

胸主动脉腔内隔绝术后伤口脂肪液化的临床特征及相关因素分析

张志强^{1,2}, 王亚松^{1,2}, 王效增^{1*}, 隋洪刚¹, 李智佳¹, 孔德福¹

¹北部战区总医院心血管内科, 辽宁沈阳 110016; ²中国医科大学研究生院, 辽宁沈阳 110122

[中图分类号] R543.1; R619.9

[文献标志码] A

[DOI]

10.11855/j.issn.0577-7402.2022.12.1241

[声明]

本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文]

张志强, 王亚松, 王效增, 等. 胸主动脉腔内隔绝术后伤口脂肪液化的临床特征及相关因素分析[J]. 解放军医学杂志, 2022, 47(12): 1241-1247.

[收稿日期] 2022-05-16

[录用日期] 2022-09-15

[上线日期] 2022-10-13

[摘要] 目的 探讨胸主动脉腔内隔绝术(TEVAR)后手术入路伤口脂肪液化患者的临床特征及相关因素。方法 连续纳入2005年8月—2021年6月在北部战区总医院心血管内科行TEVAR治疗的939例患者, 根据术后伤口是否发生脂肪液化分为脂肪液化组($n=73$)与非脂肪液化组($n=866$), 比较两组间年龄、性别、超重、既往病史、影像学表现、贫血、肾功能不全、手术入路及实验室指标等临床特征, 采用单因素及多因素二元logistic回归分析TEVAR患者手术入路脂肪液化的相关因素。结果 两组患者年龄、性别、高血压史、冠心病史、糖尿病史、合并胸腔积液等临床特征比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。脂肪液化组超重(82.8% vs. 67.4%, $P=0.011$)、肾功能不全(22.9% vs. 13.3%, $P=0.028$)的比例明显高于非脂肪液化组。脂肪液化组肌酸激酶同工酶[10.00(7.00, 14.00) U/L vs. 11.00(8.00, 15.00) U/L, $P=0.018$]、血红蛋白[(130.64 ± 17.33) g/L vs. (134.96 ± 16.42) g/L, $P=0.032$]、股动脉穿刺比例(4.2% vs. 16.1%, $P=0.007$)明显低于非脂肪液化组($P<0.05$)。多因素二元logistic回归分析结果显示, 超重($OR=2.226$, 95%CI 1.135~4.364, $P=0.020$)、肾功能不全($OR=2.116$, 95%CI 1.119~4.003, $P=0.021$)是TEVAR术后伤口脂肪液化的独立危险因素, 股动脉穿刺($OR=0.273$, 95%CI 0.084~0.889, $P=0.031$)是TEVAR术后伤口脂肪液化的独立保护因素。结论 合并超重、肾功能不全可增加TEVAR术后伤口脂肪液化的风险, 采用股动脉穿刺入路可降低TEVAR术后伤口发生脂肪液化的风险。

[关键词] 胸主动脉腔内隔绝术; 脂肪液化; 肾功能不全

Analysis of clinical characteristics and related factors in wounds fat liquefaction after thoracic endovascular aortic repair

Zhang Zhi-Qiang^{1,2}, Wang Ya-Song^{1,2}, Wang Xiao-Zeng^{1*}, Sui Hong-Gang¹, Li Zhi-Jia¹, Kong De-Fu¹

¹Department of Cardiology, General Hospital of Northern Theater Command, Shenyang, Liaoning 110016, China

²Graduate School of China Medical University, Shenyang, Liaoning 110122, China

*Corresponding author, E-mail: wxiaozeng@163.com

This work was supported by Liaoning Provincial "Revitalizing Liaoning Talents Plan" (XLYC2008004)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical characteristics and related factors of patients with fat liquefaction of approach wounds after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR). **Methods** The clinical data of 939 patients undergone TEVAR from August 2005 to June 2021 were consecutively enrolled in present study, and divided into fat liquefaction group ($n=73$) and non-fat liquefaction group ($n=866$) according to whether fat liquefaction occurs in the wound after operation. The clinical characteristics such as age, gender, overweight, past medical history, imaging findings, anemia, renal insufficiency, approach and laboratory indicators were compared between the two groups. Univariate and multivariate binary logistic regression were performed

[基金项目] 辽宁省“兴辽英才计划”资助项目(XLYC2008004)

[作者简介] 张志强, 硕士研究生, 主要从事主动脉疾病的相关研究

[通信作者] 王效增, E-mail: wxiaozeng@163.com

to analyze the factors associated with fat liquefaction of approach wounds. **Results** No significant difference existed between the two groups in age, gender, history of hypertension, coronary heart disease, diabetes, combined with pleural effusion and other clinical characteristics ($P>0.05$). The proportions of overweight and renal insufficiency were higher in fat liquefaction group than those in non-fat liquefaction group with significant differences (82.8% vs. 67.4%, $P=0.011$; 22.9% vs. 13.3%, $P=0.028$). While the levels of creatine kinase isoenzyme [10.00(7.00, 14.00) U/L vs. 11.00(8.00, 15.00) U/L, $P=0.018$] and hemoglobin [(130.64 ± 17.33) g/L vs. (134.96 ± 16.42) g/L, $P=0.032$], and the proportion of patients with femoral artery puncture (4.2% vs. 16.1%, $P=0.007$) were lower in fat liquefaction group than those in non-fat liquefaction group with statistical significance ($P<0.05$). Multivariate binary logistic regression analysis showed that overweight ($OR=2.226$, 95%CI 1.135-4.364, $P=0.020$) and renal insufficiency ($OR=2.116$, 95%CI 1.119-4.003, $P=0.021$) were the independent risk factors for fat liquefaction in approach wounds after TEVAR. Femoral artery puncture ($OR=0.273$, 95%CI 0.084-0.889, $P=0.031$) was an independent protective factor for fat liquefaction of surgical approach after TEVAR. **Conclusion** Overweight combined with renal insufficiency can increase the risk of fat liquefaction in approach wounds after TEVAR, and femoral artery puncture may reduce such risk.

[**Key words**] thoracic endovascular aortic repair; fat liquefaction; renal insufficiency

急性主动脉综合征(acute aortic syndrome, AAS)包括主动脉夹层(aortic dissection, AD)、主动脉穿透性溃疡(penetrating aortic ulcer, PAU)、主动脉壁内血肿(aortic intramural hematoma, IMH)、假性动脉瘤和主动脉破裂等,是一组伴有剧烈的撕裂样胸背痛^[1],发病急、病死率高的主动脉急重症,及时诊断和治疗可明显降低其病死率。对于胸主动脉相关的AAS,治疗方法包括药物治疗基础上的胸主动脉置换术和胸主动脉腔内隔绝术(thoracic endovascular aortic repair, TEVAR)。TEVAR具有创伤小、恢复快等优点,与胸主动脉置换术相比,可明显降低早期死亡、截瘫、肾功能不全、心脏并发症等风险,缩短住院时间^[2]。TEVAR以往多采用股动脉切开入路,而近年来随着预缝合技术的成熟,股动脉穿刺入路因具有微创、省时的优势而逐渐成为TEVAR的主要入路方式^[3-4]。本研究旨在分析TEVAR后出现手术入路伤口脂肪液化患者的临床特征及相关因素,为临床预防该并发症提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 本研究为单中心回顾性研究。连续入选2005年8月—2021年6月就诊于北部战区总医院心血管内科经计算机断层扫描血管造影(computed tomography angiography, CTA)诊断为胸主动脉疾病行TEVAR治疗的患者1154例。诊断标准如下:(1)AD,主动脉内膜、中膜撕裂,血液流入形成真假腔,CTA表现为内膜片将主动脉分为真假腔,可见一个或多个破口;(2)IMH,CTA上主动脉壁呈环形或新月形增厚,厚度 ≥ 5 mm,血肿与主动脉腔内血流无交通;(3)PAU,主动脉内膜粥样硬化斑块破裂形成溃疡,溃疡穿透内弹力层,在主动脉壁中层形成局限性血肿,CTA表现为主动脉腔外“龕影”,但不形成假腔;(4)主动脉瘤,主动脉直径大于正常直径50%以上;(5)假性动脉瘤,主

动脉壁破裂流出血液被周围纤维组织包裹或内膜和中膜断裂外膜膨出形成的囊状动脉瘤。纳入标准:

(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)急性Stanford B型AD或伴IMH;(3)急性PAU伴IMH;(4)胸主动脉瘤不全破裂;(5)急性胸主动脉假性动脉瘤。排除标准:(1)外伤性主动脉损伤;(2)既往有主动脉介入治疗或外科手术史;(3)临床资料不全。根据上述标准,排除外伤性主动脉损伤27例、临床资料不全188例,最终纳入939例,根据术后伤口是否发生脂肪液化分为脂肪液化组($n=73$)与非脂肪液化组($n=866$)。本研究获北部战区总医院伦理委员会伦理审批[伦审Y(2022)032号]。

1.2 研究方法

1.2.1 诊断方法 所有患者住院前行胸腹主动脉CTA+三维重建,由两名以上经验丰富的临床医师明确诊断并分析其主动脉病变的位置、形态和累及范围等。

1.2.2 围手术期准备 所有患者均收入心血管内科监护室,予氧气吸入,严密监测患者血压、心率等。应用药物将血压控制在100~120/70~80 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),心率控制在60~70次/min。必要时可静脉应用降血压、降心率药物,酌情给予止痛及通便治疗。完善血常规分析、心肌酶、肌钙蛋白、肝肾功能、离子、超敏C反应蛋白、D-二聚体等实验室检查,待患者生命体征稳定后择期行TEVAR治疗,复杂型Stanford B型AD持续胸痛、脏器灌注不足、主动脉不全破裂等情况需要尽早行TEVAR,预防主动脉破裂。

1.2.3 TEVAR治疗 所有患者均在心血管内科导管室行全身麻醉、硬膜外麻醉或局部麻醉,穿刺左桡动脉并置入鞘管行主动脉造影,全面了解病变部位、形态及累及范围。采用切开股动脉前壁或经皮穿刺股动脉的方法置入覆膜支架系统,覆膜支架直径超出主动脉弓部参考血管内径的10%~20%。支架释

放完全后,复查造影明确支架贴壁、内漏情况。对支架贴壁不良者行球囊后扩张,严重内漏者于术中即刻处理。其余手术流程为我院标准手术方式^[5-6]。

1.2.4 指标定义 (1)肾功能不全:定义为术前估算肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR) $<60\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$, eGFR根据改良MDRD公式计算,其中男性eGFR $[\text{ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)]=175\times\text{血肌酐}(\text{mg}/\text{dl})^{-1.234}\times\text{年龄}^{-0.179}$,女性eGFR $[\text{ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)]=175\times\text{血肌酐}(\text{mg}/\text{dl})^{-1.234}\times\text{年龄}^{-0.179}\times 0.79$ 。(2)贫血:定义为海平面地区,成年男性血红蛋白 $<120\text{ g}/\text{L}$,成年女性血红蛋白 $<110\text{ g}/\text{L}$ 。(3)超重:定义为体重指数 $\geq 24\text{ kg}/\text{m}^2$ 。

1.2.5 指标分析 对脂肪液化组与非脂肪液化组患者的年龄、性别、超重、既往病史、影像学表现、贫血、肾功能不全、手术入路及实验室指标等临床特征进行比较,利用单因素分析筛选伤口脂肪液化的预测因素并进一步行多因素分析。排除分组数据缺失27例(超重9例,肾功能不全14例,股动脉穿刺4例)后,根据是否合并危险因素,将912例患者分成超重和肾功能不全组($n=82$)、超重组($n=542$)、肾功能不全组($n=44$)、无超重和肾功能不全组($n=244$)4个亚组,比较各亚组股动脉穿刺和股动脉切开患者伤口脂肪液化发生率的差异,分析在不同人群中手术入路对TEVAR后伤口脂肪液化的影响。此外,排除eGFR数据缺失15例,根据eGFR水平,将924例患者分为eGFR $>90\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 组($n=521$)、 $60\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)<\text{eGFR}\leq 90\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 组($n=273$)、 $45\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)<\text{eGFR}\leq 60\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 组($n=77$)、eGFR $\leq 45\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 组($n=53$)4个亚组,以eGFR $>90\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 组为参考,比较不同eGFR水平亚组中伤口脂肪液化的发生率,探讨不同肾功能水平对TEVAR后伤口脂肪液化的影响。

1.3 统计学处理 采用SPSS 26.0软件进行统计分析。正态分布计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布计量资料以 $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验;计数资料以例(%)表示,两组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。伤口脂肪液化风险单因素分析采用单因素二元logistic回归,将 $P<0.05$ 的变量进行多因素logistic回归分析。所有检验均为双侧检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者基线资料及临床特征比较 脂肪液化组年龄(54.8 ± 11.7)岁,男59例,女14例,非

脂肪液化组年龄(55.5 ± 11.8)岁,男683例,女163例,两组间差异均无统计学意义($P>0.05$)。脂肪液化组超重、肾功能不全患者比例明显高于非脂肪液化组,而肌酸激酶同工酶、血红蛋白、股动脉穿刺比例明显低于非脂肪液化组($P<0.05$),其他指标两组比较差异均无统计学意义($P>0.05$)(表1)。

2.2 伤口脂肪液化的影响因素分析 单因素二元logistic回归分析结果显示,超重($OR=2.327$, 95%CI 1.197~4.523, $P=0.013$)、肾功能不全($OR=1.926$, 95%CI 1.066~3.480, $P=0.030$)、股动脉穿刺($OR=0.226$, 95%CI 0.070~0.730, $P=0.013$)为伤口脂肪液化风险的预测因子。将单因素分析结果中 $P<0.05$ 的变量进行多因素logistic回归分析,结果显示,超重($OR=2.226$, 95%CI 1.135~4.364, $P=0.020$)、肾功能不全($OR=2.116$, 95%CI 1.119~4.003, $P=0.021$)是TEVAR术后伤口脂肪液化的独立危险因素,股动脉穿刺是TEVAR术后伤口脂肪液化的保护因素($OR=0.273$, 95%CI 0.084~0.889, $P=0.031$)(表2)。

2.3 各亚组患者术后伤口脂肪液化的发生率比较

在股动脉切开患者中,仅合并超重的患者术后伤口脂肪液化的发生率为7.4%(34/461),仅合并肾功能不全的患者为5.3%(2/38),同时合并超重和肾功能不全的患者为17.6%(12/68),未合并超重和肾功能不全的患者为4.3%(9/208);在股动脉穿刺的患者中,仅合并超重的患者术后伤口脂肪液化的发生率为3.7%(3/81),仅合并肾功能不全的患者为0(0/6),同时合并超重和肾功能不全的患者为0(0/14),未合并超重和肾功能不全的患者为0(0/36)。在各亚组中,股动脉穿刺的患者术后伤口脂肪液化发生率均有低于股动脉切开患者的趋势,但差异无统计学意义($P>0.05$)(表3)。在不同eGFR水平的患者中,随着肾功能不断降低,术后伤口脂肪液化的发生率呈升高趋势,其中eGFR $\leq 45\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 亚组脂肪液化发生率高于eGFR $>90\text{ ml}/(\text{min}\cdot 1.73\text{ m}^2)$ 亚组,差异有统计学意义(15.1% vs. 6.1%, $OR=2.717$, 95%CI 1.181~6.247, $P=0.031$, 表4)。

3 讨 论

TEVAR术后手术入路发生的脂肪液化往往不被重视,鲜有研究报道。伤口脂肪液化是指手术伤口处脂肪细胞无菌性变性坏死过程中细胞破裂后脂滴流出,在伤口内形成一定量的液态脂肪,伴有局部细胞反应,属于无菌性炎症反应^[7]。伤口发生脂肪液化容易导致细菌侵入、繁殖,伤口不能及时愈合,使患者的住院时间延长,并增加了患者的痛苦

表1 两组胸主动脉腔内隔绝术后伤口脂肪液化患者基线资料及临床特征比较

Tab.1 Comparison of baseline data and clinical characteristics between the two groups of patients with wounds fat liquefaction after thoracic endovascular aortic repair

项目	脂肪液化组(n=73)	非脂肪液化组(n=866)	P
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	54.8 ± 11.7	55.5 ± 11.8	0.616
男/女(例)	59/14	683/163	0.694
超重[例(%)]	53(82.8)	584(67.4)	0.011
吸烟史[例(%)]	42(57.5)	550(63.5)	0.310
既往病史[例(%)]			
高血压	60(82.2)	723(83.5)	0.775
冠心病	16(21.9)	159(18.5)	0.468
糖尿病	7(9.6)	59(6.8)	0.375
脑卒中	9(12.5)	105(12.4)	0.971
入院时收缩压(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	153.04 ± 26.70	153.66 ± 24.70	0.839
入院时舒张压(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	85.59 ± 16.59	88.90 ± 16.19	0.095
入院时心率(次/min, $\bar{x}\pm s$)	81.63 ± 14.76	82.07 ± 14.78	0.788
住院用药[例(%)]			
抗血小板药物	22(30.1)	339(39.1)	0.129
β受体阻滞剂	70(95.9)	819(94.6)	0.834
钙离子拮抗剂	69(94.5)	786(90.8)	0.280
ACEI/ARB	65(89.0)	697(80.5)	0.073
硝酸酯类	19(26.0)	196(22.7)	0.511
他汀类调脂药	38(52.1)	510(58.9)	0.255
影像学表现和手术入路			
升主动脉最大直径(mm, $\bar{x}\pm s$)	4.15 ± 0.58	4.27 ± 0.64	0.197
降主动脉最大直径(mm, $\bar{x}\pm s$)	4.10 ± 0.51	4.17 ± 0.97	0.710
破口 ≥ 2个[例(%)]	6(8.2)	33(3.8)	0.135
夹层撕裂过膈肌[例(%)]	39(88.6)	407(76.6)	0.067
胸腔积液[例(%)]	16(21.9)	139(16.1)	0.198
心包积液[例(%)]	2(2.7)	36(4.2)	0.776
股动脉穿刺[例(%)]	3(4.2)	139(16.1)	0.007
肾功能不全[例(%)]	16(22.9)	114(13.3)	0.028
贫血[例(%)]	13(17.8)	93(11.0)	0.078
肌酸激酶同工酶[U/L, M(Q ₁ , Q ₃)]	10.0(7.0, 14.0)	11.0(8.0, 15.0)	0.018
肌钙蛋白>0.05 μg/L[例(%)]	6(9.1)	39(4.8)	0.219
ALT [U/L, M(Q ₁ , Q ₃)]	20.00(14.00, 28.97)	18.56(13.00, 29.00)	0.595
AST [U/L, M(Q ₁ , Q ₃)]	19.00(14.00, 24.97)	18.75(14.96, 25.33)	0.734
血糖(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	6.24 ± 1.36	6.15 ± 1.69	0.687
血红蛋白(g/L, $\bar{x}\pm s$)	130.64 ± 17.33	134.96 ± 16.42	0.032
白细胞计数(× 10 ⁹ /L, $\bar{x}\pm s$)	9.72 ± 2.67	9.92 ± 3.40	0.533
血小板计数(× 10 ⁹ /L, $\bar{x}\pm s$)	200.42 ± 65.53	206.94 ± 82.34	0.511
C-反应蛋白[mg/L, M(Q ₁ , Q ₃)]	569.50(86.45, 1234.50)	451.00(118.00, 1028.00)	0.400
D-二聚体[μg/L, M(Q ₁ , Q ₃)]	0.50(0.32, 1.00)	0.50(0.20, 1.30)	0.767

ACEI. 血管紧张素转换酶抑制剂; ARB. 血管紧张素 II 受体拮抗剂; ALT. 谷丙转氨酶; AST. 谷草转氨酶

和医疗费用, 部分患者甚至因长期卧床发生静脉血栓而导致死亡。

既往研究发现, 外科手术伤口脂肪液化多发生于体型肥胖的患者, 其原因可能为: (1)在机械作用如挤压、钳夹等刺激下, 脂肪组织容易发生

氧化分解反应, 引起无菌性炎症反应, 使脂肪组织液化, 影响伤口愈合^[8]; (2)肥胖者皮下脂肪厚度增加, 皮下脂肪层血液循环较差, 而手术缝合切口使血液供应障碍进一步加重。龚志军等^[9]通过前瞻性分析发现, 行大、中型腹部手术患者的腹壁脂肪

表2 TEVAR术后伤口脂肪液化logistic回归分析结果

Tab.2 Result of logistic regression analysis for wound fat liquefaction after TEVAR

因素	单因素分析		多因素分析	
	OR(95%CI)	P	OR(95%CI)	P
超重	2.327(1.197~4.523)	0.013	2.226(1.135~4.364)	0.020
肾功能不全	1.926(1.066~3.480)	0.030	2.116(1.119~4.003)	0.021
股动脉穿刺	0.226(0.070~0.730)	0.013	0.273(0.084~0.889)	0.031

TEVAR. 胸主动脉腔内隔绝术

厚度是伤口脂肪液化的独立危险因素，腹壁脂肪越厚，术后伤口脂肪液化的可能性越大。潘丹等^[10]发现，体重指数是腰椎后路手术后发生伤口脂肪液化的独立危险因素(OR=2.875, 95%CI 1.205~6.857, P=0.017)。与上述研究结果相似，本研究多因素分析结果也显示，超重为TEVAR术后伤口发生脂肪液化的独立危险因素。

肾功能受损对伤口愈合存在多重影响。在慢性肾脏疾病的早期阶段(I-III期)，肾功能损害可表

表3 各亚组中股动脉切开和股动脉穿刺患者术后伤口脂肪液化发生率比较

Tab.3 Comparison of the incidence of fat liquefaction between femoral artery incision and femoral artery puncture

亚组	股动脉穿刺(%)	股动脉切开(%)	OR(95%CI)	P
超重和肾功能不全(n=82)	0(0/14)	17.6(12/68)	0.824(0.738~0.919)	0.198
超重(n=542)	3.7(3/81)	7.4(34/461)	0.483(0.145~1.612)	0.227
肾功能不全(n=44)	0(0/6)	5.3(2/38)	0.947(0.879~1.021)	1.000
无超重和肾功能不全(n=244)	0(0/36)	4.3(9/208)	0.957(0.929~0.985)	0.428

表4 不同eGFR患者术后伤口脂肪液化发生率比较

Tab.4 Comparison of the incidence of fat liquefaction among people with different levels of eGFR

eGFR水平	脂肪液化发生率(%)	OR(95%CI)	P
eGFR>90 ml/(min·1.73 m ²) (n=521)	6.1(32/521)	-	-
60 ml/(min·1.73 m ²)<eGFR≤90 ml/(min·1.73 m ²) (n=273)	7.7(21/273)	1.273(0.719~2.254)	0.406
45 ml/(min·1.73 m ²)<eGFR≤60 ml/(min·1.73 m ²) (n=77)	10.4(8/77)	1.772(0.784~4.002)	0.164
eGFR≤45 ml/(min·1.73 m ²) (n=53)	15.1(8/53)	2.717(1.181~6.247)	0.031

eGFR. 估算肾小球滤过率

现为蛋白尿和轻度水肿；在晚期(IV-V期)时，则经常发生严重水肿、电解质异常、酸碱紊乱和继发性甲状旁腺功能亢进，这些因素均可能影响伤口愈合；当发生尿毒症时，体内某些毒素(如白细胞介素-6、二甲基精氨酸)的蓄积也会对伤口愈合产生负面影响^[11]。此外，发生急性肾损伤时，可出现酸碱平衡紊乱、电解质异常等，从而影响伤口愈合。与其他手术不同的是，行TEVAR需要应用对比剂，而心血管介入治疗时应用对比剂可引起急性肾损伤，肾功能不全患者行心血管介入诊疗后由对比剂引起的急性肾损伤发生率为15%左右^[12]。Luo等^[13]发现，急性Stanford B型AD接受TEVAR治疗后，有27.5%的患者发生急性肾损伤。本研究结果显示，术前合并肾功能不全的患者TEVAR脂肪液化的风险更高，且亚组分析结果也显示，随着肾功能的下降，TEVAR术后伤口脂肪液化的发生率呈升高趋势。因此，TEVAR术后伤口脂肪液化的发生不除对比剂的作用，其与对比剂的关系尚需进一步研究证实。

20世纪90年代血管闭合装置应用于临床后，Haas等^[14]探索了使用16-F血管鞘进行经皮主动脉腔

内隔绝术。随后，预缝合技术的引入使穿刺部位插入大口径动脉鞘成为可能。局部麻醉下的经皮股动脉穿刺入路可减轻患者的疼痛，缩短恢复期，并可减少手术复杂性和伤口并发症^[15-17]。本研究多因素logistic回归分析结果显示，股动脉穿刺是术后伤口脂肪液化的保护因素，相对于股动脉切开，可使发生脂肪液化的风险降低72.7%。传统全麻下TEVAR采用股动脉切开的手术入路方式，除全麻对血流动力学影响较大外，创伤面积大、分层缝合皮下组织及皮肤、缝线结扎影响组织血供等因素均可增加患者手术入路脂肪液化的风险。已有多项研究表明，可吸收缝线是伤口愈合的有利因素，相较于传统丝线，可吸收缝线有利于伤口愈合，可明显降低伤口感染的发生率，缩短住院时间^[18-20]。夏晓玲等^[19]发现，在妇产科手术中，可吸收缝线组的脂肪液化发生率明显低于普通丝线组，差异有统计学意义(P<0.05)。本中心选择缝线的种类与手术入路的选择相关，即传统股动脉切开患者一般采用传统丝线缝合，而股动脉穿刺患者则采用可吸收缝线，既美观又不用拆线。此外，股动脉穿刺入路对TEVAR患者脂肪液化的保护作用源于微创，对皮肤及皮下组

织损伤小,对切口组织的血供影响小,且感染风险更低。对于接受TEVAR的患者,不能除外手术缝线种类可能对脂肪液化有影响,因此需通过进一步的研究设计以探索缝线种类对TEAVR患者伤口脂肪液化的影响。

本研究还比较了合并不同危险因素的亚组中股动脉穿刺和股动脉切开患者脂肪液化的发生率,结果显示,在各亚组中的股动脉穿刺患者的伤口脂肪液化发生率均有低于股动脉切开患者的趋势,进一步提示股动脉穿刺可能会降低不同人群TEVAR术后伤口脂肪液化的发生率。

既往研究表明,贫血也是伤口愈合的重要影响因素,贫血患者的血液携氧能力降低,局部组织缺氧,从而影响伤口愈合^[21]。本研究脂肪液化组的贫血患者比例存在高于非脂肪液化组的趋势,但差异无统计学意义(17.8% vs. 11.0%, $P=0.078$),因此,贫血对伤口愈合的影响尚需通过多中心、大样本的临床研究进一步明确。

综上所述,合并超重、肾功能不全可增加TEVAR术后伤口脂肪液化的风险,而股动脉穿刺入路可降低TEVAR术后伤口脂肪液化的风险。本研究为单中心回顾性研究,未能证实对比剂引起的急性肾损伤及缝线种类对TEVAR术后伤口脂肪液化的影响,尚需多中心、大样本、前瞻性研究进一步证实。

【参考文献】

- [1] Vilacosta I, San Román JA, di Bartolomeo R, *et al.* Acute aortic syndrome revisited: JACC state-of-the-art review[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2021, 78(21): 2106-2125.
- [2] Bieliauskas G, Søndergaard L, de Backer O. Time to expand indications for thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) in the setting of aortic dissection?[J/OL]. *EuroIntervention*, 2019, 14(18): e1809-e1811.
- [3] Uhlmann ME, Walter C, Taher F, *et al.* Successful percutaneous access for endovascular aneurysm repair is significantly cheaper than femoral cutdown in a prospective randomized trial[J]. *J Vasc Surg*, 2018, 68(2): 384-391.
- [4] Zhou TN, Liu XZ, Wang XZ, *et al.* Percutaneous puncture and femoral arteriotomy under local anesthesia during endovascular repair for acute thoracic aortic syndrome comparative study of clinical application[J]. *Clin J Med Offic*, 2021, 49(12): 1291-1294. [周铁楠, 刘轩泽, 王效增, 等. 急性胸主动脉综合征腔内修复术中局部麻醉经皮穿刺与股动脉切开临床应用对比研究[J]. *临床军医杂志*, 2021, 49(12): 1291-1294.]
- [5] Chen L, Wang XZ, Jing QM, *et al.* Clinical characteristics and treatment experience of Stanford type B aortic dissection[J]. *Chin J Clin Res*, 2016, 29(11): 1470-1473. [陈丽, 王效增, 荆全民, 等. Stanford B型主动脉夹层临床特点及治疗体会[J]. *中国临床研究*, 2016, 29(11): 1470-1473.]
- [6] Zhou TN, Liu XZ, Wang XZ, *et al.* Percutaneous puncture and femoral arteriotomy under local anesthesia during endovascular repair for acute thoracic aortic syndrome comparative study of clinical application[J]. *Clin J Med Offic*, 2021, 49(12): 1291-1294. [周铁楠, 刘轩泽, 王效增, 等. 急性胸主动脉综合征腔内修复术中局部麻醉经皮穿刺与股动脉切开临床应用对比研究[J]. *临床军医杂志*, 2021, 49(12): 1291-1294.]
- [7] Zhang T, Han XW, Song ZD, *et al.* Analysis of risk factors for fat liquefaction of incision after posterior lumbar surgery[J]. *J Lanzhou Univ (Med Sci)*, 2022, 48(3): 38-42. [张通, 韩兴文, 宋正东, 等. 腰椎后路术后切口脂肪液化的危险因素分析[J]. *兰州大学学报(医学版)*, 2022, 48(3): 38-42.]
- [8] Lu WZ, Li YY, Xie WX. Cause analysis and clinical diagnosis and treatment of postoperative incision fat liquefaction[J]. *Int Med Health Guid News*, 2008, 14(10): 40-42. [卢文中, 李与勇, 谢文贤. 术后切口脂肪液化的原因分析及临床诊治[J]. *国际医药卫生导报*, 2008, 14(10): 40-42.]
- [9] Gong ZJ, Ren JQ, Kong G, *et al.* Logistic regression analysis of risk factors for abdominal incision fat liquefaction[J]. *Guangdong Med J*, 2007, 28(3): 429-431. [龚志军, 任镜清, 孔刚, 等. 腹部切口脂肪液化危险因素的Logistic回归分析[J]. *广东医学*, 2007, 28(3): 429-431.]
- [10] Pan D, Huang QH, Ouyang XJ, *et al.* Analysis of related risk factors of fat liquefaction after posterior lumbar surgery[J]. *J Clin Orthop*, 2021, 24(2): 203-206. [潘丹, 黄庆华, 欧阳晓杰, 等. 腰椎后路术后切口脂肪液化相关危险因素分析[J]. *临床骨科杂志*, 2021, 24(2): 203-206.]
- [11] Maroz N, Simman R. Wound healing in patients with impaired kidney function[J]. *J Am Coll Clin Wound Spec*, 2014, 5(1): 2-7.
- [12] van der Molen AJ, Reimer P, Dekkers IA, *et al.* Post-contrast acute kidney injury - Part 1: Definition, clinical features, incidence, role of contrast medium and risk factors: recommendations for updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines[J]. *Eur Radiol*, 2018, 28(7): 2845-2855.
- [13] Luo S, Ding H, Luo J, *et al.* Risk factors and early outcomes of acute renal injury after thoracic aortic endograft repair for type B aortic dissection[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2017, 13: 1023-1029.
- [14] Haas PC, Krajcer Z, Diethrich EB. Closure of large percutaneous access sites using the Prostar XL Percutaneous Vascular Surgery device[J]. *J Endovasc Surg*, 1999, 6(2): 168-170.
- [15] Jaffan AA, Prince EA, Hampson CO, *et al.* The preclose technique in percutaneous endovascular aortic repair: a systematic literature review and meta-analysis[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2013, 36(3): 567-577.
- [16] Nelson PR, Krajcer Z, Kansal N, *et al.* A multicenter, randomized, controlled trial of totally percutaneous access versus open femoral exposure for endovascular aortic aneurysm repair (the PEVAR trial)[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 59(5): 1181-1193.
- [17] Dai Y, Liu LY, Hu MY, *et al.* Safety and effectiveness of single ProGlide pre-suture technique applied for hemostasis of femoral vein puncture point after removal of large-caliber sheaths[J]. *Med J Chin PLA*, 2021, 46(1): 32-35. [戴一, 刘丽媛, 胡森阳, 等. 单把ProGlide预缝合技术用于大直径鞘管拔除后股静脉穿刺点止血的安全性及有效性[J]. *解放军医学杂志*, 2021, 46(1): 32-35.]
- [18] Huang WJ. Analysis of biological absorbable suture application in clinical treatment of obstetrics and gynecology[J/OL]. *J Pract Gynecol Endocrinol (Electr Ed)*, 2019, 6(23): 26-27. [黄琬迦. 生物性可吸收缝线在妇产科临床治疗中的应用分析[J/OL]. *实用妇科内分泌杂志(电子版)*, 2019, 6(23): 26-27.]

- [19] Xia XL, Lu HJ, Yan LJ, *et al.* Clinical application effect of biological absorbable suture applied in clinical treatment of obstetrics and gynecology[J]. *Lab Med Clin*, 2014, 11(14): 1986-1987. [夏晓玲, 卢慧君, 闫丽娟, 等. 生物性可吸收缝线在妇产科治疗中的临床应用效果[J]. *检验医学与临床*, 2014, 11(14): 1986-1987]
- [20] Byrne M, Aly A. The surgical suture[J]. *Aesthet Surg J*, 2019, 39(Suppl_2): S67-S72.
- [21] Liu XM. Analysis of the causes and preventive measures of fat liquefaction of abdominal incisions in obstetrics and gynecology[J]. *China Prac Med*, 2021, 16(32): 73-76. [刘秀梅. 妇产科腹部手术切口脂肪液化的原因及预防措施分析[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(32): 73-76.]

(责任编辑: 张小利)