不同剂量依诺肝素用于胸腔镜肺腺癌根治术患者围手术期静脉血栓栓塞预防的效果及对D-D、FIB、FDP的影响

王 昆，王永亮，臧其威*
江苏省人民医院宿迁医院胸心外科，宿迁 223800

摘要：目的 探究不同剂量依诺肝素用于胸腔镜肺腺癌根治术患者围手术期静脉血栓栓塞（venous thromboembolism，VTE）预防的效果及对D-二聚体（D-dimer，D-D）、纤维蛋白原（fibrinogen，FIB）、纤维蛋白降解产物（fibrin degradation product，FDP）的影响。**方法** 选取2023年1月—2025年1月接受胸腔镜肺腺癌根治术的152例患者作为研究对象，采用随机数字表法分为A组（依诺肝素40 mg，皮下注射，每日1次，n=76）和B组（依诺肝素40 mg，每日早晨1次，皮下注射；依诺肝素20 mg，每日晚间1次，皮下注射，n=76）。术后1 d开始给药，治疗7 d后，比较2组患者的临床指标（首次离床活动时间、住院时间）、凝血功能（D-D、FIB、FDP）、血液流变学[红细胞沉降率（erythrocyte sedimentation rate，ESR）、红细胞压积（hematocrit，HCT）、血浆黏度（plasma viscosity，PV）]、炎症反应[肿瘤坏死因子-α（tumor necrosis factor-α，TNF-α）、白细胞介素-1β（interleukin-1β，IL-1β）]、不良事件发生率。**结果** B组的VTE发生率（1.32%）低于A组（9.21%），P<0.05。A组的首次离床活动时间[（3.34±0.74）d]、住院时间[（5.84±1.25）d]与B组[（3.56±0.89）d、（6.04±1.04）d]比较差异均无统计学意义（P>0.05）。治疗后，2组的D-D、FDP水平均降低，FIB水平均升高，且B组的D-D[（4.01±0.92）mg·L^{-1}]、FDP[（6.69±1.03）μg·mL^{-1}]均低于A组[（4.99±0.82）mg·L^{-1}、（7.96±1.27）μg·mL^{-1}]，FIB水平[（1.79±0.37）g·L^{-1}]高于A组[（1.23±0.34）g·L^{-1}]，P<0.05。治疗后，2组的ESR、HCT、PV均降低，且B组的ESR[（13.65±2.06）mm·h^{-1}]、HCT（38.16%±2.16%）、PV[（1.69±0.33）mPa·s^{-1}]均低于A组[（15.69±2.11）mm·h^{-1}、（42.15%±3.41%）、（1.86±0.29）mPa·s^{-1}]，P<0.05。治疗后，2组的TNF-α、IL-1β水平均降低（P<0.05），且A组的TNF-α[（37.16±4.69）pg·mL^{-1}]、IL-1β[（46.46±5.26）ng·mL^{-1}]和B组[（38.58±4.26）pg·mL^{-1}、（46.03±5.11）ng·mL^{-1}]比较差异均无统计学意义（P>0.05）。2组发热、皮疹、水肿、出血发生率比较差异均无统计学意义（P>0.05）。**结论** 与每日1次依诺肝素（40 mg）方案比较，每日分次给药方案（早晨40 mg联合晚间20 mg）能够更有效地降低胸腔镜肺腺癌根治术患者VTE的发生率，改善凝血功能与血液流变学指标，且安全性良好。

关键词：依诺肝素；肺腺癌根治术；静脉血栓；凝血功能
DOI:10.3969/j.issn.1004-2407.2026.05.019
CSTR:32412.14.2026.05.019
中图分类号：R973 **文献标志码：**A **文章编号：**1004-2407(2026)05-0140-06

Preventive effect of different doses of enoxaparin on perioperative VTE and its influences on D-D, FIB and FDP in patients undergoing thoracoscopic radical resection of lung adenocarcinoma

WANG Kun, WANG Yongliang, ZANG Qiwei*
Department of Cardiothoracic Surgery, Jiangsu Province (Suqian) Hospital, Suqian 223800, China

Abstract: Objective To explore the preventive effect of different doses of enoxaparin on perioperative venous thromboembolism (VTE) and its influences on D-dimer (D-D), fibrinogen (FIB) and fibrin degradation product (FDP) in patients undergoing thoracoscopic radical resection of lung adenocarcinoma. **Methods** A total of 152 patients undergoing thoracoscopic radical resection of lung adenocarcinoma in the hospital were enrolled between January 2023 and January 2025. According to random number table method, they were divided into group A (enoxaparin 40 mg, subcutaneous injection, once/d, n=76) and group B (enoxaparin 40 mg, subcutaneous injection once a day in the morning; enoxaparin 20 mg, subcutaneous injection once in the evening, n=76). Drug administration was performed at 1 day after surgery. After 7 days of treatment, clinical indexes (the first leaving bed time, length of hospital stay), coagulation function (D-D, FIB, and FDP), hemorheology [erythrocyte sedimentation rate (ESR), hematocrit (HCT), plasma viscosity (PV)], inflammatory response [tumor necrosis factor-α (TNF-α), and interleukin-1β (IL-1β)] and incidence of adverse events were compared between the 2 groups. **Results** The incidence of VTE in group B was lower than that in group A (1.32% *vs.* 9.21%, P<0.05). There was no significant difference in the first leaving bed time or length of hospital

收稿日期：2026-02-11
基金项目：宿迁市第一人民医院科研专项（编号：SY202207）
*通信作者：臧其威，主任医师。E-mail：jssqzqw@163.com

stay between group A and group B [(3.34±0.74) d, (5.84±1.25) d *vs.* (3.56±0.89) d, (6.04±1.04) d; $P>0.05$]. After treatment, the levels of D-D and FDP were decreased in both groups, which were lower in group B than group A [(4.01±0.92) mg·L^{-1}, (6.69±1.03) μg·L^{-1} *vs.* (4.99±0.82) mg·L^{-1}, (7.96±1.27) μg·L^{-1}], while FIB was increased, which was higher in group B than group A [(1.79±0.37) g·L^{-1} *vs.* (1.23±0.34) g·L^{-1}; $P<0.05$]. After treatment, ESR, HCT and PV were decreased in both groups, which were lower in group B than group A [(13.65±2.06) mm·h^{-1}, (38.16 %±2.16%), (1.69±0.33) mPa·s^{-1} *vs.* (15.69±2.11) mm·h^{-1}, (42.15%±3.41%), (1.86±0.29) mPa·s^{-1}; $P<0.05$]. After treatment, the levels of TNF-α and IL-1β were decreased in both groups ($P<0.05$), but there was no difference between group A and group B [(37.16±4.69) pg·mL^{-1}, (46.46±5.26) ng·mL^{-1} *vs.* (38.58±4.26) pg·mL^{-1}, (46.03±5.11) ng·mL^{-1}, $P>0.05$]. There was no significant difference in the incidence of fever, rash, edema and hemorrhage between the 2 groups ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with enoxaparin (40 mg) once·d^{-1}, staged medication regimen (40 mg in the morning+20 mg in the evening) can more effectively reduce the incidence of VTE, improve coagulation function and hemorheology indexes in patients undergoing thoracoscopic radical resection of lung adenocarcinoma with favorable safety profiles.

Key words: enoxaparin; radical resection of lung adenocarcinoma; venous thromboembolism; coagulation function

静脉血栓栓塞(venous thromboembolism,VTE)是恶性肿瘤患者围手术期常见且危及生命的并发症[1]。肺腺癌患者因其本身的高凝状态、手术创伤及术后制动等多种因素,成为VTE的极高危人群[2-3]。胸腔镜肺腺癌根治术虽属微创手术,但仍显著改变凝血与纤溶系统的平衡,若预防不当,可能导致深静脉血栓甚至肺栓塞,严重影响患者的康复与预后[4-5]。抗凝药物是预防VTE的基石,依诺肝素作为一种低相对分子质量肝素,因其可预测的药效学和较低出血风险,被广泛用于围手术期血栓的预防[6-7]。D-二聚体(D-dimer,D-D)、纤维蛋白原(fibrinogen,FIB)及纤维蛋白降解产物(fibrin degradation products,FDP)是反映机体凝血与纤溶激活状态的关键标志物,其在围手术期的动态变化可能与VTE发生风险及抗凝疗效密切相关[8-9]。然而,不同剂量依诺肝素对这些指标的影响模式及其与临床VTE事件的相关性,仍需深入探讨。因此,本研究探究不同剂量依诺肝素用于胸腔镜肺腺癌根治术患者围手术期VTE预防的效果及对D-D、FIB、FDP的影响,以期为肺癌术后高危人群制定个体化、精准化的治疗策略提供参考。

1　一般资料

以围手术期VTE发生率为主要结局指标,根据样本量计算公式 $n=\left[2\bar{p}\bar{q}\left(z_{\alpha}+z_{\beta}\right)^{2}\right]\Big/\left[\left(p_{1}-p_{2}\right)^{2}\right]$ 计算样本量,根据预试验结果,$p_1=0.01$,$p_2=0.17$,在$\alpha=0.05$,$\beta=0.10$条件下,代入公式,计算得每组约需纳入病例68例,本研究每组纳入病例76例。选取2023年1月—2025年1月在本院进行胸腔镜肺腺癌根治术的152例患者作为研究对象,采用随机数字表法分为A组(依诺肝素40 mg,皮下注射,每日1次,$n=76$)和B组(依诺肝素40 mg,每早1次,皮下注射;依诺肝素20 mg,每晚1次,皮下注射,$n=76$)。2组基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。本研究经医院医学伦理委员会审核、批准。

表1　2组基线资料的比较($n=76$)

Tab. 1 Comparison of baseline data between the 2 groups ($n=76$)

项目	性别/例(%)		年龄/岁	病变部位/例(%)						TNM分期/例(%)			肿瘤最大直径/cm
	男	女		左肺上叶	左肺下叶	右肺上叶	右肺中叶	右肺下叶	右肺中下叶	ⅠB	ⅡA	ⅡB期	
A组	34 (44.74)	42 (55.26)	57.66±4.96	12 (15.79)	14 (18.42)	20 (26.32)	11 (14.47)	19 (25.00)	0 (0.00)	37 (48.68)	26 (34.21)	13 (17.11)	3.59±1.06
B组	36 (47.37)	40 (52.63)	58.09±5.68	12 (15.79)	12 (15.79)	23 (30.26)	15 (19.74)	13 (17.11)	1 (10.00)	38 (50.00)	28 (36.84)	10 (13.16)	3.42±1.17
χ^2/t	0.106		0.497	3.104						0.479			0.939
P	0.745		0.618	0.684						0.787			0.349

纳入标准:①病理诊断明确,具备胸腔镜手术指征;②患者及家属知情同意。

排除标准:①精神障碍者;②对依诺肝素过敏者;③存在手术禁忌证者。

2　方法

2.1　治疗方法

A组于术后1 d开始使用依诺肝素(东营天东制药有限公司,规格为0.6 mL∶6 000 AXaIU)40 mg,

皮下注射，每日1次。共治疗7 d。

B组于术后1 d开始使用依诺肝素40 mg，每日早晨1次皮下注射，依诺肝素20 mg，每日晚间1次，皮下注射。共治疗7 d。

2.2 观察指标

2.2.1 主要结局指标 比较2组患者的VTE发生率。

2.2.2 次要结局指标

2.2.2.1 临床康复指标 比较2组的首次离床活动时间、住院时间。

2.2.2.2 实验室指标 于治疗前和治疗后，抽取2组的空腹肘静脉血5 mL，以3 000 r·min^{-1}离心10 min（离心半径为10 cm）。采用全自动血凝分析仪[众驰伟业（三河）有限公司]检测D-D、FIB、FDP水平。采用全自动血流变仪（泰安市康宇医疗器械有限公司）检测患者红细胞沉降率（erythrocyte sedimentation rate，ESR）、红细胞压积（hematocrit，HCT）、血浆黏度（plasma viscosity，PV）。采用酶联免疫吸附试验检测肿瘤坏死因子-α（tumor necrosis factor-α，TNF-α）、白细胞介素-1β（interleukin-1β，IL-1β）水平。

2.2.3 安全性指标 比较2组不良事件的发生率，包括发热、皮疹、水肿、出血。

2.3 统计学方法

采用SPSS 27.0软件处理数据。计量资料采用（$\bar{x}\pm s$）表示，比较行t检验。计数资料用“例（%）”表示，比较行χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 VTE发生率的比较

B组的VTE发生率（1.32%）低于A组（9.21%），$P<0.05$。

3.2 临床资料的比较

A组的首次离床活动时间、住院时间与B组比较差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表2。

表2 2组临床指标的比较（n=76，$\bar{x}\pm s$）

Tab. 2 Comparison of clinical indexes between the 2 groups (n=76, $\bar{x}\pm s$)

项目	首次离床活动时间/d	住院时间/d
A组	3.34±0.74	5.84±1.25
B组	3.56±0.89	6.04±1.04
t	1.657	1.072
P	0.099	0.285

3.3 凝血指标的比较

治疗后，2组的D-D、FDP水平均降低，且B组均低于A组（$P<0.05$）。治疗后，2组的FIB水平均升高，且B组高于A组（$P<0.05$）。见表3。

表3 2组凝血指标的比较（n=76，$\bar{x}\pm s$）

Tab. 3 Comparison of coagulation indexes between the 2 groups (n=76, $\bar{x}\pm s$)

项目	D-D/(mg·L^{-1})		FIB/(g·L^{-1})		FDP/(μg·mL^{-1})	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	6.24±1.06	4.99±0.82*	0.99±0.34	1.23±0.34*	10.33±1.61	7.96±1.27*
B组	6.54±1.18	4.01±0.92*	0.94±0.29	1.79±0.37*	10.21±1.79	6.69±1.03*
t	1.649	6.932	0.975	9.715	0.435	6.771
P	0.101	<0.001	0.331	<0.001	0.665	<0.001

注：与治疗前比较，*$P<0.05$。

3.4 血液流变学指标的比较

治疗后，2组的ESR、HCT、PV均降低，且B组的ESR、HCT、PV均低于A组（$P<0.05$）。见表4。

表4 2组的血液流变学指标的比较（n=76，$\bar{x}\pm s$）

Tab. 4 Comparison of hemorheology indexes between the 2 groups (n=76, $\bar{x}\pm s$)

项目	ESR/(mm·h^{-1})		HCT		PV/(mPa·s^{-1})	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	19.78±2.16	15.69±2.11*	46.36%±3.69%	42.15%±3.41%*	2.34±0.42	1.86±0.29*
B组	19.46±2.34	13.65±2.06*	46.05%±4.03%	38.16%±2.16%*	2.31±0.37	1.69±0.33*
t	0.876	6.031	0.495	9.127	0.467	3.373
P	0.382	<0.001	0.622	<0.001	0.641	0.001

注：与治疗前比较，*$P<0.05$。

3.5 炎症指标的比较

治疗后，2组的TNF-α、IL-1β水平均降低（$P<0.05$），但2组比较差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表5。

表5　2组炎症指标的比较（n=76，$\bar{x}\pm s$）

Tab. 5 Comparison of inflammatory indexes between the 2 groups (n=76, $\bar{x}\pm s$)

项目	TNF-α/(pg·mL^{-1})		IL-1β/(ng·mL^{-1})	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	46.29±6.11	37.16±4.69*	54.96±5.98	46.46±5.26*
B组	45.99±6.08	38.58±4.26*	55.29±6.07	46.03±5.11*
t	0.303	1.953	0.337	0.511
P	0.762	0.053	0.736	0.610

注：与治疗前比较，*P<0.05。

3.6　不良反应发生情况的比较

2组发热、皮疹、水肿、出血发生率比较差异无统计学意义（P>0.05）。见表6。

表6　2组不良反应发生情况的比较（n=76）

Tab. 6 Comparison of adverse events between the 2 groups (n=76)

项目	发热/例(%)	皮疹/例(%)	水肿/例(%)	出血/例(%)	总计/例(%)
A组	3(3.95)	1(1.32)	5(6.58)	1(1.32)	10(13.16)
B组	2(2.63)	2(2.63)	4(5.26)	0	8(10.53)
χ^2					0.252
P					0.616

4　讨论

围手术期凝血与纤溶系统的平衡是维持循环稳态、防止血栓与出血的关键[10]。肺腺癌患者固有的肿瘤相关高凝状态，再加上胸腔镜根治术所致的组织损伤、炎症反应及血流动力学改变，可导致严重的凝血-纤溶系统失衡，显著增加围手术期VTE的发生风险[11]。依诺肝素作为抗凝血因子Xa活性的常用药物，通过抑制凝血级联反应发挥抗凝作用，是纠正上述失衡的有效手段[12]。然而，药物剂量不足可能导致VTE预防失败，而过量则可能引发出血并发症。D-D、FIB、FDP是系统失衡的敏感“示踪器”。D-D与FDP的水平直接反映交联纤维蛋白形成与降解的强度，而FIB则是凝血底物水平的体现[13-14]。理论上，不同剂量的依诺肝素应差异化地影响这些标志物的变化轨迹，而这种差异可能与临床血栓事件的预防效果直接相关。

本研究结果显示，B组的VTE发生率低于A组。分次给药更符合围手术期凝血活性的昼夜节律波动与持续高凝状态的病理生理特点。肺腺癌患者术后因组织损伤、炎症反应及制动等因素，凝血系统处于持续激活状态，尤其在夜间血流减缓时血栓风险更高。A组每日单次给药后药物浓度可能随时间推移下降，在给药间隔末期形成抗凝“低谷期”。而B组的分次方案通过晨间较高剂量应对日间活动相关的凝血激活风险，晚间补充剂量则能更稳定覆盖夜间的高凝窗口，维持体内更平稳的抗Xa因子活性水平，从而实现对VTE更持续、有效的预防。本研究结果显示，治疗后，B组的D-D、FDP水平均低于A组，FIB水平高于A组。分析原因可能为：晨间40 mg依诺肝素有效抑制了术后活动期及日间因炎症反应加剧的凝血激活高峰，而夜间20 mg依诺肝素的补充则针对性地降低了血流减缓与纤溶相对抑制时段的高凝风险。这种于早晚给药的模式，能够减少纤维蛋白单体的形成与交联，直接导致其降解产物D-D与FDP的生成减少[15]。同时，稳定的抗凝状态减少了凝血底物纤维蛋白原的持续消耗，加之手术应激诱导的急性期FIB合成反应，共同表现为FIB水平的相对升高[16]。上述结果表明，分次给药方案通过实现更平稳的晨间和夜间抗凝，能更有效地阻断“凝血激活-底物消耗-纤溶亢进”的病理链条。本研究结果显示，治疗后，B组的ESR、HCT、PV均低于A组。分析原因可能为：更强的晨间和夜间给药覆盖有效抑制了由凝血酶介导的炎症通路活化，减轻了手术创伤相关的急性期反应，表现为ESR下降；同时，晨间和夜间的抗凝状态改善了微循环血流动力学，减少了因高凝导致的血液浓缩趋势，并可能通过更有效地维持血管内皮功能及血容量稳定，使HCT和PV处于更理想的生理范围[17-18]。在不良反应方面，2组患者发热、皮疹、水肿、出血发生率比较差异无统计学意义。分析原因可能为：依诺肝素的安全范围较宽，在常规预防或治疗剂量下，不良反应（尤其是出血、过敏样反应）与剂量并非呈简单线性关系，尤其当剂量仍在临床常用范围内时。

本研究聚焦于胸腔镜肺腺癌根治术这一兼具

“肿瘤负荷”与“手术创伤”双重VTE高危因素的特殊人群，探讨不同剂量依诺肝素应用于胸腔镜肺腺癌根治术患者的效果，并通过动态监测D-D、FIB、FDP 3项指标，从“凝血底物增加-血栓形成-纤溶激活”的全链条视角，揭示了不同剂量依诺肝素对凝血-纤溶系统的调控规律，而非仅观察VTE终点事件。该研究不仅为临床寻找兼具疗效与安全性的“最佳治疗窗”提供了循证依据，且所用指标均为临床常规项目，易于开展。

但本研究仍存在以下不足：首先，作为单中心研究，样本量有限，且未对不同TNM分期、不同体质量指数及合并基础疾病的患者进行亚组分析，可能存在选择偏倚；其次，未设置空白对照组，难以完全排除手术创伤本身对凝血指标的干扰。未来应开展多中心、大样本的前瞻性随机对照试验，进一步根据患者的个体特征（如年龄、体质量、肾功能、TNM分期、合并基础疾病等）进行分层研究；同时延长随访周期，纳入出血事件、输血率及远期预后指标（如5年总生存率、无病生存期），并联合血栓弹力图等新型凝血检测手段，更全面地评估不同抗凝策略的风险和获益，为胸腔镜肺腺癌根治术围手术期VTE的预防提供参考。

综上所述，B组方案（依诺肝素40 mg每日早晨1次联合20 mg每日晚间1次皮下注射）能更有效地降低胸腔镜肺腺癌根治术患者围手术期VTE的发生率，改善凝血功能及血液流变学指标，且安全性良好。

参考文献：

[1] 丁丁，赵志坚，陈坤峰.Hcy、LPA及TGF-β_1在创伤性骨折下肢静脉栓塞中的预测价值[J].分子诊断与治疗杂志，2022，14(1)：133-136.
Ding Ding，Zhao Zhijian，Chen Kunfeng. Predictive value of Hcy，LPA and TGF-β_1 in lower extremity venous embolism in traumatic fractures[J]. Journal of Molecular Diagnosis and Therapy，2022，14(1)：133-136.

[2] 陈星，解卫平，岳朝丽，等.抗肿瘤治疗的肺腺癌患者发生静脉血栓栓塞的情况及危险因素分析[J].中国肺癌杂志，2023，26(6)：439-448.
Chen Xing，Xie Weiping，Yue Oliyue，et al. Incidence and risk factors of venous thromboembolism in patients with lung adenocarcinoma receiving anti-tumor therapy[J]. Chinese Journal of Lung Cancer，2023，26(6)：439-448.

[3] 温晓萌，游庆军，顾丹凤，等.表皮生长因子受体驱动基因及肿瘤因素对围手术期肺腺癌患者深静脉血栓的影响[J].中华实验外科杂志，2021，38(8)：1443-1446.
Wen Xiaomeng，You Qingjun，Gu Danfeng，et al. Effect of epidermal growth factor receptor oncogenes and tumor factors on venous thromboembolism in patients with lung adenocarcinoma during perioperative period[J]. Chinese Journal of Experimental Surgery，2021，38(8)：1443-1446.

[4] 傅景梁，杜祥昆，何荣琦.构建可切除T2～T4期肺腺癌根治术后复发生存的列线图模型[J].临床肿瘤学杂志，2024，29(11)：1052-1057.
Fu Jingliang，Du Xiangkun，He Rongqi. A nomogram model of recurrence survival after radical resection of stage T2-T4 lung adenocarcinoma[J]. Chinese Clinical Oncology，2024，29(11)：1052-1057.

[5] 李海萌，贾琎蕊，王文娇，等.NSCLC患者胸腔镜根治术后并发肺动脉栓塞的影响因素分析及列线图预测模型的构建[J].转化医学杂志，2026，15(1)：72-77.
Li Haimeng，Jia Jinrui，Wang Wenjiao，et al. Analysis of influencing factors and development of a nomogram prediction model for postoperative pulmonary embolism following thoracoscopic radical resection in NSCLC patients[J]. Translational Medicine Journal，2026，15(1)：72-77.

[6] 李黎，白雪，梅茜，等.临床药师参与1例罕见凝血因子Ⅺ缺陷的骨髓炎合并VTE患儿的抗凝药物治疗及管理[J].中国医院药学杂志，2023，43(16)：1878-1881.
Li Li，Bai Xue，Mei Qian，et al. Clinical pharmacists participated in the case of anticoagulant drugs therapy and management in a child with rare coagulation factor Ⅺ deficiency and osteomyelitis combination with VTE[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy，2023，43(16)：1878-1881.

[7] 唐祖宣，唐含笑，唐宏基，等.“防栓1号”中药通过核因子-κB/环氧合酶-2信号通路对大鼠下肢深静脉血栓形成的影响[J].西北药学杂志，2026，41(1)：71-76.
Tang Zuxuan，Tang Hanxiao，Tang Hongji，et al. Effect of the traditional Chinese medicine “Fangshuan-1” on deep vein thrombosis formation in the lower limbs of rats through the NF-κB/COX-2 signaling pathway[J]. Northwest Pharmaceutical Journal，2026，41(1)：71-76.

[8] Dong L，Han W，Xiong G，et al. Prediction value of plasma D-dimer level changes on venous thromboembolism during pregnancy[J]. J Matern Fetal Neonatal Med，2022，35(25)：7486-7490.

[9] 张玉来，丁燕萍，吴舒梅.脑梗死患者血脂、凝血功能和炎症因子水平与早期神经功能恶化的关系[J].中南医学科学杂志，2024，52(5)：827-830.
Zhang Yulai，Ding Yanping，Wu Shumei. Relationship between blood lipid，coagulation function，inflammatory factors and early neurological deterioration in patients with cerebral infarction[J]. Medical Science Journal of Central South China，2024，52(5)：827-830.

[10] 马腾云,高玉元,马桂贤,等.心脏外科手术围手术期大血管闭塞性急性缺血性卒中患者行血管内治疗的疗效及预后影响因素和血栓病理分析[J].中国脑血管病杂志,2025,22(5):291-301.
Ma Tengyun, Gao Yuyuan, Ma Guixian, et al. Intravascular therapy outcomes, prognostic influencing factors and thrombus pathological analysis in acute ischemic stroke with large vessel occlusion after cardiac surgery[J]. Chinese Journal of Cerebrovascular Diseases, 2025, 22(5): 291-301.

[11] 翟雅雅,李淑敏,程领.踝泵运动联合呼吸功能锻炼预防肺腺癌患者围手术期静脉血栓栓塞症的效果[J].癌症进展,2022,20(5):525-528.
Zhai Yaya, Li Shumin, Cheng Ling. Effect of ankle pump exercise combined with respiratory function exercise on prevention of perioperative venous thromboembolism in patients with lung adenocarcinoma[J]. Oncology Progress, 2022, 20(5): 525-528.

[12] 汪建兵,凌智瑜.依诺肝素预防阵发性室上性心动过速导管消融术后下肢深静脉血栓的疗效[J].中国心脏起搏与心电生理杂志,2025,39(1):38-42.
Wang Jianbing, Ling Zhiyu. The effect of enoxaparin for the prevention of deep vein thrombosis following catheter ablation for paroxysmal supraventricular tachycardia[J]. Chinese Journal of Cardiac Pacing and Electrophysiology, 2025, 39(1): 38-42.

[13] 刘浩,王素珍,王祥金,等.深静脉血栓形成患者血清新型血栓标志物、D-二聚体水平变化及出血预测价值分析[J].血管与腔内血管外科杂志,2025,11(6):755-760.
Liu Hao, Wang Suzhen, Wang Xiangjin, et al. Analysis of serum new thrombus markers, D-dimer level changes and the value of predicting hemorrhage in patients with deep venous thrombosis[J]. Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2025, 11(6): 755-760.

[14] 王书青,廉维帅,谢晓云,等.下腔静脉滤器置入联合顺行入路Angiojet血栓抽吸及序贯低剂量阿替普酶治疗下肢深静脉血栓的效果[J].同济大学学报(医学版),2026,47(2):264-269.
Wang Shuqing, Lian Weishuai, Xie Xiaoyun, et al. Effectiveness of inferior vena *Cava* filter placement combined with downstream access Angiojet thrombus aspiration sequential low-dose alteplase in the treatment of lower extremity deep vein thrombosis[J]. Journal of Tongji University (Medical Science), 2026, 47(2): 264-269.

[15] 钱香,王宏,杨淑娴,等.血栓分子标志物对晚期非小细胞肺癌化疗疗效的预测价值[J].临床检验杂志,2023,41(1):27-31.
Qian Xiang, Wang Hong, Yang Shuxian, et al. Value of thrombus molecular markers for predicting the efficacy of chemotherapy for advanced non-small cell lung cancer[J]. Chinese Journal of Clinical Laboratory Science, 2023, 41(1): 27-31.

[16] 张蕴鑫,贾伟,蒋鹏,等.不同机械血栓清除系统治疗下肢深静脉血栓形成合并髂静脉压迫综合征的临床疗效对比研究[J].血管与腔内血管外科杂志,2025,11(2):145-149,154.
Zhang Yunxin, Jia Wei, Jiang Peng, et al. Clinical efficacy comparative study of different mechanical thrombus clearing system in the treatment of lower extremity deep venous thrombosis combined with iliac vein compression syndrome[J]. Journal of Vascular and Endovascular Surgery, 2025, 11(2): 145-149, 154.

[17] 朱名颖,王春玲,阳敏,等.单孔无气腹腔镜手术与传统腹腔镜手术对妇科良性疾病患者血流动力学、凝血功能及并发症的影响[J].广西医学,2024,46(3):392-396.
Zhu Mingying, Wang Chunling, Yang Min, et al. Effect of single port airless laparoscopic surgery versus traditional laparoscopic surgery on hemodynamics, coagulation function and complications in patients with gynecological benign diseases[J]. Guangxi Medical Journal, 2024, 46(3): 392-396.

[18] 于少华,苏飞,芦永斌,等.基于血清电解质水平构建列线图模型对广泛期小细胞肺癌患者的预测价值[J/OL].中华临床医师杂志(电子版),2025,19(8):574-581.
Yu Shaohua, Su Fei, Lu Yongbin, et al. Predictive value of a nomogram model based on serum electrolyte levels for patients with extensive-stage small cell lung cancer[J/OL]. Chinese Journal of Clinicians (Electronic Edition), 2025, 19(8): 574-581.