·临床研究·

老年主动脉夹层术后谵妄与短期预后的关系及相关因素

孙宇婷,贾亚男,王雪霞,李兴,郭立新*
(邢台市中心医院心脏大血管外科,河北 邢台 054000)

【摘 要】 目的 研究老年Stanford A型主动脉夹层(AAD)患者术后谵妄(POD)与其短期预后之间的关系,并分析其相关因素。**方法** 将2022年5月至2023年12月邢台市中心医院收治的116例行外科手术治疗的AAD患者纳为研究对象,采用Richmond躁动-镇静评分(RASS)及重症监护室(ICU)意识模糊评估法(CAM-ICU)分两步评估患者POD发生状况,根据评估结果将患者分为POD组及无POD(NPOD)组,统计并比较两组术前、术中及术后相关指标,采用二元logisitic回归模型分析影响AAD患者POD发生的相关因素,同时统计两组术后住院时间及30 d内死亡率。采用SPSS 26.0软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用t检验及χ^2检验。**结果** 116例患者中有45例(38.79%)发生POD,其中活动增多型7例(15.56%),活动减少型22例(48.48%),混合型16例(35.56%)。POD发生时间以术后第1天最多,共42例(93.33%),POD持续时间1~7(3.49±0.84)d。以老年AAD患者是否发生POD作为因变量,行二元logistic多因素回归分析,结果提示,年龄≥80岁(*OR*=2.109,95%*CI* 1.049~4.237)、合并脑血管疾病(*OR*=2.573,95%*CI* 1.489~4.445)、肾功能不全(*OR*=1.582,95%*CI* 1.261~1.986)、体外循环(CPB)时间≥2.5 h(*OR*=3.931,95%*CI* 1.433~10.788)、深低温停循环(DHCA)时间≥0.9 h(*OR*=2971,95%*CI* 1.197~7.378)、ICU滞留时间≥5.5 d(*OR*=4.225,95%*CI* 1.161~15.373)以及氧饱和度异常(*OR*=2.335,95%*CI* 1.187~4.591)是AAD患者并发POD的危险因素(*P*<0.05)。此外,POD组患者术后住院时间长于NPOD组,30 d内死亡率高于NPOD组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。**结论** AAD术后POD发生率较高,POD的发生将增加患者术后住院时间及30 d内死亡率,降低患者术后短期预后,年龄≥80岁、合并脑血管疾病、肾功能不全者更易发生POD,而尽量减少CPB、DHCA以及ICU滞留时间,确保患者术后氧饱和度正常,在降低POD发生风险、改善患者预后中具有一定意义。

【关键词】 老年人;Stanford A型主动脉夹层;术后谵妄;短期预后;危险因素分析
【中图分类号】 R654;R592 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.10.161

Relationship of postoperative delirium with short-term prognosis and related factors in elderly patients with aortic dissection

Sun Yuting, Jia Yanan, Wang Xuexia, Li Xing, Guo Lixin*
(Department of Cardiovascular Surgery, Xingtai Central Hospital, Xingtai 054000, Hebei Province, China)

【Abstract】 Objective To investigate the relationship of postoperative delirium (POD) with short-term prognosis in elderly patients with Stanford type A aortic dissection (AAD) and to analyze its related factors. **Methods** A total of 116 eligible patients undergoing surgical treatment in our department from May 2022 to December 2023 were included in this study. The occurrence of POD was evaluated with Richmond agitation sedation scale (RASS) followed by confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). Then, the patients were divided into POD group and no POD (NPOD) group. The preoperative, intraoperative and postoperative related indicators were collected and compared between two groups. Binary logistic regression model was used to analyze the related factors affecting the occurrence of POD in the elderly AAD patients. The postoperative length of hospital stay and 30-day mortality were observed and recorded in two groups. SPSS statistics 26.0 was used for statistical analysis. Data comparison between two groups was performed using t test or *Chi*-square test depending on data type. **Results** In the 116 subjects, 45 cases (38.79%) developed POD, including 7 hyperactive (15.56%), 22 hypoactive (48.48%) and 16 mixed cases (35.56%). Most POD occurred on the first day after surgery, accounting for 93.33% (42 cases). The duration of POD lasted for 1-7 d, with an average of (3.49±0.84) d. When taking POD occurrence as a dependent variable, binary logistic multivariate regression analysis found that aged ≥80 years (*OR*=2.109, 95%*CI* 1.049-4.237), concomitant cerebrovascular disease (*OR*=2.573, 95%*CI* 1.489-4.445), renal insufficiency (*OR*=1.582, 95%*CI* 1.261-1.986), time of cardiopulmonary bypass (CPB)≥2.5 h (*OR*=3.931, 95%*CI* 1.433-10.788), time of deep hypothermic circulatory arrest (DHCA) ≥0.9 h (*OR*=2.971, 95%*CI* 1.197-7.378), ICU retention ≥5.5 d (*OR*=4.225, 95%*CI* 1.161-15.373) and abnormal oxygen saturation

收稿日期: 2024-11-09; **接受日期**: 2025-01-21
基金项目: 邢台市重点研发计划(2023ZZ054)
通信作者: 郭立新, E-mail: xtglx@163.com

(*OR*=2.335, 95%*CI* 1.187-4.591) were risk factors for POD in elderly AAD patients ($P<0.05$). In addition, the POD group exhibited significantly longer length of postoperative hospital stay and higher 30-day mortality rate than the NPOD group ($P<0.05$). **Conclusion** The incidence of POD is quite high in the elderly AAD patients. Its occurrence will prolong the postoperative hospital stay and increase 30-day mortality rate, and reduce the short-term prognosis. Patients with age ≥80 years, concomitant cerebrovascular disease, and renal insufficiency are more likely to develop POD. It is of certain significance to shorten the CPB time, DHCA time, and ICU retention, and to ensure the normal oxygen saturation in the elderly AAD patients after surgery in order to reduce the risk of POD and improve the prognosis.

【Key words】 aged; Stanford type A aortic dissection; postoperative delirium; short-term prognosis; analysis of risk factors

This work was supported by the Project of Key Research and Development Plan of Xingtai (2023ZZ054).

Corresponding author: *Guo Lixin*, *E-mail*: *xtglx@163.com*

Stanford A型主动脉夹层(type A aortic dissection, AAD)是心血管疾病中的急危重症,其主要诱因为高血压及马凡氏综合征,手术治疗是目前唯一可有效改善患者预后的方式。但手术操作难度高、创伤大、耗时长,术后并发症众多,其中术后谵妄(postoperative delirium, POD)是AAD术后常见神经系统并发症[1]。POD的发生将降低患者治疗配合度,延长其重症监护室(intensive care unit, ICU)住院时间以及其他各种并发症发生风险[2]。目前,POD尚无有效治疗手段,临床对POD的防治主要以预防为主,故筛查POD相关危险因素、降低POD发生风险极为重要。POD的发生机制十分复杂,有研究认为年龄是影响POD发生的重要因素[3]。据流行病学报道,我国AAD发病高峰年龄集中在50~59岁,而老年AAD患者合并症多、机体条件差,大脑功能、中枢神经系统储备功能均降低,术后更易发生谵妄[4]。虽目前关于POD相关危险因素的报道较多,但尚无统一结论,甚至某些研究所得结果相互矛盾,且关于老年AAD患者POD发生风险的研究较少。基于此,本研究旨在研究老年AAD患者POD与其短期预后之间的关系,并分析其相关因素,现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

将2022年5月至2023年12月邢台市中心医院收治的116例行外科手术治疗的AAD患者纳为研究对象。(1)纳入标准:年龄≥60岁;符合《主动脉疾病诊断和治疗指南》(2014年欧洲心脏病学会颁布)[5]中相关标准,即具有胸背部突发性、撕裂样剧烈疼痛等典型症状,同时经心脏超声和计算机断层扫描血管造影明确诊断为Stanford A型主动脉夹层;发病14 d内;均行外科手术治疗。(2)排除标准:Stanford B型主动脉夹层;术前即诊断为谵妄或合并其他精神疾病;术前合并视听觉障碍;术前服用抗精神病药物;合并恶性肿瘤、感染性疾病、自身免疫性疾病;合并其他器官严重功能障碍;术中死亡;临床及随访资料缺失。

1.2 方法

1.2.1 样本量计算 本研究以AAD患者术后是否发生POD作为因变量,根据POD影响因素数量来确定样本量,样本量通常为影响因素数量的5~10倍。本研究共纳入23个影响因素,样本量应在115以上,考虑到我院实际情况,最终将116例患者纳入本研究。

1.2.2 手术方法 本研究在全身麻醉下进行手术,正中切开患者胸骨,暴露其心脏,游离升主动脉及主动脉弓部的分支血管,经股动脉及上、下腔静脉插管,建立体外循环。待患者体温降至32℃时,阻断升主动脉,心脏骤停,体温降低至24℃时,头低位,停止体外循环,松开升主动脉弓断钳。经无名动脉插动脉灌注管,阻断左颈总动脉及左锁骨下动脉,开始选择性脑灌注5~8 ml/(kg·min)。取术中支撑人造血管置入降主动脉腔内,连续缝合完成四分支人工主动脉血管远端与主动脉降部支撑人造血管的吻合,选用四分支血管的一分支恢复下半身流量。完成四分支血管与左颈动脉、头臂干及近端和带瓣血管远端的吻合。可能同时完成Bentall、David、Wheat及主动脉瓣形成、冠状动脉旁路移植等手术。

1.2.3 术后谵妄评估 (1)评估时间。患者术后每隔24 h进行一次谵妄评估。(2)评估人员。邀请两名具有相关临床经验的医护人员独立进行术后谵妄评估,当两者意见不一致时,经商议得出统一结论。(3)评估顺序。医护人员首先应用Richmond躁动-镇静量表(Richmond agitation and sedation scale, RASS)评估患者镇静水平。若患者RASS评分,为-4或-5分,表示其完全没有反应,或对身体刺激有反应但未睁眼,这种情况下不宜进行ICU意识模糊评估法(confusion assessment method for intensive care unit, CAM-ICU)评估,应隔一段时间后再重新评估;当患者RASS评分≥-3分时,表示其处于轻度意识障碍,可进行CAM-ICU评估。(4)CAM-ICU评估细则。若患者满足以下①和②或③和④中任意一种组合,即可诊断为POD:①一段时间内精神状态急剧变化;②注意力下降;③意识水平改变;④思维结构

混乱。将出现 POD 者纳为 POD 组(n=45),无 POD 者作为非 POD(no postoperative delirium, NPOD)组(n=71)。

1.2.4 资料收集 结合文献资料[6,7]与临床经验,收集以下可能与 POD 发生相关的指标。(1)术前资料:性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、受教育程度、婚姻状态、脑血管病史、糖尿病、高血压、冠心病、心房颤动史、肺部疾病、肾功能不全、吸烟史及饮酒史。(2)术中资料:手术时间、主动脉阻断时间、体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)时间、深低温停循环(deep hypothermic circulatory arrest, DHCA)时间、选择性脑灌注时间、术中输血量是否>1 L。(3)术后资料:ICU 滞留时间、机械通气时间、血氧饱和度异常(术后 24 h 内监测结果提示血氧饱和度<95%即为异常)。

1.2.5 短期预后统计 随访 30 d,统计患者术后住院时间及 30 d 内死亡率。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件处理数据。计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,在最大约登指数下取各计量资料的最佳界值,以此作为赋值分界标准,将单因素分析中P<0.05的指标纳入二元 logistic 多因素回归模型,分析影响老年 AAD 患者术后发生 POD 的相关因素。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 老年 AAD 患者基线资料统计

116 例老年 AAD 患者中,男性 88 例(75.86%),女性28 例(24.18%);年龄 60~85(68.45±5.11)岁;已婚 95 例(81.90%),离异/丧偶/未婚 21 例(18.10%);初中及以下 27 例(23.28%),高中/职中 68 例(58.62%),大专及以上 21 例(18.10%);合并高血压 104 例(89.66%),糖尿病 23 例(19.83%),脑血管病史 20 例(17.24%),肾功能不全 22 例(18.97%),冠心病 18 例(15.52%),心房颤动史 14 例(12.07%),肺部疾病 12 例(10.34%);吸烟史 27 例(23.78%),饮酒史 25 例(21.55%)。

2.2 老年 AAD 患者 POD 发生状况统计

116 例患者中有 45 例(38.79%)发生 POD,其中活动增多型 7 例(15.56%),活动减少型 22 例(48.48%),混合型 16 例(35.56%)。POD 发生时间以术后第 1 天最多,共 42 例(93.33%)。POD 持续时间 1~7(3.49±0.84)d,其中混合型谵妄患者 POD 持续时间最长,平均(4.78±1.07)d。

2.3 老年 AAD 患者 POD 发生的单因素分析

年龄≥80 岁、合并脑血管疾病、合并肾功能不全、饮酒史以及血氧饱和度异常患者 POD 发生率分别高于年龄 60~80 岁、无脑血管疾病、无肾功能不全、无饮酒史及血氧饱和度正常者,此外,POD 组患者 CPB 时间、DHCA 时间、ICU 滞留时间以及机械通气时间均长于 NPOD 组,差异均有统计学意义(P<0.05;表 1)。

2.4 影响老年 AAD 患者 POD 发生的二元 logistic 多因素回归分析

以老年 AAD 患者是否发生 POD 作为因变量(Y;否=0,是=1),将表 1 中 P<0.05 的指标,如年龄(X1;60~80 岁=0,≥80 岁=1)、脑血管疾病(X2;否=0,是=1)、肾功能不全(X3;否=0,是=1)、饮酒史(X4;否=0,是=1)、CPB 时间(X5;<2.50 h=0,≥2.50 h=1)、CHCA 时间(X6;<0.90 h=0,≥0.90 h=1)、ICU 滞留时间(X7;<5.50 d=0,≥5.50 d=1)、机械通气时间(X8;<2.00 d=0,≥2.00 d=1)、氧饱和度异常(X9;否=0,是=1)作为自变量。其中 CPB 时间、CHCA 时间、ICU 滞留时间以及机械通气时间等计量资料均经绘制 ROC,在最大约登指数下取得分界值,以此作为赋值分界标准。二元logistic 多因素回归分析提示,年龄≥80 岁、合并脑血管疾病、肾功能不全、CPB 时间≥2.5 h、DHAC 时间≥0.9 h、ICU 滞留时间≥5.5 d 以及氧饱和度异常是 AAD 患者并发 POD 的危险因素(P<0.05;表 2)。

2.5 POD 组及 NPOD 组短期预后比较

POD 组患者术后住院时间长于 NPOD 组,30 d 内死亡率高于 NPOD 组,差异均有统计学意义[(24.49±3.15)和(20.07±3.61)d,10 例(22.22%)和 2 例(2.82%),均 P<0.001]。

3 讨 论

老年人机体基础条件较其他年龄段差,各器官发生退行性改变,且通常合并各种基础性疾病,耐受力降低。随着我国进入老龄化社会以来,人口老龄化程度不断加深加快,近年来,临床接收的老年 AAD 患者也不在少数。有研究显示,年龄也是影响 POD 发生的重要因素[7]。本研究发现,116 例老年 AAD 患者中,有 45 例并发 POD,POD 发生率为 38.79%,其中有 42 例在术后第 1 天检出,提示术后第 1 天是 POD 发病高峰期,临床应注重术后第 1 天患者精神状态的观察,准确识别 POD。此外,发生率较高的 POD 类型为活动减少型,该类型的 POD 有一定的识别难度,需加强临床医护人员对 POD 的识别能力。

表1 老年AAD患者POD发生的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of POD occurrence in elderly patients with AAD

Factor	POD group(n=45)	NPOD group(n=71)	χ^2/t	P value
Gender[n(%)]			1.952	0.162
Male	31(68.89)	57(80.28)		
Female	14(31.11)	14(19.72)		
Age[n(%)]			5.041	0.025
60-80 years	30(66.67)	60(84.51)		
≥80 years	15(33.33)	11(15.49)		
BMI[n(%)]			1.996	0.369
<18.5 kg/m^2	6(13.33)	11(15.49)		
18.5-24.0 kg/m^2	28(62.22)	50(70.42)		
≥24.0 kg/m^2	11(24.45)	10(14.09)		
Education level[n(%)]			2.090	0.352
Junior high school or below	9(20.00)	18(25.35)		
Senior high school/vocational high school	25(55.56)	43(60.56)		
Junior college or above	11(24.44)	10(14.08)		
Marital status[n(%)]			0.322	0.570
Married	38(84.44)	57(80.28)		
Unmarried/divorced/widowed	7(15.56)	14(19.72)		
Cerebrovascular disease[n(%)]	14(31.11)	6(8.45)	9.912	0.002
Diabetes mellitus[n(%)]	10(22.22)	13(18.31)	0.265	0.607
Hypertension[n(%)]	40(88.89)	64(90.14)	0.047	0.829
Coronary heart disease[n(%)]	6(13.33)	12(16.90)	0.268	0.605
History of atrial fibrillation[n(%)]	5(11.11)	9(12.68)	0.064	0.801
Pulmonary disease[n(%)]	4(8.89)	8(11.27)	0.168	0.682
Renal insufficiency[n(%)]	13(28.89)	9(12.68)	4.711	0.030
Smoking history[n(%)]	12(26.67)	15(21.13)	0.473	0.491
History of alcohol drinking[n(%)]	14(31.11)	11(15.49)	3.974	0.046
Surgical time(h, $\bar{x}\pm s$)	8.15±0.92	8.19±0.87	0.236	0.814
Aortic occlusion time(h, $\bar{x}\pm s$)	1.69±0.25	1.70±0.19	0.244	0.808
CPB time(h,$\bar{x}\pm s$)	3.07±0.78	2.26±0.64	6.096	<0.001
DHCA time(h,$\bar{x}\pm s$)	1.03±0.19	0.81±0.22	5.526	<0.001
Selective cerebral perfusion time(h, $\bar{x}\pm s$)	0.56±0.11	0.53±0.12	1.354	0.178
Intraoperative blood transfusion volume>1 L[n(%)]	36(80.00)	54(76.06)	0.246	0.620
ICU retention time(d,$\bar{x}\pm s$)	7.46±1.64	3.79±1.76	11.233	<0.001
Mechanical ventilation time(d,$\bar{x}\pm s$)	2.74±0.51	1.26±0.53	14.869	<0.001
Abnormal oxygen saturation[n(%)]	7(15.56)	2(2.82)	6.245	0.012

AAD: type A aortic dissection; POD: postoperative delirium; NPOD: no postoperative delirium; BMI: body mass index; CPB: cardiopulmonary bypass; DHCA: deep hypothermic circulatory arrest; ICU: intensive care unit.

表2 影响老年AAD患者POD发生的二元logistic多因素回归分析

Table 2 Binary logistic multivariate regression analysis of POD occurrence in elderly AAD patients

Factor	β	SE	$Wald\ \chi^2$	OR	95%CI	P value
Age≥80 years	0.746	0.356	4.391	2.109	1.049-4.237	0.037
Cerebrovascular disease	0.945	0.279	11.472	2.573	1.489-4.445	<0.001
Renal insufficiency	0.459	0.116	15.657	1.582	1.261-1.986	<0.001
History of alcohol drinking	0.564	0.298	3.582	1.758	0.980-3.152	0.059
CPB time≥2.5 h	1.369	0.515	7.066	3.931	1.433-10.788	0.008
DHCA time≥0.9 h	1.089	0.255	5.508	2.971	1.197-7.378	0.019
ICU retention time≥5.5 d	1.441	0.659	4.781	4.225	1.161-15.373	0.029
Mechanical ventilation time≥2.0 d	0.689	0.411	2.810	1.992	0.890-4.457	0.094
Abnormal oxygen saturation	0.848	0.345	6.042	2.335	1.187-4.591	0.014

AAD: type A aortic dissection; POD: postoperative delirium; CPB: cardiopulmonary bypass; DHCA: deep hypothermic circulatory arrest; ICU: intensive care unit.

分析 POD 发生相关影响因素是预防 POD 的关键,POD 发病机制复杂,尽管既往有较多研究对 POD 相关影响因素进行分析,但一直未能得出统一结论。本研究发现,年龄≥80 岁、合并脑血管疾病、肾功能不全、CPB 时间、DHAC 时间、ICU 滞留时间以及氧饱和度异常是老年 AAD 患者并发 POD 的危险因素,分析其原因如下。(1)年龄对 POD 的影响一直有争议,有研究称年龄不是影响 POD 的相关因素[8],与本研究结论不同。这可能与各研究所纳入的样本个体差异以及 POD 评估方法不同等相关。年龄影响 POD 发生的相关机制可能为老年人中枢神经系统中的胆碱乙酰相关转移酶活性下降,在胆碱乙酰酶活性不变的情况下,脑组织中的乙酰胆碱水平下降,进而增加患者 POD 发生风险[9]。故建议临床做好高龄手术者的围术期管理,谨防 POD 的发生。(2)既往脑血管病史患者脑血管调节功能下降,脑组织供血供氧能力降低,易导致脑细胞功能受损,且当存在脑血管硬化狭窄时,更易导致脑灌注异常,进而增加 POD 发生风险[10]。(3)肾功能不全可能通过血管调节系统,影响肾脏与大脑的体液/非体液双向通路,增加神经功能障碍发生风险[11]。此外,值得一提的是,AAD 也会累及肾动脉,影响肾脏功能,故建议临床在术中做好肾功能的保护工作。(4)CPB 期间,机体血流动力学改变,血流量受限,易导致脑组织灌注不足,此外,血液与引流通路相接触、低温环境也将促进神经功能障碍发生风险[12]。故建议临床尽量缩短术中 CPB 时间。(5)DHAC 期间,脑部血压降低,脑神经组织易在低压环境中受损,导致 POD 的发生[13]。(6)ICU 特殊的压力环境是引起 POD 的重要原因,ICU 中经常有肢体束缚、睡眠剥夺、机械通气等操作,易导致患者产生极大的心理压力,引起睡眠障碍、疼痛、时间地点错乱等不良反应,增加 POD 发生风险[14]。(7)术后氧饱和度异常将降低肺泡有效通气量,脑组织摄氧不足,进而降低大脑氧化代谢,增加 POD 风险。故保障患者术后氧饱和度在降低 POD 发生中具有一定意义。

本研究发现,发生 POD 的老年 AAD 患者术后住院时间更长,且 30 d 内死亡率更高,提示并发 POD 将增加患者住院时间与短期死亡风险。这与既往研究结论一致[15]。提示积极识别并预防 POD 在保障老年 AAD 患者手术效果中具有重要意义。

综上,AAD 术后 POD 发生率较高,POD 的发生将增加患者术后住院时间及 30 d 内死亡率,降低患者术后短期预后,而年龄≥80 岁、合并脑血管疾病、肾功能不全、CPB 时间、DHAC 时间、ICU 滞留时间以及氧饱和度异常是老年 AAD 患者发生 POD 的危险因素,尽量减少 CPB、DHCA 以及 ICU 滞留时间,确保患者术后氧饱和度正常,在降低 POD 发生风险及改善患者预后中具有一定意义。但本研究病例均来源于同一所医院,属于单中心研究,且样本量不高,未能考虑到所有可能影响 POD 的潜在因素,存在一定的局限性,所得结论还需进一步增加样本、开展多中心研究以证实。

【参考文献】

[1] 张云飞, 许华, 单世君, 等. 老年肺癌根治切除术后谵妄风险预测模型构建与效能评价[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2025, 24(6): 411-416. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.06.086.

[2] Sumner M, Deng C, Evered L, *et al*. Processed electroencephalography-guided general anaesthesia to reduce postoperative delirium: a systematic review and meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2023, 130(2): e243-e253. DOI: 10.1016/j.bja.2022.01.006.

[3] Oren RL, Kim EJ, Leonard AK, *et al*. Age-dependent differences and similarities in the plasma proteomic signature of postoperative delirium[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 7431. DOI: 10.1038/s41598-023-34447-7.

[4] 马韬, 符伟国, 董智慧, 等. 胸主动脉夹层单中心流行病学分析[J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(8): 596-598. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-631X.2015.08.004.

[5] Erbel R, Aboyans V, Boileau C, *et al*. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The task force for the diagnosis and treatment of aortic diseases of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. Eur Heart J, 2014, 35(41): 2873-2926. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu281.

[6] Mevorach L, Forookhi A, Farcomeni A, *et al*. Perioperative risk factors associated with increased incidence of postoperative delirium: systematic review, meta-analysis, and Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation system report of clinical literature[J]. Br J Anaesth, 2023, 130(2): e254-e262. DOI: 10.1016/j.bja.2022.05.032.

[7] Varpaei HA, Robbins LB, Farhadi K, *et al*. Preoperative cognitive function as a risk factor of postoperative delirium in cancer surgeries: a systematic review and meta-analysis[J]. J Surg Oncol, 2024, 130(2): 222-240. DOI: 10.1002/jso.27730.

[8] 鲁云竹, 郭松青, 陈鑫, 等. 心脏手术衰弱老年患者术后谵妄的危险因素及其预测模型的建立[J]. 中华麻醉学杂志, 2022, 42(11): 1316-1319. DOI: 10.3760/cma.j.cn131073.20220628.01109.

[9] Borchers F, Rumpel M, Laubrock J, *et al*. Cognitive reserve and the risk of postoperative neurocognitive disorders in older age[J]. Front Aging Neurosci, 2024, 15: 1327388. DOI: 10.3389/fnagi.2023.1327388.

[10] Yaguchi T, Ichinokawa H, Kirino E, *et al*. Predictive factors for postoperative delirium in thoracic surgery[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2024, 72(9): 599-607. DOI: 10.1007/s11748-024-02014-0.

[11] Gutierrez RD, Smith EJT, Matthay ZA, *et al*. Risk factors and associated outcomes of postoperative delirium after open abdominal aortic aneurysm repair[J]. J Vasc Surg, 2024, 79(4): 793-800. DOI: 10.1016/j.jvs.2023.11.040.

[12] Chen N, Mo YC, Xu M, *et al*. Risk factors for postoperative delirium in elderly patients undergoing heart valve surgery with cardiopulmonary bypass[J]. J Cardiothorac Surg, 2024, 19(1): 106. DOI: 10.1186/s13019-024-02568-3.

[13] 余明寰, 刘志刚, 刘晓程. 中/浅低温停循环在主动脉手术中的应用进展[J].临床心血管病杂志, 2022, 38(9): 699-705. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2022.09.004.

[14] Kim S, Choi E, Jung Y, *et al*. Postoperative delirium screening tools for post-anaesthetic adult patients in non-intensive care units: a systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Nurs, 2023, 32(9-10): 1691-1704. DOI: 10.1111/jocn.16157.

[15] Satomoto M. Predicting postoperative emergence delirium from the heart rate variability of patients undergoing elective cardiac surgery[J]. Cureus, 2023, 15(2): e34613. DOI: 10.7759/cureus.34613.

(编辑: 温玲玲)