

目标导向液体治疗在病态肥胖患者非心脏手术麻醉管理中的应用

彭媛媛

桂林医科大学第二附属医院麻醉科 广西 桂林 541000

【摘要】目的：探讨目标导向液体治疗（GDFT）在病态肥胖患者非心脏手术麻醉管理中的应用效果。方法：选取60例非心脏手术的病态肥胖患者，随机分为目标导向组和常规补液组各30例，比较两组术中血流动力学稳定性、组织灌注指标及术后并发症。结果：目标导向组术中平均动脉压及心率波动幅度低于常规补液组，术毕乳酸低于常规补液组，中心静脉血氧饱和度高于常规补液组，术后并发症总发生率低于常规补液组（均 $P < 0.05$ ）。结论：GDFT可改善病态肥胖患者非心脏手术术中血流动力学稳定性和组织灌注，减少术后并发症。

【关键词】目标导向液体治疗；病态肥胖；非心脏手术；血流动力学；组织灌注

DOI:10.12417/2705-098X.26.12.049

病态肥胖患者由于体质量指数（body mass index, BMI） $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ 或 $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ 伴有严重合并症，围术期面临显著的血流动力学管理难题^[1]。过量的脂肪组织使血容量分布发生改变，心输出量代偿性增加，传统的基于体质量的补液策略易导致容量过负荷或灌注不足^[2]。目标导向液体治疗（goal-directed fluid therapy, GDFT）以每搏量变异度（stroke volume variation, SVV）等动态前负荷指标为导向，可个体化滴定输血量，但在病态肥胖这一特殊群体中的循证依据仍较匮乏^[3-4]。本研究将GDFT应用于病态肥胖患者非心脏手术，评价其对术中血流动力学稳定性、组织灌注及术后并发症的影响，以期为此类患者的精准液体管理提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年12月至2025年12月于本院择期行非心脏手术的60例病态肥胖患者作为研究对象，采用随机数字表法分为目标导向组和常规补液组各30例。手术类型涵盖腹腔镜胃袖状切除术、腹腔镜胆囊切除术及腹腔镜疝修补术等。两组患者一般资料比较，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具有可比性。见表1。本研究经本院伦理委员会审核批准，所有患者术前签署知情同意书。

表1 两组患者一般资料比较

组别	目标导向组	常规补液组	t/x ² 值	P值
例数	30	30		
年龄(岁)	42.53±8.76	43.17±9.12	-0.277	>0.05
男/女(例)	13/17	14/16	0.067	>0.05

BMI(kg/m ²)	43.28±4.15	42.95±4.37	0.300	>0.05
ASAII/III级(例)	18/12	16/14	0.271	>0.05
手术时长(min)	138.47±28.53	141.23±30.16	-0.364	>0.05

1.2 临床纳入与排除标准

纳入标准^[5]：BMI $\geq 40 \text{ kg/m}^2$ 或BMI $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ 伴有至少一项肥胖相关合并症；年龄18~65岁；美国麻醉医师协会分级II~III级；择期行全身麻醉下非心脏手术且预计手术时长 $\geq 1 \text{ h}$ 。

排除标准：术前存在严重心律失常或心功能III级以上者；合并慢性肾脏病（估算肾小球滤过率 $< 30 \text{ mL/min}$ ）者；术前48 h内接受大量液体复苏或血制品输注者；合并未控制的甲状腺功能亢进或严重贫血者；术中因手术原因中转开腹或术式更改者。

1.3 方法

两组均采用全凭静脉麻醉。诱导：丙泊酚（西安力邦制药有限公司，规格：20 mL:0.2 g，国药准字H19990282）按理想体质量2 mg/kg、舒芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，规格：1 mL:50 μg ，国药准字H20054171）0.3 $\mu\text{g/kg}$ 、苯磺顺阿曲库铵（江苏恒瑞医药股份有限公司，规格：10 mg，国药准字H20060869）0.2 mg/kg静注，插管后机械通气，潮气量6~8 mL/kg（理想体质量）。术中丙泊酚靶控输注联合瑞芬太尼泵注维持，BIS维持40~60。

常规补液组按照理想体质量以乳酸钠林格液6~8 mL/(kg·h)的速率持续输注，术中根据血压、心率变化经验性调整输液速度及追加血管活性药物。

目标导向组经桡动脉置管连接FloTrac/Vigileo血流动力学

作者简介：彭媛媛，女（1995-01），壮族，广西壮族自治区崇左，住院医师，本科，研究方向：目标导向液体治疗在病态肥胖患者非心脏手术麻醉管理中的应用。

监测系统（美国 Edwards Lifesciences 公司），以 SVV 作为容量反应性的核心指标：当 SVV>13%时，于 3 min 内快速输注 250 mL 胶体液（北京费森尤斯卡比医药有限公司，规格：500ml:30g 羟乙基淀粉 130/0.4 与 4.5g 氯化钠，国药准字 H20103246）进行容量负荷试验，若输注后 SVV 降至≤13%且每搏量增加>10%则继续维持，反之停止扩容；当 SVV≤13%而平均动脉压仍<65 mmHg 时，以去甲肾上腺素 0.02~0.1μg/(kg·min) 维持灌注压。两组术中均经中心静脉导管采集静脉血标本用于乳酸及中心静脉血氧饱和度检测。

1.4 观察指标

①术中血流动力学稳定性：记录麻醉诱导后至手术结束期间平均动脉压（正常参考值：70~105 mmHg）最大波动幅度和心率（正常参考值：60~100 次/min）最大波动幅度，以及术中血管活性药物使用次数和按理想体质量计算的术中尿量 [正常参考值：>0.5 mL/(kg·h)]，评价两组血流动力学的稳定性差异。

②术前与术毕组织灌注指标：分别于麻醉诱导前及手术结束即刻采集中心静脉血，检测血乳酸（正常参考值：0.5~1.5 mmol/L）和中心静脉血氧饱和度（正常参考值：65%~75%），比较两组手术前后的组织灌注状态变化。

③术后 48 h 内并发症：统计恶心呕吐、肺部并发症（肺不张、肺炎）及急性肾损伤的发生例数和总发生率。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理。计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用独立样本 t 检验，组内治疗前后比较采用配对 t 检验；计数资料以[例 (%)]表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法（当理论频数<5 时）。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术中血流动力学稳定性比较

目标导向组术中平均动脉压波动幅度、心率波动幅度及血管活性药物使用次数均低于常规补液组，术中尿量高于常规补液组（P<0.001）。见表 2。

表 2 两组患者术中血流动力学稳定性比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	目标导向组	常规补液组	t 值	P 值
例数	30	30		
MAP 波动幅度(mmHg)	8.35±2.46	14.72±3.81	-7.693	<0.001
HR 波动幅度(次/min)	7.13±2.18	12.56±3.45	-7.288	<0.001
血管活性药物使用次数(次)	1.23±0.68	2.87±1.15	-6.724	<0.001

术中尿量[mL/(kg·h)]	1.12±0.31	0.78±0.26	4.603	<0.001
-----------------	-----------	-----------	-------	--------

2.2 两组患者术前与术毕组织灌注指标比较

术前两组血乳酸及中心静脉血氧饱和度比较差异均无统计学意义（P>0.05）。术毕目标导向组血乳酸低于常规补液组，中心静脉血氧饱和度高于常规补液组（P<0.001）。见表 3。

表 3 两组患者术前与术毕组织灌注指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	目标导向组	常规补液组	t 值	P 值
例数	30	30		
乳酸(mmol/L)				
术前	1.05±0.32	1.08±0.34	-0.352	>0.05
术毕	1.18±0.35	1.87±0.56	-5.723	<0.001
ScvO2(%)				
术前	72.15±4.23	71.83±4.45	0.285	>0.05
术毕	70.87±4.56	64.52±5.38	4.932	<0.001

2.3 两组患者术后 48 h 并发症比较

目标导向组术后恶心呕吐发生率低于常规补液组（P<0.05），目标导向组术后并发症总发生率低于常规补液组（P<0.05）。见表 4。

表 4 两组患者术后 48 h 并发症比较[例 (%)]

组别	目标导向组	常规补液组	χ^2 值	P 值
例数	30	30		
恶心呕吐[例(%)]	3(10.00)	9(30.00)	3.750	<0.05
肺部并发症[例(%)]	1(3.33)	6(20.00)	—	<0.05
急性肾损伤[例(%)]	0(0.00)	3(10.00)	—	>0.05
总发生率[例(%)]	4(13.33)	15(50.00)	9.320	<0.05

注：肺部并发症及急性肾损伤因理论频数<5，采用 Fisher 确切概率法检验

3 讨论

病态肥胖患者循环系统长期处于高动力代偿状态，总血容量绝对值虽增加但单位体质量血容量相对偏低，且脂肪组织灌注率远逊于瘦体组织，导致传统固定速率补液方案难以兼顾容量充盈与灌注均衡^[6]。过度扩容加重肺间质水肿，容量不足则诱发内脏低灌注，两种极端均可恶化围术期转归。GDFT 以 SVV 等动态前负荷参数为靶向，将每次扩容建立在心脏容量反应性确认之上，为此类患者提供了个体化的容量滴定路径。本

研究围绕术中血流动力学稳定性、组织灌注状态及术后并发症三个维度,评价了该策略在病态肥胖患者非心脏手术中的应用价值。

在术中血流动力学稳定性方面,本研究显示目标导向组平均动脉压与心率的波动幅度均明显小于常规补液组,同时血管活性药物的使用频次也显著降低。分析其原因,GDFT以SVV 13%为阈值触发容量负荷试验的设计,使每一次扩容操作均建立在心脏容量反应性确认的基础之上,避免了无效输液对循环的扰动^[7]。在病态肥胖患者中,腹腔内压力基础值偏高导致腔静脉回流阻力增大,静态前负荷指标(如中心静脉压)对容量状态的反映可靠性进一步下降。而SVV作为基于脉搏轮廓法计算的动态指标,受胸腔内压力变化的影响相对可控,在此类患者中仍能较好地地区分容量反应者与非反应者^[8]。术中尿量在目标导向组亦优于常规补液组,提示精准的容量管理改善了肾脏灌注,维持了有效的肾小球滤过率。

组织灌注指标方面,两组术前血乳酸与中心静脉血氧饱和度均处于正常范围且无差异,而术毕常规补液组乳酸明显升高、中心静脉血氧饱和度显著下降,目标导向组上述指标则维持在接近基线的水平。乳酸是无氧代谢的敏感标志,其术后升高通常反映术中存在组织氧供需失衡。常规补液组可能因液体过度稀释导致携氧能力下降,或因容量不足造成微循环灌注障碍,两种截然相反的病理机制均可引起乳酸蓄积^[9]。中心静脉血氧饱和度的变化与之互为印证——常规补液组术毕该指标

降至正常参考范围下限,表明全身氧摄取率增高,即组织对氧的需求未能被充分满足。GDFT通过迭代式的液体冲击—效果评估循环,使循环容量始终处于Frank-Starling曲线的上升支,维持了心输出量的稳定输出,从而保障了全身组织的氧供与灌注。

在术后并发症方面,目标导向组恶心呕吐及肺部并发症的发生率均显著低于常规补液组。术后恶心呕吐的发生与肠道灌注不足及围术期液体过量均相关,GDFT通过精确调控容量负荷,可能同时减轻了肠道低灌注性水肿和容量过负荷性肠壁水肿两方面的致吐因素^[10]。肺部并发症(包括肺不张和肺炎)在病态肥胖患者中原本就具有较高的基线风险,过量输液进一步增加肺间质含水量,削弱功能残气量本已偏低的肺通气储备,从而提高了肺部感染易感性。两组急性肾损伤发生率虽未达到统计学差异,但目标导向组无一例发生该并发症,提示充分的肾脏灌注保障对预防围术期肾功能损害具有潜在的临床价值,有限的样本量可能是未能显示差异的主要原因。

综上所述,在病态肥胖患者非心脏手术中采用以SVV为导向的GDFT方案,可有效维持术中血流动力学平稳,改善组织灌注状态,降低术后恶心呕吐及肺部并发症的发生风险,为此类特殊人群的围术期液体管理提供了一种可量化、可重复的精准化路径。但本研究为单中心设计且纳入病例数有限,未来仍需开展多中心、大样本研究,进一步探讨不同SVV阈值设定及联合心输出量监测对远期预后的影响。

参考文献:

- [1] 国家卫生健康委员会肥胖症诊疗指南编写委员会,等.肥胖症诊疗指南(2024年版)[J].中国循环杂志,2025,40(1):6-30.
- [2] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉与围术期管理学组,国家老年麻醉联盟(NAGA),国家老年疾病临床医学研究中心(宣武医院),等.中国成人患者围术期液体治疗临床实践指南(2025版)[J].中华医学杂志,2025,105(2):128-154.
- [3] 张建友,孟凡,何燕,等.每搏量变异度导向液体治疗对腹腔镜胃癌根治术患者肠屏障功能的影响[J].中国临床医学,2022,29(4):559-564.
- [4] 中国医师协会外科医师分会肥胖和糖尿病外科医师委员会,等.精准肥胖代谢外科手术中国专家共识(2022版)[J].中华消化外科杂志,2022,21(10):1302-1312.
- [5] 中华医学会外科学分会甲状腺及代谢外科学组,中国医师协会外科医师分会肥胖和代谢病外科专家工作组,等.中国肥胖及代谢疾病外科治疗指南(2024版)[J].中国实用外科杂志,2024,44(8):841-849.
- [6] 《肥胖患者手术室外麻醉/镇静临床实践专家推荐意见》工作组,等.肥胖患者手术室外麻醉/镇静临床实践专家推荐意见[J].中华麻醉学杂志,2025,45(10):1247-1254.
- [7] 杨燕,徐彩娟,陈志美,等.腹部手术患者围术期液体治疗的最佳证据总结[J].中华急危重症护理杂志,2021(5):412-417.
- [8] 国家老年医学中心,中华医学会心血管病学分会心血管老年学组,中华老年医学杂志编辑委员会,等.老年患者非心脏手术围术期心血管风险评估和管理的中国专家共识(2023)[J].中国心血管杂志,2024,29(4):289-304.
- [9] 国家慢性肾病临床医学研究中心,中国医师协会肾脏内科医师分会,中国急性肾损伤临床实践指南专家组,等.中国急性肾损伤临床实践指南[J].中华医学杂志,2023,103(42):3332-3366.
- [10] 徐桂萍,吴丽,阿里木江·司马义,等.目标导向液体治疗对肥胖患者术后康复的影响[J].临床麻醉学杂志,2020,36(4):345-348.