

术前红细胞分布宽度与冠状动脉旁路移植术后 认知功能障碍的关系

陈艳林 姚杰 李福龙 滕金亮 夏登云 邢珍
075000 张家口, 河北北方学院附属第一医院麻醉科
通信作者: 邢珍, Email: ana-xingzhen@sina.com
DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2021.02.008

【摘要】目的 评估冠状动脉旁路移植术(CABG)的术前红细胞分布宽度(RDW)与术后认知功能障碍(POCD)之间的关系。**方法** 回顾性连续纳入362例接受CABG的冠心病患者临床资料,根据术后28 d的神经心理学测试分为POCD组($n=98$)和非POCD组($n=264$)。比较两组患者的人口统计学、既往史、实验室检查和围手术期数据。使用受试者工作特征(ROC)曲线分析术前RDW对CABG术后28 d POCD发生的预测价值。采用多因素Logistic回归分析方法分析RDW与POCD之间的关系。**结果** 接受CABG的患者术后28 d POCD发生率为27.1%(98/362)。POCD患者的RDW显著高于非POCD患者 $[(17.46 \pm 0.25)\% \text{ 比 } (13.28 \pm 0.43)\%, t=11.814, P < 0.001]$ 。RDW预测POCD的ROC曲线下面积为0.837,敏感度和特异度分别为82.7%和64.8%。术前RDW较高($OR=2.526, 95\%CI: 1.336 \sim 4.776, P < 0.001$)、存在主动脉粥样硬化斑块($OR=1.461, 95\%CI: 1.064 \sim 2.007, P=0.037$)、脑血管疾病史($OR=2.874, 95\%CI: 1.683 \sim 4.908, P < 0.001$)、高空腹血糖水平($OR=1.196, 95\%CI: 1.078 \sim 1.327, P=0.041$)、高超敏C反应蛋白水平($OR=1.267, 95\%CI: 1.029 \sim 1.560, P=0.024$)和手术时间长($OR=2.123, 95\%CI: 1.671 \sim 2.696, P=0.001$)是发生POCD的独立危险因素。**结论** 接受CABG的冠心病患者术前RDW升高是术后28 d发生POCD的危险因素,并可作为预测因子。

【关键词】 红细胞分布宽度; 冠状动脉旁路移植术; 术后认知功能障碍

基金项目: 张家口市科学计划局项目(1921031D)

Relationship between preoperative red blood cell distribution width and postoperative cognitive dysfunction after coronary artery bypass grafting Chen Yanlin, Yao Jie, Li Fulong, Teng Jinliang, Xia Dengyun, Xing Zhen

Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, China

Corresponding author: Xing Zhen, Email: ana-xingzhen@sina.com

【Abstract】Objective To evaluate the relationship between preoperative red blood cell distribution width (RDW) and postoperative cognitive dysfunction (POCD) in coronary artery bypass grafting (CABG). **Methods** The clinical data of 362 consecutive patients with coronary heart disease undergoing CABG were retrospectively analyzed. The patients were divided into POCD group ($n=98$) and non-POCD group ($n=264$) according to the neuropsychological test 28 days after CABG. Demographic, past history, laboratory tests and perioperative data were compared between the two groups. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of preoperative RDW on POCD occurrence 28 days after CABG. Multivariate logistic regression analysis was used to analyze the relationship between RDW and POCD. **Results** The incidence of POCD 28 days after CABG was 27.1% (98 / 362). RDW of patients with POCD was significantly higher than that of non-POCD patients $[(17.46 \pm 0.25)\% \text{ vs. } (13.28 \pm 0.43)\%, t=11.814, P < 0.001]$. The area under ROC curve of RDW was 0.837, and the sensitivity and specificity were 82.7% and 64.8% respectively. High preoperative RDW ($OR=2.526, 95\%CI: 1.336-4.776, P < 0.001$), presence of aortic atherosclerotic plaque ($OR=1.461, 95\%CI: 1.064-2.007, P=0.037$), history of cerebrovascular disease ($OR=2.874, 95\%CI: 1.683-4.908, P < 0.001$), high fasting blood glucose level ($OR=1.196, 95\%CI: 1.078-1.327, P=0.041$), high sensitivity C-reactive protein ($OR=1.267, 95\%CI: 1.029-1.560, P=0.024$) and long operation time ($OR=2.123,$

95%CI: 1.671-2.696, $P=0.001$) were independent risk factors for POCD. **Conclusions** The increase of RDW before CABG is a risk factor for POCD 28 days after CABG, and can be used as a predictor.

【Key words】 Red blood cell cistribution width; Coronary artery bypass grafting; Postoperative cognitive dysfunction

Fund program: Science Planning Bureau Project of Zhangjiakou (1921031D)

术后认知功能障碍(postoperative cognitive dysfunction, POCD)是冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)后最常见的并发症之一^[1]。发生POCD患者可出现记忆受损、精神错乱甚至人格改变等多种认知行为障碍,并严重影响患者的生活质量和生存率^[2]。目前多项研究开始探索对术后POCD发生的预测因素,而且已经认识到临床早期预测POCD发生,可为患者早期干预、改善患者预后奠定基础^[3-4]。近年来,反映红细胞大小的经济简易指标红细胞分布宽度(red blood cell distribution width, RDW)被证实与多种急、慢性疾病发生相关^[5-6],尤其与缺血性卒中、进展性卒中等多种脑血管疾病的预后相关,并可作为独立预测因素^[7-8]。RDW增加是机体炎性的反映,RDW增加与C反应蛋白、白细胞介素-10等多种炎性因子相关^[7,9]。当机体炎性因子过表达时,可导致铁蛋白形成障碍,进而影响红细胞正常生成,大量未成熟红细胞被释放入血,导致RDW增加。机体炎性反应是导致红细胞的形态异常、RDW增加和血流动力学变化的直接原因。由于心脏手术中,患者术中血流动力学变化极大,手术机体炎性反应明显,极易造成患者POCD^[9]。然而,CABG治疗患者的术前RDW是否与术后POCD发生存在关系尚未明确。基于此,本研究分析了术前RDW与CABG术后28 d发生POCD患者的关系,以期对今后接受CABG治疗患者提供一定临床参考。

一、对象与方法

1. 研究对象: 回顾性连续纳入2015年8月至2020年8月在河北北方学院附属第一医院接受CABG治疗的冠心病患者。纳入标准:(1)患者诊断符合《中国动脉粥样硬化性冠状动脉旁路移植术专家共识2019版》^[10]诊断要求,完成冠状动脉造影检查,多支冠状动脉弥漫性狭窄($>75\%$),需要行CABG;(2)术前完成了简易精神状态检查(MMSE)量表,自评抑郁量表(Self-rating Depression Scale, SDS)和自评焦虑量表(Self-rating Anxiety Scale, SAS)筛查,且MMSE评分(文化水平小学 >20 分,初中及以上 >24 分)无认知功能障碍^[11],无抑郁倾向(SDS总分 <53 分),无焦虑倾向(SAS总分 <50 分)^[12];(3)CABG术后血

管狭窄程度明显改善。排除标准:(1)头部MRI或CT等影像资料显示存在颅内血管床病变,颅内占位性病变;(2)存在中枢神经系统疾病或精神疾病(严重焦虑症、药物成瘾、酗酒者);(3)脑部手术史;(4)正在使用神经或精神药物;(5)需要同时进行其他心血管手术。患者对本研究方案知情同意,研究前本研究方案已经获河北北方学院附属第一医院伦理委员会批准(伦理审批号:w20150007)。

2. 数据采集: 通过住院病历系统收集患者的人口学资料,包括年龄、性别、身高、体重、体质指数(body mass index, BMI)、烟酒史、体育锻炼情况,以及患者既往病史,如高血压病、糖尿病、高脂血症、慢性肾功能不全、主动脉斑块、颈动脉狭窄和脑血管疾病等,相关病史判断标准根据2019年版欧洲心脏病学会慢性冠状动脉综合征诊断和管理指南定义^[10,13]。

入院后术前的最后1次血液检查结果包括血常规(红细胞计数、白细胞计数、RDW、血小板计数和血红蛋白)、血生化(甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、总胆固醇和空腹血糖)以及超敏C反应蛋白(hs-CRP)。血常规由我院检验科通过迈瑞BC5300型全血细胞分析仪提供,RDW参考值为11.5%~14.5%。围手术期资料包括手术时间、CABG手术方法等、疼痛视觉模拟评分(visual analogue score, VAS)。

3. PCOD的诊断及分组: 由本院经过培训的神经内科医师对所有患者在术前1~3 d内和术后28 d时进行神经心理测试。通过对受试者的定向力、记忆力、注意力、计算力及语言能力进行测试并综合分析,进行PCOD的诊断。根据国际POCD研究小组使用的针对心脏手术患者的神经心理测验^[14-15],包括霍普金斯词汇学习测验-修订版(Hopkins Verbal Learning Test-Revised, HVL-T-R)测试、视觉空间记忆测验(Brief Visuospatial Memory Test-Revised, BVMT-R)、连线测验、Benton线方向判断测验、数字广度测试、符号数字模式测验、言语流畅性测验。计算每个被研究者的Z值=(术后评分-术前评分)/标准差。两个或两个以上测试的Z值 ≥ 1.96 ,则被诊断为POCD^[16]。根据术后28 d时患者是否被诊断为POCD分为

POCD组与非POCD组。

4. 麻醉方法与手术: 所有患者根据标准方案进行全身麻醉。麻醉诱导采用咪达唑仑 0.05 mg/kg、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg、异丙酚 2 mg/kg、舒芬太尼 0.6 μ g/kg, 瑞芬太尼和异丙酚维持麻醉。连续记录心率、动脉压、血氧饱和度(SpO_2)和体温。患者均自发复苏, 未使用任何麻醉拮抗剂。针对不同患者按照《中国动脉化冠状动脉旁路移植术专家共识2019版》^[10]采用非体外循环心脏不停跳技术(off-pump)CABG和体外循环心肺转流术(on-pump)CABG。手术均由本院经验丰富的外科医师进行。术后保留气管插管, 进入心外科重症监护室。术后患者应用地佐辛自控镇痛, 记录镇痛药用量。

5. 统计学方法: 应用SPSS 18.0软件进行统计学分析。计数资料(性别、原发疾病类型等)以例数和百分比[例(%)]表示, 组间差异比较采用 χ^2 检验, 当理论频数 <1 时使用Fisher确切概率法; 计量资料应用Kolmogorov-Smirnov检验其是否满足正态分布, 符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间差异比较采用两样本均数比较的 t 检验, 不符合正态分布的计量资料以中位数和四分位数[$M(P_{25}, P_{75})$]表示, 组间差异比较采用Mann-Whitney U 检验。绘制受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线探索RDW和POCD间的关系, 记录曲线下面积和其渐进显著性, 根据Youden指数确定用于诊断POCD的最佳RDW界值, 并计算此时的灵敏度和特异度。采用多因素Logistic回归分析方法分析可能导致POCD发生的危险因素。对Logistic回归自变量进行线性回归, 分析因素间的共线性情况。当方差膨胀因子(variance inflation factor, VIF) ≥ 10 则认为自变量间存在严重共线; 当VIF < 10 , 则认为共线问题可忽略。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1. 患者的基线特征: 根据纳入排除标准, 最终有362例患者纳入了本研究。其中男205例, 女157例; 年龄46~78岁, 平均(67.34 \pm 5.03)岁; 术后28 d的POCD发生率为27.1%(98/362)。POCD组患者年龄大于与非POCD组($P=0.037$); 性别、烟酒史、锻炼情况等人口学特征差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$); 在既往史方面, POCD组患者糖尿病史($P=0.039$)、动脉粥样硬化斑块病史($P=0.003$)、颈动脉狭窄病史($P=0.020$)和脑血管疾病史($P < 0.001$)比例更高, 其他病史比例两组患者差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。生

化学指标方面, 与非POCD组比较, POCD组的RDW($P < 0.001$)、空腹血糖($P < 0.001$), hs-CRP($P=0.031$)和白细胞水平($P=0.017$)明显较高, 但HDL-C水平较低($P=0.005$)。围手术期相关参数中, POCD组较非POCD组的手术时间长($P < 0.001$)。在手术方法上, 两组间差异无统计学意义($P=0.665$)。见表1。

2. 不同CABG患者结局患者的神经心理测验比较: 两组患者在术前的MMSE量表、SAS、SDS和VAS基线评分差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 见表1。在术后28 d时, 非POCD组的HVLt-R测试、BVMT-R、连线测验、Benton线方向判断测验、数字广度测试、符号数字模式测验结果均优于POCD组(均 $P < 0.05$), 而言语流畅性测验组间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$), 见表2。

3. 术前RDW对术后28 d发生POCD的预测价值: 使用患者术前RDW构建预测CABG患者术后28 d发生POCD的ROC曲线可见, 其曲线下面积为0.837(95%CI: 0.795~0.879, $P < 0.001$), 最佳诊断截断值为14.7%, 此时的敏感度和特异度分别为82.7%和64.8%, 见图1。

4. 术前RDW与POCD风险关系: 根据上述ROC曲线计算的预测CABG患者术后28 d发生POCD的RDW的最佳诊断截断值为14.7%, 将全部患者分为两组($\leq 14.7\%$ 组和 $> 14.7\%$ 组)。将表1中 $P < 0.05$ 的差异因素, 首先进行共线性分析, 发现因素间的VIF均 < 10 , 认为影响因素直接的共线性问题可忽略。将上述可能影响CABG患者术后28 d POCD发生因素纳入多因素Logistic回归分析, 结果显示, 术前RDW $> 14.7\%$ 、主动脉粥样硬化斑块、脑血管疾病、高空腹血糖水平、高hs-CRP水平和手术时间长是发生POCD的危险因素, 见表3。

讨论 POCD是CABG术后最常见的并发症之一, 主要以记忆、抽象、知识分析和应用能力的损害为主的认知功能障碍^[17]。近年来对于术后发生POCD的标志物研究不断取得进展。RDW不仅是一种反映红细胞大小异质性的简单、经济的指标, 而且也可反映红细胞的相对数量和功能^[18]。炎症状态和氧化应激会改变红细胞的形态和半衰期, 引起血流动力学改变和RDW增加^[19]。RDW已经被用于多种血管相关性疾病的预后判断^[18]。本研究探讨了术前RDW与CABG患者术后28 d POCD的发生情况。

根据既往研究, 在CABG的患者中, POCD的发生率最高可达65%, 在术后7 d时发生率约40%^[20]。本研究结果显示, CABG术后28 d患者的POCD发

表1 CABG术后28 d时POCD组与非POCD组冠心病患者的基线资料及临床资料比较

项目	POCD组(n=98)	非POCD组(n=264)	t/χ ² /Z值	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	68.22 ± 5.67	66.76 ± 6.24	2.098	0.037
男性[例(%)]	58(59.1)	147(55.7)	0.357	0.550
体质指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.10 ± 9.32	22.63 ± 8.75	0.477	0.634
吸烟[例(%)]	43(43.9)	110(41.7)	0.143	0.705
饮酒[例(%)]	34(34.7)	87(33.0)	0.097	0.755
锻炼活动情况[例(%)]				
< 1次/周	48(49.0)	117(44.3)		
1~3次/周	22(22.4)	52(19.7)	1.762	0.414
> 3次/周	28(28.6)	95(36.0)		
高血压病[例(%)]	90(91.8)	227(86.0)	2.248	0.134
糖尿病[例(%)]	43(43.9)	85(32.2)	4.266	0.039
高脂血症[例(%)]	55(56.1)	144(54.5)	0.072	0.789
慢性肾功能不全[例(%)]	8(8.2)	90(7.6)	0.035	0.853
主动脉斑块[例(%)]	50(51.0)	89(33.7)	9.052	0.003
颈动脉狭窄[例(%)]	40(40.8)	74(28.0)	5.416	0.020
脑血管疾病[例(%)]	34(34.7)	37(14.0)	19.384	<0.001
甘油三酯(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.72 ± 1.13	1.54 ± 0.94	1.765	0.078
HDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.14 ± 0.36	1.23 ± 0.37	2.818	0.005
LDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.23 ± 1.03	3.34 ± 0.95	0.911	0.339
总胆固醇(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	5.41 ± 0.94	5.24 ± 0.92	1.279	0.202
空腹血糖(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	6.73 ± 2.27	5.66 ± 1.21	6.058	<0.001
hs-CRP[ng/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	9.5(5.4, 21.6)	5.8(4.6, 16.7)	4.907	0.031
红细胞计数($\times 10^{12}/L$, $\bar{x} \pm s$)	4.58 ± 0.62	4.43 ± 0.56	3.197	0.111
白细胞计数($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	6.57 ± 2.42	5.83 ± 2.58	2.393	0.017
RDW(% , $\bar{x} \pm s$)	17.46 ± 0.25	13.28 ± 0.43	11.814	<0.001
血小板计数($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	210.65 ± 64.73	205.47 ± 54.34	0.773	0.443
血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	132.53 ± 13.45	135.67 ± 14.80	1.815	0.073
手术时间(h, $\bar{x} \pm s$)	4.32 ± 1.24	3.84 ± 0.97	4.270	<0.001
手术方法[例(%)]				
Off-pump	38(38.8)	109(41.3)		
On-pump	60(61.2)	155(58.7)	0.187	0.665
基线VAS评分(分, $\bar{x} \pm s$)	4.40 ± 0.95	4.31 ± 1.04	0.868	0.386
基线MMSE量表评分(分, $\bar{x} \pm s$)	25.74 ± 2.61	26.28 ± 2.34	1.890	0.060
基线SAS评分(分, $\bar{x} \pm s$)	24.61 ± 2.52	24.13 ± 2.32	1.708	0.088
基线SDS评分(分, $\bar{x} \pm s$)	24.43 ± 3.37	25.06 ± 2.83	1.784	0.075

注: CABG 冠状动脉旁路移植术, POCD 术后认知功能障碍, HDL-C 高密度脂蛋白胆固醇, LDL-C 低密度脂蛋白胆固醇, hs-CRP 高敏C反应蛋白, RDW 红细胞分布宽度, Off-pump 非体外循环心脏不停跳技术, On-pump 体外循环心肺转流术, VAS 疼痛视觉模拟评分, MMSE 简易精神状态检查量表, SAS 自评焦虑量表, SDS 自评抑郁量表

生率为27.1%,与既往报道相似^[17, 21]。需要注意的是,由于POCD尚缺少统一的诊断方法和具体细则,因此可能在不同研究中结果存在一定差异。尽管国内不少研究使用MMSE量表作为POCD的诊断方法,然而由于MMSE量表在文化水平高的患者中POCD诊断可能会出现假阴性,且可重复性低,容易产生练习效果^[22]。由于本研究在术前术后都进行了神经心理测试,为了避免患者的MMSE量表的练习效果,采用了国际POCD研究小组针对心脏手术患者使用的神经心理测验,以识别POCD患者。

本研究结果表明, CABG患者的术前RDW不仅是术后28 d POCD发生的危险因素,且具有较高的预测价值。研究表明,手术导致的机体炎性反应是引起神经系统功能受损的原因之一,炎性细胞和炎性因子是导致POCD发生的主要因素^[23]。一方面淋巴细胞和单核细胞可浸润神经细胞,而活化的小胶质细胞可释放神经毒性物质而持续破坏神经元,这些均对神经系统的结构和功能产生影响;而在炎性因子方面也存在较多机制,如白细胞介素-1、白细胞介素-6、肿瘤坏死因子- α 均已被证实可直接破

表2 接受CABG治疗的冠心病患者基线和术后28 d神经心理测试结果的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

项目	手术前				手术后28 d			
	POCD组(n=98)	非POCD组(n=264)	t值	P值	POCD组(n=98)	非POCD组(n=264)	t值	P值
HVLT-R	13.53 ± 3.15	14.15 ± 2.62	1.890	0.060	9.22 ± 3.31	10.64 ± 3.52	3.465	0.001
BVMT-R	6.33 ± 2.05	6.46 ± 1.87	0.572	0.567	4.26 ± 2.21	5.37 ± 2.64	3.707	<0.001
连线测验	309.13 ± 75.6	292.5 ± 81.26	1.762	0.079	385.48 ± 99.5	333.4 ± 92.67	4.656	<0.001
Benton线方向判断测验	15.86 ± 2.50	15.57 ± 2.76	0.911	0.363	10.82 ± 2.82	12.51 ± 2.52	5.486	<0.001
数字广度测试	16.36 ± 2.64	15.92 ± 2.91	1.313	0.190	18.84 ± 3.25	14.96 ± 3.04	10.588	<0.001
符号数字模式测验	17.25 ± 3.88	17.62 ± 4.50	0.720	0.472	13.77 ± 4.89	15.42 ± 4.37	3.089	0.002
言语流畅性测验	38.51 ± 7.90	40.34 ± 8.61	1.836	0.067	33.46 ± 9.62	35.25 ± 8.71	1.688	0.092

注: CABG 冠状动脉旁路移植术, POCD 术后认知功能障碍, HVLT-R 霍普金斯词汇学习测验-修订版, BVMT-R 视觉空间记忆测验

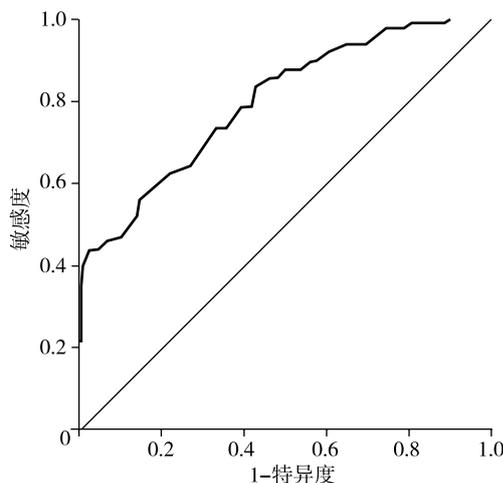


图1 接受冠状动脉旁路移植手术患者术前红细胞分布宽度预测术后28 d发生术后认知功能障碍的受试者工作特征分析

坏神经元, 导致神经系统受损, 造成炎症反应级联反应, 并影响海马脑区的突触传递的长时程增强^[24-25]。另一方面, 炎症反应可导致RDW的增加。炎症因子可抑制促红细胞生成素基因的表达, 并下调促红细胞生成素受体, 而缩短红细胞寿命。此外红细胞的存活时间缩短和脆性增加均会导致RDW的升高^[26]。

除炎症反应外, 氧化应激也是联系RDW与CABG术后28 d POCD发生的关键一环。一方面, 手术造成的氧化应激也会导致大量活性氧自由基的产生, 活性氧自由基则会直接破坏细胞膜而影响红细

胞完整性。另一方面, 由于大脑的高血流量、高新陈代谢和高耗氧量的特点, 大脑比其他器官更容易产生反应性氧自由基。在机体大手术或其他缺血缺氧刺激时, 小胶质细胞会迅速引起神经系统过度活化, 释放多种炎症细胞因子, 而引起神经元损伤和细胞凋亡, 从而影响认知功能, 从而导致POCD^[27]。本研究为POCD的早期诊断提供了新的生物标志物。

本研究也存在一定局限。首先, 尽管POCD现在已经改名为围术期神经认知紊乱^[28], 但围术期神经认知紊乱包括术前本身存在的认知功能损害, 由于本研究仅针对术后28 d时的患者情况研究, 诊断上沿用了传统的POCD诊断标准, 因此文章中并未使用围术期神经认知紊乱的诊断。第二, 术后POCD判断时间较短, 选择了短期的随访结果, 即术后28 d的POCD情况进行研究, 未来需要更长随访时间的研究来验证本研究结论。最后, 本研究仅探讨术前RDW与术后28 d发生POCD的关系, 未进行具体分子机制的探讨。因此, 今后应开展更深入的基础研究和长时间大样本随机对照研究。

总之, CABG后发生的POCD患者术前RDW水平明显升高。术前RDW升高与POCD风险增加有关, 术前RDW水平可作为CABG患者术后28 d POCD发生的预测因子。为了预防POCD, 高RDW患者需要尽早临床介入。此外, 未来的研究需在具体的分子机制上进一步探索。

表3 影响冠心病患者冠状动脉旁路移植术后认知功能障碍发生的多元Logistic回归分析

因素	β值	标准误	Wald χ ² 值	P值	OR值	95%CI
主动脉粥样硬化斑块	0.379	0.162	4.672	0.037	1.461	1.064 ~ 2.007
脑血管疾病	1.056	0.273	10.275	<0.001	2.874	1.683 ~ 4.908
空腹血糖(mmol/L)	0.179	0.053	4.524	0.041	1.196	1.078 ~ 1.327
hs-CRP(ng/L)	0.237	0.106	5.298	0.024	1.267	1.029 ~ 1.560
红细胞分布宽度>14.7%	0.927	0.325	7.102	<0.001	2.526	1.336 ~ 4.776
手术时间(h)	0.753	0.122	9.897	0.001	2.123	1.671 ~ 2.696

注: 主动脉粥样硬化斑块: 是=1, 否=0; 脑血管疾病: 是=1, 否=0; hs-CRP 高敏C反应蛋白

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 试验设计为张陈艳林、邢珍; 研究实施、资料收集为陈艳林、姚杰、李福龙、滕金亮、夏登云; 数据整理、数据解释、数据分析为陈艳林、姚杰、夏登云; 论文撰写为陈艳林, 论文修订为姚杰、李福龙、夏登云, 邢珍审校

参 考 文 献

- [1] 王茂舟, 顾松. 冠状动脉旁路移植术后认知功能障碍影响因素研究进展[J]. 中国心血管病研究, 2018, 16(11): 975-978. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2018.11.004.
Wang MZ, Gu S. Related factors of cognitive dysfunction after coronary artery bypass grafting[J]. Chinese Journal of Cardiovascular Research, 2018, 16(11): 975-978. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2018.11.004.
- [2] 都义日. 术后认知功能障碍的研究进展[J]. 重庆医学, 2019, 48(6): 1021-1024. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2019.06.032.
- [3] 刘成, 王莹, 陈丽, 等. 老年患者妇科腹腔镜术后认知功能障碍相关危险因素及预后模型[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(3): 269-273. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.03.011.
Liu C, Wang Y, Chen L, et al. Risk factors and a prognostic model for postoperative cognitive dysfunction after gynecologic laparoscopic surgery in elderly women[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2019, 38(3): 269-273.
- [4] 刘欢, 顾小萍. 术后认知功能障碍的研究进展[J]. 安徽医药, 2018, 22(11): 2074-2077. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2018.11.003.
Liu H, Gu XP. Recent advances in the study of post-operative cognitive dysfunction[J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2018, 22(11): 2074-2077.
- [5] Bucciarelli P, Maino A, Felicetta I, et al. Association between red cell distribution width and risk of venous thromboembolism[J]. Thromb Res, 2015, 136(3): 590-594. DOI: 10.1016/j.thromres.2015.07.020.
- [6] Ege MR. Response to red cell distribution width and risk of cardiovascular mortality: Insights from national health and nutrition examination survey (NHANES)- III [J]. Int J Cardiol, 2017, 247: 30. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.05.127.
- [7] 彭俊, 胡乐乐, 邓秀梅, 等. 中性粒细胞百分比及红细胞体积分布宽度与进展性卒中的相关性研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2019, 36(12): 1079-1082. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjhbzz.2019.12.005.
Peng J, Hu LL, Deng XM, et al. Relationship between the percentage of neutrophils and the width of erythrocyte volume distribution and progressive stroke[J]. Journal of Apoplexy and Nervous Diseases, 2019, 36(12): 1079-1082.
- [8] 王春慧, 许予明, 宋波, 等. 红细胞分布宽度与血小板计数比值对急性缺血性脑卒中短期预后的影响[J]. 中风与神经疾病杂志, 2020, 37(4): 337-340. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjhbzz.2020.0334.
Wang CH, Xu YM, Song B, et al. Red cell distribution width to platelet ratio as a predictor of short-term prognosis in acute ischemic stroke[J]. Journal of Apoplexy and Nervous Diseases, 2020, 37(4): 337-340.
- [9] Colak Z, Borojevic M, Bogovic A, et al. Influence of intraoperative cerebral oximetry monitoring on neurocognitive function after coronary artery bypass surgery: a randomized, prospective study[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2015, 47(3): 447-454. DOI: 10.1093/ejcts/ezu193.
- [10] 中国动脉化冠状动脉旁路移植术专家共识组. 中国动脉化冠状动脉旁路移植术专家共识2019版[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2019, 35(4): 193-200. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2019.04.001.
Working Group of Chinese Expert Consensus on Arterial Coronary Artery Bypass Grafting. 2019 Chinese Expert Consensus on Arterial Coronary Artery Bypass Grafting[J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 35(4): 193-200.
- [11] 李格, 沈渔邨, 陈昌惠, 等. 老年痴呆简易测试方法研究: MMSE在城市老年居民中的测试[J]. 中国心理卫生杂志, 1988, 2(1): 13-18.
Li G, Shen YC, Chen CH, et al. Preliminary application of MMSE in the aged of urban population in Beijing[J]. Chinese Mental Health Journal, 1988, 2(1): 13-18.
- [12] 段泉泉, 胜利. 焦虑及抑郁自评量表的临床效度[J]. 中国心理卫生杂志, 2012, 26(9): 676-679. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2012.09.007.
Duan QQ, Sheng L. Differential validity of SAS and SDS among psychiatric non-psychotic outpatients and their partners[J]. Chinese Mental Health Journal, 2012, 26(9): 676-679.
- [13] Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes[J]. Eur Heart J, 2020, 41(3): 407-477. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425.
- [14] Djaiani G, Fedorko L, Borger MA, et al. Continuous-flow cell saver reduces cognitive decline in elderly patients after coronary bypass surgery[J]. Circulation, 2007, 116(17): 1888-1895. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.698001.
- [15] 郝亚楠, 罗婷, 吴安石, 等. 神经心理学测试在评价术后认知功能障碍中的应用进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2018, 39(5): 463-467. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2018.05.017.
Hao YN, Luo T, Wu AS, et al. Neuropsychological tests in evaluating postoperative cognitive dysfunctions[J]. International Journal of Anesthesiology and Resuscitation, 2018, 39(5): 463-467.
- [16] Rasmussen LS, Larsen K, Houx P, et al. The assessment of postoperative cognitive function[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2001, 45(3): 275-289. DOI: 10.1034/j.1399-6576.2001.045003275.x.
- [17] 孙永涛, 王月兰, 邹婷. 冠脉搭桥术后认知功能障碍的危险因素分析[J]. 麻醉安全与质控, 2018, 2(5): 20-26.
- [18] 阿比旦, 杨毅宁. 红细胞体积分布宽度与心血管疾病相关性的研究进展[J]. 医学综述, 2018, 24(7): 1261-1265. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2018.07.003.
A BD, Yang YN. Research progress in red blood cell distribution width and cardiovascular diseases[J]. Medical Recapitulate, 2018, 24(7): 1261-1265.
- [19] Zhao Z, Liu T, Li J, et al. Elevated red cell distribution width level is associated with oxidative stress and inflammation in a canine model of rapid atrial pacing[J]. Int J Cardiol, 2014, 174(1): 174-176. DOI: 10.1016/j.ijcard.2014.03.189.
- [20] Gong Z, Li J, Zhong Y, et al. Effects of dexmedetomidine on postoperative cognitive function in patients undergoing coronary

- artery bypass grafting[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(6): 4685-4689. DOI: 10.3892/etm.2018.6778.
- [21] Zhang J, Chen L, Sun Y, et al. Comparative effects of fentanyl versus sufentanil on cerebral oxygen saturation and postoperative cognitive function in elderly patients undergoing open surgery[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2019, 31(12): 1791-1800. DOI: 10.1007/s40520-019-01123-8.
- [22] Berger M, Terrando N, Smith SK, et al. Neurocognitive function after cardiac surgery: From phenotypes to mechanisms[J]. *Anesthesiology*, 2018, 129(4): 829-851. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002194.
- [23] Hsieh TT, Vasunilashorn SM, D'Aquila ML, et al. The role of inflammation after surgery for elders (RISE) study: Study design, procedures, and cohort profile[J]. *Alzheimers Dement*, 2019, 11: 752-762. DOI: 10.1016/j.dadm.2019.09.004.
- [24] Lin L, Zhang Y, Zeng Q, et al. Atherosclerosis, inflammatory factor changes, cognitive disorder and vascular endothelial functions in patients with different grades of leukoaraiosis[J]. *Clin Hemorheol Microcirc*, 2019, 73(4): 591-597. DOI: 10.3233/CH-190597.
- [25] Zhou Y, Zhao X, Tang Y, et al. Erythropoietin inhibits the increase of pulmonary labile zinc and the expression of inflammatory mediators following subarachnoid hemorrhage in rats[J]. *Neurocrit Care*, 2016, 24(3): 472-480. DOI: 10.1007/s12028-015-0219-5.
- [26] Suresh S, Rajvanshi PK, Noguchi CT. The many facets of erythropoietin physiologic and metabolic response[J]. *Front Physiol*, 2020, 10: 1534. DOI: 10.3389/fphys.2019.01534.
- [27] Liu PR, Cao F, Zhang Y, et al. Electroacupuncture reduces astrocyte number and oxidative stress in aged rats with surgery-induced cognitive dysfunction[J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(8): 3860-3873. DOI: 10.1177/0300060519860026.
- [28] Evered L, Silbert B, Knopman DS, et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery-2018 [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(5): 1005-1012. DOI: 10.1016/j.bja.2017.11.087.

(收稿日期: 2020-11-09)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 消息 ·

欢迎订阅 2021 年《神经疾病与精神卫生》杂志

《神经疾病与精神卫生》杂志是神经、精神科学及精神卫生领域的学术性期刊,国内外公开发行人,2006 年被中国科学技术信息研究所收录为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)。本刊坚持党的出版方针和卫生工作方针,遵循学科发展规律、适应市场需求规律,以提高杂志质量、扩大社会效益为使命,及时反映科学研究的重大进展,更好地促进国内外学术交流。主要读者对象为广大神经科学、精神科学及精神卫生领域中从事基础、临床医学、教学、科研的工作者及学生。报道内容包括相关各学科领先的教学、科研成果及临床诊疗经验。主要栏目有专家论坛(述评)、论著、学术交流、短篇报道、综述、病例报告、会议纪要、国内外学术动态等。

《神经疾病与精神卫生》杂志国内邮发代号为 82-353,由北京市邮政局发行;国外发行代号 BM1690,由中国国际图书贸易总公司发行。每期定价 15.00 元,全年 180.00 元。欢迎直接通过本社订阅。

银行汇款:开户行:中国建设银行建华支行 户名:《神经疾病与精神卫生》杂志社

账号:23001626251050500949

联系电话:(010)83191160 传真:(010)83191161