

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.04.011

文章编号: 1005-8982 (2025) 04-0060-07

临床研究·论著

直接前路与后外侧入路全髋关节置换术后 血栓形成风险的对比研究*

杨稳建¹, 田野¹, 胡亮华¹, 杨雨帆¹, 郭维¹, 肖凯¹, 杨瑞琪¹, 杨华¹, 程超^{1,2}

(1. 湖南中医药大学附属益阳市中心医院 骨外四病区, 湖南 益阳 413099;
2. 益阳市第四人民医院 骨科, 湖南 益阳 413000)

摘要: 目的 探讨直接前路(DAA)与后外侧入路(PLA)全髋关节置换术后, 凝血酶-抗凝血酶复合物(TAT)、纤溶酶- α 2纤溶酶复合物(PIC)、血栓调节蛋白(TM)的表达水平, 并评估其在血栓形成风险中的预测价值。**方法** 选取2022年7月—2023年7月在湖南中医药大学附属益阳市中心医院因股骨颈骨折行髋关节置换手术的40例患者, 并分为后外侧入路组(PLA组)与直接前方入路组(DAA组), 分别有25和15例。比较两组患者一般资料、手术时间、术中出血量, 检测凝血相关标志物TAT、PIC、TM在的表达水平, 通过受试者工作特征(ROC)曲线分析其在全髋关节置换术后血栓形成风险评估中的预测价值。**结果** 两组患者一般资料比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。DAA组手术时间长于PLA组($P < 0.05$), 手术出血量少于PLA组($P < 0.05$)。两组患者术前及术后1、3和5 d的TAT、PIC、TM值比较, 结果: ①不同时间点TAT、PIC、TM比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); ②两组患者TAT、PIC、TM比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), DAA组TAT、PIC、TM较低, 提示血栓形成风险相对较低; ③两组患者TAT、PIC、TM变化趋势比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, 血清TAT、PIC、TM及其联合预测全髋关节置换术后血栓形成的曲线下面积分别为0.831(95% CI: 0.688, 0.973)、0.707(95% CI: 0.540, 0.873)、0.756(95% CI: 0.588, 0.924)、0.851(95% CI: 0.710, 0.992), 敏感性分别为80.0%(95% CI: 0.676, 0.924)、66.7%(95% CI: 0.521, 0.813)、73.3%(95% CI: 0.597, 0.869)、80.0%(95% CI: 0.676, 0.924), 特异性分别为64.0%(95% CI: 0.491, 0.789)、60.0%(95% CI: 0.448, 0.752)、68.0%(95% CI: 0.535, 0.825)、72.0%(95% CI: 0.581, 0.859), 3项指标联合预测价值更高。**结论** DAA入路手术血栓形成风险相对较低。TAT、PIC、TM联合检测在全髋关节置换术后血栓形成风险评估中具有更高的预测价值。

关键词: 深静脉血栓形成; 直接前方入路; 后外侧入路; 凝血标志物

文献标识码: R331.1

中图分类号: A

Comparison of thrombosis risk after total hip arthroplasty via direct anterior and posterolateral approaches*

Yang Wen-jian¹, Tian Ye¹, Hu Liang-hua¹, Yang Yu-fan¹, Guo Wei¹,
Xiao Kai¹, Yang Rui-qi¹, Yang Hua¹, Cheng Chao^{1,2}

(1. Ward Four of Department of Orthopedics, Yiyang Central Hospital Affiliated to Hunan University of
Traditional Chinese Medicine, Yiyang, Hunan 413099, China; 2. Department of Orthopedics,
The Forth People's Hospital of Yiyang, Yiyang, Hunan 413000, China)

收稿日期: 2024-10-08

* 基金项目: 湖南省自然科学基金面上项目(No: 2023JJ30610); 湖南中医药大学校院联合基金(No: 2022XYLH103); 益阳市科技计划项目[No: 益财教指(2022)108号]

[通信作者] 程超, E-mail: 654716013@qq.com; Tel: 13337371598

Abstract: Objective To explore the expression levels of coagulation-related markers TAT, PIC, and TM after total hip arthroplasty via the direct anterior approach (DAA) and the posterior lateral approach (PLA), and to determine their predictive values for the risk of thrombosis. **Methods** Forty patients with femoral neck fractures who underwent hip arthroplasty at Yiyang Central Hospital Affiliated to Hunan University of Traditional Chinese Medicine from July 2022 to July 2023 were included and divided into the PLA group ($n = 25$) and the DAA group ($n = 15$). The general characteristics, operative duration and intraoperative blood loss were compared between the two groups. The levels of coagulation-related markers TAT, PIC, and TM were measured, and their predictive value was analyzed using the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** There was no difference in the general characteristics between the two groups ($P > 0.05$). The operative duration in the DAA group was longer than that in the PLA group ($P < 0.05$), and the intraoperative blood loss in the DAA group was less than that in the PLA group ($P < 0.05$). Comparison of the TAT, PIC, and TM values of the DAA group and the PLA group before surgery and 1, 3, and 5 d after surgery showed that they were different among the time points ($P < 0.05$) and between the groups ($P < 0.05$), with the DAA group having lower TAT, PIC, and TM values, indicating a relatively lower risk of thrombosis. Besides, there were statistically significant differences in the change trends of TAT, PIC, and TM values between the two groups ($P < 0.05$). The ROC curve analysis indicated that the areas under the curves of TAT, PIC, TM, and their combination for predicting thrombosis after total hip arthroplasty were 0.831 (95% CI: 0.688, 0.973), 0.707 (95% CI: 0.540, 0.873), 0.756 (95% CI: 0.588, 0.924) and 0.851 (95% CI: 0.710, 0.992), with the sensitivities being 80.0% (95% CI: 0.924, 0.676), 66.7% (95% CI: 0.813, 0.521), 73.3% (95% CI: 0.869, 0.597), and 80.0% (95% CI: 0.676, 0.924), and the specificities being 64.0% (95% CI: 0.491, 0.789), 60.0% (95% CI: 0.448, 0.752), 68.0% (95% CI: 0.535, 0.825), and 72.0% (95% CI: 0.581, 0.859). The combination of the three markers yielded a higher predictive value. **Conclusions** The risk of thrombosis is relatively lower with the DAA. Combined detection of TAT, PIC, and TM offers greater predictive value in assessing the risk of thrombosis after total hip arthroplasty.

Keywords: direct anterior approach; posterolateral approach; deep vein thrombosis; coagulation-related markers

随着老龄化加剧,老年人骨质疏松性股骨颈骨折数量逐年增加,其也被称为“人生最后一次骨折”^[1]。全髋关节置换术的成功应用和推广,成为治疗老年人髋部疾病的重要手段之一^[2]。目前,全髋关节置换术常采用2种手术入路,一是具有微创理念的直接前方入路(direct anterior approach, DAA),二是传统意义上的后外侧入路(posterolateral approach, PLA)。虽然全髋关节置换术能有效缓解患者骨折后的疼痛,早期可获得满意的髋关节功能,但也伴随着相关术后并发症。特别是老年人的生理储备能力差,基础疾病较多(冠心病、高血压、糖尿病等),活动能力低下^[3],术后并发症的发生风险更高。深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)是髋关节置换术后的常见并发症之一,患者出现下肢肿胀、疼痛,严重时栓子脱落还会形成肺栓塞,危及生命安全^[4]。所以,如何减少术后深静脉血栓生成是临床医生需仔细思考的问题。

深静脉血栓形成的主要因素为下肢静脉血流淤滞、血管内皮损伤和血液高凝状态^[5]。凝血酶-抗凝血酶复合物(thrombin-antithrombin complex, TAT)

是凝血酶和抗凝血酶组成的分子复合物,可敏感地反映凝血系统的激活程度,凝血酶在血液半衰期仅数秒钟,检测困难,而TAT的半衰期为3~15 min,直接测定较容易,其水平升高反映了凝血酶的活化和血栓形成^[6]。因此,检查机体内的TAT水平可早期预测部分血栓性疾病^[7];纤溶酶- $\alpha 2$ 纤溶酶复合物(plasmin- $\alpha 2$ -plasmin inhibitor complex, PIC)主要反映机体的纤溶系统,机体内的PIC是纤溶酶产生的直接证据,反映机体内的纤溶状态^[8],用于早期预测高凝状态,也可用于溶栓治疗监测。血栓调节蛋白(Thrombomodulin, TM)是指血管内皮细胞膜上的一种跨膜蛋白,是内皮细胞膜表面的凝血酶受体,当内皮细胞膜受损时,TM会直接释放入血,抑制凝血酶活性,增强蛋白C活化性能,当内皮细胞受损或功能障碍时,部分TM被蛋白酶水解至血浆中,所以TM是反映内皮细胞膜损伤的特异性分子标志物^[9]。本研究通过检测全髋关节置换术患者的TAT、PIC、TM凝血相关标志物的表达水平,比较2种术式术后静脉血栓形成风险,为全髋关节置换术入路选择提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年7月—2023年7月在湖南中医药大学附属益阳市中心医院行股骨颈骨折行髋关节置换手术的40例患者,并分为后外侧入路组(PLA组)与直接前方入路组(DAA组),分别有25、15例。PLA组男性7例,女性18例,平均年龄(73.24 ± 6.45)岁;DAA组男性4例,女性11例,平均年龄(71.53 ± 3.31)岁。诊断标准:①根据外伤史、症状、体征及影像学检测诊断为股骨颈骨折;②行双下肢静脉彩超、D-二聚体检测,诊断为深静脉血栓。纳入标准:①年龄 ≥ 60 岁;②临床诊断为股骨颈骨折;③入院前能正常行走;④无服用抗凝药物病史;⑤术区皮肤无红肿、破溃、感染;⑥相关手术禁忌证。排除标准:①既往有深静脉血栓;②恶性肿瘤;③内科基础疾病多,无法手术;④体质量指数(body mass index, BMI) $\geq 30 \text{ kg/m}^2$;⑤既往有精神疾病;⑥中途因非治疗原因终止本研究。本研究经医院医学伦理委员会批准(No: 2023QN03),患者均自愿参与研究并签署知情同意书。

1.2 术前准备

收集两组患者的既往史、家族史,了解患者既往有无糖尿病、高血压、脑梗死、心肺功能异常等基础疾病。完善术前影像学检查,确诊为股骨颈骨折。完善术前双下肢静脉彩超,完善术前检验,如

三大常规、肝肾功能、电解质、C反应蛋白、凝血常规等。

所有入组患者于术前1 d和术后1、3、5 d空腹抽血检验TAT、PIC、TM凝血标志物。采用枸橼酸钠抗凝管(3.2%枸橼酸钠),取静脉血2 mL,将静脉血置于室温下,以3 000 r/min离心15 min,观察上层血清状态。若出现溶血现象,则弃用此样本,重新检测,若出现乳糜血或脂血,无法分离血浆,则以15 000 r/min离心15 min分离血浆,再行相关检测。使用全自动化学发光免疫分析仪检测TAT、PIC、TM。所有检测试剂均在仪器原装配器,且在有效期内,所有试剂、仪器由广州万孚生物技术股份有限公司提供。

1.3 手术方式

所有患者手术及麻醉由同一组医师完成。PLA组采用健侧卧位,切口位于大转子中心,离断外旋肌群,切除关节囊,取出股骨头,将生物型髋臼杯和股骨柄被植入到相应的位置。假体安置完成后,使用C臂机确认位置正确,并放置引流管以防止血液积聚,关闭切口。DAA组采用仰卧位,切口起始点位于髂前上棘下方2 cm和近端2 cm处。通过拉钩牵开肌肉,手术器械进入阔筋膜张肌与股直间隙。旋股动脉分支被结扎以减少出血风险。T型切开关节囊暴露并截断股骨颈,后续步骤与PLA组保持一致。两组患者术后相关处置一致,并告知患者及其家属定期复查。见图1、2。

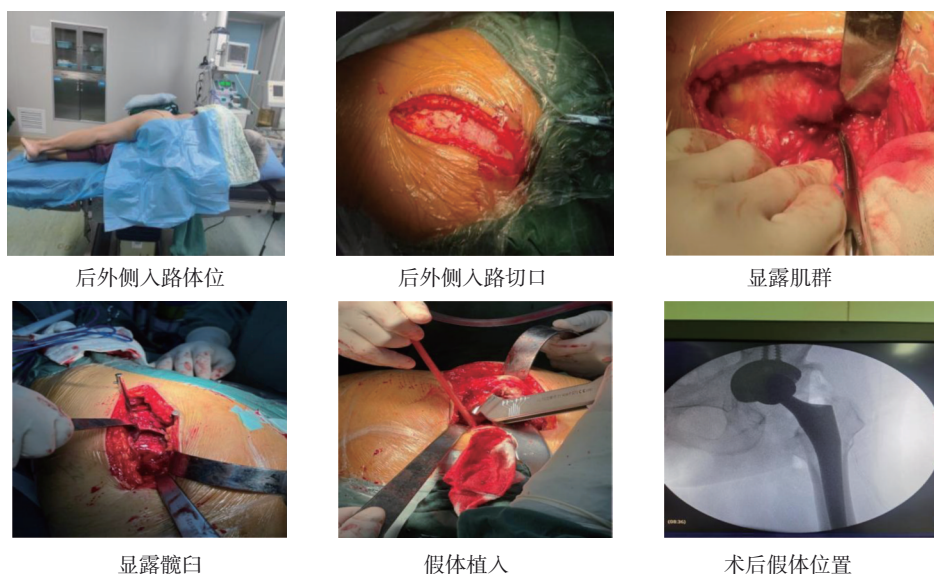


图1 PLA全髋关节置换术

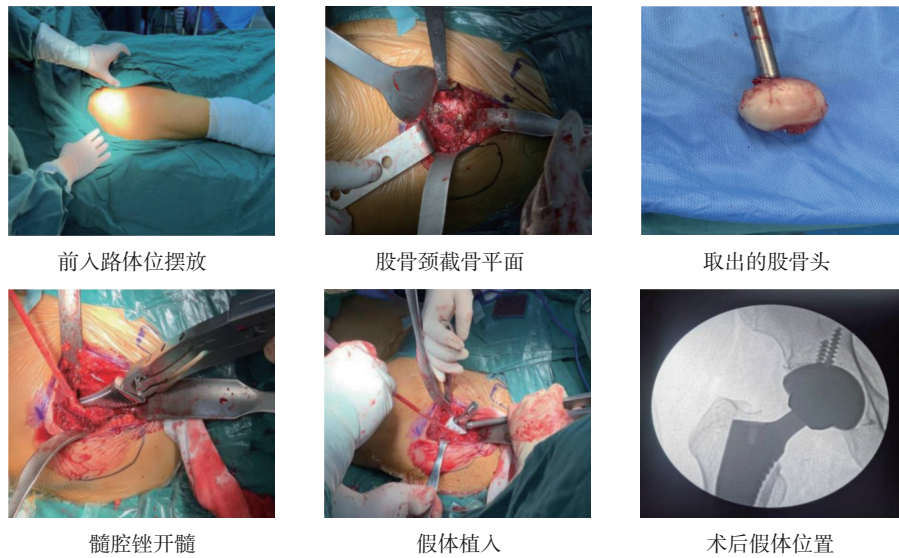


图2 DAA全髋关节置换术

1.4 术后处理

患者术后进行定期查房及监测生命体征, 对患者予以头孢唑林钠 1 g 抗感染治疗 48 h, 若出现伤口肿痛、发红、发热等现象, 延长抗生素使用时间。术后第 1 天若无禁忌, 常规予以抗凝治疗, 皮下注射那屈肝素钙 4 100 IU, 预防下肢深静脉血栓形成, 告知患者可以进行康复训练, 促进术后恢复。DAA 组患者术后无特殊体位限制, PLA 组患者术侧保持下肢外旋、外展位, 避免深蹲和盘腿动作。患者术后第 1 天进行骨盆平片、患髋正侧位片及患肢血管彩超检查, 根据影像观察关节位置、观察内固定、患肢情况及自身的耐受力情况指导下床锻炼计划。患者术后 24 h 予助步器协助下床锻炼。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 29.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析, 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者一般资料比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。

2.2 两组患者围手术期指标比较

两组患者手术时间、手术出血量比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), DAA 组手术时

表 1 两组或者一般资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/ 例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)
DAA 组	15	5/10	71.53 ± 3.31	23.45 ± 3.85
PLA 组	25	7/18	73.24 ± 6.45	24.53 ± 3.55
χ^2/t 值		0.127	-1.102	-0.910
<i>P</i> 值		0.722	0.278	0.368

间长于 PLA 组, 手术出血量少于 PLA 组。见表 2。

表 2 两组患者围手术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间/min	手术出血量/mL
DAA 组	15	78.73 ± 7.90	193.13 ± 18.14
PLA 组	25	69.92 ± 5.29	271.88 ± 11.48
<i>t</i> 值		3.801	-16.857
<i>P</i> 值		0.000	0.000

2.3 两组患者不同时间点血栓标志物比较

两组患者术前及术后 1、3 和 5 d 的 TAT、PIC、TM 比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 TAT、PIC、TM 比较, 差异均有统计学意义 ($F = 24.578, 216.060$ 和 306.964 , 均 $P = 0.000$); ②两组患者 TAT、PIC、TM 比较, 差异均有统计学意义 ($F = 3.569, 67.509$ 和 30.909 , 均 $P = 0.000$), DAA 组 TAT、PIC、TM 较低, 提示血栓形成风险相对较小; ③两组患者 TAT、PIC、TM 变化趋势比较, 差异均有统计学意义 ($F = 42.847, 278.589$ 和 251.215 , 均 $P = 0.000$)。见表 3。

表 3 两组患者不同时间点血栓标志物比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	TAT/(ng/mL)			
		术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d
DAA 组	15	7.23 ± 0.90	9.06 ± 2.45	7.50 ± 1.80	4.90 ± 1.87
PLA 组	25	7.62 ± 1.02	11.80 ± 3.50	9.69 ± 2.08	8.27 ± 2.07

组别	PIC/($\mu\text{g/mL}$)				TM/(TU/mL)			
	术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d	术前	术后 1 d	术后 3 d	术后 5 d
DAA 组	0.95 ± 0.24	1.12 ± 0.23	1.06 ± 0.19	0.63 ± 0.10	9.96 ± 1.53	12.86 ± 2.61	9.60 ± 1.5	5.56 ± 0.77
PLA 组	0.87 ± 0.22	1.99 ± 0.25	1.72 ± 0.17	0.86 ± 0.11	10.92 ± 1.64	18.80 ± 1.69	14.90 ± 1.08	7.49 ± 0.85

2.4 血清 TAT、PIC、TM 水平对股骨颈骨折患者发生血栓的预测效能

ROC 曲线分析结果显示,血清 TAT、PIC、TM 及其联合预测全髋关节置换术后血栓形成的曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.831 (95% CI: 0.688, 0.973)、0.707 (95% CI: 0.540, 0.873)、0.756 (95% CI: 0.588, 0.924)、0.851 (95% CI: 0.710,

0.992), 敏感性分别为 80.0% (95% CI: 0.676, 0.924)、66.7% (95% CI: 0.521, 0.813)、73.3% (95% CI: 0.597, 0.869)、80.0% (95% CI: 0.676, 0.924), 特异性分别为 64.0% (95% CI: 0.491, 0.789)、60.0% (95% CI: 0.448, 0.752)、68.0% (95% CI: 0.535, 0.825)、72.0% (95% CI: 0.581, 0.859), 3 项指标联合预测价值更高。见表 4。

表 4 血清 TAT、PIC、TM 水平对股骨颈骨折患者发生血栓的预测价值

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性/ %	95% CI		特异性/ %	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
TAT	12.005 ng/mL	0.831	0.688	0.973	80.0	0.676	0.942	64.0	0.491	0.789
PIC	1.730 $\mu\text{g/mL}$	0.707	0.540	0.873	66.7	0.521	0.813	60.0	0.448	0.752
TM	19.060 TU/mL	0.756	0.588	0.924	73.3	0.597	0.869	68.0	0.535	0.825
联合	-	0.851	0.710	0.992	80.0	0.676	0.942	72.0	0.581	0.859

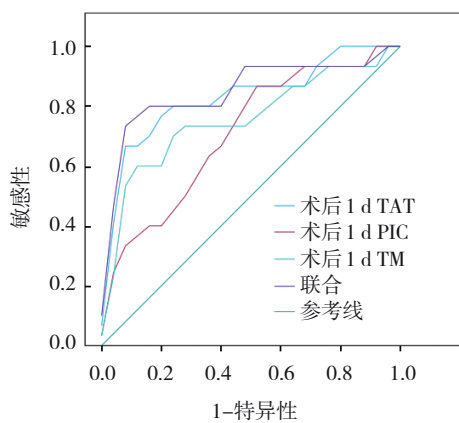


图 3 血清 TAT、PIC、TM 预测全髋关节置换术后血栓形成的 ROC 曲线

3 讨论

全髋关节置换术是发展比较成熟的有效治疗股骨颈骨折的手术方式^[10],主要的入路方式有后外

侧入路、直接前入路、前外侧入路等^[11]。近年来,微创手术理念是现阶段临床发展的重点内容,对减轻患者伤害,达到快速康复有着至关重要的意义^[12],DAA 入路髋关节置换术相对传统后外侧入路来说有着更多的优点,比如手术创伤小、术后恢复快、术中出血量更少等^[13],而且 DAA 手术术后切口更小,也更为美观,患者恢复更快,符合现代微创医学理念。

本研究结果中,DAA 组术中出血量少于 PLA 组,在该入路中,通过阔筋膜张肌的时候,会显露出股骨颈血供中非常重要的血管—旋股外侧动脉的分支^[14],这对于经验相对不多的临床医生来说是一次挑战,容易损伤该血管,增加出血量,可选用电凝或者带线结扎止血手段^[15]。DAA 通过肌肉间隙进行相关操作,不需要对髋部相关肌肉组织进行切断、

分离,很好地保护了髋部的外旋肌群和后方的关节囊,所以在术中的出血量较少,而后外侧入路需离断髋关节周围的外旋肌群,容易损伤其内的静脉丛,出血量较多。因此,DAA在减轻手术创伤、控制术中出血等方面优于PLA。

本研究结果中,DAA组手术时间长于PLA组,这可能与DAA为新术式,学习曲线长有关,且显露较PLA复杂,需花费时间长,其切口范围小,操作视野受限,都会影响手术的时间^[16]。GOH等^[17]研究结果证明,与后外侧入路相比,DAA的手术时间更短,这与本文中研究结果不同,这可能与学习曲线不足有关,早期进行DAA手术风险较高,在术中发生骨折和神经损伤的概率更高。通过文献阅读与本研究结果结合讨论,笔者发现DAA手术时间较长的原因可能与股骨侧的术野显露有关,当股骨侧显露困难时,如果处理不当,可能导致股骨近端发生骨折,假体位置欠佳等并发症,因此,术者需要小心处理。而随着手术医生的不断实操积累,对于股骨侧解剖更加熟悉,掌握更多手术技巧,能够有效改善术野显露问题时,手术操作难度会大大降低,才能达到减少手术时间的目的。

静脉血流缓慢、血管壁损伤、血液高凝状态是导致下肢深静脉血栓形成的三大因素。随着年龄增加,老年人血管弹性明显下降,加之活动受限,下肢血流缓慢,术中、术后出血又使得血流处于高凝状态,最终导致DVT形成。

在机体正常生理状态下,血液通过动静脉系统处于流动状态,其主要是机体的凝血机制和抗凝血机制相互作用的结果^[18],当出现损伤时,机体平衡被打破,凝血机制加强而抗凝血机制减弱,此消彼长下,进而形成血栓^[19]。其中,以下肢深静脉血栓最为常见,目前DVT因其高发病率和病死率的特点受到学者关注,临床中最常应用D-二聚体评估血液高凝状态,但实际上D-二聚体的检测结果并不完全反映血栓的实际情况。例如,对于小血栓其呈现出的亚临床或阴性结果,此外D-二聚体对远端血栓的敏感性较低。因此,简单且实用的方法对下肢深静脉血栓形成进行预测显得尤为重要。

TAT是凝血酶产生后与抗凝血酶共价结合的产物,抗凝血酶是机体内天然的抗凝血剂,通过形成抑制性的TAT来调节凝血^[20]。所以,凝血系统的激

活可以通过血浆中的TAT水平来反映。高TAT水平提示血液处于高凝环境,可作为血液恶性肿瘤、缺血性脑卒中、骨折术后血栓形成的早期诊断指标。本研究观察到两组术后TAT值均有所上升,这提示手术对机体产生了一定的创伤刺激,导致机体进入高凝状态。进一步对比两组术后TAT水平,笔者发现DAA组TAT水平低于PLA组,考虑PLA组患者术后创伤大,凝血系统激活较DAA显著。这可能是由于PLA入路的手术切口更长、术中出血量更多、术后卧床时间较长所造成,故从TAT水平结果分析,PLA组患者更容易出现血栓风险。

凝血系统的激活伴随着纤溶系统的活化,纤维蛋白激活组织型纤溶酶原激活物,进而导致激活纤溶酶^[21],纤溶酶与纤溶酶激活物抑制剂结合形成PIC,因患者股骨颈骨折后,需长期卧床休息,且老年患者身体机能吸收欠佳,导致血液处于高凝状态,骨折容易损伤血管内皮细胞,使纤溶系统激活。本研究结果中,PLA组的术后PIC较DAA组高,考虑PLA手术术中出血量较DAA入路多,造成机体损伤较大,导致纤溶系统激活。

血栓调节蛋白在几乎所有血管内皮细胞表面都有表达,在调节凝血及炎症反应时起到重要作用^[22],本研究中术后PLA组TM水平明显高于DAA组,考虑是由于PLA手术需切断肌肉组织,损伤静脉丛,对血管内皮细胞的损伤程度更为严重。由于血管内皮细胞是血栓调节蛋白的主要表达部位,其损伤会导致血栓调节蛋白的释放或功能改变,进而影响到凝血与纤溶系统的平衡。这种失衡状态会大大增加血栓形成的风险,对术后患者的恢复产生不良影响。

本研究通过ROC曲线分析发现,TAT的AUC为0.831,高于PIC、TM,说明在评估患者高凝状态时TAT具有较高的准确性,然而将3项指标联合检查评估手术患者血栓形成发现的AUC为0.851,且其敏感性和特异性分别为80.0%、72.0%,均高于其他3项单独预测,说明血栓三项标志物联合检测更能准确地评估患者的凝血功能及血栓形成情况,具有较高的诊断效能。

本研究不足之处在于样本量小,容易发生选择偏移和回忆偏移风险。关于新血栓三项是否可早期预测全髋关节置换术后血栓的形成还需长期观

察,大样本的分析以及前瞻性的研究。

综上所述,与传统凝血四项相比,TAT、PIC、TM不仅关注凝血机制,还纳入了与血液凝固及溶解相关的多个参数指标,更为全面细致。TAT、PIC、TM利用自动化检测设备可以快速完成诊断,提高了临床执行的工作效能。TAT、PIC、TM综合考量凝血与纤溶机制的多参数,能够提供更为精确的血栓性病变更病症辨识及治疗建议,更好地指导治疗方案的制订、调整及检测治疗效果。

参 考 文 献 :

- [1] 郭飞,李小霞,李秋实.老年股骨颈骨折施行全髋关节置换术和半髋关节置换术治疗的临床效果观察[J].黑龙江医药,2023,36(6):1385-1387.
- [2] JIN Z Q, WANG L G, QIN J, et al. Direct anterior approach versus posterolateral approach for total hip arthroplasty in the treatment of femoral neck fractures in elderly patients: a meta-analysis and systematic review[J]. Ann Med, 2023, 55(1): 1378-1392.
- [3] OBADA B, ILIESCU D M, GEORGEANU V A, et al. Evaluation of total hip arthroplasty performed from a lateral approach as optimal treatment for femoral neck fractures in elderly, active patients[J]. Ortop Traumatol Rehabil, 2023, 25(3): 131-141.
- [4] LINDNER L H. Deep vein thrombosis - diagnostics and clarification[J]. Dtsch Med Wochenschr, 2021, 146(12): 832-836.
- [5] SAILER A, REVZIN M V, POLLAK J, et al. Deep vein thrombosis: update on mechanical thrombectomy and intravascular US[J]. Radiographics, 2022, 42(6): E184-E185.
- [6] 王澎,张春和,赵舰,等.血清TAT、t-PAIC、TM水平与颅内动脉粥样硬化性狭窄程度的相关性分析[J].中国动脉硬化杂志,2024,32(3):243-248.
- [7] 张雪,陈思敏,郭军,等.新型凝血标记物在肝移植术后早期并发症中的应用价值[J].四川大学学报(医学版),2023,54(5):1024-1029.
- [8] LIU Z W, LIU C X, ZHONG M, et al. Changes in coagulation and fibrinolysis in post-cesarean section parturients treated with low molecular weight heparin[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2020, 26: 1076029620978809.
- [9] LI J Z, ZHOU J Y, REN H, et al. Clinical efficacy of soluble thrombomodulin, tissue plasminogen activator inhibitor complex, thrombin-antithrombin complex, α 2-plasmininhibitor-plasmin complex in pediatric sepsis[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2022, 28: 10760296221102929.
- [10] ÖZTÜRK R İ, KÜÇÜK ÖZTÜRK G. Life after total hip replacement: a qualitative study on patient experiences[J]. Orthop Nurs, 2022, 41(3): 213-220.
- [11] HOMMA Y, BABA T, WATARI T, et al. Recent advances in the direct anterior approach to total hip arthroplasty: a surgeon's perspective[J]. Expert Rev Med Devices, 2023, 20(12): 1079-1086.
- [12] 符诗坚,张涛,曹博然,等.直接前路微创手术在僵直髋全髋关节置换术中短期应用效果观察[J].临床军医杂志,2020,48(9):1079-1080.
- [13] CHA Y H, YOO J I, KIM J T, et al. Disadvantage during perioperative period of total hip arthroplasty using the direct anterior approach: a network meta-analysis[J]. J Korean Med Sci, 2020, 35(18): e111.
- [14] SIDDIQI A, ALDEN K J, YERASIMIDES J G, et al. Direct anterior approach for revision total hip arthroplasty: anatomy and surgical technique[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2021, 29(5): e217-e231.
- [15] DROBNIIEWSKI M, SYNDER M, SYNDER M A, et al. Future of total hip arthroplasty with the Metha short stem in modern surgeries[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 21763.
- [16] SCOTT C E H, CLEMENT N D, DAVIS E T, et al. Modern total hip arthroplasty: peak of perfection or room for improvement?[J]. Bone Joint J, 2022, 104-B(2): 189-192.
- [17] GOH G S, PARVIZI J. Nerve injuries following total hip arthroplasty: the influence of surgical approach[J]. Orthop Clin North Am, 2022, 53(2): 129-137.
- [18] SERGENT S R, GALUSKA M, ASHURST J. Management of deep vein thrombosis in the emergency department[J]. Emerg Med Pract, 2020, 22(10): 1-24.
- [19] BRILL A. Multiple facets of venous thrombosis[J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(8): 3853.
- [20] 洪丽荣,陈雨佳,江庆来,等.新型血栓四项联合常规凝血指标预测抗磷脂综合征患者血栓形成的价值[J].北京大学学报(医学版),2023,55(6):1033-1038.
- [21] 李永健,张琪,王洪春. TAT与TM和t-PAIC及PIC在血栓栓塞中的应用新进展[J].中华预防医学杂志,2023,57(10):1693-1703.
- [22] ASANUMA K, NAKAMURA T, HAGI T, et al. Significance of coagulation and fibrinolysis markers for benign and malignant soft tissue tumors[J]. BMC Cancer, 2021, 21(1): 364.

(李科 编辑)

本文引用格式: 杨稳建,田野,胡亮华,等.直接前路与后外侧入路全髋关节置换术后血栓形成风险的对比研究[J].中国现代医学杂志,2025,35(4):60-66.

Cite this article as: YANG W J, TIAN Y, HU L H, et al. Comparison of thrombosis risk after total hip arthroplasty via direct anterior and posterolateral approaches[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(4): 60-66.