

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.12.015

急性 Stanford A 型主动脉夹层患者术后死亡的危险因素 及血清 NT-proBNP、D-D 联合监测对预后的评估价值*

阿柯力江·凯赛尔 刘 正 伊力哈木江 朱 涛 霍 强[△]

(新疆医科大学第一附属医院心脏外科 新疆 乌鲁木齐 830011)

摘要 目的: 探讨急性 Stanford A 型主动脉夹层 (ATAAD) 患者术后死亡的危险因素, 分析血清 N-末端 B 型利钠肽原 (NT-proBNP)、D-二聚体 (D-D) 联合监测在预后评估中的价值。**方法:** 回顾性选择 2017 年 10 月至 2020 年 10 月我院收治的 212 例行手术治疗的 ATAAD 患者, 追踪术后 30 d 生存情况, 分为死亡组 (36 例) 和存活组 (176 例)。收集并比较两组基线、手术和实验室相关资料, 多因素 Logistic 回归分析 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的危险因素, 受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 NT-proBNP、D-D 单独及联合预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的价值。**结果:** 死亡组年龄 ≥ 60 岁、急性生理与慢性健康状况评估 II (APACHE II) 评分、序贯器官功能衰竭 (SOFA) 评分、血肌酐 (Scr)、NT-proBNP、D-D, 术前 ≥ 2 个脏器灌注不良、联合冠脉旁路移植术 (CABG)、术后输血、术后并发急性肾损伤、术后并发低心排、持续肾脏替代治疗 (CRRT) 人数占比, 机械通气时间、重症监护病房 (ICU) 停留时间均高于存活组 ($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示术前 ≥ 2 个脏器灌注不良、术后伴急性肾损伤、联合 CABG、术后低心排、NT-proBNP、D-D 是影响 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的危险因素 ($P < 0.05$)。NT-proBNP、D-D 预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的曲线下面积为 0.728、0.720, 联合 NT-proBNP 和 D-D 的曲线下面积为 0.834, 高于单独应用 NT-proBNP、D-D。**结论:** 术前脏器灌注不良、术后急性肾损伤、联合 CABG 手术、术后低心排、NT-proBNP、D-D 是影响 ATAAD 患者住院 30d 内死亡的危险因素, 联合 NT-proBNP 和 D-D 在 ATAAD 患者预后评估有较高价值。

关键词: Stanford A 型; 主动脉夹层; N-末端 B 型利钠肽原; D-二聚体; 危险因素

中图分类号: R543.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2022)12-2275-05

Risk Factors of Postoperative Death in Patients with Acute Stanford Type A Aortic Dissection and the Prognostic Value of Serum NT-proBNP and D-D Combined Monitoring*

Akelijiang·Kaisaier, LIU Zheng, Yilihamujang, ZHU Tao, HUO Qiang[△]

(Department of Cardiac Surgery, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang, 830011, China)

ABSTRACT Objective: To discussion the risk factors of postoperative death in patients with acute Stanford type A aortic dissection (ATAAD), and to analyze the value of serum N-terminal B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) and D-dimer (D-D) combined monitoring in prognosis assessment. **Methods:** 212 cases of patients with ATAAD undergoing surgical treatment who were admitted to our hospital from October 2017 to October 2020 were retrospectively selected. and the survival was tracked 30 days after operation, which were divided into death group (36 cases) and survival group (176 cases). Baseline, surgical and laboratory related data were collected and compared between the two groups, and multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of death within 30 days after operation in patients with ATAAD, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of NT-proBNP and D-D alone and combined in predicting death within 30 days after operation in patients with ATAAD. **Results:** The age ≥ 60 years, acute physiological and chronic health evaluation II (APACHE II) score, sequential organ failure assessment (SOFA) score, blood creatinine (Scr), NT-proBNP, D-D, preoperative ≥ 2 organs had poor perfusion, combined coronary artery bypass grafting (CABG), postoperative blood transfusion, postoperative acute kidney injury, postoperative low cardiac output, continuous renal replacement therapy (CRRT) patients proportion, mechanical ventilation time and intensive care unit (ICU) stay time in death group were higher than those in survival group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that preoperative ≥ 2 organs had poor perfusion, postoperative acute kidney injury, combined CABG, postoperative low cardiac output, NT-proBNP and D-D were the risk factors affecting the death of patients with ATAAD within 30 days after operation ($P < 0.05$). The area under the curve of NT-proBNP and D-D to predict the death of patients with ATAAD within 30 days after operation was 0.728 and 0.720, and the area under the curve of combined NT-proBNP and D-D was 0.834, which was higher than that of NT-proBNP and D-D alone. **Conclusion:** Preoperative poor

* 基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金项目 (2016D01C336)

作者简介: 阿柯力江·凯赛尔 (1994-), 男, 硕士研究生, 从事主动脉夹层方向的研究, E-mail: akexinjiang@163.com

[△] 通讯作者: 霍强 (1969-), 男, 博士, 主任医师, 从事主动脉夹层方向的研究, E-mail: huoqiangxinjiang@126.com

(收稿日期: 2021-11-26 接受日期: 2021-12-22)

organ perfusion, postoperative acute kidney injury, combined CABG surgery, postoperative low cardiac output, NT-proBNP and D-D are risk factors affecting the death of within 30 days of hospitalization. Combined NT-proBNP and D-D have high value in the prognosis assessment of patients with ATAAD.

Key words: Stanford type A; Aortic dissection; N-terminal B-type natriuretic peptide; D-dimer; Risk factors

Chinese Library Classification(CLC): R543.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)12-2275-06

前言

急性 Stanford A 型主动脉夹层(ATAAD)是指累及升主动脉的主动脉夹层, 往往需要进行紧急开胸和人工血管置换手术^[1,2]。但是即便接受急诊手术治疗, 该病死亡率依然很高^[3,4]。因此探寻 ATAAD 患者术后死亡的危险因素对改善患者预后十分必要, 现有研究显示年龄、体质量、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分、体外循环、手术时间、术中和术后输血量、术前肌酐(Scr)水平、术后并发症等均与术后死亡有关, 但无一致性结论^[5-7]。N-末端 B 型利钠肽原(NT-proBNP)是心力衰竭诊断和预后分析的敏感标志物^[8], 已有研究显示主动脉夹层动脉瘤患者血清 NT-proBNP 水平明显增高^[9], 主动脉夹层患者血浆 D-二聚体(D-D)水平也明显增高, 且高于急性心肌梗死患者, 高水平 D-D 对主动脉夹层和急性心肌梗死具有鉴别价值^[10]。本研究在分析 ATAAD 患者术后死亡的危险因素基础上探讨 NT-proBNP、D-D 对术后死亡的预测价值, 结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性选择 2017 年 10 月至 2020 年 10 年我院收治的 212 例行手术治疗的 ATAAD 患者, 纳入标准: ① 经胸超声心动图、CT 血管造影证实 ATAAD, 参考《胸痛规范化评估与诊断中国专家共识》诊断标准^[11]; ② 年龄 18 周岁以上; ③ 符合手术指征, 均接受人工血管置换手术, 病历资料完整。排除标准: ④ 术前血流动力学不稳定、左心室射血分数低于 40%; ⑤ 术前患有严重感染、严重肝肾功能不全、心力衰竭的患者; ⑥ 术前大量胸腔或心包积液的患者; ⑦ 孕妇。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 根据电子病历收集受试者临床资料, 包括年龄、性别、体质量指数、吸烟史、饮酒史、术前常规实验室检查数据[丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、Scr、尿素氮(BUN)、NT-proBNP、D-D]、入院时生命体征(收缩压、舒张压、心率)、术前灌注不良综合征、急性生理与慢性健康状况评估 II (APACHE II) 评分^[12]、SOFA 评分^[13]、手术方式(非全弓置换、全弓置换)、是否联合冠脉旁路移植术(CABG)、体外循环时间、主动脉阻断时间、深低温停循环时间、术中输血、术后输血、术后二次开胸、术后并发症(急性肾损伤、低心排、暂时性神经功能障碍)、机械通气时间、重症监护病房(ICU)停留时间、持续肾脏替代治疗(CRRT)、体外膜肺氧合(ECMO)情况。急性肾损伤定义为 48 h 内 Scr 升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$; 7 d 内 Scr 升至 ≥ 1.5 倍基线值; 连续 6 h 尿量 $< 0.5 \text{ mL}(\text{kg} \cdot \text{h})$ ^[14]。暂时性神经功能障碍指术后 24 h 内出现腰背部持续性疼痛, 可在 2 d~5 d 内消退。低心排指的是收缩压下降超过术前基础血压的 20%,

尿量每小时 $< 0.5 \text{ mL/kg}$, 中心静脉压 $> 1.73 \text{ kPa}$ ($17.6 \text{ cmH}_2\text{O}$), 且持续 2 h 或以上, 心脏指数(CI) $< 2.5 \text{ mL/m}^2$ 。

1.2.2 实验室检查 实验室数据均由患者入院时采集的第一批静脉血样本获得。血标本均经离心(转速 3000 rpm, 半径 10 cm, 时间 5 min)处理获得血清样本上机检查, ALT、AST、Scr、BUN 采用 AU5800 全自动生化分析仪(美国贝克曼库尔特公司)检测, cobas® E411 全自动电化学发光免疫分析系统(德国罗氏公司)检测 NT-proBNP、D-D 水平。

1.3 随访

通过住院或电话随访患者术后 30 d 内生存情况, 并据此将患者分为死亡组(36 例)和存活组(176 例)。

1.4 统计学分析

Student-t 检验计量资料差异性, χ^2 检验计数资料差异性。多因素 Logistic 回归分析 ATAAD 患者术后 30d 内死亡的危险因素, 受试者工作特征(ROC)曲线分析 NT-proBNP、D-D 单独及联合预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的价值, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。SPSS 25.00 录入和分析数据。

2 结果

2.1 影响 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的单因素分析

死亡组年龄、APACHE II 评分、SOFA 评分、Scr、NT-proBNP、D-D、术前 ≥ 2 个脏器灌注不良、联合 CABG、术后输血、术后并发急性肾损伤、术后并发低心排、CRRT 人数占比、机械通气时间、ICU 停留时间均高于存活组($P < 0.05$), 其它资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 影响 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的多因素 Logistic 回归分析

以年龄、APACHE II 评分、SOFA 评分、Scr、NT-proBNP、D-D、术前 ≥ 2 个脏器灌注不良(赋值: 1= 是, 0= 否)、联合 CABG(赋值: 1= 是, 0= 否)、术后输血(赋值: 1= 是, 0= 否)、术后并发急性肾损伤(赋值: 1= 是, 0= 否)、术后并发低心排(赋值: 1= 是, 0= 否)、机械通气时间、ICU 停留时间、CRRT(赋值: 1= 是, 0= 否)为自变量, ATAAD 患者术后 30 d 内结局(赋值: 1= 死亡, 0= 存活)为因变量, 采用 ENTER 法, 最终多因素 Logistic 回归分析显示术前 ≥ 2 个脏器灌注不良、联合 CABG、术后伴急性肾损伤、术后低心排、NT-proBNP、D-D 是 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的危险因素($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 NT-proBNP、D-D 预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的价值

NT-proBNP、D-D 预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的, 曲线下面积为 0.728、0.720, 灵敏度、特异度、准确度分别为 77.78%、59.66%、62.74%; 66.67%、75.00%、73.58%, 联合 NT-proBNP、D-D 预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的曲线下

表 1 影响 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的单因素分析结果

Table 1 Single factor analysis of death within 30 days after operation in patients with ATAAD

Indexes	Death group(n=36)	Survival group(n=176)	t/χ^2	<i>P</i>
Age [n (%)]				
≥ 60 years	23(63.89)	70(39.77)	7.059	0.008
< 60 years	13(36.11)	106(60.23)		
Gender [n (%)]				
Male	25(69.44)	118(67.05)	0.078	0.800
Female	11(30.56)	58(32.95)		
Body mass index(kg/m ²)	25.12±3.06	24.95±3.11	0.300	0.765
Smoking history [n (%)]	20(55.56)	95(53.98)	0.030	0.863
History of alcohol consumption [n (%)]	19(52.78)	68(38.64)	2.470	0.116
Systolic blood pressure(mmHg)	156.35±13.05	155.09±13.21	0.522	0.602
Diastolic blood pressure(mmHg)	101.02±6.85	100.45±6.49	0.476	0.635
Heart rate (times/min)	92.35±10.47	92.08±10.21	0.144	0.886
APACHE II score(scores)	20.15±6.24	15.02±3.74	6.584	0.000
SOFA score(scores)	10.21±3.09	8.51±2.11	4.036	0.000
ALT(U/L)	32.05±6.06	31.84±5.49	0.205	0.838
AST(U/L)	30.05±5.12	29.45±5.07	0.646	0.519
Scr(μmol/L)	135.24±23.60	94.12±22.59	9.877	0.000
BUN(mmol/L)	8.05±2.13	7.42±2.03	1.683	0.094
NT-proBNP(pg/mL)	302.15±52.16	175.43±38.42	30.434	0.000
D-D(mg/L)	0.89±0.15	0.62±0.10	13.428	0.000
Preoperative ≥ 2 organs had poor perfusion[n(%)]	18(50.00)	26(14.77)	22.550	0.000
Surgical methods [n (%)]				
Non total bow replacement	19(52.78)	95(53.98)	0.017	0.895
Total arch replacement	17(47.22)	81(46.02)		
Combined CABG[n (%)]	15(41.67)	21(11.93)	18.744	0.000
Cardiopulmonary bypass time(min)	223.23±35.09	219.24±35.77	0.612	0.541
Aortic occlusion time(min)	119.35±26.04	118.77±26.37	0.120	0.904
Deep low temperature cycle stop time(min)	32.05±6.03	31.84±5.84	0.196	0.845
Intraoperative blood transfusion [n (%)]	15(41.67)	62(35.23)	0.536	0.464
Postoperative blood transfusion [n (%)]	12(33.33)	31(17.61)	4.568	0.033
Secondary thoracotomy after operation [n (%)]	6(16.67)	15(8.52)	2.221	0.136
Postoperative complications [n (%)]				
Acute kidney injury	17(47.22)	40(22.73)	9.122	0.003
Low cardiac output syndrome	9(25.00)	15(8.52)	8.083	0.004
Temporary neurological dysfunction	2(5.56)	17(9.66)	0.617	0.432
Mechanical ventilation time(d)	9.02±2.06	7.15±1.38	6.749	0.000
ICU stay time(d)	12.11±2.64	9.42±2.09	6.711	0.000
CRRT [n (%)]	9(25.00)	21(11.93)	4.201	0.040
ECMO [n(%)]	2(5.56)	6(3.41)	0.379	0.538

面积为 0.834,灵敏度、特异度、准确度分别为 83.33%、85.22%、84.91%,高于单独应用 NT-proBNP、D-D,见表 3 和图 1。

表 2 影响 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of the influence of patients with ATAAD death within 30 days after operation

Factors	β	SE	Wald χ^2	OR(95%CI)	P
Age	-0.105	0.096	1.196	0.900(0.746~1.087)	0.665
APACHE II score	0.211	0.207	1.039	1.235(0.823~1.853)	0.821
SOFA score	0.315	0.297	1.125	1.370(0.766~2.453)	0.715
Scr	0.143	0.136	1.106	1.154(0.884~1.506)	0.748
NT-proBNP	0.602	0.201	8.970	1.826(1.231~2.707)	0.002
D-D	0.532	0.168	10.028	1.702(1.225~2.366)	0.000
Preoperative ≥ 2 organs had poor perfusion	1.025	0.242	17.940	2.787(1.734~4.479)	0.000
Combined CABG	0.862	0.207	17.341	2.368(1.578~3.553)	0.000
Postoperative blood transfusion	0.053	0.042	1.592	1.054(0.971~1.145)	0.426
Postoperative acute kidney injury	0.714	0.185	14.895	2.042(1.421~2.935)	0.000
Postoperative low cardiac output	0.635	0.172	13.630	1.887(1.347~2.644)	0.000
Mechanical ventilation time	0.042	0.036	1.361	1.043(0.972~1.119)	0.521
ICU stay time	0.089	0.081	1.207	1.093(0.933~1.281)	0.617
CRRT	0.115	0.102	1.271	1.122(0.919~1.370)	0.596

表 3 NT-proBNP、D-D 预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的效能

Table 3 Efficacy of NT-proBNP and D-D in predicting death of patients with ATAAD within 30 days after operation

Testing way	Area under curve (95%CI)	Optimum truncation value	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Accuracy(%)	Youden index
NT-proBNP	0.728(0.663~0.787)	215.03 pg/mL	77.78	59.66	62.74	0.3744
D-D	0.720(0.655~0.780)	0.70 mg/L	66.67	75.00	73.58	0.4167
unite	0.834(0.777~0.882)	/	83.33	85.22	84.91	0.6855

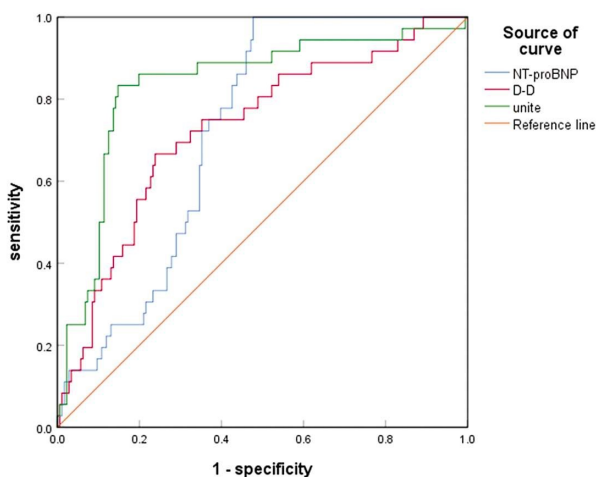


图 1 NT-proBNP、D-D 预测 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的 ROC 曲线
Fig.1 ROC curve of NT-proBNP and D-D for predicting death of patients with ATAAD within 30 days after operation

3 讨论

ATAAD 是一种极其危险的主动脉疾病,属于急性主动脉

综合征,占急性主动脉综合征全部病例的 85%至 95%,病死率高。尽快接受手术是降低死亡率、改善患者预后的唯一有效途径,随着围手术期治疗手术技术的不断提高,特别是孙氏手术的推广应用,主动脉夹层相关手术的成功率有了很大提高,但该手术复杂,术后易发生循环、呼吸系统并发症,延长呼吸机使用时间和术后 ICU 停留时间,增加多器官功能衰竭风险,术后死亡率仍保持在较高水平^[15,16]。由于 ATAAD 发病机制尚不清楚,目前缺乏有效的筛查和预防措施,对 ATAAD 预后进行评估十分重要。

本研究结果显示术前 ≥ 2 个脏器灌注不良、术后伴急性肾损伤、联合 CABG、术后低心排、NT-proBNP、D-D 是影响 ATAAD 患者术后 30 d 内死亡的危险因素。ATAAD 多累及分支动脉,影响多个脏器血流灌注和功能,导致灌注不良综合征,合并灌注不良综合征将明显增加患者死亡率^[17],灌注不良被认为是 ATAAD 早期死亡的强有力预测因素^[18],本研究显示术前 ≥ 2 个脏器灌注不良与 ATAAD 患者住院 30 d 内死亡有关,提示临床术前应监测心、脑、肾等重要脏器血流灌注情况,积极地给予脏器保护策略,以降低术后死亡发生率。有研究显示 ATAAD 患者急性肾损伤由肾脏血流灌注量减少,肾组织缺血

引起,ATAAD 术后急性肾损伤发生率在 40.6%,其中 11%需要透析治疗,术后急性肾损伤的发生与术前肾灌注不良有关,术前存在肾灌注不良患者术后 69.0%-76.6%发生急性肾损伤^[19,20],术后发生急性肾损伤是 ATAAD 患者术后 30 d 死亡的独立预测因子^[19,21]。ATAAD 术前应重点排查肾组织灌注情况,及时发现和干预,避免术后急性肾损伤的发生。当 ATAAD 逆行撕裂或假腔血肿压迫冠脉时可导致冠脉分支阻塞,冠状动脉灌注不良,发生急性心肌梗死,患者死亡风险显著增加^[22],对于冠状动脉完全撕脱病例临床多使用冠脉旁路移植术(CABG)^[23],本研究中联合 CABG 治疗者死亡率高于未联合 CABG 治疗患者,分析原因可能为同期行 CABG 治疗患者冠脉累及程度更重,因此术后死亡风险明显增加。ATAAD 患者术后低心排的发生与手术创伤、体外循环、主动脉阻闭等有关,ATAAD 手术创伤应激下大量儿茶酚胺、氧自由基释放,诱发全身炎症反应,加之术后缺血再灌注损伤等导致心肌细胞损伤,引起低心排,本研究显示术后低心排与 ATAAD 患者住院 30 d 内死亡有关,故术后应重视心肌保护,加强心排量监测,术后常规应用多巴胺、肾上腺素等避免射血功能减退。

NT-proBNP 是公认的心力衰竭的诊断和预后生物标志物,由心肌肌细胞在压力超负荷中合成并以非活性 NT-proBNP 形式释放入外周血,外周血中 NT-proBNP 水平可敏感反映心血管事件^[24]。现有报道显示 NT-proBNP 水平在主动脉夹层患者外周血中也明显增高,NT-proBNP 值升高与急性主动脉夹层患者短期死亡率风险增加相关^[25]。主动脉夹层患者院内主要不良临床事件的发生率随着 NT-pro-BNP 的升高而增加,其中 NT-pro-BNP <95 pg/mL 患者院内主要不良临床事件发生率为 1.4%,95-312 pg/mL 患者 11.5%,>312 pg/mL 患者 15.5%,当 NT-pro-BNP >210 pg/mL 时预测院内死亡的敏感性为 81.5%,特异性为 58.6%,曲线下面积为 0.774^[26]。本研究结果显示 NT-pro-BNP 水平增高是 ATAAD 患者住院 30 d 内死亡的危险因素,NT-pro-BNP 预测 ATAAD 患者住院 30 d 内死亡的曲线下面积为 0.728,与 Vrsalovic 等人^[26]报道结果接近。

D-D 是血凝块被纤维蛋白溶解降解后纤维蛋白降解的产物,炎症、创伤、近期手术、怀孕和恶性肿瘤等均可引起 D-D 水平升高,主动脉夹层患者中 D-D 水平也可出现增高^[27],2014 年欧洲心脏病学会将 D-D 纳入主动脉疾病诊治指标,并指出如果 D-D 检测结果为阴性,可能存在较低的主动脉夹层风险^[28]。Nazerian^[29]研究显示 D-D 诊断主动脉夹层的灵敏度为 96%,特异度为 64%,Yao^[30]报道显示 D-D 诊断主动脉夹层的灵敏度为 96.7%,特异度为 70%。本研究发现 D-D 水平增高与 ATAAD 患者住院 30 d 内死亡有关,且预测 ATAAD 患者住院 30 d 内死亡的曲线下面积达 0.720,说明 D-D 有望成为 ATAAD 患者预后预测的潜在指标。联合 NT-proBNP、D-D 后预测 ATAAD 患者术后结局的效能明显提高,提示 NT-proBNP、D-D 水平增高可能提示更高的不良预后风险,对临床具有更高的警示价值。

综上所述,术前≥2 个脏器灌注不良、术后伴急性肾损伤、联合 CABG 手术、术后低心排、NT-proBNP、D-D 是影响 ATAAD 患者住院 30d 内死亡的危险因素,联合 NT-proBNP 和 D-D 可有效地预测 ATAAD 患者住院 30 d 内存活状态。

参考文献(References)

- [1] Malaisrie SC, Szeto WY, Halas M, et al. 2021 The American Association for Thoracic Surgery expert consensus document: Surgical treatment of acute type A aortic dissection [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 162(3): 735-758.e2
- [2] Kuroda Y, Uchida T, Ohba E, et al. Aortic remodelling effect of the frozen elephant trunk technique on Stanford type A acute aortic dissection[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2021, 32(5): 789-791
- [3] 林曦, 王晓武, 马涛, 等. 299 例急性 A 型主动脉夹层术后死亡危险因素分析[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(8): 1255-1259
- [4] 孙芳, 宋晓春, 陈永铭, 等. 急性 Stanford A 型主动脉夹层术后早期死亡因素分析[J]. 中国心血管杂志, 2020, 25(2): 156-159
- [5] Chiu P, Miller DC. Evolution of surgical therapy for Stanford acute type A aortic dissection[J]. Ann Cardiothorac Surg, 2016, 5(4): 275-295
- [6] Wu ZN, Guan XL, Xu SJ, et al. Does preoperative serum creatinine affect the early surgical outcomes of acute Stanford type A aortic dissection?[J]. J Chin Med Assoc, 2020, 83(3): 266-271
- [7] Ke C, Wu H, Xi M, et al. Clinical features and risk factors of postoperative in-hospital mortality following surgical repair of Stanford type A acute aortic dissection [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21(1): 392
- [8] Richards AM. N-Terminal B-type Natriuretic Peptide in Heart Failure [J]. Heart Fail Clin, 2018, 14(1): 27-39
- [9] 张鸿祺, 陈烨. 主动脉夹层动脉瘤患者 D-D、CRP、NT-proBNP、MMPs 水平变化及其相关性分析 [J]. 医学临床研究, 2019, 36(2): 386-388
- [10] 于鑫盛, 王博, 裴宇, 等. 血浆 D-二聚体水平在急性 Stanford A 型主动脉夹层与非 ST 段抬高型心肌梗死鉴别中的意义 [J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(6): 36-40
- [11] 中华心血管病杂志编辑委员会, 胸痛规范化评估与诊断共识专家组. 胸痛规范化评估与诊断中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(8): 627-632
- [12] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system[J]. Crit Care Med, 1985, 13(10): 818-829
- [13] Ferreira FL, Bota DP, Bross A, et al. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients[J]. JAMA, 2001, 286(14): 1754-1758
- [14] Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury[J]. Nephron Clin Pract, 2012, 120(4): c179-c184
- [15] Zhao Y, Yue Y, Wang Y, et al. The risk factors for postoperative acute respiratory distress syndrome in Stanford type a acute aortic dissection patients[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(6): 7318-7326
- [16] 赵永波, 岳月红, 王彦芝, 等. 急性 Stanford A 型主动脉夹层患者的临床特征及术后院内死亡危险因素分析 [J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(7): 1362-1366
- [17] Yang B, Norton EL, Rosati CM, et al. Managing patients with acute type A aortic dissection and mesenteric malperfusion syndrome: A 20-year experience[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2019, 158(3): 675-687.e4

- 痛共病焦虑抑郁的疗效、安全性和对生活质量的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(3): 12-15
- [19] 郭飞, 黄云慧, 杜爱玲, 等. 阿戈美拉汀治疗抑郁症伴睡眠障碍的疗效和安全性的系统评价[J]. 中国医院用药评价与分析, 2021, 21(2): 195-198, 203
- [20] 邹展平, 封敏, 费玉娥, 等. 阿戈美拉汀治疗首发抑郁症疗效及对肝功能的影响[J]. 浙江临床医学, 2021, 23(1): 88-89, 92
- [21] 邹卿, 徐茜, 杨紫君, 等. 舒肝解郁胶囊治疗老年抑郁症疗效与安全性的 Meta 分析[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(1): 116-121
- [22] Ng QX, Venkatanarayanan N, Ho CY. Clinical use of *Hypericum perforatum* (St John's wort) in depression: A meta-analysis[J]. *J Affect Disord*. 2017, 210: 211-221
- [23] 潘景芝, 金莎, 崔文玉, 等. 刺五加的化学成分及药理活性研究进展[J]. 食品工业科技, 2019, 40(23): 353-360
- [24] 迪丽努尔·乌甫尔, 才开·沙热力, 海迪娅·艾尔肯, 等. 支气管哮喘合并抑郁症患者 IL-17、IL-6、TNF- α 、5-HT 变化水平研究 [J]. 新疆医科大学学报, 2020, 43(7): 905-908
- [25] 马新欣, 权乾坤, 田苑, 等. 帕罗西汀治疗阿尔兹海默症合并抑郁对血清 NE 以及 5-HT 表达的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(21): 4080-4083
- [26] McLaurin KA, Harris M, Madormo V, et al. HIV-Associated Apathy/Depression and Neurocognitive Impairments Reflect Persistent Dopamine Deficits[J]. *Cells*, 2021, 10(8): 2158
- [27] Fang Y, Xiao SF, Zhang SY, et al. Increased Plasma S100 β Level in Patients with Major Depressive Disorder [J]. *CNS Neurosci Ther*, 2016, 22(3): 248-250
- [28] Han Y, Sun CY, Meng SQ, et al. Systemic immunization with altered myelin basic protein peptide produces sustained antidepressant-like effects[J]. *Mol Psychiatry*, 2020, 25(6): 1260-1274
- [29] Schmidt FM, Mergl R, Stach B, et al. Elevated levels of cerebrospinal fluid neuron-specific enolase (NSE), but not S100B in major depressive disorder[J]. *World J Biol Psychiatry*, 2015, 16(2): 106-113
- [30] 高彦宇, 李文慧, 寇楠, 等. 刺五加化学成分和药理作用研究进展 [J]. 中医药信息, 2019, 36(2): 113-116
- [31] 传娟娟, 李燕. 贯叶金丝桃(圣约翰草)的国内外研究概况[J]. 北药学杂志, 2016, 31(3): 330-332

(上接第 2279 页)

- [18] Norton EL, Khaja MS, Williams DM, et al. Type A aortic dissection complicated by malperfusion syndrome [J]. *Curr Opin Cardiol*, 2019, 34(6): 610-615
- [19] Helgason D, Helgadóttir S, Ahlsson A, et al. Acute Kidney Injury After Acute Repair of Type A Aortic Dissection[J]. *Ann Thorac Surg*, 2021, 111(4): 1292-1298
- [20] Nishigawa K, Fukui T, Uemura K, et al. Preoperative renal malperfusion is an independent predictor for acute kidney injury and operative death but not associated with late mortality after operation for acute type A aortic dissection [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2020, 58(2): 302-308
- [21] Meng W, Li R, E L, et al. Postoperative acute kidney injury and early and long-term mortality in acute aortic dissection patients: A meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(2): e23426
- [22] Uchida K, Karube N, Minami T, et al. Treatment of coronary malperfusion in type A acute aortic dissection [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 66(11): 621-625
- [23] Kreibich M, Bavaria JE, Branchetti E, et al. Management of Patients With Coronary Artery Malperfusion Secondary to Type A Aortic Dissection[J]. *Ann Thorac Surg*, 2019, 107(4): 1174-1180
- [24] Schmitt W, Rühs H, Burghaus R, et al. NT-proBNP Qualifies as a Surrogate for Clinical End Points in Heart Failure[J]. *Clin Pharmacol Ther*, 2021, 110(2): 498-507
- [25] Vrsalovic M, Vrsalovic Presecki A, Aboyans V. N-terminal pro-brain natriuretic peptide and short-term mortality in acute aortic dissection: A meta-analysis[J]. *Clin Cardiol*, 2020, 43(11): 1255-1259
- [26] Luo C, Zhou J, Xiong S, et al. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and outcomes in type B aortic dissection in China: a retrospective multicentre study[J]. *BMJ Open*, 2019, 9(9): e029885
- [27] Cui JS, Jing ZP, Zhuang SJ, et al. D-dimer as a biomarker for acute aortic dissection: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(4): e471
- [28] Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism[J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(43): 3033-3069, 3069a-3069k
- [29] Nazerian P, Mueller C, Soeiro AM, et al. Diagnostic Accuracy of the Aortic Dissection Detection Risk Score Plus D-Dimer for Acute Aortic Syndromes: The ADVISED Prospective Multicenter Study[J]. *Circulation*, 2018, 137(3): 250-258
- [30] Yao J, Bai T, Yang B, et al. The diagnostic value of D-dimer in acute aortic dissection: a meta-analysis [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2021, 16(1): 343