的病理性糖基化和全身范围小动脉氧化的特征相符合,行 χ^2 检验计算可知,其 P 值 < 0.001 。那么对于合并2型DM的冠心病患者,更应重视术后切口愈合不良的发生。而与之相同,显著的脑血管缺血性改变在DM患者中占比较非DM组高,提示除了常规术后双抗治疗之外,对合并DM的患者应进一步采取防治脑血管疾病的措施。

综上所述,本研究证实了合并DM是冠心病患者术后并发症的独立危险因素,合并DM的患者术后多种并发症发生率显著高于单纯冠心病患者,尤其是肾功不全的差距于术后12h最为明显。那么在此之前进行积极的保肾干预,如强化他汀类药物治疗^[20-21]、强化抗氧化药物的应用等措施对于术后AKI的发生有预防意义。本研究中仍存在如下不足之处:①单中心样本采集案例数目不足,存在偏倚可能;②此为回顾性研究,未能提前设置干预条件,对术后并发症进行提前预估及干预,无法形成显著的干预对比。

[参考文献]

- [1] Bos M, Agyemang C. Prevalence and complications of diabetes mellitus in Northern Africa, a systematic review[J]. *Bmc Public Health*, 2013, 13(1): 1-7
- [2] Shah AD, Langenberg C, Rapsomaniki E, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: a cohort study in 1.9 million people[J]. *Lancet Diabet Endocrin*, 2015, 3(2): 105-113
- [3] Xu Y, Bi Y, Li M, et al. Significant coronary stenosis in asymptomatic Chinese with different glycemic status[J]. *Diabetes Care*, 2013, 36(6): 1687-1694
- [4] Baczek VL, Chen WT, Kluger J, et al. Predictors of warfarin use in atrial fibrillation in the United States: a systematic review and meta-analysis[J]. *Bmc Family Practice*, 2012, 13(1): 1-14
- [5] Gutch M, Joshi A, Kumar S, et al. Gemigliptin: newer promising gliptin for type 2 diabetes mellitus[J]. *Indian J Endocrinol Metab*, 2017, 21: 898-902
- [6] Joseph LM, Berry D, Jessup A. Management of type 2 diabetes in Asian Indians: a review of the literature[J]. *Clinical Nursing Research*, 2015, 24(2): 188-210
- [7] Nesbitt T, Doctorvaladan S, Southard JA, et al. Correlates of quality of life in rural patients with heart failure[J]. *Circulation Heart Failure*, 2014, 7(6): 882-887
- [8] Alpert MA. Do statins reduce the risk of contrast-induced

- acute kidney injury in patients undergoing coronary angiography or percutaneous coronary interventions? [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 63(1):80-82
- [9] Sabe AA, Dalal RS, Chu LM, et al. Preoperative gene expression may be associated with neurocognitive decline after cardiopulmonary bypass [J]. *J Thorac Cardio Surg*, 2015, 149(2):613
- [10] 刘宇扬,高 霏,申 华,等.高敏C-反应蛋白对经皮冠状动脉介入术后对比剂肾病风险预测价值[J].*心肺血管病杂志*, 2012, 31(5):552-555
- [11] The China National Diabetes and Melabolie Discrdels Study Group. Prevalence of diabetes among men and women in China[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362: 1090-1101
- [12] Whiting DR, Guariguata L, Weil C, et al. IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011, 94(3):311-321
- [13] 吕树铮. 糖尿病合并冠心病流行病学现状研究进展[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2009, 12(11):910-911
- [14] ACS-PCI患者肾功能状态调查协作组,霍 勇,何 华.急性冠状动脉综合征接受介入治疗患者肾功能状态多中心注册研究[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2007, 39(6):624-629
- [15] Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Heart disease and stroke statistics—2011 update a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee[J]. *Circulation*, 2011, 123(4):e18-e209
- [16] 范国洽,周亚茹,王战建.阿托伐他汀在糖尿病大血管病变中的防治作用[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2015, 23(2):196-200
- [17] Wang F, Han L, Hu D. Fasting insulin, insulin resistance and risk of hypertension in the general population: A meta-analysis[J]. *Clinica Chimica Acta*, 2017, 464:57-63
- [18] Reaven GM. Relationships among insulin resistance, type 2 diabetes, essential hypertension, and cardiovascular disease: similarities and differences [J]. *Journal of Clinical Hypertension*, 2011, 13(4):238-243
- [19] 吴 歌,贾晓媛,黄 博,等.代谢综合征与中青年慢性肾脏病的相关性研究[J]. *中国全科医学*, 2014, 17(2):130-133
- [20] Jo SH, Hahn JY, Lee SY, et al. High-dose atorvastatin for preventing contrast-induced nephropathy in primary percutaneous coronary intervention[J]. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 2015, 16(3):213
- [21] Kerneis M, Silvain J, Abtan J, et al. Platelet effect of prasugrel and ticagrelor in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Archives of Cardiovascular Diseases*, 2015, 108(10):502-510

[收稿日期] 2018-01-03

科技出版物中数字的用法

1. 凡是可以用阿拉伯数字且很得体的地方,均应使用阿拉伯数字。
2. 日期和时刻的表示。需注意年份不能简写,如1997年不能写成97年。
3. 计量或计数单位前的数字应采用阿拉伯数字;多位阿拉伯数字不能拆开转行;小数点前或后超过4位数(含4位)的应从小数点起向左或向右每3位空出适当间隙,不用千分撇“,”;数值的有效数字应全部写出,如“1.50、1.75、2.00”,不能写成“1.5、1.75、2”。
4. 参数与偏差范围的表示:
 - (1) 数值范围:5~10;注意 $3 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3$,不能写成 $3 \sim 8 \times 10^3$;
 - (2) 百分数范围:20%~30%,不能写成20~30%;
 - (3) 具有相同单位的量值范围:1.5~3.6 mA不必写成1.5 mA~3.6 mA;
 - (4) 偏差范围:(25 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 不写成 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, (85 ± 2)%不能写成 $85 \pm 2\%$;
5. 附带尺寸单位的量值相乘写为:50 cm×80 cm×100 cm,不能写成50×80×100 cm,或50×80×100 cm³。