

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2026.01.006

心血管疾病专题

基于倾向性评分匹配探讨覆膜支架腔内修复术对 Stanford B 型主动脉夹层动脉瘤的治疗效果和血清内皮素-1、血尿酸水平的影响

王俊涛,辛君政,黄华,金方方,张建卿



基金项目: 河南省科技攻关计划项目(232102310068)

作者单位: 453003 河南新乡 新乡医学院(王俊涛、辛君政、黄华); 452370 郑州,郑州市第七人民医院心血管外科(金方方、张建卿)

通信作者: 张建卿, E-mail: 3182144196@qq.com

【摘要】 目的 基于倾向性评分匹配(PSM)法探讨覆膜支架腔内修复术对Stanford B型主动脉夹层(AD)的治疗效果和血清内皮素-1(ET-1)、血尿酸(UA)水平的影响。方法 选取2021年7月—2024年3月郑州市第七人民医院心血管外科收治的Stanford B型AD患者160例为研究对象,根据随机数字表法分为研究组与对照组各80例。对照组接受常规药物保守治疗,研究组在对照组基础上接受覆膜支架腔内修复术。根据临床资料对2组患者进行1:1匹配,最终有58组患者匹配成功。比较2组患者住院期间的病死率、再次手术或介入率、并发症情况及治疗前后肝肾功能指标、血清ET-1、UA水平、急性生理和慢性健康评估(APACHE II)评分、SF-36量表评分变化。结果 住院期间,研究组术后并发症总发生率低于对照组($\chi^2/P=4.921/0.027$);治疗后,研究组ALT、AST、BUN、SCr水平下降,且均低于对照组($t/P=9.296/0.001, 14.561/0.001, 4.473/0.001, 11.468/0.001$);治疗后,研究组血清ET-1、UA水平下降,且均低于对照组($t/P=5.182/0.001, 7.411/0.001$);治疗后,2组APACHE II评分降低,PCS评分、MCS评分升高,且研究组降低/升高幅度大于对照组($t/P=5.898/0.001, 7.982/0.001, 4.525/0.001$);随访1年,研究组再次手术或介入治疗发生率、病死率低于对照组($\chi^2/P=8.700/0.003, 5.902/0.015$)。结论 药物联合覆膜支架腔内修复术治疗Stanford B型AD患者能够提高患者的生活质量,改善肝肾功能,降低并发症与再治疗发生率,改善预后,其治疗效果可能与血清ET-1、UA水平降低有关。

【关键词】 主动脉夹层,Stanford B型; 覆膜支架腔内修复术; 内皮素-1; 血尿酸; 疗效

【中图分类号】 R543.1

【文献标识码】 A

Exploring the therapeutic effects of endovascular stent-graft repair on Stanford type B aortic dissection and the influence on serum endothelin-1 and blood uric acid levels based on propensity score matching Wang Juntao^{*}, Xin

Junzheng Huang Hua Jin Fangfang Zhang Jianqing.^{*} Xinxiang Medical University, Henan, Xinxiang 453003, China

Funding program: Henan Province Science and Technology Research and Development Program Project (232102310068)

Corresponding author: Zhang Jianqing, E-mail: 3182144196@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the therapeutic effects of endovascular repair with covered stent graft on Stanford type B aortic dissection (AD) and its impact on serum endothelin-1 (ET-1) and uric acid levels using propensity score matching (PSM). **Methods** From July 2021 to March 2024, a total of 160 patients with Stanford type B aortic dissection (AD) admitted to the Department of Cardiovascular Surgery at the Seventh People's Hospital of Zhengzhou were enrolled in this study. These patients were randomly divided into a study group and a control group using a random number table. The control group received conventional medical conservative treatment, while the study group received endovascular repair with a covered stent graft in addition to the treatment given to the control group. The clinical data of the two groups of patients were matched at a ratio of 1:1, and ultimately, 58 pairs of patients were successfully matched. The study compared the in-hospital mortality rate, the rate of reoperation or reintervention, and the incidence of complications between the two groups. Additionally, liver and kidney function, serum ET-1 and uric acid levels were assessed before and 2 weeks after treatment. The Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II) scores, SF-36 scale scores, and follow-up results were also com-

pared between the two groups. **Results** There was no significant difference in in-hospital mortality rate and the rate of reoperation or reintervention between the two groups ($P>0.05$). However, the incidence of postoperative complications was higher in the study group than in the control group ($\chi^2=4.921, P=0.027$). Compared with pre-treatment levels, post-treatment levels of ALT, AST, BUN, and SCr in the study group were decreased and were lower than those in the control group ($t=9.296, 14.561, 4.473, 11.468, P<0.001$). Similarly, post-treatment levels of ET-1 and serum uric acid in the study group were decreased and lower than those in the control group ($t=5.182, 7.411, P<0.001$). After treatment, APACHE II scores were decreased and SF-36 scores were increased in both groups, with greater changes observed in the study group ($t=5.898, 7.982, 4.525, P<0.001$). Follow-up results showed that the rates of reoperation or reintervention and mortality were lower in the study group than in the control group ($\chi^2=8.700, 5.902, P=0.003, 0.015$). **Conclusion** The combination of medical treatment and endovascular repair with covered stent graft for Stanford type B AD patients can improve the quality of life, enhance liver and kidney function, reduce the incidence of complications and re-treatment, and improve the prognosis. The therapeutic effect is superior to that of medical treatment alone, and this may be related to the reduction in serum ET-1 and uric acid levels.

【Key words】 Aortic dissection, Stanford type B; Endovascular stent-graft repair; Endothelin-1; Blood uric acid; Therapeutic effect

主动脉夹层(aortic dissection, AD)是一种潜在致命的心血管疾病,分为Stanford A型和Stanford B型,Stanford B型虽不及A型危险系数高,但若不能及时治疗则可能引发主动脉破裂、器官缺血等严重并发症甚至死亡^[1-3]。近年来覆膜支架腔内修复术已成为Stanford B型AD的关键治疗策略,该手术通过在主动脉内放置覆膜支架封闭夹层起始部位,促使假腔内血栓形成,降低破裂风险^[4-5]。血清内皮素-1(ET-1)是强效血管收缩剂,与血管舒缩功能调节密切相关^[6]。血尿酸(UA)水平与心血管疾病的风险因素相关,但其在Stanford B型AD中的表达及其是否受手术等治疗手段的影响尚待进一步探讨^[7]。因此,研究覆膜支架腔内修复术对血清ET-1、UA水平的影响,有助于深入理解其治疗Stanford B型AD的机制及其对心血管系统的影响。倾向性评分匹配法(propensity score matching, PSM)是一种统计方法,用于减少研究中的选择偏差,能够更准确地评估治疗效果^[8]。本研究基于PSM法探讨覆膜支架腔内修复术治疗Stanford B型AD的效果,及其对血清ET-1、UA水平的影响,减少研究中的选择偏倚,提高因果推断的准确性,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2021年7月—2024年3月郑州市第七人民医院心血管外科收治的Stanford B型AD患者160例为研究对象,依据随机数字表按照1:1比例分为研究组和对照组,每组80例。在治疗过程中研究组脱落4例患者,对照组脱落2例患者。对照组78例,其中男46例,女32例;年龄26~67(47.33±9.81)岁;高血压40例,糖尿病26例;夹层血管直径29.22~63.43(46.69±7.21)mm。研究组76例,其中男44例,女32例;年龄26~65(47.07±8.39)岁;高血压37例,

糖尿病26例;夹层血管直径28.31~59.35(45.12±5.85)mm。本研究获得医院伦理委员会批准(20210609001),患者或家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①患者符合Stanford B型AD的诊断标准^[9],并且在入院后通过影像学检查被确诊为Stanford B型AD; ②首次发病且发病时间在14 d以内; ③患者的临床资料齐全。(2) 排除标准: ①合并其他感染及传染性疾病者; ②合并严重的器官功能障碍者; ③合并其他类型AD或经治疗转化为Stanford B型AD者; ④有介入治疗史; ⑤累及肾动脉; ⑥合并凝血功能障碍或自身免疫性疾病者; ⑦合并其他恶性肿瘤者; ⑧合并其他颅内病变者; ⑨合并精神疾病、意识障碍无法正常沟通交流者; ⑩对研究中所使用药物过敏者。(3) 剔除及脱落标准: ①未按照方案完成治疗者; ②依从性差,不能接受随访者; ③失访或其他原因导致不能继续治疗者。

1.3 治疗方法 (1) 对照组: 患者入院后给予降压药物控制心率及血压,同时使用止痛及镇静药物减轻患者疼痛及焦虑。在治疗期间患者需卧床休息,密切检测生命体征,预防并及时处理并发症。(2) 研究组: 在对照组诊治基础上进行覆膜支架腔内修复术。对患者进行充分、详细的术前准备,手术时平卧并全身麻醉。在数字减影辅助下,通过左肘窝下方肱动脉穿刺插入0.035英寸(0.889 mm)导丝并保留。移除穿刺针,置入5F导管鞘,拔出鞘管后,使用5F猪尾导管进行DSA造影,确定支架尺寸。选择无扭曲的髂外动脉侧斜行腹股沟切口,暴露股动脉后穿刺置入6F导管鞘,送入覆膜支架至主动脉内预定位置,封闭夹层起始部位释放支架,透视下确认支架位置。手术后缝合切口,加压包扎穿刺点,予患者合理处治。

1.4 观察指标与方法

1.4.1 治疗结果: 包括病死率、再次手术或介入治疗的发生率, 并评估 2 组患者在住院期间并发症的发生率。

1.4.2 肝肾功能指标检测: 分别于治疗前、治疗 2 周后采集患者清晨空腹肘静脉血 5 ml, 均经离心分离血清, 以全自动生化分析仪(日本 OLYMPUSAU5400) 检测丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、血尿素氮(BUN)、血肌酐(SCr)水平。

1.4.3 ET-1、UA 水平检测: 取上述血清, 采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测 ET-1 水平(赛默飞世尔科技公司, 货号 EIAET1), 以全自动生化分析仪(日本 OLYMPUSAU5400)检测 UA 水平。

1.4.4 生活质量评估: 于治疗前和治疗后 2 周评估。

(1) 应用急性生理和慢性健康评估 II (acute physiology and chronic health evaluation II ,APACHE II) 评分^[10] 评估患者急性生理状况、年龄、慢性健康状况, 总分 0~71 分, 得分越高, 病情越重, 预后越差; (2) 运用 SF-36 量表^[11] 从生理功能、生理职能、躯体疼痛、总体健康、活力、社会功能、情感职能、精神健康等 8 个维度来评估患者的生活质量, 每个维度的原始条目先分别求和, 再按公式“(实际得分 - 最低可能分) ÷ (最高可能分 - 最低可能分) × 100 ”转换为 0~100 分的标准分, 得分越高, 该维度生活质量越好。其中, 生理功能、生理职能、躯体疼痛、总体健康 4 个维度的标准分取均值即为生理健康综合(physical component summary ,PCS) 评分, 活力、社会功能、情感职能、精神健康 4 个维度的标

准分取均值即为心理健康综合(mental component summary ,MCS) 评分。

1.4.5 随访及预后情况: 从患者出院后第 1 周开始进行随访, 采用门诊与电话随访相结合的方式, 随访时间为 1 年。出院后第 1 个月每周 1 次, 第 2~3 个月每 2 周 1 次, 第 4~6 个月每月 1 次, 之后每 3 个月 1 次。随访内容包括症状变化、生命体征、并发症情况, 同时记录再次手术或介入治疗情况及病死率。

1.5 PSM 法匹配患者 在 PSM 实施过程中, 首先利用 SPSS 的 PSM 扩展程序, 以是否接受覆膜支架腔内修复术为因变量, 并将年龄、性别、体质量指数(BMI)、吸烟史、饮酒史、合并症等临床资料作为自变量, 通过 Logistic 回归分析计算出每个患者的倾向性评分。随后, 采用 1:1 最近邻匹配法, 将研究组的患者与对照组中倾向性评分最接近的患者进行匹配, 且在匹配时设置卡钳值 0.2 以确保匹配质量, 最终有 58 组患者匹配成功。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 26.0 软件统计分析数据。采用 PSM 法控制混杂变量对研究结果的影响; 计数资料以频数或构成比(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比较采用独立样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组匹配前后临床资料比较 PSM 前, 与对照组比较, 研究组患者 BMI 低、吸烟史比例高($P < 0.01$); 经过 PSM 后, 2 组患者临床资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1 。

表 1 对照组与研究组 Stanford B 型 AD 患者匹配前后临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data before and after matching

项 目	匹配前				匹配后				
	对照组 (n=78)	研究组 (n=76)	χ^2/t 值	P 值	对照组 (n=58)	研究组 (n=58)	χ^2/t 值	P 值	
性别 [例(%)]	男	46(58.97)	44(57.89)	0.018	0.892	34(58.62)	30(51.72)	0.558	0.455
	女	32(41.03)	32(42.11)			24(41.38)	28(48.28)		
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)		47.33±9.81	47.07±8.39	0.861	0.391	46.59±9.49	46.19±8.12	0.242	0.809
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)		24.52±3.48	22.97±2.53	3.171	0.002	23.79±3.27	23.36±2.60	0.770	0.443
吸烟史 [例(%)]		20(25.64)	36(47.37)	7.853	0.005	19(32.76)	18(31.03)	0.040	0.842
饮酒史 [例(%)]		31(39.74)	28(36.84)	0.137	0.711	20(34.48)	18(31.03)	0.157	0.692
家族史 [例(%)]		30(38.46)	26(34.21)	0.301	0.582	23(39.66)	19(32.76)	0.597	0.440
高血压 [例(%)]		40(51.24)	37(48.68)	0.104	0.747	27(46.55)	28(47.28)	0.035	0.852
糖尿病 [例(%)]		26(33.33)	26(34.21)	0.013	0.908	19(32.76)	19(32.76)	<0.001	1.000
夹层血管直径($\bar{x} \pm s$,mm)		46.69±7.21	45.12±5.85	0.992	0.323	45.90±6.60	45.87±5.53	0.032	0.975
诱因 [例(%)]	先天性解剖变异	5(6.41)	7(9.21)	0.420	0.517	5(8.62)	6(10.34)	0.100	0.751
	胸部创伤	18(23.08)	16(21.05)	0.092	0.762	12(20.69)	12(20.69)	<0.001	1.000
分型 [例(%)]	复杂型	6(7.69)	8(10.53)	0.566	0.753	4(6.90)	6(10.34)	0.902	0.637
	非复杂型	26(33.33)	27(35.53)			20(34.48)	16(27.59)		
	非复杂型(含高危因素)	46(58.97)	41(53.94)			34(58.62)	36(62.07)		

2.2 2 组并发症及治疗情况比较 住院期间,研究组术后并发症总发生率低于对照组($P<0.05$),2 组病死率、再次手术或介入治疗发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

2.3 2 组治疗前后肝肾功能指标比较 治疗前,2 组 ALT、AST、BUN、SCr 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与治疗前比较,治疗 2 周后对照组 ALT、AST、BUN、SCr 水平差异无统计学意义($P>0.05$),研究组 ALT、AST、BUN、SCr 水平下降,且均低于对照组($P<0.01$),见表 3。

2.4 2 组治疗前后血清 ET-1、UA 水平比较 治疗前,2 组 ET-1、UA 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与治疗前比较,治疗 2 周后对照组血清 ET-1、UA 水平差异无统计学意义($P>0.05$),研究组血清 ET-1、UA 水平下降,且均低于对照组($P<0.01$),见表 4。

2.5 2 组治疗前后生活质量比较 治疗前,2 组 APACHE II 评分及 SF-36 量表中的 PCS 评分、MCS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗 2 周后,2 组 APACHE II 评分均降低,PCS 评分、MCS 评分均升高,且研究组降低/升高幅度大于对照组($P<0.01$),见表 5。

2.6 2 组随访情况比较 随访 1 年,研究组再次手术或介入治疗发生率、病死率低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 6。

表 2 对照组与研究组 Stanford B 型 AD 患者并发症及治疗情况比较 [例(%)]

Tab.2 Comparison of treatment status and complications during hospitalization between control group and study group of Standford B type AD patients

组别	例数	并发症情况				病死率	再次手术或介入治疗
		内漏	动脉栓塞	脑卒中	总发生率		
对照组	58	0	2(3.45)	7(12.07)	9(15.52)	2(3.45)	6(10.34)
研究组	58	1(1.73)	1(1.72)	0	2(3.45)	0	2(3.45)
χ^2 值		1.009	0.585	2.729	4.921	2.035	2.148
P 值		0.315	0.559	0.006	0.027	0.154	0.143

表 3 对照组与研究组 Stanford B 型 AD 患者肝肾功能指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of liver and kidney function between control group and study group of Standford B type AD patients

组别	时间	ALT(U/L)	AST(U/L)	BUN(mmol/L)	SCr(μ mol/L)
对照组	治疗前	45.57 \pm 8.09	58.98 \pm 10.24	7.83 \pm 1.29	122.61 \pm 13.83
(n=58)	治疗后	46.18 \pm 8.73	57.59 \pm 8.70	7.67 \pm 1.39	120.86 \pm 10.74
研究组	治疗前	46.28 \pm 8.93	59.97 \pm 9.87	7.64 \pm 1.36	120.96 \pm 12.92
(n=58)	治疗后	32.93 \pm 6.45	35.16 \pm 7.87	6.49 \pm 1.45	98.68 \pm 10.08
t/P 对照组内值		0.384/0.702	0.798/0.428	0.634/0.528	0.707/0.482
t/P 研究组内值		9.089/ <0.001	14.453/ <0.001	4.618/ <0.001	9.431/ <0.001
t/P 治疗后组间值		9.296/ <0.001	14.561/ <0.001	4.473/ <0.001	11.468/ <0.001

表 4 对照组与研究组 Stanford B 型 AD 患者血清 ET-1、UA 水平比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.4 Comparison of serum ET-1 and blood uric acid levels between control group and study group of Standford B type AD patients

组别	时间	ET-1(ng/L)	UA(mmol/L)
对照组	治疗前	71.01 \pm 13.03	377.92 \pm 119.18
(n=58)	治疗后	65.95 \pm 18.15	368.12 \pm 107.63
研究组	治疗前	69.27 \pm 17.13	393.34 \pm 124.04
(n=58)	治疗后	48.96 \pm 17.14	234.95 \pm 94.53
t/P 对照组内值		1.587/0.118	0.518/0.606
t/P 研究组内值		6.438/ <0.001	7.767/ <0.001
t/P 治疗后组间值		5.182/ <0.001	7.411/ <0.001

表 5 对照组与研究组 Stanford B 型 AD 患者 APACHE II 评分、PCS 评分、MCS 评分比较 ($\bar{x}\pm s$ 分)

Tab.5 Comparison of APACHE II and SF-36 scores between control group and study group of Standford B type AD patients

组别	时间	APACHE II 评分	PCS	MCS
对照组	治疗前	42.91 \pm 8.15	42.21 \pm 8.71	41.28 \pm 8.87
(n=58)	治疗后	16.09 \pm 4.73	73.60 \pm 7.75	69.41 \pm 8.75
研究组	治疗前	44.19 \pm 8.39	43.09 \pm 8.25	42.05 \pm 9.17
(n=58)	治疗后	11.22 \pm 4.13	84.72 \pm 7.25	76.81 \pm 8.85
t/P 对照组内值		21.077/ <0.001	22.875/ <0.001	15.849/ <0.001
t/P 研究组内值		25.452/ <0.001	28.231/ <0.001	21.096/ <0.001
t/P 治疗后组间值		5.898/ <0.001	7.982/ <0.001	4.525/ <0.001

3 讨 论

Stanford B 型 AD 是严重的心血管疾病,针对该病的药物治疗目标是将血压控制在 100~120 mmHg,心

表 6 对照组与研究组 Stanford B 型 AD 患者随访情况比较
[例(%)]

Tab.6 Comparison of follow up results between control group and study group of Standford B type AD patients

组 别	例数	再次手术或介入治疗	病死率
对照组	58	16(27.59)	8(13.79)
研究组	58	4(6.89)	1(1.72)
χ^2 值		8.700	5.902
P 值		0.003	0.015

率维持在发病前或更低水平,以降低主动脉破裂风险^[12-13]。已有证据表明,在病情稳定的 Stanford B 型主动脉夹层患者中,药物治疗能显著提升其长期存活率,5 年存活率有可能超过 80%,然而,血流持续地进入假腔及动脉瘤的逐渐增大,可引发一系列严重的并发症,往往需要进行手术治疗^[14]。

覆膜支架腔内修复术利用记忆合金的径向张力封闭主动脉破口,有效预防破裂风险,因其安全性高和操作简便被广泛应用,成为治疗 Stanford B 型 AD 的重要手段^[15]。术后患者主动脉夹层直径显著减小,腹部分支动脉血流改善,显示积极治疗效果^[16]。在本研究中,针对 Stanford B 型 AD 患者,在治疗时采用药物治疗与覆膜支架腔内修复术相结合的治疗方案,住院期间患者的病死率和再次手术或介入治疗的需求均有所降低。这表明与单一药物治疗相比,使用人工血管支架来扩张动脉内径对于缓解症状更为有效,可能是因为覆膜支架腔内修复术能直接修补受损的主动脉夹层,显著降低破裂的风险。单纯药物治疗虽能控制夹层的破裂和动脉管腔的扩张,并减轻血流对动脉壁的压力,但并不能从根本上解决病变问题,患者仍然面临夹层破裂的潜在风险^[17]。单纯的药物治疗患者需要长期服药,患者在治疗过程中难以坚持,依从性较差也是影响治疗效果的因素^[18-19]。随访结果显示,联合治疗在改善患者长期预后方面表现出显著优势,表明手术能够迅速修复破裂的血管,改善血流状况,并及时恢复血液流动,从而有效降低了主动脉进一步扩张或破裂的风险,进一步证实了联合治疗策略的有效性,并为 Stanford B 型 AD 患者的临床治疗提供了科学依据。

已有研究报道肝肾功能不全 是 Stanford B 型 AD 患者死亡的一个重要独立预测因素^[20]。本研究显示,经过治疗后,研究组患者在肝肾功能上优于单纯药物治疗者,显示出该手术在改善肝肾功能方面的优势。这可能是因为手术改善了患者的全身血液循环,缓解了器官缺血,进而对肝肾功能产生积极影响,提高了生

活质量,并可能延长了生存期^[21-22]。本研究创新之处在于除对比治疗效果相关指标外,进一步比较了 2 组 UA 和 ET-1 水平的差异。已有研究揭示了尿酸与心血管疾病之间的密切联系,这些联系同样适用于发生主动脉瘤的情况^[23]。在本研究中,研究组的 ET-1 水平及 UA 水平在治疗后显著降低,且低于对照组。这一结果提示,覆膜支架腔内修复术可能通过改善全身血液循环、减少组织缺氧和炎性反应,进而降低 UA 水平。既往研究已证实,尿酸在氧化应激反应中扮演促氧化剂的角色,能够促进活性氧的生成,进而调节基质金属蛋白酶活性,诱导血管平滑肌细胞凋亡,最终导致内皮功能障碍和动脉壁损伤^[24-27]。此外,高尿酸血症与主动脉疾病导致的死亡风险密切相关,表明其可能是引发死亡的一个关键性风险因素,而降尿酸药物有利于预防和治疗主动脉瘤和主动脉夹层^[28-29]。ET-1 是一种强效血管收缩因子,其水平升高与主动脉夹层的严重性和复发风险密切相关^[30-31]。ET-1 的释放与血管壁受到的剪切应力有关,通过覆膜支架腔内修复术,可以封闭主动脉夹层的原发破口,减少主动脉壁受到的血流冲击,从而降低了 ET-1 的水平^[32]。

此外,治疗后研究组的 APACHE II 评分与 SF-36 量表中 PCS 和 MCS 评分的改善程度均显著高于对照组。这一结果表明,覆膜支架腔内修复术在改善患者病情方面具有更为显著的效果,同时也有助于提升患者的生活质量。然而本研究也存在一定局限,尽管通过 PSM 法减少了选择偏差,但由于样本量有限,结论仍需在更大规模的研究中进一步验证。此外,未来研究应进一步探讨覆膜支架腔内修复术的长期效果,以及如何优化手术操作以降低术后并发症的发生率。

4 结 论

综上所述,覆膜支架腔内修复术对于改善 Stanford B 型 AD 患者的生活质量具有显著的疗效。通过该手术方式,患者的肝肾功能得到了有效的改善,还能够降低患者发生并发症和需要再次治疗的风险,改善预后,治疗效果优于单一的药物治疗,从而改善整体病情。其治疗效果可能与血清 ET-1、UA 水平降低有关。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

王俊涛:研究构思,课题设计,论文撰写;辛君政:课题设计,数据收集;黄华:论文修改、数据分析;金方方:论文修改和审核;张建卿:课题指导,论文终审

参考文献

- [1] 张森,牛旭鹏,王梓彬,等.累及左锁骨下动脉 Stanford B 型主动脉夹层的腔内治疗进展[J].血管与腔内血管外科杂志,2024,10(12):1454-1458.DOI:10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2024.12.10.

- [2] 王伦常,覃淇,舒畅. 创伤性 B 型主动脉夹层的诊疗进展 [J]. 山东大学学报: 医学版, 2024, 62(9): 19-25. DOI: 10.6040/j.issn.1671-7554.0.2024.0295.
- [3] 卫紫琼, 贾静静, 王红雷. 覆膜支架腔内修复术对 Stanford B 型主动脉夹层治疗效果与安全性的 Meta 分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2024, 16(11): 1295-1299. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2024.11.04.
- [4] 文海越, 徐建辉. SII 和 MHR 对 Stanford B 型主动脉夹层患者 TEVAR 术后发生院内 MACE 的预测价值 [J]. 微循环学杂志, 2024, 34(3): 23-29. DOI: 10.3969/j.issn.1005-1740.2024.03.005.
- [5] 任玲, 刘金新, 赵庭浩, 等. 主动脉腔内修复术中植入不同设计种类覆膜支架对急性 Stanford B 型主动脉夹层患者近、远期疗效影响 [J]. 临床军医杂志, 2024, 52(5): 450-454. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2024.05.03.
- [6] Kostov K. The causal relationship between endothelin-1 and hypertension: Focusing on endothelial dysfunction, arterial stiffness, vascular remodeling, and blood pressure regulation [J]. *Life (Basel)*, 2021, 11(9): 986. DOI: 10.3390/life11090986.
- [7] Yang G, Chai X, Ding N, et al. A retrospective observational study of serum uric acid and in-hospital mortality in acute type A aortic dissection [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 12289. DOI: 10.1038/s41598-022-16704-3.
- [8] Wang J. To use or not to use propensity score matching [J]. *Pharm Stat*, 2021, 20(1): 15-24. DOI: 10.1002/pst.2051.
- [9] Lombardi JV, Hughes GC, Appoo JJ, et al. Society for vascular surgery (SVS) and society of thoracic surgeons (STS) reporting standards for type B aortic dissections [J]. *J Vasc Surg*, 2020, 71(3): 723-747. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.11.013.
- [10] Mumtaz H, Ejaz MK, Tayyab M, et al. APACHE scoring as an indicator of mortality rate in ICU patients: A cohort study [J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2023, 85(3): 416-421. DOI: 10.1097/MS9.0000000000000264.
- [11] 李鲁, 王红妹, 沈毅. SF-36 健康调查量表中文版的研制及其性能测试 [J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(2): 109-113. DOI: 10.3760/j.issn:0253-9624.2002.02.011.
- [12] 林长泼, 符伟国. Stanford B 型主动脉夹层的诊疗进展 [J]. 山东大学学报: 医学版, 2024, 62(9): 7-12. DOI: 10.6040/j.issn.1671-7554.0.2024.0448.
- [13] 中国医师协会心血管外科分会大血管外科专业委员会. 主动脉夹层诊断与治疗规范中国专家共识 [J]. 中华胸心血管外科杂志, 2017, 33(11): 641-654. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2017.11.001.
- [14] 王江云, 陈勇, 李彦豪, 等. 腔内修复或药物治疗稳定型 B 型主动脉夹层 [J]. 介入放射学杂志, 2017, 26(3): 266-269. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2017.03.018.
- [15] 陈一哲, 杨雨卓, 彭文鹏, 等. 形状记忆合金的应用及其特性研究进展 [J]. 功能材料, 2022, 53(5): 5026-5038. DOI: 10.3969/j.issn.1674-5183.2024.05.006.
- [16] 陶然, 梁惠民, 冯敢生, 等. Stanford B 型主动脉夹层腔内修复术后血管重塑分析 [J]. 介入放射学杂志, 2016, 25(3): 206-209. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2016.03.006.
- [17] Jubouri M, Patel R, Tan SZ, et al. Fate and consequences of the false lumen after thoracic endovascular aortic repair in type B aortic dissection [J]. *Ann Vasc Surg*, 2023, 94: 32-37. DOI: 10.1016/j.avsg.2022.09.042.
- [18] 中华医学会外科学分会血管外科学组. Stanford B 型主动脉夹层诊断和治疗中国专家共识(2022 版) [J/OL]. 中国血管外科杂志: 电子版, 2022, 14(2): 119-130. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7429.2022.02.007.
- [19] 中华医学会放射学分会介入学组. 中国 Stanford B 型主动脉夹层影像诊断和介入治疗临床指南 [J]. 中华放射学杂志, 2023, 57(5): 457-473. DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20230211-00091.
- [20] Hoogmoed RC, Patel HJ, Kim KM, et al. Acute kidney injury in acute type B aortic dissection: outcomes over 20 years [J]. *Ann Thorac Surg*, 2019, 107(2): 486-492. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2018.07.054.
- [21] Cooper MA, Shahid Z, Upchurch GR Jr. Endovascular repair of descending thoracic aortic aneurysms [J]. *Adv Surg*, 2022, 6(1): 129-150. DOI: 10.1016/j.yasu.2022.02.005.
- [22] Canaud L, Ozdemir BA, Chassin-Trubert L, et al. Double homemade fenestrated stent graft for total endovascular aortic arch repair [J]. *J Vasc Surg*, 2019, 70(4): 1031-1038. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.11.054.
- [23] Gill D, Cameron AC, Burgess S, et al. Urate, blood pressure, and cardiovascular disease: Evidence from mendelian randomization and meta-analysis of clinical trials [J]. *Hypertension*, 2021, 77(2): 383-392. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16547.
- [24] Xu R, Lian D, Xie Y, et al. Relationship between serum uric acid levels and osteoporosis [J]. *Endocr Connect*, 2023, 12(11): e230040. DOI: 10.1530/EC-23-0040.
- [25] Dogru S, Yasar E, Yesilkaya A. Effects of uric acid on oxidative stress in vascular smooth muscle cells [J]. *Biomed Rep*, 2024, 21(6): 171. DOI: 10.3892/br.2024.1859.
- [26] 吴小雯, 朱晓琳, 杨亚丽, 等. 无症状高尿酸血症对血管内皮功能的损害机制的研究进展 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(36): 46-49. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2023.36.09.
- [27] An L, Wang Y, Liu L, et al. High serum uric acid is a risk factor for arterial stiffness in a Chinese hypertensive population: A cohort study [J]. *Hypertens Res*, 2024, 47(6): 1512-1522. DOI: 10.1038/s41440-024-01591-0.
- [28] Otaki Y, Watanabe T, Konta T, et al. Impact of hyperuricemia on mortality related to aortic diseases: A 3-8-year nationwide community-based cohort study [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 14281. DOI: 10.1038/s41598-020-71301-6.
- [29] Yang L, Wu H, Luo C, et al. Urate-lowering therapy inhibits thoracic aortic aneurysm and dissection formation in mice [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2023, 43(6): e172-e189. DOI: 10.1161/ATVBAHA.122.318788.
- [30] Yang C, Zhu CG, Guo YL, et al. Prognostic value of plasma endothelin-1 in predicting worse outcomes in patients with prediabetes and diabetes and stable coronary artery diseases [J]. *Diabetes Metab J*, 2024, 48(5): 993-1002. DOI: 10.4093/dmj.2023.0410.
- [31] Kostov K. The causal relationship between endothelin-1 and hypertension: Focusing on endothelial dysfunction, arterial stiffness, vascular remodeling, and blood pressure regulation [J]. *Life (Basel)*, 2021, 11(9): 986. DOI: 10.3390/life11090986.
- [32] 高永山, 张振明, 金凤仙, 等. “两段式”覆膜支架治疗 Stanford B 型主动脉夹层术后主动脉重塑特点 [J]. 四川大学学报: 医学版, 2021, 52(1): 111-116. DOI: 10.12182/20210160207.

(收稿日期: 2025-05-22)