

• 临床研究 •

## 肺单孔胸腔镜术后高脂肪饮食对迟发性胸腔积液影响的倾向性匹配研究

蒋捷, 刘锋, 钟健, 王波, 王芹\*

南京医科大学附属脑科医院胸外科, 江苏 南京 210029

**[摘要]** 目的: 探索肺单孔胸腔镜术后高脂肪饮食对迟发性胸腔积液的影响。方法: 回顾性分析2021年12月—2023年6月于南京医科大学附属脑科医院胸外科接受单孔胸腔镜肺手术的571例患者临床资料。按照术后是否高脂肪饮食将患者分为高脂肪饮食组以及非高脂肪饮食组(对照组)。采用倾向性评分匹配研究方法, 按照1:1比例将两组患者进行匹配, 比较匹配后的两组患者术后迟发性胸腔积液以及其他术后并发症发生率。结果: 匹配前高脂肪饮食组纳入患者166例, 其中男45例, 女121例, 年龄56.0(49.0, 66.0)岁; 对照组纳入患者405例, 其中男164例, 女241例, 中位年龄57.0(48.0, 67.0)岁。采用倾向性匹配后两组各纳入130例, 其中高脂肪饮食组术后迟发型胸腔积液发生率(OR=1.080, 95%CI: 1.013~1.152,  $P=0.019$ )、术后咳嗽发生率(OR=1.203, 95%CI: 1.091~1.326,  $P=0.001$ )、术后胸闷发生率(OR=1.166, 95%CI: 1.038~1.311,  $P=0.010$ )均明显高于对照组, 差异均有统计学意义。结论: 单孔胸腔镜肺术后高脂肪饮食可明显增加术后迟发型胸腔积液发生率。

**[关键词]** 单孔胸腔镜手术; 胸腔积液; 高脂肪饮食; 倾向性评分匹配

**[中图分类号]** R561.3

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2025)11-1662-08

**doi:** 10.7655/NYDXBNSN250229

## A propensity score matched study on the impact of high-fat diet on delayed pleural effusion after single-port video-assisted thoracoscopic lung surgery

JIANG Jie, LIU Feng, ZHONG Jian, WANG Bo, WANG Qin\*

Department of Thoracic Surgery, the Affiliated Brain Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, 210029, China

**[Abstract]** **Objective:** To explore the effect of high-fat diet on delayed pleural effusion after single-port video-assisted thoracoscopic lung surgery. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 571 patients who underwent single-port video-assisted thoracoscopic lung surgery at the Department of Thoracic Surgery, Nanjing Medical University Affiliated Brain Hospital from December 2021 to June 2023. Patients were divided into a high-fat diet group and a non-high-fat diet (control) group based on postoperative dietary habits. Propensity score matching analysis was used to match the two groups of patients with a ratio of 1:1, and then the incidence of delayed pleural effusion and other postoperative complications was compared between the matched groups. **Results:** Before matching, the high-fat diet group included 166 patients, with 45 males and 121 females, and an age of 56.0(49.0, 66.0) years. The control group included 405 patients, with 164 males and 241 females, and an age of 57.0(48.0, 67.0) years. After propensity score matching, each group included 130 patients. The high-fat diet group showed significantly higher incidences of delayed pleural effusion (OR=1.080, 95%CI: 1.013–1.152,  $P=0.019$ ), postoperative cough (OR=1.203, 95%CI: 1.091–1.326,  $P=0.001$ ), and postoperative chest tightness (OR=1.166, 95%CI: 1.038–1.311,  $P=0.010$ ) compared to the control group, with statistically significant differences. **Conclusion:** A high-fat diet after single-port thoracoscopic lung surgery can significantly increase the incidence of delayed pleural effusion.

**[Key words]** single-port thoracoscopic surgery; pleural effusion; high-fat diet; propensity score matching

[J Nanjing Med Univ, 2025, 45(11): 1662-1669]

**[基金项目]** 南京市卫生科技发展专项资金(YKK23148); 南京医科大学科技发展基金(NMUB20240191)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: wangqin1985winny@163.com (ORCID: 0000-0002-1899-9444)

目前肺癌的发生率不论在男性还是女性中均高于其他肿瘤,其中大多数患者需要接受电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)来治疗<sup>[1-3]</sup>。近年来,单孔VATS逐渐兴起,在许多医疗中心已成为常规术式,相比传统的双孔或三孔操作,单孔操作在术后恢复方面更有优势<sup>[4]</sup>。但其术后并发症仍然不容小觑,其中术后迟发型胸腔积液是常见并发症之一,为术后正常拔管或出院后再次发生胸腔积液,常发生于术后14 d以上,可导致患者咳嗽、胸闷气喘等,往往需要再次行胸腔穿刺抽液治疗,严重影响患者生活质量以及术后满意度<sup>[5-7]</sup>。其发生原因尚无明确定论,最近研究显示,饮食结构在慢性胸腔积液的形成中有重要影响,尤其是饮食中脂肪的摄入量<sup>[8]</sup>。然而相关文献极少,因此本研究采用倾向性评分匹配的方式,在尽可能消除干扰因素的情况下,探明其对慢性胸腔积液的影响,为单孔VATS手术的全程管理提供理论依据。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

选取2021年12月—2023年6月于南京医科大学附属脑科医院胸外科接受单孔VATS手术患者的临床资料为研究对象。纳入标准:①年龄 $\geq 18$ 周岁;②行单孔VATS手术;③患者知情同意。排除标准:①术后出现重大并发症;②既往有心、脑、肾等其他疾病或精神疾病史;③既往有胸部手术史;④长期服用激素类药物;⑤资料缺失。最终纳入患者571例。本研究通过南京医科大学附属脑科医院医学伦理委员会审批(审批号:2023-KY077-01)。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 资料收集

通过学习相关文献资料以及作者临床经验,本研究纳入性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、是否有高血压病史、是否有糖尿病病史、是否有吸烟史、是否有饮酒史、是否胸膜粘连、是否胸膜增厚、是否行肺叶切除、是否行淋巴结清扫、手术时长、住院时长、术后总引流量、术后每日喝汤量、术后是否高蛋白饮食、术后是否高脂肪饮食等17个观察指标。按照术后是否高脂肪饮食将患者分为高脂肪饮食组以及非高脂肪饮食组(对照组)。结局指标纳入术后是否有迟发型胸腔积液、是否咳嗽、是否胸闷、是否肺部感染。

#### 1.2.2 术后迟发性胸腔积液调查

所有患者术后1个月门诊复查胸部超声,按检

查结果将胸腔积液分为少量、中量和大量3个等级,具体分级标准如下:少量胸腔积液显示为肺底与膈肌之间长条形的无回声区,肋膈角区呈液性暗区三角形;中量胸腔积液是指液性无回声区的上界不超过第6后肋水平;大量胸腔积液是指液性无回声区的上界超过了第6后肋水平,肺被部分或全部压缩<sup>[9]</sup>。由于少量胸腔积液往往无需处理,且无明显症状,因此本研究将中度及以上胸腔积液患者纳入阳性指标。

#### 1.2.3 饮食资料收集

采用自行设计的饮食方式调查问卷,调查患者每日食用的谷类、肉类、蛋类、奶类、喝汤量等。根据中国居民膳食指南以及中国肿瘤营养治疗指南的推荐,每日蛋白质推荐摄入量为1~2 g/kg、脂肪为30 g,高于此标准定义为高蛋白、高脂肪饮食<sup>[10-11]</sup>。

#### 1.2.4 倾向匹配分析

为去除混杂因素,本研究以性别、年龄、BMI、是否有高血压病史、是否有糖尿病病史、是否有吸烟史、是否有饮酒史、是否胸膜粘连、是否胸膜增厚、是否行肺叶切除、是否行淋巴结清扫、手术时长、住院时长、术后总引流量、术后每日喝汤量、术后是否高蛋白饮食作为匹配变量,术后是否高脂肪饮食作为分组,采用Logistic回归估算倾向得分,使用“MatchIt”程序进行倾向性匹配,匹配方法为最近邻匹配,卡钳值设为0.1,匹配比例为1:1,过程中不进行替换,匹配后两组各纳入130例患者。使用“cobalt”、“ggplot2”、“corrplot”程序进行图片绘制。双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 1.3 统计学方法

采用R-studio软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,偏态分布则以中位数(四分位数)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示;符合正态分布的计量资料组间比较采用独立样本 $t$ 检验,不符合则采用秩和检验。计数资料以频数(百分比)描述,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者基线资料

本研究共纳入571例患者,其中高脂肪饮食组纳入患者166例,其中男45例,女121例,年龄56.0(49.0, 66.0)岁;对照组纳入患者405例,其中男164例,女241例,年龄57.0(48.0, 67.0)岁。两组在性别、高血压史、糖尿病史、吸烟史、饮酒史、是否行肺叶切除术、是否行淋巴结清扫术、手术时长、术后总引流

量、术后每日喝汤量以及术后是否高蛋白饮食之间差异均有统计学意义( $P$ 均 $< 0.05$ ,表1)。

通过相关性热图可见,各变量间存在显著相关性,因此直接比较混杂因素较多,需要排除其影响(图1)。遂进行倾向性评分匹配,匹配后两组各纳入130例患者,术前资料差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ,表2),消除了干扰因素带来的影响,均衡性得

到明显提高(图2、3)。

2.2 术后迟发型胸腔积液及其他并发症比较资料

匹配后,高脂肪饮食组术后迟发型胸腔积液发生率( $OR=1.080$ ,95%CI: 1.013~1.152, $P=0.019$ )、术后咳嗽发生率( $OR=1.203$ ,95%CI: 1.091~1.326, $P=0.001$ )、术后胸闷发生率( $OR=1.166$ ,95%CI: 1.038~1.311, $P=0.010$ )均明显高于对照组,差异有统计学意

表1 两组患者匹配前一般资料比较

**Table 1 Comparison of general information between the high-fat diet group and the control group before matching**

Variable	High-fat diet group( $n=166$ )	Control group( $n=405$ )	$\chi^2/Z/t$	$P$	SMD
Sex[ $n(\%)$ ]			8.18	0.004	0.286
Female	121(72.9)	241(59.5)			
Male	45(27.1)	164(40.5)			
Age[years, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	56.0(49.0, 66.0)	57.0(48.0, 67.0)	-0.580	0.567	0.053
BMI( $kg/m^2, \bar{x} \pm s$ )	23.82 $\pm$ 3.28	23.67 $\pm$ 3.32	-0.502	0.618	0.046
Hypertension[ $n(\%)$ ]			5.324	0.021	0.217
No	123(74.1)	336(83.0)			
Yes	43(25.9)	69(17.0)			
Diabetes[ $n(\%)$ ]			15.340	<0.001	0.319
No	134(80.7)	371(91.6)			
Yes	32(19.3)	34(8.4)			
Smoking[ $n(\%)$ ]			4.943	0.026	0.219
No	127(76.5)	270(66.7)			
Yes	39(23.5)	135(33.3)			
Drinking[ $n(\%)$ ]			9.550	0.002	0.316
No	140(84.3)	289(71.4)			
Yes	26(15.7)	116(28.6)			
Pleural thickening[ $n(\%)$ ]			<0.001	0.994	0.030
No	162(97.6)	397(98.0)			
Yes	4(2.4)	8(2.0)			
Pleural adhesion[ $n(\%)$ ]			0.001	0.980	0.003
No	153(92.2)	373(92.1)			
Yes	13(7.8)	32(7.9)			
Lobectomy[ $n(\%)$ ]			52.640	<0.001	0.616
No	67(40.4)	282(69.6)			
Yes	99(59.6)	123(30.4)			
Lymph node dissection[ $n(\%)$ ]			68.720	<0.001	0.683
No	84(50.6)	329(81.2)			
Yes	82(49.4)	76(18.8)			
Length of surgery[ $min, M(P_{25}, P_{75})$ ]	70.0(55.0, 80.0)	50.0(40.0, 70.0)	8.210	<0.001	0.568
Length of stay[ $d, M(P_{25}, P_{75})$ ]	7.0(7.0, 8.0)	7.0(7.0, 8.0)	1.855	0.174	0.196
Drainage[ $mL, M(P_{25}, P_{75})$ ]	460.0(260.0, 1 400.0)	280.0(220.0, 760.0)	6.868	0.009	0.425
Daily soup consumption[ $mL, M(P_{25}, P_{75})$ ]	300.0(100.0, 787.5)	50.0(0.0, 200.0)	6.903	<0.001	0.803
High-protein diet[ $n(\%)$ ]			8.882	0.003	0.268
No	23(13.9)	24(5.9)			
Yes	143(86.1)	381(94.1)			

SMD: standardized mean difference.

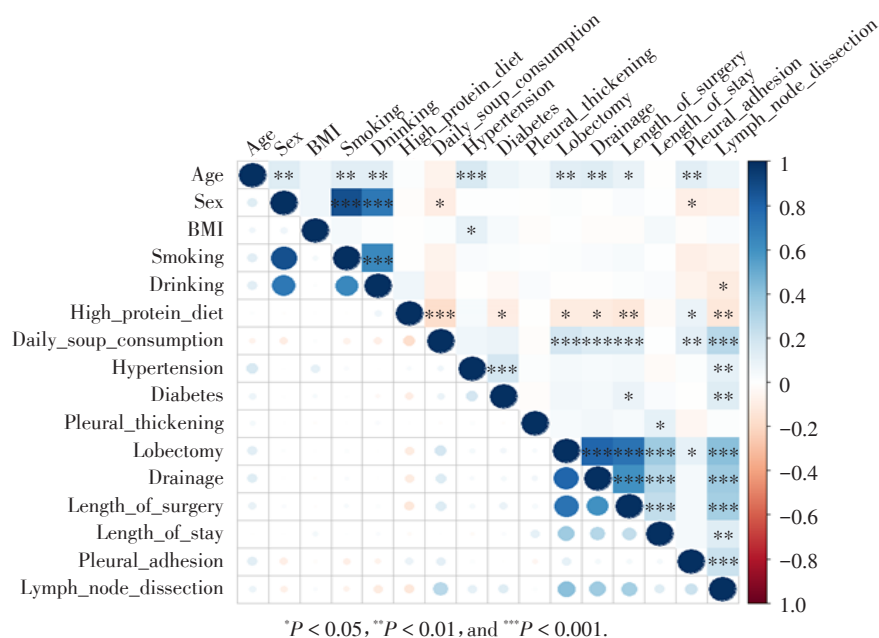


图1 各因素之间相关性热图

Figure 1 Heatmap of correlations between factors

义。但在术后肺部感染( $P=0.452$ )方面差异无统计学意义(表3),可见术后高脂肪饮食可明显增加单孔VATS患者术后迟发型胸腔积液的发生率。

### 3 讨论

迟发型胸腔积液作为单孔VATS术后的常见并发症,可导致患者胸闷、咳嗽,严重影响患者术后生活质量,其危险因素尚无统一定论。近年来一些学者提出饮食习惯可能对其有影响。肺术后患者饮食大多数以高脂肪饮食为主,然而我国居民常见脂肪摄入以长链脂肪居多,其不仅会导致肥胖,还可能增加胸腔引流量,从而导致迟发型胸腔积液<sup>[8,12]</sup>。然而目前相关研究极少,因此本研究通过倾向性匹配方法,在尽可能排除混杂因素干扰的情况下,探究术后高脂肪饮食是否会导致术后迟发型胸腔积液。

本研究结果显示,相比对照组,高脂肪饮食组术后迟发型胸腔积液发生率为11.5%,明显高于对照组(3.8%),差异有统计学意义( $P=0.019$ )。同时高脂肪饮食组咳嗽以及胸闷的发生率也明显较高( $P$ 均 $< 0.05$ ),这可能是胸腔积液带来的并发症。这与目前大多数学者的研究相符,既往对胸腔术后乳糜胸的研究显示,相比术后高脂肪饮食的患者,低脂饮食组乳糜胸的发生率明显较低<sup>[13-15]</sup>,原因可能与其会导致胸管淋巴管中高密度脂蛋白和乳糜微粒结构的改变有关<sup>[16]</sup>。饮食中的长链脂肪酸经肠道摄入,形成乳糜微粒再经淋巴系统转运,期间毛

细血管静水压增加,导致组织腔过度过滤和大量流出进入淋巴系统,这将增加引流液的漏出量,导致迟发型胸腔积液<sup>[17-18]</sup>。

除此以外,高脂饮食还可对肺部产生各种潜在的有害影响,包括线粒体的数量和功能减少、肺部炎症增加和上皮干细胞增殖异常<sup>[19]</sup>,而肺术后由于手术创伤,本身便会产生应激反应,分泌大量如肿瘤坏死因子 $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、白细胞介素(interleukin, IL)-6、IL-8、血栓素A(thromboxane A, TXA)等炎性细胞因子<sup>[20-21]</sup>。除了对呼吸系统的影响,脂肪的过量摄入还可能会导致肠道菌群失调、屏障功能障碍、通透性增加等一系列反应,这些均可以与上述反应共同促进全身炎症的发展,从而导致肉芽组织形成的显著延迟和急性伤口的延迟愈合,进而引起胸腔术后渗出的增加<sup>[22-23]</sup>。

淋巴系统通透性增高也是胸腔积液产生的重要原因之一,尤其是T淋巴细胞在胸腔积液的发生发展中发挥着重大作用,其不仅参与胸膜间皮细胞之间的免疫调节以及组织炎症反应和免疫应答,还与IL-1 $\beta$ 、IL-6等炎性因子共同参与人体免疫反应<sup>[24-25]</sup>。有研究证实,高脂肪饮食大鼠的血液及脾脏T细胞百分率显著增加,并且血清IL-1 $\beta$ 也呈升高趋势,与此同时,较高水平的T细胞又会引起肠道炎症加重,共同参与胸腔积液的形成<sup>[26]</sup>,然而人体中该理论仍需要进一步研究证实。

基于此结果,围术期营养管理的重要性不言而喻

表2 两组患者匹配后一般资料比较

Table 2 Comparison of general situation of high-fat diet group and control group after matching

Variable	High-fat diet group(n=130)	Control group(n=130)	$\chi^2/Z/t$	<i>P</i>	SMD
Sex[n(%)]			0.020	0.890	0.034
Female	93(71.5)	95(73.1)			
Male	37(28.5)	35(26.9)			
Age[years, <i>M</i> ( <i>P</i> <sub>25</sub> , <i>P</i> <sub>75</sub> )]	54.50(49.00, 65.00)	56.00(49.00, 67.75)	-0.572	0.570	0.045
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	23.47 $\pm$ 3.18	23.58 $\pm$ 3.28	-0.284	0.778	0.035
Hypertension[n(%)]			<0.001	0.999	0.018
No	100(76.9)	99(76.2)			
Yes	30(23.1)	31(23.8)			
Diabetes[n(%)]			0.024	0.875	0.039
No	106(81.5)	104(80.0)			
Yes	24(18.5)	26(20.0)			
Smoking[n(%)]			0.083	0.772	0.054
No	97(74.6)	100(76.9)			
Yes	33(25.4)	30(23.1)			
Drinking[n(%)]			0.027	0.869	0.041
No	107(82.3)	109(83.8)			
Yes	23(17.7)	21(16.2)			
Pleural thickness[n(%)]			<0.001	0.999	0.048
No	126(96.9)	127(97.7)			
Yes	4(3.1)	3(2.3)			
Pleural adhesion[n(%)]			<0.001	0.999	0.030
No	121(93.1)	120(92.3)			
Yes	9(6.9)	10(7.7)			
Lobectomy[n(%)]			0.251	0.618	0.077
No	61(46.9)	56(43.1)			
Yes	69(53.1)	74(56.9)			
Lymph node dissection[n(%)]			0.017	0.899	0.031
No	77(59.2)	79(60.8)			
Yes	53(40.8)	51(39.2)			
Length of surgery[ <i>min</i> , <i>M</i> ( <i>P</i> <sub>25</sub> , <i>P</i> <sub>75</sub> )]	65.0(50.0, 80.0)	65.0(46.3, 85.0)	0.050	0.825	0.048
Length of stay[ <i>d</i> , <i>M</i> ( <i>P</i> <sub>25</sub> , <i>P</i> <sub>75</sub> )]	7.0(7.0, 8.0)	8.00(7.0, 8.0)	0.605	0.437	0.006
Drainage[mL, <i>M</i> ( <i>P</i> <sub>25</sub> , <i>P</i> <sub>75</sub> )]	400.0(260.0, 1 350.0)	495.0(230.0, 1 400.0)	0.001	0.969	0.039
Daily soup consumption[mL, <i>M</i> ( <i>P</i> <sub>25</sub> , <i>P</i> <sub>75</sub> )]	205.0(100.0, 500.0)	200.0(0.0, 500.0)	0.689	0.407	0.083
High-protein diet[n(%)]			0.155	0.694	0.073
No	16(12.3)	13(10.0)			
Yes	114(87.7)	117(90.0)			

喻,这也是加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念的重要组成部分,ERAS旨在帮助外科手术后的患者早期康复<sup>[27-28]</sup>,目前许多学者推崇术后中链脂肪酸(medium-chain triglycerides, MCT)饮食,其分子量小、易于吸收,能够快速而有效地氧化供能,从而减轻肠道负担,且经肠摄入的MCT不经淋巴系统转运,可减少手术患者淋巴管瘘导致的脂肪丢失和引流液产生<sup>[29]</sup>。杨雪等<sup>[30]</sup>统计

了156例胸腔镜术后患者,发现MCT饮食组的胸腔引流量减少,胸腔引流管留置时间缩短,适合作为肺癌患者术后的推荐饮食方式。

除了MCT饮食,近年来抗炎饮食(anti-inflammatory diet, AID)也被证实对于减轻全身炎症反应有明显效果,其通过饮食炎症指数(dietary inflammatory index, DII)来选择具有抗炎特性的食物<sup>[31-32]</sup>,然而其对于术后胸腔积液的作用仍需进一步研究。

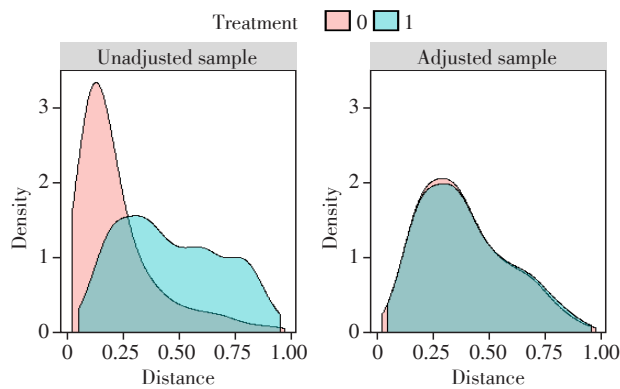


图2 PSM前后均衡性分布情况图

Figure 2 Distribution of balance before and after PSM

综上所述,本研究通过倾向性匹配的方法排除混杂因素干扰,结果发现单孔VATS术后高脂肪饮食可显著增加术后迟发型胸腔积液的发生率,可基于此指导患者均衡饮食,避免过多油脂摄入,可将长链脂肪酸饮食替换为MCT饮食,以尽可能减少出院后胸腔积液的产生。

本研究是单中心研究,样本量偏小,且纳入的

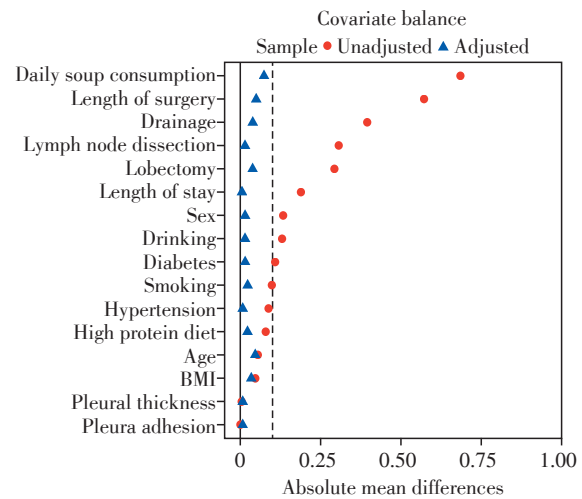


图3 匹配前后绝对均数差分布情况图

Figure 3 Distribution of absolute mean difference before and after matching

影响因素有限,可能仍然存在一定偏倚。今后可以进行大样本、多影响因素研究。同时,可以调查高脂肪饮食对其他术后并发症的影响,以期更全面地管理肺手术患者。

表3 两组患者匹配后术后并发症发生率比较

Table 3 Comparison of complications of postoperative high-fat diet group and control group after matching

Variable	High-fat diet group(n=130)	Control group(n=130)	P	$\beta$	SE	OR	95%CI
Pleural effusion			0.019	0.076	0.032	1.080	1.013-1.152
No	115(88.5)	125(96.2)					
Yes	15(11.5)	5(3.8)					
Cough			0.001	0.184	0.049	1.203	1.091-1.326
No	90(69.2)	114(87.7)					
Yes	40(30.8)	16(12.3)					
Tightness			0.010	0.153	0.059	1.166	1.038-1.311
No	71(54.6)	91(70.0)					
Yes	59(45.4)	39(30.0)					
Infection			0.452	0.031	0.041	1.031	0.952-1.117
No	112(86.2)	116(89.2)					
Yes	18(13.8)	14(10.8)					

利益冲突声明:

所有作者声明无利益冲突。

Conflict of Interests:

All authors disclose no relevant conflict of interests.

作者贡献声明:

蒋捷负责实验探究,数据整理,数据分析,初稿撰写;刘锋参与项目管理;钟健负责图表制作;王波负责软件操作;王芹实验监督和论文修改。

Author's Contributions:

JIANG Jie was responsible for experimental exploration, data organization, data analysis, and initial draft writing; LIU Feng participated in project management; ZHONG Jian participated in creating charts and graphs; WANG Bo was responsible for software operation; WANG Qin was responsible for supervising experiments and revising papers.

[参考文献]

[1] 郑荣寿,陈茹,韩冰峰,等. 2022年中国恶性肿瘤流

- 行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2024, 46(3): 221-231  
ZHENG R S, CHEN R, HAN B F, et al. Analysis of the prevalence of malignant tumors in China, 2022 [J]. Chinese Journal of Oncology, 2024, 46(3): 221-231
- [2] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263
- [3] OUDKERK M, LIU S Y, HEUVELMANS M A, et al. Lung cancer LDCT screening and mortality reduction—evidence, pitfalls and future perspectives [J]. Nat Rev Clin Oncol, 2020, 18(3): 135-151
- [4] MIZUKAMI Y, TAKAHASHI Y, ADACHI H. Single-port vs. conventional three-port video-assisted thoracoscopic pulmonary wedge resection: comparison of postoperative pain and surgical costs [J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 27(2): 91-96
- [5] SHITRIT D, IZBICKI G, FINK G, et al. Late postoperative pleural effusion following lung transplantation: characteristics and clinical implications [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2003, 23(4): 494-496
- [6] DIN I U, RAUF M A, ARAFAT Y, et al. Clinical presentation of pleural effusion among patients after CABG and its prevalence [J]. Pak J Med Health Sci, 2022, 16(6): 860-862
- [7] 丁理星, 夏俊, 魏文学. 肺癌患者胸腔镜术后胸腔积液发生的列线图预测模型构建 [J]. 实用癌症杂志, 2022, 37(9): 1544-1548  
DING L X, XIA J, WEI W X, et al. Construction of a nomogram prediction model for postoperative pleural effusion in lung cancer patients undergoing thoracoscopic surgery [J]. The Practical Journal of Cancer, 2022, 37(9): 1544-1548
- [8] 杜娜, 饶志勇, 车国卫, 等. 肺癌术后短期中链甘油三酯饮食临床效果的前瞻性随机研究 [J]. 中国肺癌杂志, 2016, 19(12): 821-826  
DU N, RAO Z Y, CHE G W, et al. A prospective randomized study on the clinical effects of short-term medium-chain triglyceride diet after lung cancer surgery [J]. Chinese Journal of Lung Cancer, 2016, 19(12): 821-826
- [9] SERRANO D A R, TERÁN P P, BLANCAS R, et al. Pleuropulmonary and diaphragmatic ultrasound in intensive care medicine [J]. Med Intensiva, 2023, 47(10): 594-602
- [10] 曹清明, 王蔚婕, 张琳, 等. 中国居民平衡膳食模式的践行——《中国居民膳食指南(2022)》解读 [J]. 食品与机械, 2022, 38(6): 22-29  
CAO Q M, WANG W J, ZHANG L, et al. The practice of a balanced dietary pattern among Chinese residents: an Interpretation of the dietary guidelines for Chinese residents (2022) [J]. Food and Machinery, 2022, 38(6): 22-29
- [11] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 中华医学会肠外肠内营养学分会组织. 中国肿瘤营养治疗指南-2020 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 279  
Committee on Tumor Nutrition, Chinese Anti-Cancer Association, & Parenteral and Enteral Nutrition Branch, Chinese Medical Association. Guidelines for nutritional therapy of tumors in China 2020 [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022: 279
- [12] 张星弛, 韩培涛, 李晓莉, 等. 中链甘油三酯的研究进展 [J]. 食品研究与开发, 2017, 38(23): 220-224  
ZHANG X C, HAN P T, LI X L, et al. Research progress on medium-chain triglycerides [J]. Food Research and Development, 2017, 38(23): 220-224
- [13] TAKUWA T, YOSHIDA J, ONO S, et al. Low-fat diet management strategy for chylothorax after pulmonary resection and lymph node dissection for primary lung cancer [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(3): 571-574
- [14] BRYANT A S, MINNICH D J, WEI B, et al. The incidence and management of postoperative chylothorax after pulmonary resection and thoracic mediastinal lymph node dissection [J]. Ann Thorac Surg, 2014, 98(1): 232-235
- [15] JI H, WANG Z, XU C, et al. Prognostic significance of Pleural fluid triglyceride levels based on a low-fat diet management strategy in patients with chylothorax following pulmonary resection [J]. J Cardiothorac Surg, 2024, 19(1): 337
- [16] CHACHAJ A, VERNY M A, DROŹDŹ K, et al. Effects of long-term high-fat diet and its reversal on lipids and lipoproteins composition in thoracic duct lymph in pigs [J]. Med Sci Monit, 2020, 26: e917221
- [17] HEINISCH P P, METZ P, STAHLER H, et al. Pleural and mediastinal effusions after the extracardiac total cavopulmonary connection: risk factors and impact on outcome [J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 1026445
- [18] TRAN D D, LE T N, DANG V H T, et al. Predictors of prolonged pleural effusion after the extracardiac fontan procedure: a 8-year single-center experience in resource-scare setting [J]. Pediatr Cardiol, 2021, 42(1): 89-99
- [19] YANG J T, LIANG C X, LIU L L, et al. High-fat diet related lung fibrosis - epigenetic regulation matters [J]. Biomolecules, 2023, 13(3): 558
- [20] WANG R, LI T T, JIANG T T, et al. Research progress on nutritional care for perioperative lung cancer patients [J]. Huli Yanjiu, 2023, 37(3): 466-470
- [21] ONUMA A E, ZHANG H J, GIL L, et al. Surgical stress promotes tumor progression: a focus on the impact of the immune response [J]. J Clin Med, 2020, 9(12): 4096

- [22] MALESZA I J, MALESZA M, WALKOWIAK J, et al. High-fat, western-style diet, systemic inflammation, and gut microbiota: a narrative review[J]. *Cells*, 2021, 10(11): 3164
- [23] ARNKE K, PFISTER P, REID G, et al. Impact of a high-fat diet at a young age on wound healing in mice[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(24): 17299
- [24] REHMAN K U, SIVAKUMAR P. Non-traumatic chylothorax: diagnostic and therapeutic strategies [J]. *Breathe (Sheff)*, 2022, 18(2): 210163
- [25] 叶志坚. T细胞亚群在淋巴细胞性胸腔积液中的免疫学特征[D]. 武汉: 华中科技大学, 2013  
YE Z J. Immunological characteristics of T cell subsets in lymphocytic pleural effusion[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2013
- [26] 余璐, 刘世博, 董莉君, 等. T淋巴细胞对高脂饮食引起的肠道炎症的影响[J]. *中国免疫学杂志*, 2019, 35(5): 534-538  
YU L, LIU S B, DONG L J, et al. The effect of T lymphocytes on high-fat diet-induced intestinal inflammation[J]. *Chinese Journal of Immunology*, 2019, 35(5): 534-538
- [27] WEIMANN A, BRAGA M, CARLI F, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery[J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(7): 4745-4761
- [28] 陈恩洪, 刘敏丰, 吴涛, 等. 加速康复外科在胆石症合并2型糖尿病患者中的应用[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2020, 40(1): 110-114  
CHEN E H, LIU M F, WU T, et al. Application of enhanced recovery after surgery in patients with cholelithiasis and type 2 diabetes mellitus [J]. *Journal of Nanjing Medical University (Natural Sciences)*, 2020, 40(1): 110-114
- [29] DEWDNEY S, SOKOLOFF M, YAMADA S D. Conservative management of chylous ascites after removal of a symptomatic growing retroperitoneal teratoma [J]. *Gynecol Oncol*, 2006, 100(3): 608-611
- [30] 杨雪, 左玲玲, 赵梓邑, 等. 肺癌患者术后饮食种类与方案对其住院舒适度和康复的影响[J]. *中国肺癌杂志*, 2024, 27(6): 415-420  
YANG X, ZUO L L, ZHAO Z Y, et al. The impact of dietary types and plans on hospitalization comfort and recovery of lung cancer patients after surgery [J]. *Chinese Journal of Lung Cancer*, 2024, 27(6): 415-420
- [31] HAB U, HERPICH C, NORMAN K. Anti-inflammatory diets and fatigue[J]. *Nutrients*, 2019, 11(10): 2315
- [32] VAHID F, RAHMANI D. Can an anti-inflammatory diet be effective in preventing or treating viral respiratory diseases? A systematic narrative review [J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2021, 43: 9-15

[收稿日期] 2025-02-28

(本文编辑: 戴王娟)

欢迎投稿 欢迎订阅