

基于预后营养指数评价裸缝法对孙氏手术患者的影响

付超 杨志浩 尤阳 刘子华 黄中旭 赵鑫

(山东大学齐鲁医院心血管外科, 山东 济南 250012)

【摘要】目的 基于患者围手术期预后营养指数(PNI)来评估急性 A 型主动脉夹层(AAAD)手术中行裸缝法的近中期手术效果。**方法** 收集 2017 年 12 月—2022 年 12 月在山东大学齐鲁医院接受孙氏手术的 249 例患者的临床资料进行回顾性分析。根据手术中是否使用裸缝法,患者被分为裸缝组($n=108$)和分流组($n=141$)。比较两组围手术期 PNI 变化、30 d 死亡率等指标。随访获得患者近中期死亡率。**结果** 与分流组相比,裸缝组的主动脉阻断时间($P<0.001$)和下肢停循环时间($P<0.001$)较长,但手术总时间相似($P>0.05$)。分流组术后重症监护时间较裸缝组更长($P<0.001$)。围手术期 PNI 变化两组之间差异显著($P=0.014$),裸缝组对患者围手术期营养状况的影响较小。随访结果显示,两组近期死亡率相似,30 d、3 个月、6 个月和 12 个月死亡率均无显著差异(P 分别为 0.651、0.623、0.471 和 0.471),但分流组术后发生急性心力衰竭的可能性更高($P=0.020$)。**结论** 在 AAAD 患者中,采用裸缝技术对患者 PNI 的影响更小,可能更有利于术后的预后,在技术成熟情况下可作为一种优先考虑的手术方式。

【关键词】 主动脉夹层;主动脉弓置换术;循环停止;心房分流;孙氏手术

【DOI】 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2025.07.015

Evaluation of the Effect of Bare Suture Method on Patients Undergoing Sun's Surgery Based on Prognostic Nutritional Index

FU Chao, YANG Zhihao, YOU Yang, LIU Zihua, HUANG Zhongxu, ZHAO Xin

(Department of Cardiovascular Surgery, Qilu Hospital of Shandong University, Jinan 250012, Shandong, China)

【Abstract】Objective To evaluate the short-term and mid-term outcomes of bare suture method in acute type A aortic dissection (AAAD) surgery based on perioperative prognostic nutritional index (PNI). **Methods** The clinical data of 249 patients who underwent Sun's surgery at Qilu Hospital of Shandong University from December 2017 to December 2022 were collected for retrospective analysis. The patients were divided into bare suture group ($n=108$) and shunt group ($n=141$) based on whether bare suture method was used during the operation. The perioperative PNI changes and 30-day mortality were compared between the two groups. The short-term and mid-term mortality of patients were followed up. **Results** Compared with the shunt group, the aortic clamping time ($P<0.001$) and circulatory arrest time ($P<0.001$) were longer in the bare suture group, but the total operation time was similar ($P>0.05$). The postoperative intensive care time in the shunt group was longer than that in the bare suture group ($P<0.001$). There was a significant difference in perioperative PNI between the two groups ($P=0.014$), and the bare suture group had little effect on the perioperative nutritional status of patients. The follow-up results showed that the short-term mortality was similar between the two groups, and there was no significant difference in 30-day, 3-month, 6-month and 12-month mortality ($P=0.651, 0.623, 0.471, 0.471$), but the shunt group was more likely to have acute heart failure postoperatively ($P=0.020$). **Conclusion** In AAAD patients, the use of bare suture technology has less impact on PNI, which may be more conducive to postoperative prognosis. It can be used as a preferred surgical method when the technology is mature.

【Keywords】 Aortic dissection; Aortic arch replacement; Circulatory arrest; Atrial shunt; Sun's surgery

急性 A 型主动脉夹层 (acute type A aortic dissection, AAAD) 目前由于手术技术和围手术期管理的改进,手术成为常规的治疗手段。然而,不同医疗机构或外科医生 AAAD 的围手术期死亡率仍在 4%~20% 波动,尽管该死亡率显著优于药物治疗^[1]。目前 AAAD 的主要治疗方式仍是控制血压后行开放性手术

治疗。近年来,全主动脉弓置换术+象鼻支架植入术(孙氏手术)已成为国内治疗复杂型 AAAD 的主流术式,其不仅可完整置换主动脉弓,且能有效消灭假腔,并刺激假腔的血栓化,显著降低了中国 AAAD 患者的外科术后死亡率^[2]。在孙氏手术中,影响术后效果的主要因素包括患者的术前状态、手术方法、缝合技术

基金项目:山东省自然科学基金(ZR2022MH170)

通信作者:赵鑫, E-mail: zhaoxin@email.sdu.edu.cn

和围手术期管理。目前,术中房分流技术在中国已成为普遍采用的止血方式,可通过在右心房和人工血管周围腔隙之间建立通道来减少引流量^[3-4],但因其可能持续存在,故可导致肺栓塞、假性动脉瘤、感染以及增加右心功能衰竭的风险^[5-7]。为避免这些并发症,一些外科医生逐渐开始采用非分流技术,即“裸缝法”。两种技术的优劣目前仍存在争议,目前研究大多集中在术后早期生存率和并发症发生率的比较^[8-9],而对围手术期患者术后转归的影响及中远期的效果等鲜有报道,亦缺乏新颖的客观指标来评价两种方法对患者预后的持续影响。

预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)是一个基于血清白蛋白浓度和外周血淋巴细胞计数的客观指标,可持续反映患者的营养和免疫状态,用于评估手术预后和死亡风险^[10]。患者的营养和免疫状态是预测患者预后的重要指标^[11]。大量研究^[12-14]表明,PNI可用于评估心血管手术(如冠状动脉搭桥、瓣膜置换和主动脉弓置换术)的预后。然而,PNI在围手术期 AAAD 患者中的研究尚未深入开展。本研究

的目的是通过分析围手术期 PNI 来评估接受孙氏手术患者围手术期的营养状况和免疫状态,以阐明两种手术方式的效果和差异以及对患者预后的影响。

1 研究方法

1.1 患者分组

本研究为回顾性研究,研究对象为 2017 年 12 月—2022 年 12 月在山东大学齐鲁医院接受手术治疗的 AAAD 患者,研究流程示意图见图 1。纳入标准:(1)通过主动脉 CT 血管造影诊断为 AAAD;(2)接受孙氏手术。排除标准:(1)合并其他手术方式(如 Bentall 手术、David 手术或冠状动脉旁路移植术);(2)有心脏手术史;(3)有严重的基础疾病(如恶性肿瘤、心力衰竭或严重的呼吸系统疾病);(4)由于各种严重并发症,在术后 24 h 内死亡的患者。根据手术方式的不同,最终纳入的 249 例患者被回顾性分为两组,一组采用心房分流技术(分流组, $n=141$),另一组采用裸缝技术(裸缝组, $n=108$)。此研究符合 2013 年修订的赫尔辛基宣言。研究方案已获得山东大学齐鲁医院医学伦理委员会批准(KYLL-202306-033)。

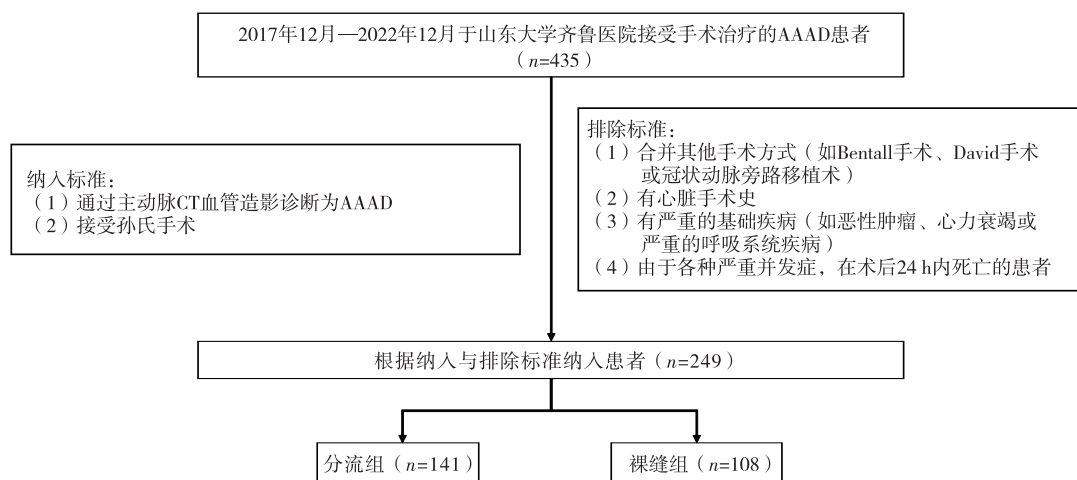


图1 研究流程示意图

1.2 观察指标及随访

回顾性检索患者的病历记录。研究主要结局变量包括 PNI 水平、围手术期 PNI 变化和 30 d 死亡率等;次要结局变量包括有创机械通气时间、重症监护时间、术后引流量和红细胞输入量等。通过电话访谈、再入院记录和门诊临床检查获得 1 年随访结果。电话访谈分别在 1、3、6 和 12 个月进行。

1.3 统计学方法

正态分布的连续变量比较采用 t 检验,以 $\bar{x} \pm s$ 表示。非正态分布的连续变量采用 Mann-Whitney U 检验,以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。分类变量采用卡方和 Fisher 精确检验进行分析,并以百分比表示。运用 Kaplan-Meier 生存曲线计算手术后患者 1、3、6 和 12 个月的生

存率。采用多重线性回归进行多因素分析,计算其相应的 95% 置信区间及方差膨胀因子(variance inflation factor, VIF)。采用 SPSS 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) 进行分析。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 研究结果

2.1 术前基线资料

回顾性调查 249 例 AAAD 患者的病例资料,术中由手术者决定采用何种手术方式(心房分流术或裸缝技术),其中分流组 141 例,裸缝组 108 例,两组患者的术前基线资料见表 1。资料显示,两组在高血压、冠心病、糖尿病等慢性疾病方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 两组 AAAD 患者基线资料比较

变量	裸缝组 (n=108)	分流组 (n=141)	P
年龄/岁	57.07±11.75	52.51±11.64	0.003
女性[n(%)]	39(36.1)	36(25.5)	0.076
体重/kg	70(65,80)	75(66,85)	0.016
高血压病史/[n(%)]	88(81.5)	109(77.3)	0.422
吸烟史/[n(%)]	42(38.9)	66(46.8)	0.212
饮酒史/[n(%)]	43(39.8)	70(49.6)	0.123
冠心病史/[n(%)]	12(1.1)	21(14.9)	0.383
糖尿病史/[n(%)]	3(2.8)	5(3.5)	1.000
胸痛/[n(%)]	82(75.9)	120(85.1)	0.067
术前血红蛋白/(g·L ⁻¹)	122(109,136)	123(112,134)	0.620
术前白细胞计数/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	10.36±3.63	10.73±3.48	0.411
术前血小板计数/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	160(130,208)	156(131,198)	0.739
术前淋巴细胞计数(10 ⁹ ·L ⁻¹)	0.93(0.68,1.28)	1.06(0.80,1.34)	0.028
术前白蛋白/(g·L ⁻¹)	37.1±4.1	37.2±4.0	0.847

2.2 术中资料

术中资料见表 2。裸缝组平均手术时间与分流组的差异无统计学意义 ($P>0.05$), 但裸缝组阻断时间、下肢停循环时间明显长于分流组 ($P<0.001$)。与裸缝

组相比, 分流组更倾向于使用双侧脑灌注 ($P<0.001$)。两组术中输注血小板差异有统计学意义, 红细胞或血浆差异无统计学意义。

表 2 两组 AAAD 患者术中资料比较

变量	裸缝组 (n=108)	分流组 (n=141)	P
手术时间/min	430(403,470)	455(395,510)	0.101
体外循环时间/min	203(187,215)	204(179,231)	0.814
阻断时间/min	135(126,152)	120(104,140)	<0.001
下肢停循环时间/min	39(36,43)	22(17,30)	<0.001
双侧脑灌注/[n(%)]	16(14.8)	105(74.5)	<0.001
术中红细胞输入量/mL	800(400,800)	800(400,1200)	0.417
术中血浆输入量/mL	400(400,455)	400(390,600)	0.165
术中血小板输入量/U	1(1,2)	2(1,3)	<0.001

2.3 术后资料

术后资料及并发症见表 3。裸缝组术后 48 h 引流量中位数为 750(610,1040)mL, 分流组术后 48 h 引流量中位数为 750(520,1000)mL, 两组比较差异无统计学意义。裸缝组有创机械通气时间中位数为 37 h, 分流组有创机械通气时间中位数为 42 h。与裸缝组相

比, 分流组术后重症监护时间明显延长 ($P<0.001$)。相较于裸缝组, 分流组术后发生急性心力衰竭的概率更高 (34.8% vs 21.3%, $P=0.020$)。两组间术后发生急性呼吸衰竭、肝衰竭、脑部并发症、脊髓损伤、肠系膜缺血坏死和二次手术的概率无统计学差异 ($P>0.05$)。

表 3 两组 AAAD 患者术后资料比较

变量	裸缝组 (n=108)	分流组 (n=141)	P
第 1 日引流量/mL	390(250,555)	400(200,550)	0.836
第 2 日引流量/mL	400(225,510)	340(250,450)	0.402
48 h 引流量/mL	750(610,1040)	750(520,1000)	0.420
有创机械通气时间/h	37(17,83)	42(17,90)	0.726
重症监护时间/h	134(83,193)	200(116,259)	<0.001
术后急性肾衰竭/[n(%)]	47(43.5)	54(38.3)	0.406
术后淋巴细胞计数/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	0.39(0.23,0.55)	0.32(0.24,0.49)	0.172
术后血红蛋白/(g·L ⁻¹)	39.4±5.1	38.3±5.4	0.098

续表 3

变量	裸缝组 (n=108)	分流组 (n=141)	P
术后尿素氮/(mg·dL ⁻¹)	12.9±5.8	10.8±4.1	0.076
术后肌酐/(μmol·L ⁻¹)	116±56.1	99±65.1	0.225
术后谷丙转氨酶/(U·L ⁻¹)	22(15,40)	21(14,35)	0.384
术后谷草转氨酶/(U·L ⁻¹)	42(28,71)	52(39,70)	0.011
围手术期白蛋白变化/(g·L ⁻¹)	2.5(-2.15,6.45)	1.1(-3.2,5.4)	0.115
围手术期淋巴细胞计数变化/(10 ⁹ ·L ⁻¹)	-0.56(-0.85,-0.25)	-0.7(-0.94,-0.41)	0.006
术后急性心力衰竭/[n(%)]	23(21.3)	49(34.8)	0.020
术后急性呼吸衰竭/[n(%)]	50(46.3)	79(56)	0.128
术后急性肝衰竭/[n(%)]	23(21.3)	28(19.9)	0.780
术后急性脑部并发症/[n(%)]	11(10.2)	21(14.9)	0.271
术后急性脊髓损伤/[n(%)]	3(2.8)	1(0.7)	0.198
术后急性肠系膜缺血坏死/[n(%)]	4(3.7)	3(2.1)	0.456
二次手术/[n(%)]	1(0.9)	1(0.7)	0.849

2.4 主要观察变量

本研究主要观察变量结果见表 4。两组患者术前、术后 PNI 差异无统计学意义,但围手术期 PNI 变化差异有统计学意义,裸缝组围手术期 PNI 变化程度低于分流组(-0.4±6.4 vs -2.4±6.3, P<0.05)。以围手术期 PNI 变化程度为因变量,将上述单因素分析中有统计学意义的变量作为自变量进行多因素分析(表 5)。剔除相互之间高度相关的变量,输出多元线性回

归方程。结果提示,手术方式与围手术期 PNI 变化程度具有较强的相关性,且具有显著性差异。两组患者围手术期 PNI 的比较见图 2。

表 4 两组 AAAD 患者主要观察变量(PNI 相关)比较

变量	裸缝组 (n=108)	分流组 (n=141)	P
术前 PNI	42.0±4.8	42.7±4.7	0.241
术后 PNI	41.6±5.2	40.3±5.3	0.054
围手术期 PNI 变化	-0.4±6.4	-2.4±6.3	0.014

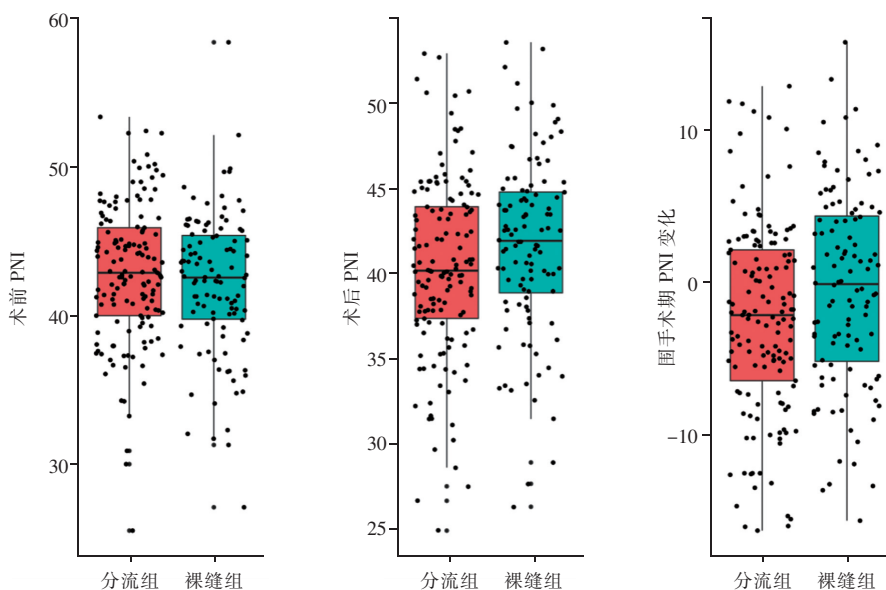


图 2 两组 AAAD 患者围手术期 PNI 比较示意图

表 5 两组 AAAD 患者围手术期 PNI 变化多因素分析

变量	标准化系数	标准化系数的 95%CI		P	容差	VIF
		下限	上限			
手术方式	-0.181	-4.628	-0.047	0.046	0.488	2.051
术中血小板输入量	-0.035	-1.165	0.673	0.598	0.896	1.116
重症监护时间	-0.019	-0.005	0.004	0.763	0.958	1.044
术后谷草转氨酶	-0.094	-0.009	0.001	0.138	0.995	1.005
下肢停循环时间	0.055	-0.124	0.064	0.533	0.513	1.949

2.5 随访

1 年随访结果见表 6。裸缝组与分流组 30 d 死亡率分别为 10.2% vs 8.5%，3 个月死亡率分别为 11.1% vs 9.2%，6 个月死亡率分别为 12.0% vs 9.2%，12 个月死亡率分别为 12.0% vs 9.2%。术后随访期间，患者临床症状均明显改善。无早期及远期出血，无右心房血栓、肺栓塞、脑梗死、心肌梗死等情况发生。两组患者的 K-M 生存曲线见图 3。

表 6 两组 AAAD 患者随访死亡率数据比较

随访时间	裸缝组/[n(%)] (n=108)	分流组/[n(%)] (n=141)	P
30 d	11(10.2)	12(8.5)	0.651
3 个月	12(11.1)	13(9.2)	0.623
6 个月	13(12.0)	13(9.2)	0.471
12 个月	13(12.0)	13(9.2)	0.471

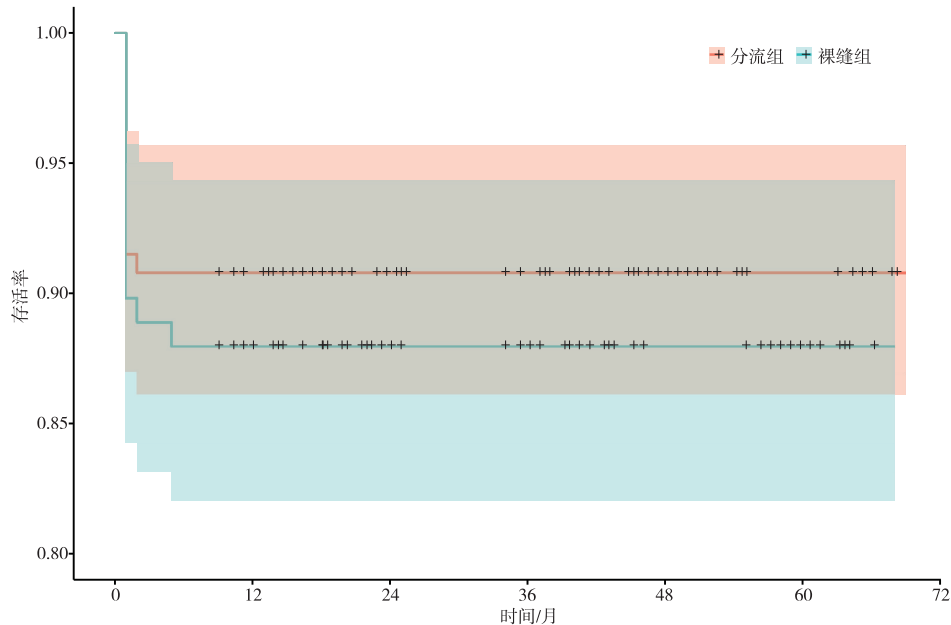


图 3 两组 AAAD 患者 K-M 生存曲线图

3 讨论

本研究旨在基于 PNI 这一指标探究孙氏手术中采用心房分流术与裸缝技术对于 AAAD 患者的客观影响。PNI 是可持续反映患者营养状态的可靠指标，既往研究^[15-17]中，其被广泛应用于肿瘤患者营养状况的评估及其复发可能性及死亡率的预测，并指导临床治疗。最近，Casas 等^[18]的研究表明，心血管疾病患者的营养状况与患者的术后死亡率及预后息息相关，这为使用 PNI 来预测患者的术后营养状况及预后提供了可能性。

孙氏手术中使用心房分流的主要目的是控制开放性手术治疗 AAAD 时的顽固性持续出血。该分流可收集吻合口渗出的血液，并通过分流使渗出的血液自动回输于循环中，这种方式大大减少了术中止血所需的时间，并降低了再次手术止血的发生率^[19]，但也同时导致了多种并发症。在过去的几年中，心脏外科医生们也进行过两种方式的比较，同时对 Cabrol 分流技术进行改进，以寻找更为合适的处理方式^[20-22]。然而，其大多是通过比较两种术式的术后并发症及死亡率来进行评判，并没有探究其具有差异的深层原因以

及如何进一步降低并发症发生率及患者死亡率。

在本研究中，相较于裸缝组，分流组的主动脉阻断时间、下肢停循环时间较短，两组间手术时间及术中红细胞、血浆输入量并无明显差异。既往研究^[23]显示，术中较长的体外循环时间、主动脉阻断时间、低温停循环持续时间是 AAAD 患者术后死亡和产生并发症的高危因素。因此，在控制渗血的同时积极缩短手术时间对于降低主动脉夹层术后患者死亡风险具有重要意义。Posacioglu 等^[4]的研究显示，主刀医生选择心房分流技术可使用相对更快的方式来进行缝合，大幅降低了阻断及停循环时间。但由于缝合主动脉外膜来形成心房分流需额外的步骤，因此总手术时间与裸缝技术差异不大，这与本研究结果相似。此外，裸缝组的重症监护时间明显少于分流组，但有创通气时间两组无明显差异，这可能与分流组患者术中出血量较多、术后并发症发生风险较高有关，术后需持续进行重症监护，预防二次手术及多种术后并发症的发生。

结果显示，无论单因素还是多因素分析，裸缝组相比分流组对患者围手术期 PNI 变化影响更小。

Keskin 等^[24]的研究表明,较低的 PNI 与 AAAD 患者术后死亡率独立相关,PNI 是预测 AAAD 患者术后早期死亡率的有力工具,因此采用 PNI 这一客观指标来判断患者的预后。通过本研究的结果,可认为裸缝技术有利于 AAAD 患者的预后并实现更低的术后死亡率。

随访 1 年期间,两组间术后死亡率无明显差异,符合既往研究结果,但两组死亡率均略低于既往研究^[8],这可能与吻合技术、围手术期管理的进步及未纳入术后 24 h 内死亡患者有关。尽管本研究中两组患者死亡率不具有统计学差异,但分流组术后发生急性心力衰竭的可能性更高,重症监护时间更长,这可能与以下机制有关:(1)短期内大量渗出的血液通过人工建立的通道进入右心房,使右心前负荷增加,导致右心功能不全,进而出现右心衰竭;(2)大量血液进入右心房后可能影响心房的电生理活动,增加心房颤动等心律失常的风险,继而诱发心力衰竭。因此,行心房分流术的患者术后要更加注意预防和监测急性心力衰竭的发生,术中主刀医生可结合实际决定是否进行分流。若经评估术后出血风险较低时可采用裸缝法,从而降低术中、术后出血量及术中血小板输入量,缩短重症监护时间,预防不良事件的发生。

本研究也存在一些局限性。本研究为单中心回顾性研究,样本量相对较小,并且其结果可能受到非随机分组的影响,需更大样本的多中心、前瞻性试验来证实裸缝技术的优势。本研究随访时间有限,将在今后的研究中进行长期随访。

综上所述,在 AAAD 患者中,采用裸缝技术对患者 PNI 的影响更小,可能更有利于术后的预后;同时该方法可降低术中、术后出血量和术中血小板输入量及术后急性心力衰竭发生率,缩短重症监护时间,且患者出院后早期死亡率相较于分流技术无明显差别,在技术成熟情况下可作为一种优先考虑的手术方式。

参 考 文 献

- [1] Shrestha M, Haverich A, Martens A. Total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk procedure in acute DeBakey type I aortic dissections [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2017, 51 (suppl 1) : i29-i34.
- [2] Sun L, Qi R, Zhu J, et al. Total arch replacement combined with stented elephant trunk implantation: A new "standard" therapy for type A dissection involving repair of the aortic arch? [J]. *Circulation*, 2011, 123 (9) : 971-978.
- [3] Cabrol C, Pavie A, Gandjbakhch I, et al. Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1981, 81 (2) : 309-315.
- [4] Posacioglu H, Apaydin AZ, Calkavur T, et al. Perigraft to right atrial shunt by using autologous pericardium for control of bleeding in acute type A dissections [J]. *Ann Thorac Surg*, 2002, 74 (4) : 1071-1074.
- [5] Kitamura T, Kigawa I, Fukuda S, et al. Long term results with the cabrol aortic root replacement [J]. *Int Heart J*, 2011, 52 (4) : 229-322.
- [6] von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Buschmann EE, Pilz B, et al. Persistent Cabrol shunt causing severe right heart failure [J]. *Ann Thorac Surg*, 2010, 90 (1) : 312.
- [7] Zhang B, Liu Y, Dun Y, et al. Early obliterated Cabrol shunt; culprit of aortopulmonary fistula in large pseudoaneurysm after Bentall procedure [J]. *J Cardiovasc Dev Dis*, 2022, 9 (12) : 449.
- [8] Niederhäuser U, Rüdiger H, Künzli A, et al. Surgery for acute type a aortic dissection: comparison of techniques [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2000, 18 (3) : 307-312.
- [9] Zhang H, Wu X, Fang G, et al. Is it justified to apply a modified Cabrol fistula in surgical repair of acute type A aortic dissection? [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 158 (5) : 1307-1314. e2.
- [10] Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, et al. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery [J]. *Am J Surg*, 1980, 139 (1) : 160-167.
- [11] Lopez-Delgado JC, Muñoz-Del Rio G, Flordelis-Lasierra JL, et al. Nutrition in adult cardiac surgery: preoperative evaluation, management in the postoperative period, and clinical implications for outcomes [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2019, 33 (11) : 3143-3162.
- [12] Cui X, Shen P, Jin L, et al. Preoperative prognostic nutritional index is an independent indicator for perioperative prognosis in coronary artery bypass grafting patients [J]. *Nutrition*, 2023, 116 : 112215.
- [13] Lin Y, Chen Q, Peng Y, et al. Prognostic nutritional index predicts in-hospital mortality in patients with acute type A aortic dissection [J]. *Heart Lung*, 2021, 50 (1) : 159-164.
- [14] Gucu A, Ozluk OA, Sunbul SA, et al. Prognostic nutritional index as a marker of mortality: an observational cohort study of patients undergoing cardiac surgery [J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2021, 22 (2) : 499-503.
- [15] Zhang L, Ma W, Qiu Z, et al. Prognostic nutritional index as a prognostic biomarker for gastrointestinal cancer patients treated with immune checkpoint inhibitors [J]. *Front Immunol*, 2023, 14 : 1219929.
- [16] Pan Y, Ma Y, Dai G. The prognostic value of the prognostic nutritional index in patients with advanced or metastatic gastric cancer treated with immunotherapy [J]. *Nutrients*, 2023, 15 (19) : 4290.
- [17] Hu Y, Cai Y, Ma W, et al. The prognostic nutritional index and tumor pathological characteristics predict the prognosis of elderly patients with early-stage hepatocellular carcinoma after surgery [J]. *Biosci Trends*, 2023, 17 (5) : 369-380.
- [18] Casas R, Castro-Barquero S, Estruch R, et al. Nutrition and cardiovascular health [J]. *Int J Mol Sci*, 2018, 19 (12) : 3988.
- [19] Raghuram A, Kalyanasundaram A, Babcock M, et al. Long-term follow-up of Cabrol fistula for uncontrollable bleeding: a life-saving procedure [J]. *JTCVS Tech*, 2023, 21 : 1-6.
- [20] Salerno TA, Carvalho EMF, Panos AL, et al. Modified cabrol shunt after complex aortic surgery [J]. *Ann Thorac Surg*, 2008, 86 (2) : 669-670.
- [21] Vogt PR, Akinturk H, Bettex DA, et al. Modification of surgical aortoatrial shunts for inaccessible bleeding in aortic surgery—Modification of the Cabrol-shunt technique [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2001, 49 (4) : 240-242.
- [22] Lin TW, Tsai MT, Wu HY. "Mantle-style" modification of Cabrol shunt for hemostasis after extended aortic reconstruction in acute type A aortic dissection [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 67 (11) : 1001-1005.
- [23] Conzelmann LO, Weigang E, Mehlhorn U, et al. Mortality in patients with acute aortic dissection type A: analysis of pre- and intraoperative risk factors from the German Registry for Acute Aortic Dissection Type A (GERAADA) [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2016, 49 (2) : e44-e52.
- [24] Keskin HA, Kurtul A, Esenboga K, et al. Prognostic nutritional index predicts in-hospital mortality in patients with acute Stanford type A aortic dissection [J]. *Perfusion*, 2021, 36 (7) : 710-716.