

· 论著 ·

术前肾小球滤过率低伴随老年患者术后谵妄风险增加:对随机对照研究数据的二次分析

刘广宇¹ 苏仙¹ 孟昭婷¹ 李宏亮² 王东信¹

¹ 北京大学第一医院麻醉科 100034; ² 北京大学第三医院危重医学科 100191

通信作者:王东信, Email: Wangdongxin@hotmail.com

【摘要】 目的 评估术前肾小球滤过率与老年危重患者术后谵妄发生风险的关系。**方法** 此研究是对前期一项随机对照研究 700 例非心脏手术后收住 ICU 老年患者资料的二次分析。根据慢性肾脏疾病流行病学合作工作组公式计算术前肾小球滤过率估算值(estimated glomerular filtration rate, eGFR)。术后前 7 d 采用 ICU 意识模糊评估法(Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit, CAM-ICU)每日 2 次评估谵妄发生情况。采用单因素 Logistic 回归分析筛选与术后谵妄发生可能相关的因素;将 $P < 0.05$ 的因素纳入多因素 Logistic 回归模型,分析校正混杂因素后术前 eGFR 与术后谵妄的关系。**结果** 全部 700 例患者术前 eGFR 中位数为 $72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ 。低 eGFR ($< 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$) 患者术后谵妄发生率高于高 eGFR ($\geq 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$) 患者 (19.1% 比 12.6%, $P = 0.017$)。校正混杂因素后,术前 eGFR 高者术后谵妄发生风险降低 [比值比(odds ratio, OR) = 0.990, 95%CI 0.980~1.000, $P = 0.041$], 术前 eGFR $< 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ 是术后谵妄的独立危险因素 (OR = 1.796, 95%CI 1.157~2.789, $P = 0.009$)。**结论** 对于非心脏手术后收住 ICU 的老年患者,术前低 eGFR 伴随术后谵妄风险增加。

【关键词】 老年人; 非心脏手术; 肾小球滤过率; 术后谵妄

临床试验注册:中国临床试验注册中心, ChiCTR-TRC-10000802

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.05.008

Low preoperative glomerular filtration rate is associated with an increased risk of postoperative delirium in elderly patients: a secondary analysis of a randomized controlled study

Liu Guangyu¹, Su Xian¹, Meng Zhaoting¹, Li Hongliang², Wang Dongxin¹

¹Department of Anesthesiology, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China; ²Department of Intensive Care Unit, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding author: Wang Dongxin, Email: Wangdongxin@hotmail.com

【Abstract】 Objective To evaluate the association between preoperative estimated glomerular filtration rate and the risk of postoperative delirium in elderly patients. **Methods** The current study was a secondary analysis based on data from a randomized controlled study where 700 elderly patients were admitted to the intensive care unit (ICU) after noncardiac surgery. The preoperative estimated glomerular filtration rate (eGFR) was calculated using the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation. Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) was used to evaluate the occurrence of delirium twice a day in the first 7 d after surgery. Univariate Logistic regression analyses were performed to identify potential factors associated with the development of postoperative delirium, and factors with $P < 0.05$ were included in a multivariate Logistic regression model to analyze the risk adjusted association between preoperative eGFR and postoperative delirium. **Results** The median of preoperative eGFR of all enrolled 700 patients was $72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$. The incidence of postoperative delirium was higher in patients with low preoperative eGFR ($< 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$) than those with high preoperative eGFR ($\geq 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$) (19.1% vs. 12.6%, $P = 0.017$). After correction for confounding factors, higher preoperative eGFR was associated with a lower risk of postoperative delirium (OR = 0.990, 95%CI 0.980–1.000, $P = 0.041$), a preoperative eGFR $< 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$ was an independent risk factor of postoperative delirium (OR = 1.796, 95%CI 1.157–2.789, $P = 0.009$). **Conclusions** For elderly patients admitted to ICU after noncardiac surgery, a low preoperative eGFR is associated with an increased risk of postoperative delirium.

【Key words】 Aged; Non-cardiac surgery; Glomerular filtration rate; Postoperative delirium

Trial Registration: Chinese Clinical Trial Registry, ChiCTR-TRC-10000802

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.05.008

谵妄是老年危重患者术后常见的认知并发症。其发生伴随不良预后,包括其他并发症增加、医疗费用增长、住院时间延长、病死率升高等^[1-2]。术后谵妄的发生是易感因素和诱发因素共同作用的结果^[3],预防谵妄发生是老年患者围手术期管理的一个重要内容。在评估术后谵妄的危险因素时,肾功能容易被忽视的一个因素。随着年龄的增长,肾小球滤过率会逐渐下降,肾功能不全患者增加。人口老龄化已是我国面临的一个严重社会问题,中国老年人口规模是世界之最^[4]。研究显示,慢性肾脏疾病患者术后并发症发生率和病死率均增加^[5-6]。但术前肾功能与术后谵妄的关系仍不完全明确^[7]。本研究的目的是分析接受非心脏手术的老年患者术前肾小球滤过率与术后谵妄发生风险的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究是对前期一项随机对照研究数据的二次分析。原研究观察了小剂量右美托咪定输注对非心脏手术后收住 ICU 老年患者术后谵妄发生率的影响^[8]。该研究获得临床研究伦理委员会批准(2011 [10])并在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR-TRC-10000802)。入组患者或其委托人均签署了知情同意书。

1.2 研究对象

前期研究于 2011 年 8 月 17 日至 2013 年 11 月 20 日在北京大学第一医院和北京大学第三医院 ICU 进行。患者的纳入标准为:年龄 ≥ 65 岁,全身麻醉下接受择期非心脏手术,术后进入 ICU。排除标准为:术前患有精神分裂症、癫痫、帕金森病、重症肌无力者,术前因昏迷、严重痴呆或语言障碍而无法交流者,颅脑损伤或神经外科手术术后患者,术前左室射血分数 $<30\%$ 、病态窦房结综合征、严重心动过缓(心率 <50 次/min)或Ⅱ度以上房室传导阻滞且未置入起搏器,严重肝功能障碍(Child-Pugh C 级)或严重肾功能障碍(术前接受透析),预期存活 ≤ 24 h 的患者。

1.3 资料收集

由经过培训的研究人员收集记录入组患者的信息。术前信息内容包括性别、年龄、BMI、教育年限、入院诊断、既往合并疾病(包括高血压史、冠心病史、糖尿病史、慢性阻塞性肺疾病、脑卒中病史及肝功能损害)、既往手术史、用药史、主要化验结果

及生理状态分级(ASA 分级)等,术中信息包括手术类型、手术时长、麻醉方法、麻醉药及其他药物的使用情况、麻醉时长、术中出入量等,术后信息包括镇痛类型、镇静镇痛药物的使用、是否使用机械通气及机械通气时间、ICU 停留时间、术后住院天数、谵妄和非谵妄并发症发生情况及术后 30 d 内全因死亡率等。非谵妄并发症是指术后除谵妄之外新发的,对患者恢复有不良影响且需要医学干预治疗的情况,随访至术后 30 d。

1.4 术前肾小球滤过率的估算

肾小球滤过率估算值(estimated glomerular filtration rate, eGFR)通过术前最近一次的血清肌酐(serum creatinine, Scr)浓度进行估算,计算公式采用慢性肾脏疾病流行病学合作组公式(Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration equation, CKD-EPI)^[9]。eGFR 的计算公式:女性 Scr ≤ 62 $\mu\text{mol/L}$ 时, $\text{eGFR}=144 \times (\text{Scr}/0.7)^{-0.329} \times (0.993)^{\text{Age}}$; 女性 Scr > 62 $\mu\text{mol/L}$ 时, $\text{eGFR}=144 \times (\text{Scr}/0.7)^{-1.209} \times (0.993)^{\text{Age}}$; 男性 Scr ≤ 80 $\mu\text{mol/L}$ 时, $\text{eGFR}=141 \times (\text{Scr}/0.9)^{-0.411} \times (0.993)^{\text{Age}}$; 男性 Scr > 80 $\mu\text{mol/L}$ 时, $\text{eGFR}=141 \times (\text{Scr}/0.9)^{-1.209} \times (0.993)^{\text{Age}}$ 。

1.5 术后谵妄评估

术后采用 ICU 意识模糊评估法(Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit, CAM-ICU)进行谵妄评估^[10],每天 2 次(8:00~10:00 am 和 6:00~8:00 pm),连续 7 d。该方法第一步是使用 Richmond 镇静躁动量表(Richmond Agitation-Sedation Scale, RASS)评估镇静躁动情况^[11];第二步使用 CAM-ICU 评估谵妄临床特征,包括:①意识状态急性改变或波动,②注意力障碍,③意识水平改变,④思维混乱。当特征①、②、③或①、②、④出现阳性时,诊断为术后发生谵妄。

1.6 统计学分析

统计分析采用 IBM SPSS Statistics Version 25 软件进行。以 eGFR 的中位数为界,将全部患者分为低 eGFR($<72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$)和高 eGFR($\geq 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^{-2}$)两组。连续变量的分析采用两独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验;分类变量的分析采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验;时间-事件变量采用 Kaplan-Meier 生存分析,差异比较采用 Log-rank 检验。以术后谵妄发生与否为因变量,采用单因素 Logistic 回归筛选可能的相关因素;将 $P < 0.05$ 的因素代入多因素 Logistic 回归模型,采用向后

Wald 法分析校正混杂因素后术前 eGFR 与术后谵妄发生风险之间的关系。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

700 例患者术前 eGFR 中位数为 $720 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^2$ 。以此为界将患者分为低 eGFR 组和高 eGFR 组,各 350 例患者。在术前基线资料方面,低 eGFR 患者年龄更高($P<0.01$)、男性更少($P<0.01$)、合并高血压更多($P<0.01$)、既往接受过手术更多($P<0.01$)、术前化验血细胞比容更低($P=0.008$)、血清钾浓度更高($P<0.01$)、术前 ASA 分级Ⅲ级比例更多($P<0.01$,表 1)。在围手术期资料方面,低 eGFR 患者接受依托咪酯更多($P=0.016$)、麻醉和手术时间更长(分别为 $P=0.004$ 和 0.002)、腹部手术比例更高($P=0.001$)、术中出血量和液体总入量更多(均 $P<0.01$)、术后带管入 ICU 和接受小剂量右美托咪定比例更少(分别为 $P=0.010$, $P=0.049$,表 2)。

在术后结局方面,低 eGFR 患者术后谵妄发生率更高($P=0.017$)、ICU 停留时间更长($P=0.010$,表 3)。

除 eGFR 外,单因素 Logistic 回归分析筛选出 9 项与术后谵妄有关($P<0.05$)的因素,包括年龄、BMI、既往脑卒中史、术前白蛋白浓度、术前血清钠浓度、术中使用依托咪酯、术后带管入 ICU、术后使用小剂量右美托咪定和术后使用异丙酚。因 eGFR 计算公式中已包含年龄,术后使用异丙酚只见于带管入 ICU 的患者,因此这两项未纳入多因素回归分析。校正混杂因素后,eGFR 值高者术后谵妄风险降低[比值比(odds ratio, OR)=0.990,95%CI 0.980~1.000, $P=0.041$],而 $\text{eGFR}<72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^2$ 则伴随术后谵妄风险增加 (OR=1.796,95%CI 1.157~2.789, $P=0.009$)。在其他因素中,术前 BMI 高、术前白蛋白浓度高和术后使用小剂量右美托咪定伴随术后谵妄风险降低,而术前脑卒中史和术后带管入 ICU 伴随术后谵妄风险增加(表 4)。

3 讨论

本研究结果显示,对于非心脏手术后入 ICU 的老年患者,术前 eGFR 水平与术后谵妄发生风险相

表 1 患者术前基础特征

指标	全部患者	低 eGFR 患者 ^a	高 eGFR 患者 ^b	P 值
例数(例)	700	350	350	-
年龄(岁)	74±7	76±7	73±6	<0.001
男性患者[例(%)]	423(60.4)	182(52.0)	241(68.9)	<0.001
BMI(kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	24±4	24±4	24±4	0.204
教育年限(年)	9.0(6.0, 12.0)	9.0(6.0, 12.0)	9.0(6.0, 12.0)	0.532
既往史[例(%)]				
脑卒中	161(23.0)	82(23.4)	79(22.6)	0.788
慢性阻塞性肺病	42(6.0)	22(6.3)	20(5.7)	0.750
慢性抽烟	176(25.1)	70(20.0)	106(30.3)	0.002
高血压	446(63.7)	252(72.0)	194(55.4)	<0.001
冠心病	232(33.1)	130(37.1)	102(29.1)	0.025
糖尿病	190(27.1)	102(29.1)	88(25.1)	0.234
肝损伤	19(2.7)	7(2.0)	12(3.4)	0.245
既往手术史	398(56.9)	222(63.4)	176(50.3)	<0.001
术前实验室检查($\bar{x} \pm s$)				
血细胞比容(%)	36±6	36±6	37±5	0.008
白蛋白(g/L)	38±6	38±5	38±5	0.141
血肌酐($\mu\text{mol}/\text{L}$)	99±62	123±80	75±12	<0.001
血糖(g/L)	6.2±2.4	6.4±2.8	6.1±2.0	0.215
血清钠(mmol/L)	140±4	140±3	140±4	0.056
血清钾(mmol/L)	4.1±0.5	4.2±0.5	4.0±0.4	<0.001
术前 ASA 分级				<0.001
Ⅱ级[例(%)]	398(56.9)	171(48.9)	227(64.9)	
Ⅲ级[例(%)]	302(43.1)	179(51.1)	123(35.1)	

注:教育年限数据为中位数[$M(Q1, Q3)$];eGFR:肾小球滤过率估算值;^aeGFR $<72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^2$; ^beGFR $\geq 72.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73 \text{ m}^2$;“-”:无 P 值

表 2 患者术中情况

指标	全部患者	低 eGFR 患者 ^a	高 eGFR 患者 ^b	P 值
例数(例)	700	350	350	-
术前晚催眠药[例(%)]	79(11.3)	36(10.3)	43(12.3)	0.403
麻醉方式[例(%)]				0.111
全身麻醉	578(82.6)	297(84.9)	281(80.3)	
全身麻醉-硬膜外联合麻醉	122(17.4)	53(15.1)	69(19.7)	
术中用药[例(%)]				
氧化亚氮	523(74.7)	255(72.9)	268(76.6)	0.258
七氟醚	501(71.6)	249(71.1)	252(72.0)	0.802
咪达唑仑	326(46.6)	152(43.4)	174(49.7)	0.096
异丙酚	634(90.6)	313(89.4)	321(91.7)	0.301
依托咪酯	273(39.0)	152(43.4)	121(34.6)	0.016
糖皮质激素	646(92.3)	323(92.3)	323(92.3)	>0.999
麻醉时长(min) ^c	288(211, 386)	271(208, 363)	306(216, 423)	0.004
手术类型[例(%)]				0.001
腹部手术	475(67.9)	251(71.7)	224(64.0)	
胸部手术	120(17.1)	40(11.4)	80(22.9)	
脊柱和四肢手术	36(5.1)	18(5.1)	18(5.1)	
表浅或经尿道手术	69(9.9)	41(11.7)	28(8.0)	
手术时长(min) ^c	200(126, 292)	190(121, 270)	215(131, 325)	0.002
估计出血量(ml) ^c	150(50, 450)	100(20, 300)	200(50, 500)	<0.001
术中总入量(ml) ^c	2 510(1 600, 3 700)	2 200(1 500, 3 300)	2 800(1 600, 4 350)	<0.001
术中输血[例(%)]	114(16.3)	49(14.0)	65(18.6)	0.101
带管入 ICU[例(%)]	382(54.6)	174(49.7)	208(59.4)	0.010
小剂量右美托咪定[例(%)]	350(50.0)	162(46.3)	188(53.7)	0.049
术后镇痛方式[例(%)]				0.060
无	73(10.4)	43(12.3)	30(8.6)	
静脉自控镇痛	516(73.7)	261(74.6)	255(72.9)	
硬膜外自控镇痛	111(15.9)	46(13.1)	65(18.6)	
术后 7 d 内镇静镇痛药[例(%)]				
异丙酚	357(51.0)	166(47.4)	191(54.6)	0.059
咪达唑仑	58(8.3)	31(8.9)	27(7.7)	0.583
阿片类药物	201(28.7)	100(28.6)	101(28.9)	0.933
非甾体抗炎药	229(32.7)	110(31.4)	119(34.0)	0.468

注:eGFR:肾小球滤过率估算值; ^aeGFR<72.0 ml·min⁻¹·1.73m⁻²; ^beGFR≥72.0 ml·min⁻¹·1.73m⁻²; ^c数据为中位数[M(Q1, Q3)]; “-”:无 P 值

表 3 患者结局指标

指标	全部患者	低 eGFR 患者 ^a	高 eGFR 患者 ^b	P 值
例数(例)	700	350	350	-
谵妄[例(%)]	111(15.9)	67(19.1)	44(12.6)	0.017
非谵妄并发症[例(%)]	125(17.9)	61(17.4)	64(18.3)	0.767
带管时间(h) ^c	5.2(4.2, 6.3)	7.0(5.3, 8.7)	5.0(4.0, 6.0)	0.376
ICU 停留时间(h) ^c	21.1(20.6, 21.5)	21.9(21.3, 22.4)	20.3(19.7, 20.9)	0.010
再入 ICU[例(%)]	11(1.6)	8(2.3)	3(0.9)	0.129
术后住院天数(d) ^c	11.0(10.4, 11.6)	10.0(9.3, 10.7)	12.0(11.0, 13.0)	0.220
术后 30 d 内全因死亡[例(%)]	5(0.7)	3(0.9)	2(0.6)	0.654

注:eGFR:肾小球滤过率估算值; ^aeGFR<72.0 ml·min⁻¹·1.73m⁻²; ^beGFR≥72.0 ml·min⁻¹·1.73m⁻²; ^c数据为中位数[M(Q1, Q3)]; “-”:无 P 值

关,术前 eGFR $<72.0\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 1.73\text{m}^{-2}$ 伴随术后谵妄发生风险的明显增加;术前低 eGFR 患者在 ICU 的停留时间也更长。

有关肾功能与术后谵妄的关系仍然值得关注。Ogawa 等^[12]的一项前瞻性队列研究观察了 313 例心脏手术患者,单因素分析中术前 eGFR 与术后谵妄的风险有关,但在矫正混杂因素后并无统计学意义。Adogwa 等^[6]回顾性调查了 293 例脊柱手术患者,发现合并慢性肾脏疾病患者术后谵妄发生率明显高于无慢性肾脏疾病患者(27.8% 比 8.4%, $P=0.007$)。一项系统性回顾结果也报告,术前慢性肾衰伴随术后谵妄风险增加^[13]。Sato 等^[14]对 215 例泌尿手术患者的观察显示,术后 eGFR 迅速下降($>30\%$)是术后谵妄风险增加的独立危险因素。本研究涉及的患者样本量更大,结果发现术前 eGFR 是术后谵妄的独立危险因素,术前 eGFR 低伴随术后谵妄风险的明显增加。

术前肾功能影响术后谵妄发生的机制还不完

全清楚,可能包括以下内容:其一,肾小球滤过率下降导致体内有害代谢物增加,可通过多种机制影响中枢神经系统功能^[15],进而增加谵妄发生的风险;其二,慢性肾脏疾病往往伴随慢性炎症反应^[16-17],加之手术诱发的应激反应,导致术后谵妄的风险增加。当然这些仍需要进一步研究证实。

此外,本研究也发现术前 BMI 和白蛋白水平高、预防性使用右美托咪定伴随谵妄风险较低,而既往脑卒中史伴随谵妄风险增加。这与以往的研究结果是一致的^[13,18-19]。最近的一项 Meta 分析进一步表明,围手术期给予右美托咪定可以减少术后谵妄的发生风险^[20]。

本研究存在一些局限性。首先,研究中根据术前血肌酐水平计算 eGFR,并未实际测定术前肾小球滤过率。但通过计算术前肾小球滤过率,可以更准确地估计肾功能水平,从而更方便地评估患者术后谵妄的发生风险。其次,计算 eGFR 的公式中包含了年龄因素,因此在多因素回归模型中,未纳入年

表 4 术前肾小球滤过率与术后谵妄的关系(多因素 Logistic 回归分析)

指标	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P 值	OR(95%CI)	P 值
eGFR 以连续变量代入模型				
eGFR($\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 1.73\text{m}^{-2}$)	0.987(0.978~0.997)	0.008	0.990(0.980~1.000)	0.041
年龄 ^a	1.049(1.019~1.081)	0.001	-	-
BMI	0.902(0.853~0.954)	<0.001	0.924(0.873~0.978)	0.007
既往脑卒中心	1.692(1.083~2.644)	0.021	1.807(1.125~2.902)	0.014
术前白蛋白	0.914(0.880~0.950)	<0.001	0.935(0.899~0.973)	0.001
术前血清钠 ^b	0.946(0.899~0.996)	0.033	-	-
术中使用依托咪酯 ^b	1.823(1.212~2.742)	0.004	-	-
术后带管入 ICU	2.109(1.365~3.257)	0.001	1.995(1.265~3.148)	0.003
使用小剂量右美托咪定	0.345(0.222~0.537)	<0.001	0.380(0.240~0.603)	<0.001
术后使用异丙酚 ^c	1.570(1.039~2.373)	0.032	-	-
eGFR 以二变量代入模型				
eGFR $<72.0\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 1.73\text{m}^{-2}$	1.647(1.089~2.490)	0.018	1.796(1.157~2.789)	0.009
年龄 ^a	1.049(1.019~1.081)	0.001	-	-
BMI	0.902(0.853~0.954)	<0.001	0.922(0.870~0.976)	0.005
既往脑卒中心	1.692(1.083~2.644)	0.021	1.816(1.129~2.921)	0.014
术前白蛋白	0.914(0.880~0.950)	<0.001	0.931(0.895~0.970)	0.001
术前血清钠 ^b	0.946(0.899~0.996)	0.033	-	-
术中使用依托咪酯 ^b	1.823(1.212~2.742)	0.004	-	-
术后带管入 ICU	2.109(1.365~3.257)	0.001	2.034(1.288~3.213)	0.002
使用小剂量右美托咪定	0.345(0.222~0.537)	<0.001	0.380(0.240~0.601)	<0.001
术后使用异丙酚 ^c	1.570(1.039~2.373)	0.032	-	-

注:OR:比值比;eGFR:肾小球滤过率估算值;^a因 eGFR 计算公式中已包含年龄,未纳入多因素分析;^b因多因素 Logistic 回归中,P 值 >0.05 ,未纳入多因素回归模型;^c因与术后带管入 ICU 相关,未纳入多因素分析;“-”:无 P 值

龄因素。但年龄是术后谵妄的重要危险因素。本研究结果无法完全区分年龄因素和肾功能因素对术后谵妄的影响,这还需要进一步研究。最后,本研究排除了术前进行透析的严重肾功能障碍患者,因此未能进一步细化分析术前不同肾功能水平对术后谵妄风险的影响。这方面还需要进一步研究。

综上所述,本次研究结果显示对于术后进入 ICU 的老年非心脏手术患者,术前 eGFR 降低伴随术后谵妄的风险增加。提示对于术前 eGFR 降低的老年手术患者,更应关注围手术期肾功能保护和术后谵妄的预防。

利益冲突 王东信接受过江苏恒瑞医药股份有限公司、宜昌人福药业有限责任公司在国内学术会议上演讲的经费支持。其他作者声明无利益冲突

参考文献

- [1] Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2017, 34(4): 192-214. DOI:10.1097/EJA.0000000000000594.
- [2] Oh ES, Sieber FE, Leoutsakos JM, et al. Sex differences in hip fracture surgery: preoperative risk factors for delirium and postoperative outcomes[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2016, 64(8): 1616-1621. DOI:10.1111/jgs.14243.
- [3] Scholz AF, Oldroyd C, McCarthy K, et al. Systematic review and meta-analysis of risk factors for postoperative delirium among older patients undergoing gastrointestinal surgery [J]. *Br J Surg*, 2016, 103(2): e21-e28. DOI:10.1002/bjs.10062.
- [4] 唐钧, 刘蔚玮. 中国老龄化发展的进程和认识误区 [J]. *北京工业大学学报(社会科学版)*, 2018, 18(4): 8-18. DOI:10.3969/j.issn.1671-0398.2018.04.003.
- [5] Currie A, Malietzis G, Askari A, et al. Impact of chronic kidney disease on postoperative outcome following colorectal cancer surgery[J]. *Colorectal Dis*, 2014, 16(11): 879-885. DOI:10.1111/codi.12665.
- [6] Adogwa O, Elsamadicy AA, Sergesketter A, et al. The impact of chronic kidney disease on postoperative outcomes in patients undergoing lumbar decompression and fusion [J]. *World Neurosurg*, 2018, 110: e266-e270. DOI:10.1016/j.wneu.2017.10.147.
- [7] 邓小明, 姚尚龙, 于布为, 等. 现代麻醉学[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 2027-2032.
- [8] Su X, Meng ZT, Wu XH, et al. Dexmedetomidine for prevention of delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. *Lancet*, 2016, 388 (10054): 1893-1902. DOI:10.1016/S0140-6736(16)30580-3.
- [9] Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate [J]. *Ann Intern Med*, 2009, 150(9): 604-612. DOI:10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006.
- [10] Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU)[J]. *JAMA*, 2001, 286 (21): 2703-2710. DOI:10.1001/jama.286.21.2703.
- [11] Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 166(10): 1338-1344. DOI:10.1164/rccm.2107138.
- [12] Ogawa M, Izawa KP, Satomi-Kobayashi S, et al. Preoperative exercise capacity is associated with the prevalence of postoperative delirium in elective cardiac surgery [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2018, 30(1): 27-34. DOI:10.1007/s40520-017-0736-5.
- [13] Oldroyd C, Scholz AFM, Hinchliffe RJ, et al. A systematic review and meta-analysis of factors for delirium in vascular surgical patients [J]. *J Vasc Surg*, 2017, 66 (4): 1269-1279. e9. DOI:10.1016/j.jvs.2017.04.077.
- [14] Sato T, Hatakeyama S, Okamoto T, et al. Slow gait speed and rapid renal function decline are risk factors for postoperative delirium after urological surgery [J/OL]. *PLoS One*, 2016, 11(5): e0153961. DOI:10.1371/journal.pone.0153961.
- [15] Smogorzewski MJ. Central nervous dysfunction in uremia[J]. *Am J Kidney Dis*, 2001, 38 (4 Suppl 1): S122-S128. DOI:10.1053/ajkd.2001.27419.
- [16] Ermer T, Eckardt KU, Aronson PS, et al. Oxalate, inflammation, and progression of kidney disease [J]. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2016, 25(4): 363-371. DOI:10.1097/MNH.0000000000000229.
- [17] Akchurin OM, Kaskel F. Update on inflammation in chronic kidney disease [J]. *Blood Purif*, 2015, 39 (1-3): 84-92. DOI:10.1159/000368940.
- [18] Yang Y, Zhao X, Dong T, et al. Risk factors for postoperative delirium following hip fracture repair in elderly patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2017, 29(2): 115-126. DOI:10.1007/s40520-016-0541-6.
- [19] Bilotta F, Lauretta MP, Borzodina A, et al. Postoperative delirium: risk factors, diagnosis and perioperative care [J]. *Minerva Anesthesiol*, 2013, 79(9): 1066-1076.
- [20] Duan X, Coburn M, Rossaint R, et al. Efficacy of perioperative dexmedetomidine on postoperative delirium: systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis of randomised controlled trials[J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(2): 384-397. DOI: 10.1016/j.bja.2018.04.046.

(本文编辑:孙立杰)