

## · 规范、指南、共识 ·

**编者按** 静脉血栓栓塞症(VTE)是围手术期患者面临的严重并发症,具有隐匿性强、致残率高和医疗负担重的特点,已成为导致院内非预期死亡的重要因素。近年来,随着外科手术技术的发展和复杂手术量的增加,围手术期 VTE 防治面临新的挑战,包括多学科协作模式优化、特殊人群个体化用药策略、抗凝药物合理选择及全程化药学监护等关键问题亟待规范。

为应对上述挑战并响应临床实践与多学科协作模式深化的需求,中国药师协会围手术期用药工作委员会组织专家团队,严格遵循循证原则启动本共识的制订工作:2024 年 11 月—2025 年 2 月,历经多轮德尔菲法问卷调查及专家研讨,完成核心问题梳理、框架构建与初稿编撰;2025 年 3—5 月,通过专家函询、中期审稿会及针对性二轮修订,对涵盖风险评估、药物干预、监护路径等 16 项临床关键问题达成《围手术期静脉血栓栓塞症防治策略与药学监护专家共识》;2025 年 8 月,经多轮核心专家组修订、顾问咨询及交叉审核后最终定稿。

本共识聚焦围手术期 VTE 防治临床关键问题,涵盖多学科协作机制构建、药师职责定位、抗凝药物合理应用、特殊人群用药策略及全程化药学监护路径,旨在为各级医疗机构提供科学、规范的围手术期 VTE 防治方案,以提升我国 VTE 防治质量,降低致残率及死亡率,保障患者围手术期安全。

## 围手术期静脉血栓栓塞症防治策略与 药学监护专家共识

中国药师协会围手术期用药工作委员会

**摘要** 静脉血栓栓塞症(VTE)是住院患者常见并发症及死亡的重要原因,具有发生率高、病死率高和医疗负担重的特点。《围手术期静脉血栓栓塞症防治策略与药学监护专家共识》(简称《共识》)依据国内外最新循证医学证据,采用评估、建议的分级、发展和评价(GRADE)系统对证据质量和推荐意见进行分级。《共识》聚焦围手术期 VTE 防治,从药学角度系统评价抗凝药物在不同手术、不同生理病理人群中的合理使用和药学监护要点。针对围手术期多学科合作 VTE 防治模式、多学科合作中药师的职责和任务、围手术期 VTE 防治常用抗凝药物及药学监护、特殊人群围手术期 VTE 防治与药学监护等 16 个临床问题提出具体推荐意见,旨在为我国医疗机构围手术期 VTE 防治中抗凝药物的规范应用提供参考,以期提高医疗质量,保障患者安全。

**关键词** 静脉血栓栓塞症;围手术期管理;抗凝药物;多学科团队;药学监护;特殊人群

中图分类号 R95;R973

文献标识码 A

文章编号 1004-0781(2025)11-1717-019

DOI 10.3870/j.issn.1004-0781.2025.11.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



### Expert Consensus on Perioperative Strategies of VTE Prevention and Treatment, and Pharmaceutical Care

Perioperative Medication Working Committee of the Chinese Pharmacists Association

**ABSTRACT** Venous thromboembolism (VTE) is a common complication and a significant cause of mortality in hospitalized patients, characterized by high incidence, high mortality, and high medical burden. This expert consensus, based on the latest domestic and international evidence-based medical evidence and graded using the Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) system, focuses on VTE prevention and control during the perioperative period. From a pharmacist's perspective, it systematically evaluates the rational use of anticoagulant drugs and the key points of pharmaceutical care across different departments and disease populations. Specific recommendations are provided for 16 clinical issues, including the establishment of a multi-disciplinary VTE management model during the perioperative period, the role and responsibilities of clinical pharmacists, commonly used anticoagulant drugs and their management in perioperative VTE prevention and control, and pharmaceutical care for special populations. The aim is to provide a reference for the standardized use of anticoagulants in perioperative VTE prevention and treatment in Chinese medical institutions, thereby improving healthcare quality and ensuring patient safety.

**KEY WORDS** Venous thromboembolism; Perioperative management; Anticoagulant drugs; Multi-disciplinary team; Pharmaceutical care; Special populations

围手术期指围绕手术全过程,包括手术前、手术中及手术后的一段时间。围手术期是血栓形成的高危时

段。手术患者由于手术创伤、麻醉状态下的生理变化以及术后活动受限等因素,均可能引起高凝状态、血液淤滞和血管内皮损伤,从而增加围手术期静脉血栓形成的风险<sup>[1]</sup>。静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)包括深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)及肺栓塞(pulmonary embolism, PE),是围手术期患者面临的高危并发症。VTE具有隐匿性强、致残率高、医疗负担重的特点,已成为导致院内非预期死亡的重要因素<sup>[2]</sup>。近年来,全球范围内对VTE防治体系持续优化,国外已建立多维度防控标准<sup>[2]</sup>。我国也相继发布多个围手术期VTE防治专科指南,国家卫生健康委员会办公厅印发的《2025年国家医疗质量安全改进目标》中,第三项目标即为提高VTE规范预防率。然而,临床实践中仍存在预防意识薄弱、抗凝方案选择不当、药学监护缺位等问题,尤其对特殊患者群体(如高龄、肾功能不全、出血高风险等)的个体化用药缺乏规范指导。《围手术期静脉血栓栓塞症防治策略与药学监护专家共识》(简称《共识》)基于围手术期VTE防治最新临床研究证据与多学科诊疗经验,针对围手术期多学科合作的VTE防治模式、多学科合作中药师的职责和任务、围手术期VTE防治常用抗凝药物及药学监护、特殊人群围手术期VTE防治与药学监护等16个临床问题提出具体推荐意见,旨在为我国医疗机构围手术期VTE防治中抗凝药物的规范应用提供参考,以期提高医疗质量,保障患者安全。

## 1 《共识》制订工作组及证据质量分类

本《共识》根据《世界卫生组织指南制订手册》(2014年)指南制订过程制订。共识在国际实践指南注册与透明化平台(Practical Guideline Registration for Transparency, PREPARE)进行注册(编号:PREPARE-2024CN1105)。

《共识》编写组首先检索国内外相关指南及系统综述,收集围手术期VTE防治与药学监护过程中的主要问题,并对其进行整理、分析及合并,初步确定临床问题23个。随后通过3轮德尔菲法问卷调查,将第一轮达成的共识纳入,第一轮未达成共识及新提出的推荐意见进入第二、三轮问卷调查,将最终 $\geq 80\%$ 专家意见一致的定义为达成共识。专家组主要确定共识涉及的临床问题所纳入文献的人群、干预措施、研究对照和

临床结局(population, interventions, comparisons, outcomes, PICO),并为初稿的制订提供意见;对于没有确切证据或有争议的问题,通过德尔菲法问卷调查达成推荐的共识意见,最终纳入临床问题16个。

针对最终纳入的临床问题,由2名编写组成员,按照PICO原则对中、英文数据库进行检索。检索数据库包括Medline、Embase、Cochrane Library、Web of Science、中华医学期刊全文数据库、维普、万方和CNKI数据库等。检索日期从建库至2024年11月25日,文献语言为中文或英文,采用检索题目、关键词或摘要的方法,并根据不同数据库调整检索策略。

根据《循证临床实践指南的制订与实施》<sup>[3]</sup>建议,将推荐级别分为强推荐和弱推荐。强推荐即明确显示干预措施利大于弊或弊大于利;弱推荐即利弊不确定或证据显示利弊相当,需结合患者个体情况决策。证据质量高、价值观念与偏好越清晰越趋同、成本与资源耗费越低,考虑为强推荐。反之,则考虑为弱推荐。证据质量分类采用GRADE分级系统,分为A、B、C、D级(表1)。对检索到的文献进行质量评价,其中对检索到的指南使用研究与指南评价(appraisal of guidelines for research and evaluation, AGREE) II工具,对检索到的系统评价使用多系统评价(a measurement tool to assess systematic reviews, AMSTAR)工具,对检索到的随机对照研究(randomized controlled trial, RCT)使用Cochrane工具,对检索到的观察性研究使用对应的方法学质量评价工具。

表1 证据质量分类依据

Tab.1 Levels of evidence

证据质量	依据
A	证据基于多项高质量的RCT或Meta分析
B	证据基于单项临床RCT或多项非RCT
C	证据基于单项非RCT
D	证据基于病例观察、个案报道

## 2 围手术期VTE相关临床问题与推荐意见

共识针对16项临床问题,通过证据评价形成证据等级,使用改良的德尔菲法给出推荐意见以及对应的推荐强度。

### PICO1 围手术期建立多学科合作的VTE防治模式可降低VTE发生率

近20年的循证医学证据表明,通过实施规范合理的预防措施,可以有效降低医院相关性VTE事件的发生<sup>[4]</sup>。2020年《抗栓治疗及预防血栓形成临床指南与

收稿日期 2025-08-29 修回日期 2025-09-08

作者简介 葛卫红(1962-),女,江苏南通人,主任药师,博士生导师,硕士,研究方向:临床药学、药事管理。ORCID: 0000-0002-7010-5524,电话:025-6818222, E-mail: glg6221230@163.com。

共识》指出,在围手术期抗凝管理部分需要多学科合作来决定手术患者的抗凝药物使用类型、剂量调整以及停药和重启抗凝的时机,并权衡抗凝药物(如华法林、达比加群酯、利伐沙班等)的利弊<sup>[5]</sup>。医院的医疗管理部门负责组建多学科团队(multi-disciplinary team,MDT),由急诊科、心内科、心外科、呼吸科、血液科、介入放射科、血管外科、体外循环科、放射影像科、超声科、核医学科、麻醉科、重症医学科等多个专科医生,以及药师和护士组成<sup>[5-6]</sup>,并将 VTE 防治纳入医疗质量管理。

围手术期抗凝药物应用策略是通过权衡患者停用抗凝药物时的血栓栓塞风险与继续使用抗凝药物时的出血风险来确定的。荟萃分析结果显示,成立 VTE 防治团队后,VTE 发生率显著下降<sup>[7]</sup>。多学科合作的 VTE 防治有助于提高围手术期抗凝治疗的安全性、有效性,减少用药错误发生<sup>[8]</sup>。

[推荐意见 1] 围手术期建立由医院医疗管理部门负责的多学科合作的 VTE 防治模式,可以从多角度全面评估患者的 VTE 风险和出血风险,制订个体化防治方案,从而有效降低 VTE 的发生。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

## PICO2 药师在围手术期 VTE 防治中的职责和任务

药师作为 MDT 的重要成员,在围手术期 VTE 防治中发挥着不可替代的作用。研究表明,通过药师参与 VTE 防治,可有效降低 VTE 发生率、复发率和出血事件发生率,并提高国际标准化比值(international normalized ratio,INR)达标率等<sup>[9]</sup>。

(1) 评价和督促临床科室 VTE 风险和出血风险的评估工作。所有住院患者在入院后 24 h 内、病情或治疗变化时、出院前 24 h 内均应采用恰当的评分量表进行 VTE 风险和出血风险评估。药师应对临床科室 VTE 风险和出血风险评估工作进行评价和督促。

(2) 审核并评价医生制订的 VTE 药物防治方案。药师应在查房、会诊、审方、药物重整等环节,根据 VTE 风险和出血风险评估结果及患者情况,对医生制订的药物防治方案进行审核与评价。药师应熟练掌握抗凝与溶栓药物的适应证、禁忌证及使用方法,并根据临床循证证据,协助医生正确选用药物。

(3) 开展 VTE 防治患者药学监护。药师通过开展医嘱审核,评估药物疗效与安全性,监测患者的病情变化(如 INR 值、肾功能、出血或血栓事件),与医生共同进行药物治疗方案设计,并动态调整治疗方案<sup>[9]</sup>,开展 VTE 防治药学监护,参与院内 VTE 会诊。

(4) 对 VTE 防治患者进行随访。药师应对使用抗凝药物的患者进行随访,及时进行药学干预,以减少血

栓形成、血栓复发、出血事件的发生,改善患者预后。通过提取患者基本资料,进行随访,指导患者出院后的抗凝治疗管理,获取患者的不良事件与终点事件信息,协助患者及时就医。

(5) 开展 VTE 防治患者依从性管理。药师通过对患者教育和随访,提高患者抗凝治疗的依从性,减少治疗间断或用药错误的发生。通过向患者仔细讲解抗凝药物的使用方法、剂量、用药时间等,告知使用抗凝药物可能存在的风险,增强患者对抗凝治疗的理解和依从性。

(6) 提供 VTE 防治相关药学专业知识培训。药师应定期以专题培训的方式对 VTE 高风险科室的医务人员开展 VTE 防治相关药学专业知识培训,提高医务人员 VTE 防治和紧急应对能力。还可以通过学术讲座、业务指导和远程教学等多种方式,对基层医院医务人员开展培训,实现优质医疗资源共享,推动 VTE 诊疗技术的进步。

[推荐意见 2] 药师通过实施规范的药学服务,参与 VTE 防治工作,有助于显著降低患者 VTE 的发生率。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

## PICO3 围手术期常用抗凝药物及药学监护

围手术期静脉血栓防治的重要手段之一是使用抗凝药物。按给药途径分类,抗凝药物可以分为非口服抗凝药物和口服抗凝药物(oral anticoagulants,OACs)。抗凝药物具体用法用量见表 2,抗凝防治的药学监护见表 3。

非口服抗凝药物包括肝素及其衍生物、直接凝血酶抑制剂。肝素及其衍生物包括普通肝素(unfractionated heparin,UFH)、低分子肝素(low molecular weight heparin,LMWH)、磺达肝癸钠等,在 VTE 防治中应用较多。LMWH 由于分子链长短不同,不同品种在药理作用、临床应用亦有差别,常用品种包括那屈肝素、依诺肝素、达肝素等。直接凝血酶抑制剂包括阿加曲班、比伐芦定等,通常不用于 VTE 的防治。

OACs 包括维生素 K 拮抗剂和直接 OACs(direct oral anticoagulant,DOACs)。维生素 K 拮抗剂常用品种为华法林,DOACs 分为 Xa 因子抑制剂和直接凝血酶抑制剂,其中 Xa 因子抑制剂常用品种有利伐沙班、阿哌沙班、艾多沙班,口服直接凝血酶抑制剂常用品种为达比加群酯。

[推荐意见 3] 使用抗凝药物是 VTE 防治的主要手段,目前常用抗凝药物种类较多,围手术期药物使用方案的选择应结合手术方式、患者病情、药物特性及循证证据等综合考虑。(推荐等级:强烈推荐;证据质量:A)

表 2 抗凝药物在 VTE 防治中的常规剂量及监测指标

Tab.2 Conventional doses and monitoring indicators of anticoagulant drugs in the prevention and treatment of VTE

项目	预防用药用法用量	治疗用药用法用量	监测指标
UFH	5 000 U, q12 h	初始 80 U · kg <sup>-1</sup> 静脉注射, 继以 18 U · kg <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> 静脉滴注	APTT 为正常值的 1.5~2.5 倍
那屈肝素	2 850 U, i.h, qd	85 U · kg <sup>-1</sup> , i.h, q12 h	抗 Xa 活性, 0.5~1.0 U · mL <sup>-1</sup>
依诺肝素	2 000 或 4 000 U, i.h, qd	1 mg · kg <sup>-1</sup> , i.h, q12 h	抗 Xa 活性, 0.6~1.0 U · mL <sup>-1</sup>
达肝素	2 500 或 5 000 U, i.h, qd	100 U · kg <sup>-1</sup> , i.h, bid 或 200 U · kg <sup>-1</sup> , i.h, qd	抗 Xa 活性, 0.5~1.0 U · mL <sup>-1</sup>
磺达肝癸钠	2.5 mg, i.h, qd	5~10 mg, i.h, qd	抗 Xa 活性, 0.46~0.62 U · mL <sup>-1</sup>
华法林	初始剂量 1~3 mg, qd	初始剂量 1~3 mg, qd, 非口服抗凝药物重叠使用, 直至 INR 达标	INR, 靶目标 2.0~3.0
利伐沙班	10 mg, qd	前 3 周 15 mg, bid, 后续 20 mg, qd	无
阿哌沙班	2.5 mg, bid	10 mg, bid, 7 d 后改为 5 mg, bid	无
艾多沙班	60 mg, qd	经初始非口服抗凝剂治疗至少 5 d 后开始给药, 60 mg, qd	无
达比加群酯	150 mg, bid	经初始非口服抗凝剂治疗至少 5 d 后开始给药, 150 mg, bid	无

①预防用药时除华法林 INR 目标范围在 2.0~3.0 外, 其他药物无需常规监测; ②LMWH、利伐沙班、阿哌沙班、艾多沙班常规无需监测凝血指标, 肾功能不全、肥胖、妊娠等特殊患者可进行抗 Xa 监测, 抗 Xa 活性测定一般于给药后 3~4 h 进行; ③UFH 使用期间, 每 4~6 h 监测 APTT; ④利伐沙班 VTE 预防性应用, 仅用于择期髋关节或膝关节置换手术患者, 以及完成至少 6 个月标准抗凝治疗后持续存在 VTE 风险的患者; ⑤阿哌沙班的 VTE 预防性应用, 仅用于择期髋关节或膝关节置换手术患者; 国内阿哌沙班无 VTE 治疗适应证; ⑥下列情况中, 艾多沙班剂量需调整为 30 mg, qd: 中重度肾损害 [肌酐清除率 (creatinine clearance, Ccr) 15~50 mL · min<sup>-1</sup>], 低体质量 (≤60 kg)、与 P-糖蛋白 (P-glycoprotein, P-gp) 抑制剂联合用药; ⑦下列情况中, 达比加群酯剂量需调整为 110 mg, bid; 年龄 ≥80、同时接受维拉帕米治疗。

① For prophylactic medication, except for warfarin with a target INR range of 2.0~3.0, routine monitoring is not required for other drugs; ② LMWH, rivaroxaban, apixaban, and edoxaban generally do not require routine coagulation monitoring. However, anti-Xa monitoring may be performed for special patients such as those with renal insufficiency, obesity, or pregnancy. Anti-Xa activity is typically measured 3~4 hours after administration; ③ During the use of unfractionated heparin, APTT should be monitored every 4~6 hours; ④ Rivaroxaban is only used for VTE prophylaxis in patients undergoing elective hip or knee replacement surgery, as well as in patients with persistent VTE risk after completing at least 6 months of standard anticoagulation therapy; ⑤ Apixaban is only used for VTE prophylaxis in patients undergoing elective hip or knee replacement surgery. In China, apixaban is not approved for VTE treatment; ⑥ The dose of edoxaban should be adjusted to 30 mg once daily in the following situations: moderate to severe renal impairment [creatinine clearance (Ccr) 15~50 mL · min<sup>-1</sup>], low body weight (≤60 kg), or concomitant use with P-glycoprotein (P-gp) inhibitors; ⑦ The dose of dabigatran etexilate should be adjusted to 110 mg twice daily in the following situations: age ≥80 years old or concurrent use with verapamil.

[推荐意见 4] 药师应对于使用抗凝药物的患者根据其病情、药物种类及用法用量积极开展个体化药学监护。(推荐等级: 强推荐; 证据质量: A)

#### PICO4 围手术期 VTE 预防策略

围手术期 VTE 发生率较高, 尤其是高风险患者, 有效的预防措施能显著降低患者死亡率和并发症发生率。因此, 在围手术期进行系统性的风险评估并采用恰当的预防措施显得尤为重要。

(1) VTE 风险评估。患者入院、术后、转科、病情变化以及出院等时间节点均需对患者实行 VTE 风险评估。对围手术期患者准确的风险评估是预防和治疗 VTE 的关键。VTE 风险评估模型有 Caprini 模型<sup>[10]</sup>、Khorana 模型<sup>[11]</sup>、Padua 模型<sup>[12]</sup> 等。外科手术患者最常用的 VTE 风险评估模型为 Caprini 模型<sup>[10-13]</sup>, 见表 4, 其在预测围手术期患者血栓风险方面具有较高的敏

感和预测价值<sup>[11-14]</sup>。根据 Caprini 量表评分将围手术期患者 VTE 风险分为极低(0 分)、低(1~2 分)、中(3~4 分)、高危(≥5 分), 不同 VTE 风险分层的患者将采用不同的预防措施。

(2) 出血风险评估。围手术期出血风险评估是 VTE 预防的重要组成部分, 尤其是 VTE 中高危患者。患者出血风险的高低直接影响预防措施的选择, 进而影响患者围手术期的安全和预后。目前, 出血风险评估方法并不统一, 不同的指南共识推荐了多种评估量表及风险因素<sup>[15-18]</sup>, 如 HAS-BLED 评分<sup>[16]</sup>、CRUSADE 评分<sup>[17]</sup>、TRASH 评分<sup>[18]</sup> 等, 其总分范围、风险分级均有不同。因此, 本共识归纳了适用于多学科的出血风险评估方法<sup>[13]</sup>, 见表 5, 围手术期出血风险评估需结合具体指南和患者个体情况进行。

(3) VTE 预防措施及其禁忌证。VTE 预防措施主

表 3 抗凝药物药学监护

Tab.3 Pharmaceutical care for anticoagulant drugs

药物类别与 药物名称	药学监护要点				特异性 拮抗剂
	出血	肝功能	肾功能	肝素诱导的血小板减少症(Heparin-induced thrombocytopenia, HIT) 药物相互作用 (CYP3A4/P-gp 抑制剂)	
非口服抗凝药物					
UFH	✓	✓		✓	鱼精蛋白
LMWH	✓	✓	✓	✓	鱼精蛋白
磺达肝癸钠	✓	✓	✓		
口服抗凝药物					
华法林	✓	✓			维生素 K
利伐沙班	✓	✓	✓		Andexanet alfa
阿哌沙班	✓	✓	✓		Andexanet alfa
艾多沙班	✓	✓	✓		Andexanet alfa
达比加群酯	✓	✓	✓		依达赛珠单抗

①所有抗凝药物均可被凝血酶原复合物、新鲜冷冻血浆、重组凝血因子 VIIa 非特异性拮抗;②华法林药物相互作用较多,具体详见药品说明书及相关指南;③利伐沙班 10 mg 可与食物同服,也可以单独服用;利伐沙班 15 或 20 mg 片剂应与食物同服;④达比加群酯口服,应用水整粒吞服,餐时或餐后服用均可。

①All anticoagulant drugs can be nonspecifically antagonized by prothrombin complex concentrate, fresh frozen plasma, or recombinant coagulation factor VIIa;②Warfarin has numerous drug interactions; please refer to the drug instructions and relevant guidelines for details;③Rivaroxaban 10 mg can be taken with or without food, while rivaroxaban 15 mg or 20 mg tablets should be taken with food;④Dabigatran etexilate should be taken orally with water, swallowed whole, and can be administered during or after meals.

要包括基本预防、机械预防和药物预防,需根据患者 VTE 风险和出血风险,选择合适的预防措施。

基本预防措施包括术后抬高患肢,防止深静脉回流障碍;静脉血栓知识宣教,鼓励患者勤翻身、早期功能锻炼,下床活动,做深呼吸和咳嗽动作;术后适度补液,多喝水,避免脱水;改善生活方式,如戒烟、戒酒、控制血糖和血脂。

机械预防措施通过机械原理加速下肢静脉血流,减少血液滞留,降低术后 DVT 风险<sup>[19]</sup>,包括足底静脉泵、间歇充气加压装置、梯度压力弹力袜。机械预防措施应用前应筛查禁忌证,如充血性心力衰竭、肺水肿或严重水肿;下肢 DVT、静脉炎或 PE;局部异常如皮炎、坏疽;动脉硬化、缺血性血管病或严重畸形等。

药物预防措施,需根据患者疾病状态、手术、药物禁忌证等情况进行选择 and 调整用药,具体可参考 PICO3 围手术期常用抗凝药物及药学监护。

(4) 围手术期 VTE 预防策略。对所有年龄  $\geq 13$  岁住院患者均需在入院 24 h 内进行首次 VTE 风险评估,对手术/有创操作患者建议用 Caprini 评分或专科评分量表。鉴于药物预防本身潜在的出血并发症,应对 VTE 中危及以上患者同时进行出血风险评估。对需进行机械预防的患者需进一步评估机械预防禁忌证。患者入院、术后、转科、病情变化、出院等时间节

点,应进行 VTE 风险动态评估。结合上述 VTE 风险评估、出血风险评估以及禁忌证评估,基于患者个体化情况选择合适的 VTE 预防措施<sup>[2]</sup>。围手术期 VTE 预防流程(图 1)。

对于不同 VTE 风险等级患者,国内外指南均提出个性化预防建议(表 6)。这些个性化预防措施建议,有助于实现 VTE 风险有效控制和管理。患者出院时,需再次进行 VTE 风险评估与出血风险评估,根据评估结果制订出院后的预防 VTE 方案,对于高危患者需根据不同手术种类适当延长药物预防时间,尤其是骨科、肿瘤、妇科等围手术期 VTE 高危患者,具体可参考 PICO5。

[推荐意见 5] 建议在患者入院、术后、转科、病情变化、出院等时间节点对患者实行 VTE 风险评估。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

[推荐意见 6] VTE 的预防措施包括基本预防、机械预防和药物预防,根据患者 VTE 风险评估和出血风险评估结果,使用一种或多种预防措施。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

#### PICO5 非骨科的外科围手术期 VTE 预防策略

非骨科外科围手术期 VTE 预防部分主要包括胸外科、普通外科、神经外科、泌尿外科、妇科、减重手术及口腔颌面外科。

表 4 围手术期 VTE 风险评估量表—Caprini 量表

Tab.4 Perioperative VTE risk assessment scale—caprini score

危险因素	评分	危险因素	评分
年龄/岁		既往史	
40~59	1	炎症性肠病史	1
60~74	2	严重的肺部疾病,含肺炎(1个月	1
≥75	3	月内)	
肥胖		肺功能异常(慢性阻塞性肺	1
BMI>30 kg·(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>	1	疾病)	
BMI>40 kg·(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>	2	急性心肌梗死(1个月内)	1
BMI>50 kg·(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>	3	充血性心力衰竭(1个月内)	1
目前状况		败血症(1个月内)	1
静脉曲张	1	输血(1个月内)	1
下肢水肿	1	既往恶性肿瘤	2
卧床的内科患者	1	浅静脉、DVT 或 PE 病史	3
下肢石膏或支具固定	1	血栓家族史	3
中心静脉置管	1	未列出的先天或后天血栓形成	3
现患恶性肿瘤或进行化疗	3	脑卒中(1个月内)	5
实验室检查		髌、骨盆、下肢骨折	5
抗心磷脂抗体阳性	3	多发性创伤(1个月内)	5
凝血酶原 20210A 阳性	3	急性脊髓损伤(瘫痪)(1个月	5
因子 VLeiden 阳性	3	内)	
狼疮抗凝物阳性	3	选择性下肢关节置换	5
血清同型半胱氨酸酶升高	3	肝素引起的小血小板减少	3
仅针对女性		手术相关	
口服避孕药或激素替代治疗	1	计划小手术	1
妊娠期或产后 1 个月	1	近期大手术	1
原因不明的死胎史	1	腹腔镜手术(>60 min)	2
复发性自然流产(≥3 次)	1	关节镜手术(>60 min)	2
由于毒血症或发育受限原因	1	大手术(持续 2~3 h)	3
早产		大手术(超过 3 h)	5

围手术期 VTE 风险:0 分为极低、1~2 分为低、3~4 分为中、≥5 分为高危。

Perioperative VTE risk stratification:0 points = very low risk, 1-2 points = low risk, 3-4 points = moderate risk, ≥5 points = high risk.

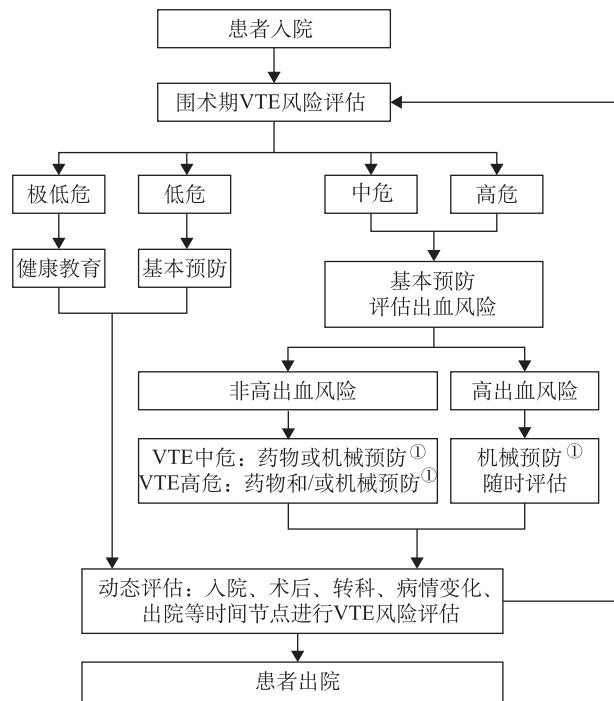
胸外科手术患者 VTE 发生率随基础疾病不同而不同,并且当患者存在以下 ≥2 种风险因素时 VTE 发生率显著增高:高龄、肥胖、癌症和 DVT 病史。接受胸外科手术的癌症患者围手术期 DVT 的发生风险较非手术癌症患者至少增加 2 倍,PE 的风险增加 3 倍<sup>[20-21]</sup>。普通外科手术患者 DVT 发生率 10%~40%<sup>[22]</sup>,大型普通外科手术中患者的致死性 VTE 发生率高达 5%<sup>[19]</sup>。亚洲人群的数据显示,未采取预防措施的普通外科患者术后 DVT 和 PE 的发生率分别为 6.1%和 1.4%<sup>[1]</sup>,其中脾切除术、肝脏手术、胰腺手术和结直肠手术的

表 5 围术期患者基础疾病相关出血风险因素和手术种类出血风险分级

Tab.5 Risk factors related to bleeding in perioperative patients based on underlying diseases and classification of bleeding risks for different types of surgeries

基础疾病相关	风险因素
目前状况	年龄>65 岁 需要手术干预的活动性出血(如消化道出血、创伤、动脉瘤破裂) 颅内出血 凝血功能障碍、中重度凝血病(如肝病患者) 未控制的高血压(收缩压≥160 mmHg) 使用抗凝药/抗血小板药物/溶栓药物 腰穿/硬膜外/椎管内麻醉术前 4 h 至术后 12 h 严重肝肾功能衰竭
实验室检查	血小板计数<50×10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> 血小板计数<100×10 <sup>9</sup> ·L <sup>-1</sup> 且有其他出血危险因素 PT 延长>3 s 或 INR>1.5 肝肾功能异常(肌酐≥200 μmol·L <sup>-1</sup> 或肝硬化) 血栓弹力图 R 值>8 min 或 MA 值<50 mm
既往史	卒中史(含 TIA) 出血史或贫血
手术出血风险	手术种类
低风险	口腔:单颗牙拔除术、牙周洁治 皮肤浅表手术;皮肤活检、皮肤肿瘤切除术 眼科手术 腹腔镜:胆囊切除术、疝修补术 检查:冠状动脉造影术、胃肠镜检查、骨髓或淋巴结活检 穿刺:心包腔、胸腔、腹腔、关节腔等部位 起搏器或置入型心律转复除颤器置入术(复杂操作除外)
中风险	非下列高风险项下的其他腹部手术、结肠息肉切除术 胸部手术 骨科手术 血管手术 活检:经内镜取组织活检、前列腺和膀胱活检 脊髓或硬膜外麻醉 开颅或脊椎手术 大血管手术:腹主动脉瘤修补术、主动脉-股动脉旁路移植术 大泌尿外科手术:前列腺切除术及膀胱肿瘤切除术 大骨科手术:髌关节置换术; 肺切除术; ERCP 下括约肌切开术及肾活检 肝脏外科大手术:肝切除术、肝移植术、门静脉高压分流或断流术、肝脏活检 腹部外科大手术:胰十二指肠切除术、胆道肿瘤切除术、结肠巨大息肉切除术、小肠吻合术 肾脏穿刺活检或结肠多部位活检 口腔外科手术
高风险	

VTE 风险较高,而乳腺手术、阑尾切除术和胆囊切除术



①机械预防前应排除患者机械预防禁忌证。

图 1 围手术期 VTE 预防流程

① Mechanical prophylaxis should be preceded by ruling out any contraindications to mechanical prevention in the patient.

Fig.1 Flow chart of Perioperative VTE prevention

表 6 围术期 VTE 预防措施

Tab. 6 Prevention measures for VTE during the perioperative period

VTE 风险等级	出血风险 <sup>①</sup>	预防措施
极低风险 (Caprini 0)	-	早期活动, 无需使用机械或药物抗凝措施
低风险 (Caprini 1-2)	-	机械预防措施, 建议使用间歇充气加压泵 (IPC)
中等风险 (Caprini 3-4)	不伴高出血风险	LMWH、UFH 或使用 IPC
	伴高出血风险	使用 IPC
高风险 (Caprini ≥5)	不伴高出血风险	LMWH、UFH, 建议同时使用机械预防措施, 如弹力袜或 IPC
	伴高出血风险	使用 IPC, 直到出血风险消失可启用药物预防

①不同指南共识推荐了多种评估量表及风险因素, 围手术期出血风险评估需结合具体指南和患者个体情况进行评估。

① Various guidelines and consensus recommendations have proposed multiple assessment scales and risk factors. Perioperative bleeding risk assessment should be based on specific guidelines and the individual patient's condition.

的 VTE 发生风险相对较低<sup>[23-24]</sup>。美国研究数据显示, 神经外科患者中 VTE 发生率为 1.7%, 接受颅脑手术的

患者 VTE 风险显著高于接受脊柱手术患者 (分别为 3.4% 和 1.1%)。不同泌尿外科手术 VTE 发生率存在差异, 其中 VTE 风险较高的手术为根治性膀胱切除术、肾切除术、肾输尿管切除术、前列腺切除术等<sup>[25]</sup>。妇科肿瘤患者由于盆腔内静脉丛丰富等生理因素或使用激素等原因, 易导致患者术后 VTE 发生率上升。减重手术后 VTE 发生率一般为 0.1%~3%<sup>[26-27]</sup>。几乎所有接受减重手术的中重度肥胖患者均被视为 VTE 高风险群体<sup>[28]</sup>。在口腔颌面外科的非肿瘤患者中, VTE 发生率 0.15%~2.8%<sup>[29]</sup>, 而与没有潜在恶性肿瘤风险的患者相比, 口腔颌面恶性肿瘤患者 VTE 发生率显著增加, 可达 2%~15%<sup>[30]</sup>。

非骨科外科围手术期患者建议按本共识“PICO4”中国手术期 VTE 预防流程图的流程, 住院期间采用 Caprini 评分或专科评分表对患者进行 VTE 风险动态评估, 对 VTE 中危及以上患者同时进行出血风险评估, 对需行机械预防的患者进一步评估其机械预防禁忌证。根据评估结果, 为患者选择个体化 VTE 预防措施, 非骨科外科围手术期 VTE 预防策略见表 7。

胸外科手术患者应在入院 VTE 风险评估后就开始药物预防, 术前 12 h 停药, 术后尽早重启药物预防。术后药物预防一般维持 7~10 d, 对于肺叶切除术或肺段切除术高危患者, 以及全肺切除术或扩大切除术患者、食管切除术患者, 如术后残留肿瘤、肥胖或有 VTE 病史, 药物预防应延长为术后 28~35 d<sup>[22-31]</sup>。

普通外科患者推荐术后药物预防 7~14 d 或直至出院, 对腹盆腔恶性肿瘤等 VTE 高危患者, 推荐使用 LMWH 预防至术后 4 周, 若不能耐受 LMWH 或 UFH, 如发生 HIT, 可考虑使用磺达肝癸钠或阿司匹林预防。

神经外科高血栓风险的患者, 建议联合使用机械预防和药物预防。在排除出血风险且止血良好的情况下, 建议在术后 24 h 内开始使用 LMWH 或 UFH<sup>[32]</sup>, 最迟不超过 72 h。非创伤性脑出血的神经外科患者, 若颅内血肿体积未扩大且止血良好, 建议在出血后 2~4 d 开始药物预防<sup>[33]</sup>。

泌尿外科接受门诊日间手术 (如包皮环切术、睾丸鞘膜切除术、睾丸囊肿切除术及输精管切除术等) 的患者, 建议无需进行机械预防及药物预防。对于接受泌尿外科手术的 VTE 中高危患者, 排除出血风险后, 建议使用药物预防, 并联合机械预防。建议泌尿外科患者在术后第 1 天开始药物预防, 对于大型腹盆腔手术或恶性肿瘤患者, 药物预防可延长至术后 4 周<sup>[34]</sup>, 可选择的预防药物有 LMWH 或 DOACs<sup>[15]</sup>。

妇科手术良性疾病, 若术后使用小剂量 UFH, 建议

表 7 非骨科外科围手术期 VTE 预防策略

Tab.7 Prevention strategy for VTE in non-orthopedic surgery perioperative period

外科科室	围手术期 VTE 预防策略
胸外科	①入院 VTE 风险评估后开始药物预防,术前 12 h 停药,术后尽早重启药物预防;②术后药物预防一般维持 7~10 d,对于 VTE 高风险患者,药物预防应延长至术后 28~35 d
普通外科	术后药物预防 7~14 d 或直至出院,对腹腔恶性肿瘤等 VTE 高危患者,推荐使用 LMWH 预防至术后 4 周
神经外科	①高血栓风险的患者,建议联合使用机械预防和药物预防;②在排除出血风险且止血良好的情况下,建议在术后 24 h 内开始使用 LMWH 或 UFH,最迟不超过 72 h;③非创伤性脑出血的神经外科患者,若颅内血肿体积未扩大且止血良好,建议在出血后 2~4 d 开始药物预防
泌尿外科	①接受门诊日间手术(如包皮环切术、睾丸鞘膜切除术、睾丸囊肿切除术及输精管切除术等)的患者,常规无需行机械预防及药物预防;②建议患者在术后第 1 天开始药物预防(LMWH 或 DOACs),对于大型腹腔手术或恶性肿瘤患者,可延长至术后 4 周
妇科	①妇科手术良性疾病,若术后使用小剂量 UFH,建议每 12 h 一次给药,至术后 7~10 d 或至可以自由下床活动;②对于恶性疾病的妇科手术,除非高出血风险或禁忌证,建议术后使用小剂量 UFH 每 8 h 一次,或最大预防剂量的 LMWH,并延长术后预防 VTE 时间至 4 周
减重手术	①VTE 高风险患者应在术前 12 h 启用一剂 LMWH,术后 12~24 h 重新启动;②VTE 高风险肥胖患者出院后应继续给予 2~4 周抗凝治疗
口腔颌面外科	口腔颌面部中小手术、骨折固定、正颌外科、间隙感染、带蒂皮瓣手术患者,基本不使用药物预防

非骨科外科患者围手术期建议按“PICO4”中国手术期 VTE 预防流程图的流程,住院期间采用 Caprini 评分或专科评分表对患者进行 VTE 风险动态评估。

For non-orthopedic surgical patients,perioperative management should follow the VTE prophylaxis flowchart outlined in Section PICO4. During hospitalization, perform dynamic VTE risk assessments using either the Caprini score or a specialty-specific scale.

每 12 h 给药 1 次,预防时限建议至术后 7~10 d 或至可以自由下床活动<sup>[35]</sup>。对于恶性疾病的妇科手术,除非高出血风险或禁忌证,建议术后使用小剂量 UFH,每 8 h 给药 1 次,或最大预防剂量的 LMWH,并延长术后预防 VTE 时间至 4 周<sup>[35]</sup>。

减重手术患者,指南将所有肥胖患者 [BMI ≥ 28 kg · (m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>] 归类为中高危 VTE 风险,并建议采用药物预防<sup>[28]</sup>。VTE 高风险患者应在术前 12 h 启用一剂 LMWH,术后 12~24 h 重新启动,皮下注射频次为每 12 或 24 h 一次。如果患者无法耐受肝素类药物,则可

考虑术后 6~24 h 开始使用磺达肝癸钠 5 mg,每 24 h 皮下注射一次<sup>[36]</sup>。VTE 高风险肥胖患者出院后应继续给予 2~4 周抗凝治疗<sup>[37]</sup>。

口腔颌面部中小手术、骨折固定、正颌外科、间隙感染、带蒂皮瓣手术患者,基本不使用药物预防。口腔颌面外科手术术后是否需要抗凝,目前研究文献结果不一致<sup>[38]</sup>,故在应用药物预防时,应充分评估出血风险,在抗凝与出血之间尽可能找到平衡。

[推荐意见 7]非骨科外科围手术期建议采用 Caprini 量表对患者进行 VTE 风险评估,结合出血风险评估结果,采取相应的预防措施。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

[推荐意见 8]非骨科外科手术 VTE 高危患者围手术期首选 LMWH,应于术前开始接受药物预防,并于术前 12 h 停药,术后尽早恢复药物预防,不同手术类型 VTE 药物预防疗程存在差异。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

PICO6 骨科围手术期 VTE 预防策略

VTE 是导致骨科患者围手术期死亡及院内非预期死亡的主要原因之一<sup>[39]</sup>。相关研究发现,在未接受 VTE 预防措施的患者中,骨科大手术(包括髋关节置换术、膝关节置换术、髌部周围骨折手术等)术后 VTE 事件发生率高达 40%~60%<sup>[40]</sup>,而在将 VTE 预防措施纳入常规临床实践后,骨科患者 PE 事件降低至 0.2%~7.0%,术后 3 个月内症状性 VTE 发生率介于 1.3%~10%<sup>[41-42]</sup>。

创伤骨科围手术期患者住院期间建议采用静脉血栓形成危险度评分(the risk assessment profile for thromboembolism,RAPT)评分<sup>[43]</sup>,见表 8;其余骨科手术建议选用 Caprini 评估表,见表 4。选用合适的评分表对患者进行 VTE 风险动态评估,按本共识“PICO4”中国围手术期 VTE 预防流程图流程,根据评估结果,选择个体化 VTE 预防措施。

骨科围手术期 VTE 风险中危及以上患者,需要物理预防联合使用药物预防,主要预防药物有 UFH、LMWH、Xa 因子抑制剂、华法林等。不同类型骨科手术患者围手术期 VTE 预防方案见表 9<sup>[39,44-45]</sup>。

[推荐意见 9]建议依据不同的骨科手术类型和病情,对患者 VTE 风险和出血风险进行动态评估。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

[推荐意见 10]骨科手术 VTE 中危及以上患者,结合患者出血风险,排除相关禁忌后,应尽早及时按规范联合基本预防、物理预防和药物预防,主要的预防药物有 UFH、LMWH、Xa 因子抑制剂、华法林等,不同手术

表 8 RAPT 评分表  
Tab.8 RAPT rating scale

项目	得分	项目	得分
病史		创伤程度	
肥胖	2	胸部简式损伤评分(abbreviated injury scale, AIS)>2	2
恶性肿瘤	2	腹部 AIS>2	2
凝血异常	2	头部 AIS>2	2
VTE 病史	3	脊柱骨折	3
医源性损伤		格拉斯哥昏迷评分(Glasgow Coma Scale, GCS)GCS<8 分持续>4 h	3
中心静脉导管>24 h	2	下肢复杂骨折	4
24 h 内输血>4 U	2	骨盆骨折	4
手术时间>2 h	2	脊髓损伤(截瘫、四肢瘫等)	4
修复或结扎大血管	3		
年龄/岁			
40~60	2		
60~75	3		
>75	4		

低危:≤5 分;中危:5~14 分;高危:>14 分。

Low risk:≤5 points; Moderate risk:5~14 points; High risk:>14 points.

类型的患者 VTE 药物预防疗程存在差异。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

#### PICO7 内镜微创手术围手术期 VTE 预防策略

内镜手术是一种微创手术技术,即通过内镜进入人体腔道或体腔进行诊断和治疗。内镜手术的种类繁多,此处主要讨论支气管内镜及消化系统内镜的诊断性操作。接受支气管内镜检查或消化内镜检查的患者由于需长时间卧床、活动受限以及可能存在的炎症反应,VTE 的发生率较普通人群显著升高。接受内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)的患者约有 10% 术后发生 VTE<sup>[46]</sup>。

对于拟行内镜微创手术的围术期患者,建议按本共识“PICO4”中围手术期 VTE 预防流程图流程,采用 Caprini 量表进行 VTE 风险动态评估,根据评估结果,选择个体化的 VTE 预防措施。

支气管内镜及消化系统内镜诊断性操作出血风险较低,VTE 低风险患者可采用机械预防,术后早期活动;VTE 中风险患者可选择 LMWH、小剂量 UFH 或机械预防,VTE 高风险患者可采用 LMWH 结合机械预防。对于内镜治疗患者出院后抗凝方案的选择,目前缺乏高质量的临床研究,VTE 高风险患者,出院后建议持续进行 VTE 预防与监测,首选标准预防剂量或者治疗剂量的 LMWH 抗凝 2~4 周<sup>[47]</sup>。

[推荐意见 11] 内镜微创手术患者建议采用 Caprini 量表进行 VTE 风险评估,以指导预防措施的制

订。(推荐级别:强推荐;证据质量:A)

[推荐意见 12] VTE 中风险患者可选择 LMWH、小剂量 UFH 或机械预防;VTE 高风险患者可采用 LMWH 结合机械预防,疗程 2~4 周。(推荐级别:强推荐;证据质量:B)

#### PICO8 产科围手术期 VTE 预防策略

产科围手术期 VTE 的发生率是其他非妊娠妇女的 4~5 倍,PE 是最常见的直接死因,致死率高达 2.4%~6.6%<sup>[48]</sup>,是孕产妇死亡的主要原因之一<sup>[49]</sup>。占死亡总数的 13.8%。产科患者术后活动受限、血液淤滞,术后一周仍是 VTE 发生的高峰期。接受剖宫产手术的患者,机体更易处于凝血功能异常的病理状态,其发生 VTE 的风险远高于阴道分娩<sup>[50]</sup>。

根据国内外指南和共识<sup>[51-53]</sup>将产科围手术期 VTE 的危险因素分为术前危险因素、手术相关危险因素及围手术期新发或一过性危险因素,并进行相应评分,见表 10。

产科围手术期患者建议按本共识“PICO4”中围手术期 VTE 预防流程图流程,住院期间采用产科围手术期 VTE 风险评估量表,见表 10,对患者进行 VTE 风险动态评估。围手术期 VTE 风险等级分为极高危(≥4 分)、高危(术前为 3 分或术后为 2~3 分)和极低危(0~1 分)3 个等级。根据评估结果,选择个体化的 VTE 预防措施。

对于具有药物预防指征的患者,术前需立刻使用预防剂量 LMWH,直至术前 24 h。术后需对患者 VTE 风险再次评估,对于具有药物预防指征的 VTE 高危风险阴道分娩患者,应于术后 4~6 h 内重启 LMWH 抗凝治疗,VTE 高危风险剖宫产患者于术后 6~12 h 重启,并持续用药至术后 6 周;中危风险患者应于术后 24 h 内启用 LMWH,并持续使用至术后 7~10 d。对同时存在出血和 VTE 高危风险的围手术期孕产妇,建议先使用非药物方法预防至出血风险降低后,再评估是否需要联合抗凝药物预防 VTE。

[推荐意见 13] 与非孕期相比,产科围手术期 VTE 的危险因素更多、更复杂,应采用产科围手术期 VTE 风险评估量表对患者进行动态评估。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

[推荐意见 14] 对于 VTE 高危风险的具有药物预防指征的孕产妇,应尽早启动预防性 LMWH 抗凝。LMWH 的产前停药时间、产后恢复时间及总疗程,应根据患者的分娩方式、VTE 风险水平及出血风险,综合评估后制订个体化方案。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

#### PICO9 围手术期 VTE 治疗策略

围手术期的特定因素,如手术创伤、长时间制动、

表 9 不同类型骨科手术患者 VTE 预防方案

Tab.9 VTE prevention protocols for patients undergoing orthopedic surgeries

骨科手术类型	VTE 预防方案
<b>创伤手术</b>	
骨盆髌臼骨折手术	①建议在确认血流动力学稳定后或伤后 24 h 内, 尽早开始药物预防, 推荐使用 LMWH、磺达肝癸钠、UFH 预防, 手术前后 4 h 不推荐使用抗凝药物; ②有限的证据支持药物预防持续至术后 12 周
髌部骨折手术	①药物选择同骨盆髌臼骨折手术患者; ②推荐药物预防或物理预防应用最短 10~14 d, 建议延长至术后 28~35 d; ③建议在住院期间联合应用物理预防与药物预防; ④对出血风险较高的患者, 建议使用物理预防
股骨干骨折、膝关节周围骨折和膝关节以远多发骨折(不包括多发跗骨或趾骨骨折)	建议术前、术后都进行预防(以下药物选择一种使用)。①LMWH: 住院后开始应用常规剂量至术前 12 h 停用, 术后 12 h(对于延迟拔除硬膜外腔导管的患者, 应在拔管 2~4 h 后)继续应用; ②磺达肝癸钠: 术后 6~24 h 开始应用。对于延迟拔除硬膜外腔导管的患者, 应在拔管 2~4 h 后开始应用; ③华法林: 不建议在硬膜外麻醉手术前使用; 术后使用时应监测 INR, 范围控制在 2.0~3.0。以上药物推荐预防的时间 ≥10 d
膝关节以远单发骨折及多发跗骨或趾骨骨折	①在患者不存在高龄、既往 VTE 病史、肥胖[ BMI ≥ 28 kg · (m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ]、妊娠、肿瘤、肿瘤治疗、中心静脉置管和慢性静脉瓣膜功能不全等危险因素的情况下, 无需常规进行药物预防血栓; ②在患者存在危险因素的情况下, 特别是既往有 VTE 病史, 术前、术后均应进行药物预防, 具体方案与股骨干骨折相同
多发创伤	①在无出血风险的情况下同时使用物理预防及药物预防; 药物预防效果优于物理预防; ②LMWH 预防效果优于 UFH
<b>关节置换术</b>	
人工全髋关节置换术(total hip replacement, THR)、人工全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)	①可使用 LMWH、磺达肝癸钠、DOACs(阿哌沙班、达比加群酯、利伐沙班)、UFH、华法林、阿司匹林等药物预防 DVT 形成; ②应用 LMWH 进行血栓预防的患者, 推荐术前 12 h 以前或术后 12 h 以后应用药物预防, 不推荐手术前及术后 4 h 内用药; ③对于不配合以及拒绝接受注射药物或使用 IPC 的患者, 推荐使用阿哌沙班或达比加群酯进行血栓预防, 没有上述药物时可替换为利伐沙班或调整剂量的华法林, 不推荐其他预防措施; ④术后药物预防时间可考虑由 10~14 d 延长至 35 d
脊柱手术	①常规脊柱手术的患者建议应用物理预防措施(首选 IPC), 优于不采取措施; ②对于存在 VTE 高风险的脊柱手术患者(包括截瘫、恶性肿瘤或前路联合切口手术等), 建议在充分止血且出血风险降低后, 在物理预防基础上加上 LMWH 等药物预防; ③建议药物预防于术后 24~36 h 内开始应用, 截瘫患者预防时间应持续到伤后 3 个月
<b>其他骨科手术</b>	
关节镜手术	不推荐常规进行 VTE 预防, 对 VTE 高风险患者建议采用药物预防等措施
膝关节镜下前交叉韧带重建手术	建议使用 LMWH 预防

创伤骨科围手术期患者住院期间建议采用 RAPT 评分; 其余骨科手术建议选用 Caprini 评估表。

For orthopedic trauma patients in the perioperative period, use the RAPT score during hospitalization. For all other orthopedic surgeries, the Caprini assessment is recommended.

凝血功能改变及术后炎症反应等, 通常会增加 VTE 的发生风险<sup>[39]</sup>。

抗凝药物为 VTE 治疗的基石, 可以有效防止血栓再形成和复发, 同时促进机体自身纤溶机制溶解已形成的血栓<sup>[54]</sup>。抗凝药物选择应根据患者的具体情况, 如病情严重程度、出血风险、药物可及性等个体化选择。用药过程中, 需密切监测患者凝血功能、出血情况等, 及时调整用药方案。对于大多数血流动力学稳定的 VTE 患者, 初始治疗建议使用 LMWH、磺达肝癸钠、利伐沙班或阿哌沙班。不同抗凝药物的用法用量

见表 2。

对于因手术或一过性因素导致的 DVT 或 PE 患者, 抗凝治疗至少 3 个月。对于无明显诱因或血栓危险因素持续存在(如活动性癌症、抗磷脂抗体综合征)的 VTE 患者, 为降低其复发率, 需要延长抗凝治疗时间<sup>[55]</sup>。

对于孤立性远端 DVT, 如有严重症状或存在血栓进展危险因素, 建议立即开始常规抗凝治疗; 如无严重症状及血栓进展危险因素, 建议连续 2 周影像学监测, 如血栓无进展, 不推荐常规抗凝治疗; 如血栓进展但仍

表 10 产科围手术期 VTE 风险评估量表

Tab.10 Obstetric perioperative VTE risk assessment scale

项目	内容	评分
术前因素	年龄≥35 岁;BMI 为 28.0~34.9 kg·(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ;产次≥3 次;吸烟史;一级亲属有雌激素相关或无明显诱因的 VTE 家族史;下肢静脉曲张;经体外辅助生殖技术或体外受精妊娠;多胎妊娠;孕前糖尿病;子痫前期	每项 1 分
	BMI≥35.0 kg·(m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup>	每项 2 分
	大手术后发生 VTE;遗传学易栓症,但未发生 VTE;内科合并症,如肿瘤、心力衰竭、系统性红斑狼疮(活动期)、多发性关节炎或炎症性肠病、肾病综合征、1 型糖尿病肾病、镰状细胞病、静脉注射吸毒者等	每项 3 分
	既往或孕期新发的 VTE(大手术后发生除外),复发性 VTE(≥2 次)	每项 4 分
手术相关危险因素	选择性剖宫产;早产分娩;产后出血[出血量≥1 000 mL 和(或)需要输血];死胎;分娩时使用中位产钳或 K 氏产钳;产程延长(≥24 h)	每项 1 分
	产时剖宫产;子宫切除术	每项 2 分
围手术期新发或一过性危险因素	制动(卧床时间≥48 h)或脱水;全身性感染	每项 1 分
	妊娠剧吐;妊娠期或产褥期有外科手术史(阑尾切除术、产后绝育手术、骨折复位手术),会阴修补术除外	每项 3 分
	卵巢过度刺激综合征(ovarian hyperstimulation syndrome, OHSS)	每项 4 分

极高危(≥4 分)、高危(术前为 3 分或术后为 2~3 分)、低危(0~1 分)。

Extremely high-risk (≥4 points), high-risk (3 points before surgery or 2~3 points after surgery), low-risk (0~1 point).

局限于远端或血栓延伸至近端静脉,推荐开始抗凝治疗<sup>[56]</sup>。

[推荐意见 15]围手术期急性 DVT 或 PE 患者,应采用抗凝药物作为初始治疗措施,常用药物包括 LMWH、磺达肝癸钠、利伐沙班或阿哌沙班,应根据患者的具体情况进行个体化选择。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

[推荐意见 16]围手术期 VTE 治疗中,药学监护对保障抗凝治疗的安全性与有效性至关重要。药师应密切监测患者的凝血功能,动态评估出血风险,开展系统药学监护与个体化用药教育,不断优化抗凝方案,提高患者依从性和治疗安全性。(推荐等级:强推荐;证据质量:A)

**PICO10 肝功能不全患者围手术期抗凝药物使用策略**

肝脏是调节凝血平衡的核心器官,绝大多数促凝因子和抗凝因子在肝脏内合成和代谢,因此,肝功能异常时常合并凝血障碍与紊乱<sup>[57]</sup>。根据国内外指南推荐,Padua≥4 分或 IMPROVE≥4 分可用于预测肝硬化患者发生 VTE 的风险或出血风险,进一步结合患者肝功能 Child-Pugh 分级,个体化制订围手术期 VTE 预防策略<sup>[58]</sup>。

大多数肝硬化患者 VTE 预防研究中,对 LMWH 或 UFH 的作用进行了评估。在一项针对晚期肝硬化患者的 RCT 研究中,对于存在 DVT 风险的患者,相较于未

预防组,LMWH 预防组患者在 48 周( $P<0.05$ )与 96 周( $P<0.01$ )均未出现 DVT,且不增加出血事件发生率<sup>[59]</sup>。

DOACs 在肝功能不全患者中的应用经验较少,建议 DOACs 的使用参照药品说明书,根据肝功能调整剂量。在一项对 41 954 例房颤和肝病患者的荟萃分析中,与接受华法林抗凝的患者相比,DOACs 与全因死亡、大出血和颅内出血的风险降低有关,但与接受华法林患者的卒中或全身性栓塞和胃肠道出血的风险相当<sup>[9]</sup>。目前认为,在轻度至中度肝硬化患者中,DOACs 是华法林的安全有效替代品,DOACs 在严重肝硬化患者中的安全性仍有待研究。对于围手术期肝功能不全患者,建议按本共识“PICO4”围手术期 VTE 预防流程图流程,动态评估患者 VTE 风险,选择合适的个体化 VTE 预防措施。接受抗凝药物治疗的肝功能不全患者剂量调整策略见表 11。

[推荐意见 17]对于肝功能不全尤其是肝硬化患者,围手术期推荐首选 LMWH 预防 VTE,若患者合并 HIT,可考虑使用磺达肝癸钠,剂量无需调整。(推荐等级:强推荐;证据质量:B)

[推荐意见 18]肝功能不全患者使用华法林、磺达肝癸钠及 DOACs 预防 VTE 时,应根据患者肝功能结合药品说明书慎重选择,使用期间注意监测肝功能和凝血指标。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

**表 11 围手术期抗凝药物在肝功能不全患者中的剂量调整策略**

**Tab. 11 Dose adjustment of anticoagulants for perioperative patients with liver dysfunction**

药品	Child-Pugh 分级	剂量调整
LMWH	A	
	B	首选用药,无需调整剂量
	C	
磺达肝癸钠	A	
	B	无需调整剂量
	C	
华法林	A	无需调整剂量
	B	不建议使用
	C	不建议使用
达比加群酯	A	无需调整剂量;AST/ALT>2 倍 ULN 或肝脏疾病时不建议使用
	B	无需调整剂量;AST/ALT>2 倍 ULN 或肝脏疾病时不建议使用
	C	禁止使用
阿派沙班	A	无需调整剂量;AST/ALT>2 倍 ULN 或 TBIL≥1.5 倍 ULN 时谨慎使用
	B	可能存在内源性凝血异常,且临床经验优先,无法提供给药建议,不建议使用
	C	禁止使用
艾多沙班	A	无需调整剂量;AST/ALT>2 倍 ULN 或 TBIL≥1.5 倍 ULN 时谨慎使用
	B	可能存在内源性凝血异常,不建议使用
	C	禁止使用
利伐沙班	A	无需调整剂量
	B	禁止使用
	C	禁止使用

AST:天门冬氨酸氨基转移酶;ALT:丙氨酸氨基转移酶;ULN:正常上限值;T-BiL:总胆红素。

AST: aspartate aminotransferase; ALT: alanine aminotransferase; ULN: upper limit of normal; T-BiL: total bilirubin.

**PICO11 肾功能不全患者围手术期抗凝药物使用策略**

近年来研究发现,合并肾功能不全或慢性肾脏病(chronic kidney disease,CKD)患者 VTE 发病率以及不良结局发生率均升高,提示肾功能不全是影响 VTE 预后的重要因素<sup>[60]</sup>。CKD 患者中促凝血因子和炎性生物标记物如 D-二聚体、VⅢ因子和 C 反应蛋白水平等升高进一步增加了 VTE 发生风险<sup>[61]</sup>。随着 CKD 分期增加,VTE 风险逐步升高,CKD3~4 期患者发生 VTE 的风险是普通人群的 2 倍<sup>[62-63]</sup>,CKD5 期即肾透析患者 VTE 发生率约为普通人群的 4.5 倍<sup>[64]</sup>。

对于严重肾功能不全围手术期患者抗凝药物的使用,目前缺乏高质量研究证据和指南。4~5 期 CKD 即终末期肾病(end-stage renal disease,ESRD)患者通常被 VTE 抗凝治疗的Ⅲ期临床研究排除在外。《2021 中国静脉血栓栓塞症防治抗凝药物的选用与药学监护指南》推荐肾功能不全患者预防 VTE 时,应参照国内外药品说明书,根据肌酐清除率调整抗凝药物剂量<sup>[9]</sup>。《欧洲围手术期静脉血栓栓塞预防指南》建议对于伴有严重肾功能不全的危重症患者,建议使用低剂量肝素、达肝素或减少剂量的依诺肝素预防 VTE,同时监测抗 Xa 活性<sup>[63]</sup>。《静脉血栓栓塞症合并慢性肾脏疾病的抗凝治疗微循环专家共识》建议根据各类抗凝药物代谢途径、肾功能不全时的 PK/PD 等进行抗凝药物的选择和剂量调整<sup>[65]</sup>。

对于肾功能不全的围手术期患者,建议住院期间按本共识“PICO4”围手术期 VTE 预防流程图中的流程,动态评估患者 VTE 风险,根据评估结果,选择合适的个体化的 VTE 预防措施。肾功能不全患者抗凝药物剂量调整策略,见表 12、表 13。

[推荐意见 19]目前缺乏针对患者肾功能受损时围手术期 VTE 防治抗凝药物剂量调整的相关研究,推荐参照药品说明书,根据肌酐清除率调整抗凝药物剂量。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

[推荐意见 20]严重肾功能不全(Ccr < 30 mL·min<sup>-1</sup>)的患者使用 UFH 或达肝素预防 VTE 优于其他 LMWH,并根据抗 Xa 水平调整剂量。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

**PICO12 心衰患者围手术期抗凝药物使用策略**

心力衰竭(heart failure, HF)被认为是 VTE 的风险因素之一,当患者因失代偿性 HF 住院或慢性稳定型 HF 因其他原因住院时,发生 VTE 的风险增加。这一风险可能与较高的心力衰竭症状相关,风险可能延长至住院后 2 年,但在最初 30 d 内最高<sup>[66]</sup>。可采用皮下注射 LMWH、UFH、磺达肝癸钠或 DOACs(已批准用于预防 DVT 和 PE)抗凝治疗。临床研究提示,对于因失代偿性 HF 而入院且肾功能情况尚可(Ccr > 30 mL·min<sup>-1</sup>)的患者,依诺肝素 40 mg 每日 1 次、UFH 5 000 U 每 8 h 或每 12 h 1 次或利伐沙班 10 mg 每日 1 次在影像学上已证实可减少静脉血栓形成,但对死亡率或有临床意义的 PE 发生率的影响尚不清楚<sup>[67]</sup>。对于肥胖患者,较高剂量的依诺肝素 60 mg 每日 1 次可在不增加出血的情况下达到预防血栓的目的<sup>[68]</sup>。

表 12 肾功能不全患者围手术期胃肠外抗凝药物的剂量调整

Tab.12 Dose adjustment of parenteral anticoagulants for perioperative patients with renal dysfunction

抗凝药物	70 mL · min <sup>-1</sup> >Ccr	50 mL · min <sup>-1</sup> >Ccr	30 mL · min <sup>-1</sup> >Ccr	Ccr<	监测指标及目标范围
	≥50 mL · min <sup>-1</sup>	≥30 mL · min <sup>-1</sup>	≥15 mL · min <sup>-1</sup>	15 mL · min <sup>-1</sup>	
UFH					
VTE 预防		5 000 U, bid~tid, ih		无需调整剂量	
VTE 治疗	初始 80 U · kg <sup>-1</sup> 静脉注射, 继以 18 U · kg <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> 静脉滴注		根据 APTT 或抗 Xa 活性调整剂量	剂量减少; 负荷量 60 U · kg <sup>-1</sup> , 维持剂 12 U · kg <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> , 再根据 APTT 调整剂量	APTT, 正常值的 1.5~2.5 倍
那曲肝素					
VTE 预防	2 850~5 700 U (0.3~0.6 mL), qd, ih	减少 25%~33%		不推荐	-
VTE 治疗	85 U · kg <sup>-1</sup> , q12h	减少 25%~33%		不推荐	抗 Xa 活性, 0.5~1.0 U · mL <sup>-1</sup>
依诺肝素					
VTE 预防	2 000~4 000 U, qd, ih	2 000 U, qd, ih		不推荐	-
VTE 治疗	1 mg · kg <sup>-1</sup> , q12 h, ih	1 mg · kg <sup>-1</sup> , q12 h, ih 根据抗 Xa 活性调整		不推荐, 必须应用时可 1 mg · kg <sup>-1</sup> , qd, 根据抗 Xa 活性调整	抗 Xa 活性, 0.6~1.0 U · mL <sup>-1</sup>
达肝素					
VTE 预防	2 500~5 000 U, qd, ih	无需调整剂量		监测抗 Xa 水平	抗 Xa 活性, 0.2~0.4 U · mL <sup>-1</sup>
VTE 治疗	100 U · kg <sup>-1</sup> , q12h, ih 或 200 U · kg <sup>-1</sup> , qd, ih	无需调整剂量		慎用, 需减低剂量, 根据抗 Xa 活性调整	抗 Xa 活性, 0.5~1.0 U · mL <sup>-1</sup>
磺达肝癸钠					
VTE 预防	2.5 mg, qd, ih	1.5 mg, qd, ih	Ccr<20 mL · min <sup>-1</sup> 时, 不推荐	不推荐	抗 Xa 活性, 0.2~0.3 U · mL <sup>-1</sup>
阿加曲班	HIT/肝素抵抗替代治疗	1.2~2.0 μg · kg <sup>-1</sup> · min <sup>-1</sup> , 根据 APTT 调整		0.8 μg · kg <sup>-1</sup> · min <sup>-1</sup> , 根据 APTT 调整	APTT, 1.5~3.0 倍
比伐卢定	HIT/肝素抵抗替代治疗	1.75 mg · kg <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> , 根据 APTT 调整		1 mg · kg <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> , 根据 APTT 调整	APTT, 1.5~2.0 倍

外科手术前对 HF 患者应进行 VTE 预防术前评估,并在必要时给予抗凝治疗,以期将围手术期 VTE 风险降至最低。心衰合并房颤的患者建议使用 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分(或 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc-60)和 HAS-BLED 评分,分别评估围手术期的血栓栓塞风险和出血风险<sup>[32-33]</sup>。

[推荐意见 21]心衰合并房颤患者围手术期建议采用 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc 评分(或 CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc-60)和 HAS-BLED 评分,分别评估患者的血栓栓塞风险和出血风险。(推荐等级:强烈推荐;证据质量:B)

[推荐意见 22]对于因失代偿性 HF 入院且肾功能情况尚可(Ccr>30 mL · min<sup>-1</sup>)的围手术期患者,在充分进行 VTE 风险及出血风险评估后,具有抗凝药物使用指征的患者,可以选择 UFH、依诺肝素或利伐沙班。(推荐等级:弱推荐;证据质量:B)

### PICO13 老年患者围手术期抗凝药物使用策略

目前关于老年患者围手术期药物预防 VTE 的高质量研究极少,现有指南暂未针对老年群体提出抗凝方案的调整(剂量与疗程均参照普通人群)<sup>[69]</sup>。仅有的文献推荐 LMWH 作为老年患者围手术期抗凝药物预防 VTE 的首选,高龄患者(>80 岁)建议半量或进一步减低剂量<sup>[70]</sup>。DOACs 可作为老年患者围手术期抗凝预防 VTE 的选择,各种 DOACs 均应先评估肌酐清除率并个体化调整。华法林不推荐首选,且不采用负荷剂量,应维持 INR1.6~2.5, TTR 保持 70%以上。达比加群酯 110 mg, 1 或 2 次 · d<sup>-1</sup>; 利伐沙班 2.5~10 mg, 1 或 2 次 · d<sup>-1</sup>; 阿哌沙班 2.5 mg, 2 次 · d<sup>-1</sup>; 艾多沙班 15~30 mg, 1 次 · d<sup>-1</sup>。磺达肝癸钠在无肾功能受损时可考虑选择且无需调整剂量。老年患者肾功能受损时(Ccr<30 mL · min<sup>-1</sup>)使用部分抗凝药物需减量或避免

表 13 肾功能不全患者围手术期 OACs 的剂量调整策略

Tab.13 Dose adjustment of oral anticoagulants for perioperative patients with renal dysfunction

抗凝药物	70 mL · min <sup>-1</sup> > Ccr ≥ 50 mL · min <sup>-1</sup>	50 mL · min <sup>-1</sup> > Ccr ≥ 30 mL · min <sup>-1</sup>	30 mL · min <sup>-1</sup> > Ccr ≥ 15 mL · min <sup>-1</sup>	Ccr < 15 mL · min <sup>-1</sup>
华法林	根据 INR 调整剂量			
达比加群酯				
VTE 预防	110 mg, 1 d; 之后 220 mg, qd, po (术后当天使用); 或 220 mg, qd (术后当天未使用)	无需调整剂量	不推荐	
VTE 治疗	150 mg, bid, po	110 mg, bid, po	不推荐	
利伐沙班				
VTE 预防	10 mg, qd, po	无需调整剂量	不推荐	
VTE 治疗	15 mg, bid, po, 21 d; 之后 20 mg, qd, po	15 mg, bid, po, 21 d; 之后 15 mg, qd, po	慎用, 15 mg, qd, 并监测抗 Xa 活性或血药浓度	不推荐 (透析患者 10 mg, qd, po)
阿哌沙班				
VTE 预防	2.5 mg, bid, po	无需调整剂量	-	
VTE 治疗	10 mg, bid, 5 d; 之后 5 mg, bid, po	无需调整剂量	2.5 mg, bid, po	不推荐 (透析患者 2.5 mg, bid, po)
艾多沙班				
VTE 治疗	60 mg, qd, po	30 mg, po, qd	不推荐	

使用(见表 12、表 13)。需高度警惕老年患者出血风险、肝肾功能异常、药物耐受性及相互作用等因素,在充分进行 VTE 风险及出血风险评估后,对具有抗凝药物使用指征的老年患者,应遵循个体化用药原则<sup>[9]</sup>。

[推荐意见 23]老年患者在进行围手术期 VTE 药物预防时,LMWH 作为首选,DOACs 亦可选择,华法林不推荐首选;对 >80 岁的高龄患者,建议剂量减半或进一步降低剂量用药。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

[推荐意见 24]老年患者围术期使用抗凝药物时,需高度警惕出血风险、肝肾功能异常、药物耐受性及相互作用等因素,临床实践中应遵循个体化精准用药原则。(推荐等级:弱推荐;证据质量:C)

**PICO14 儿童患者围手术期抗凝药物使用策略**

儿童围手术期 VTE 的发生率相较于成年人要低,约成人的十分之一。儿童接受手术导致的 VTE 发生率为 0.04%~8.9%,VTE 在婴儿时期和青少年时期最常见,其中青少年风险最高<sup>[71]</sup>。根据 2018 年大不列颠及爱尔兰儿科麻醉医师协会 (Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland, APAGBI) 发布的《儿童患者围手术期 VTE 的预防指南》<sup>[72]</sup>,青春期前儿童 (<13 岁)髋关节手术、骨盆和股骨截骨术、选择性脊柱手术、创伤后 VTE 的发生率较低,不建议进行药物预防。APAGBI 建议对预期活动量

将显著减少超过 48 h 的青春后期儿童 (≥13 岁) 进行风险因素评估,见表 14。如果没有危险因素 (低风险) 或有超过 1 个危险因素 (中风险) 的患儿,指南<sup>[73]</sup> 建议应确保充足的水分、早期运动、尽早移除中心静脉置管,考虑机械预防;如果存在超过 2 个危险因素 (高风险) 且无出血风险的患儿,则建议进行药物预防。

表 14 ≥13 岁青少年 VTE 风险因素评估表

Tab.14 VTE risk factor assessment for adolescents ≥13 years old

患者相关风险因素	住院相关风险因素
中心静脉导管	活动能力明显减少 ≥3 d
活动性癌症或癌症治疗	严重创伤且受伤严重程度评分 >9 分
脱水	脊髓损伤且瘫痪
已知的血栓性疾病	全麻+手术时间 >90 min
肥胖 [BMI ≥ 28 kg · (m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ]	急性重度脓毒血症
≥1 个严重合并症 (如先天性心脏病、代谢性或炎症性疾病等)	骨盆或下肢手术,全麻+手术时间 >60 min
有 VTE 病史的一级亲属且年龄 <40 岁	重症监护入院:气管插管和机械通气
使用含雌激素的避孕药治疗	严重烧伤
怀孕或产后 6 周内	

不同年龄和体质量患儿 LMWH 的用量不一样。

由于新生儿与年龄较大的儿童相比,分布容积增加,肾脏清除率更高,因此,新生儿所需的依诺肝素平均用量要高于其他患儿<sup>[74-75]</sup>,见表 15。预防性使用 LMWH 导致儿童发生大出血的概率很低。KLAASSEN 等<sup>[76]</sup>通过对 18 项研究进行回顾性分析,结果显示,1 286 例患儿中仅 8 例在接受预防使用 LMWH 时发生出血事件。虽然目前关于儿童围手术期 VTE 预防指南较少,并且缺乏随机对照试验的数据,但整体看来儿童在围手术期使用 LMWH 预防 VTE 还是安全有效的。

表 15 LMWH 在不同年龄和体质量儿童中的用法用量<sup>[73]</sup>

Tab.15 Dosage and administration of LMWH in children of different ages and weights<sup>[73]</sup>

药物	年龄或体质量	用量	频次
依诺肝素	<2 个月龄或 <5 kg	0.75 mg · kg <sup>-1</sup>	q12 h
	>2 个月龄或 5~45 kg	0.5 mg · kg <sup>-1</sup>	q12 h
	>45 kg	40 mg	q24 h
亭扎肝素	>1 个月龄	50 U · kg <sup>-1</sup>	q24 h

[推荐意见 25] 儿童围手术期 VTE 发生率低于成年人,青春期前儿童(<13 岁)髋关节手术、骨盆和股骨截骨术、选择性脊柱手术、创伤后,建议首先考虑物理预防 VTE。(推荐等级:强推荐;证据质量:C)

[推荐意见 26] 对于青春期后儿童(≥13 岁),若预计超过 48 h 行动受限,应评估血栓和出血风险。VTE 高危且无出血风险的患儿推荐使用 LMWH 预防 VTE 的发生。(推荐等级:强推荐;证据质量:B)

### PICO15 低体质量/肥胖患者围手术期抗凝药物使用策略

低体质量[BMI<18.5 kg · (m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>]和肥胖[BMI≥28 · (m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>]都是围手术期 VTE 发生的危险因素,此类人群使用抗凝药物需要更加谨慎、全面的评估。

极端体质量者推荐围手术期首选 LMWH。对低体质量患者,建议根据肌酐清除率,参考说明书推荐剂量给药,并考虑监测抗 Xa 因子水平。对肥胖患者,指南<sup>[77]</sup>建议根据 VTE 风险及 BMI 确定 LMWH 给药剂量,并考虑监测抗 Xa 因子水平,对于抗 Xa 水平未达标者可适当增加剂量。基于现有研究数据,极端体质量患者围手术期使用 UFH 时建议采用标准剂量,监测 APTT 或抗 Xa 因子,并增加监测频次。

维生素 K 拮抗剂(如华法林)的剂量与体质量呈正相关,但可根据 INR 调整剂量,需注意低体质量者出血风险明显增加<sup>[78]</sup>;DOACs 以固定剂量给药,但药物浓度受体重、肾功能、年龄等因素影响,尤其是达比加

群酯和艾多沙班受体质量影响较大,难以确保在极端体质量患者中的安全性和有效性,因此不推荐极端体质量者[BMI>40 kg · (m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>或体质量>120 kg]围手术期使用此类药物。

[推荐意见 27] 极端体质量患者围手术期首选 LMWH,可监测抗 Xa 因子水平调整剂量。(推荐等级:强推荐;证据质量:B)

[推荐意见 28] 低体质量患者建议根据患者肾功能,并参考说明书调整抗凝药物的给药剂量,且需充分考虑患者的出血风险。(推荐等级:强推荐;证据质量:C)

[推荐意见 29] 极端体质量患者围手术期使用华法林建议根据 INR 调整剂量,不推荐使用 DOACs。(推荐等级:强推荐;证据质量:B)

### PICO16 伴低蛋白血症患者围手术期抗凝药物使用策略

严重的低蛋白血症(白蛋白<25 g · L<sup>-1</sup>)是造成血栓栓塞的重要因素之一。围手术期低蛋白血症较为常见,如,心脏外科患者术前常因心脏疾患相关营养不良、肝功能异常和慢性消耗等情况出现低蛋白血症;常见的瓣膜置换手术和冠状动脉搭桥术中需要进行体外循环,术中的体液丢失、液体再分布和血液稀释等因素也可导致术后出现低蛋白血症<sup>[79-80]</sup>。

《2021 中国静脉血栓栓塞症防治抗凝药物的选用与药学监护指南》<sup>[9]</sup>提出当低蛋白血症患者服用蛋白结合率高的药物时,游离药物浓度会大大增高,增加不良事件的发生风险。常用抗凝药物及其血浆白蛋白结合率如下:华法林(97%)、利伐沙班(95%)、阿哌沙班(87%)、UFH(80%)、艾多沙班(55%)及达比加群酯(35%)。

对于中低出血风险手术的低蛋白血症患者,可首选 LMWH,剂量 4 000~5 000 U · d<sup>-1</sup>,预防术前与术后血栓栓塞事件。术前已经在服用华法林及术后拟华法林抗凝治疗的患者首选 LMWH 桥接。

[推荐意见 30] 围手术期需使用抗凝药物的低蛋白血症患者,出血风险增加,药师应对其加强药学监护。在药物选择上,可首选 LMWH,术前已经在服用华法林及术后拟华法林抗凝治疗的患者首选 LMWH 桥接。(推荐等级:弱推荐;证据质量:B)

### 3 总结与说明

《共识》针对围手术期多学科合作的 VTE 防治模式、多学科合作中药师的职责和任务、围手术期 VTE 防治常用抗凝药物及药学监护、特殊人群围手术期 VTE 防治与药学监护等 16 个临床问题提出具体推荐

意见,旨在为我国医疗机构围手术期 VTE 防治中抗凝药物的规范应用提供参考。部分问题因目前研究成果有限,尚未形成标准,有待进一步研究更新。《围手术期 VTE 防治策略与药学监护专家共识》仅作为学术指导建议,不作为法律依据。在临床实际工作中,具体临床处理方案因人而异。随着医学研究的深入以及新药的上市,本共识内容将进一步完善。

**利益冲突** 本文所有作者声明不存在利益冲突。

**《围手术期静脉血栓栓塞症防治策略与药学监护专家共识》编写委员会**

**项目负责人**

葛卫红 南京大学医学院附属鼓楼医院

**指导专家(按姓氏拼音排序)**

- 卞晓岚 上海交通大学医学院附属瑞金医院
- 曹力 南昌大学第一附属医院
- 曹玮 云南省第一人民医院
- 陈晓宇 广西壮族自治区人民医院
- 陈征宇 国际药学联合会
- 戴海斌 浙江大学医学院附属第二医院
- 杜文力 河北医科大学第四医院
- 方伟 重庆大学附属三峡医院
- 郭小彬 内蒙古自治区人民医院
- 郭玉金 济宁市第一人民医院
- 贾乐川 宁夏医科大学总医院
- 姜德春 首都医科大学附属北京世纪坛医院
- 何勳 郑州市中心医院
- 李东锋 新疆医科大学第一附属医院
- 李桂茹 大连医科大学附属第二医院
- 李俐 南京大学医学院附属鼓楼医院
- 李杨玲 杭州市第一人民医院
- 李亦蕾 南方医科大学南方医院
- 李玉文 四川大学华西医院
- 冯鑫 天津市天津医院
- 刘东 华中科技大学同济医学院附属同济医院
- 刘高峰 哈尔滨医科大学附属第二医院
- 刘韶 中南大学湘雅医院
- 卢海儒 青海省人民医院
- 吕良忠 浙江省人民医院
- 琼次仁 西藏大学第一附属医院
- 唐少文 南京医科大学
- 王媛媛 安徽医科大学第二附属医院
- 王忠 山西医科大学第二医院
- 魏玉辉 兰州大学第一医院
- 吴琼诗 海南省人民医院
- 熊德庆 遵义市第一人民医院

张鹏 陕西省人民医院

**专业组负责人**

徐航 南京大学医学院附属鼓楼医院

**专业组执笔成员**

- 王宝彦 南京大学医学院附属鼓楼医院
- 周琳 南京大学医学院附属鼓楼医院
- 陈艳 南京大学医学院附属鼓楼医院
- 彭雪英 杭州市第一人民医院
- 曹文绣 烟台毓璜顶医院
- 潘丽华 南京医科大学第二附属医院

**专业组审核成员(按姓氏拼音排序)**

- 边原 四川省医学科学院·四川省人民医院
- 戴婷婷 中南大学湘雅医院
- 丁征 中国医学科学院阜外医院
- 顾智淳 上海交通大学医学院附属仁济医院
- 郭若冰 宁夏医科大学总医院
- 郭思彤 广西壮族自治区人民医院
- 赖敏芳 南昌大学第一附属医院
- 李波霞 兰州大学第一医院
- 李琴 上海市第一人民医院
- 刘晓琦 广东省人民医院
- 王珺 山东省立医院
- 王娜 重庆医科大学附属第二医院
- 王梓 复旦大学附属中山医院
- 吴丹娜 海南省人民医院
- 杨文君 浙江大学医学院附属第二医院
- 张莉 西安交通大学第二附属医院

**参考文献**

- [1] 刘凤林,张太平.中国普通外科围手术期血栓预防与管理指南[J].中国实用外科杂志,2016,36(5):469-474.
- [2] 全国肺栓塞和深静脉血栓形成防治能力建设项目专家委员会《医院内静脉血栓栓塞症防治质量评价与管理指南(2022版)》编写专家组.医院内静脉血栓栓塞症防治质量评价与管理指南(2022版)[J].中华医学杂志,2022,102(42):3338-3348.
- [3] 王行环,王强,靳英辉.临床实践指南的制订、评价与实施[M].北京:人民卫生出版社,2022:5-10.
- [4] 中华医学会外科学分会血管外科学组.深静脉血栓形成的诊断和治疗指南[J].中华普通外科杂志,2008,23(3):235-238.
- [5] 中国心胸血管麻醉学会非心脏麻醉分会,中国医师协会心血管内科医师分会,中国心血管健康联盟.抗血栓药物围手术期管理多学科专家共识[J].中华医学杂志,2020,100(39):3058-3074.
- [6] MAUGER C, GOUIN I, GUERET P, et al. Impact of multidisciplinary team meetings on the management of venous thromboembolism.A clinical study of 142 cases [J].J

- Med Vasc, 2020, 45(4):192-197.
- [7] CARDOSO L F, KROKOSZ D V, DE PAIVA E F, et al. Results of a venous thromboembolism prophylaxis program for hospitalized patients [J]. Vasc Health Risk Manag, 2016, 12:491-496.
- [8] VAN GELDER I C, RIENSTRA M, BUNTING K V, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) [J]. Eur Heart J, 2024, 45(36):3314-3414.
- [9] 王乔宇, 武明芬, 柳鑫, 等. 2021 中国静脉血栓栓塞症防治抗凝药物的选用与药学监护指南 [J]. 中国临床药理学杂志, 2021, 37(21):2999-3016.
- [10] CAPRINI J A. Thrombosis risk assessment as a guide to quality patient care [J]. Dis Mon, 2005, 51(2-3):70-78.
- [11] KHORANA A A, KUDERER N M, CULAKOVA E, et al. Development and validation of a predictive model for chemotherapy-associated thrombosis [J]. Blood, 2008, 111(10):4902-4907.
- [12] BARBAR S, PRANDONI P. Scoring systems for estimating risk of venous thromboembolism in hospitalized medical patients [J]. Semin Thromb Hemost, 2017, 43(5):460-468.
- [13] 北京护理学会手术室专业委员会, 中日友好医院. 手术室静脉血栓栓塞症预防与护理专家共识 [J]. 中华现代护理杂志, 2022, 28(20):2661-2669.
- [14] TADESSE T A, KEDIR H M, FENTIE A M, et al. Venous thromboembolism risk and thromboprophylaxis assessment in surgical patients based on caprini risk assessment model [J]. Risk Manag Healthc Policy, 2020, 13:2545-2552.
- [15] 张凯, 翟梦瑶. 中国泌尿外科围手术期血栓预防与管理专家共识 [J]. 现代泌尿外科杂志, 2020, 25(12):1048-1051.
- [16] 中华医学会心血管病学分会, 中国生物医学工程学会心律分会. 心房颤动诊断和治疗中国指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2023, 51(6):572-618.
- [17] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 非 ST 段抬高型急性冠脉综合征诊断和治疗指南 (2024) [J]. 中华心血管病杂志, 2024, 52(6):615-646.
- [18] ERDOES G, FARAONI D, KOSTER A, et al. Perioperative considerations in management of the severely bleeding coagulopathic patient [J]. Anesthesiology, 2023, 138(5):535-560.
- [19] JENNY J Y, GODIER A, HEIM C, et al. European guidelines on peri-operative venous thromboembolism prophylaxis: first update. : Chapter 13: Nonambulatory orthopaedic surgery [J]. Eur J Anaesthesiol, 2024, 41(8):622-626.
- [20] ZHANG F, LIU L, SHA Y. Risk factors of venous thromboembolism in patients with lung cancer before surgery: a case control study [J]. Cancer Control, 2022, 29:10732748221127826.
- [21] SHARGALL Y, BRUNELLI A. European guidelines on peri-operative venous thromboembolism prophylaxis: first update. : Chapter 2: Thoracic oncology surgical patients [J]. Eur J Anaesthesiol, 2024, 41(8):573-576.
- [22] 中国胸外科静脉血栓栓塞症研究组. 中国胸部恶性肿瘤围手术期静脉血栓栓塞症预防与管理指南 (2022 版) [J]. 中华外科杂志, 2022, 60(8):721-731.
- [23] GU Z C, DAI M F, WEI Q, et al. Enhancing thromboprophylaxis after colorectal cancer surgery in China: Bridging the gap between evidence and implementation through pathway optimization [J]. Pharmacotherapy, 2024, 44(7):549-557.
- [24] WEI Q, WEI Z Q, JING C Q, et al. Incidence, prevention, risk factors, and prediction of venous thromboembolism in Chinese patients after colorectal cancer surgery: a prospective, multicenter cohort study [J]. Int J Surg, 2023, 109(10):3003-3012.
- [25] KUKREJA J E, LEVEY H R, SCOSYREV E, et al. Effectiveness and safety of extended-duration prophylaxis for venous thromboembolism in major urologic oncology surgery [J]. Urol Oncol, 2015, 33(9):387 e387-316.
- [26] HAMADI R, MARLOW C F, NASSEREDDINE S, et al. Bariatric venous thromboembolism prophylaxis: an update on the literature [J]. Expert Rev Hematol, 2019, 12(9):763-771.
- [27] AMINIAN A, ANDALIB A, KHORGAMI Z, et al. Who should get extended thromboprophylaxis after bariatric surgery?: a risk assessment tool to guide indications for post-discharge pharmacoprophylaxis [J]. Ann Surg, 2017, 265(1):143-150.
- [28] AMINIAN A, VOSBURG R W, ALTIERI M S, et al. The American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) updated position statement on perioperative venous thromboembolism prophylaxis in bariatric surgery [J]. Surg Obes Relat Dis, 2022, 18(2):165-174.
- [29] LI C X, HE Q, WANG Z Y, et al. Risk assessment of venous thromboembolism in head and neck cancer patients and its establishment of a prediction model [J]. Head Neck, 2023, 45(10):2515-2524.
- [30] WILLIAMS B, INDRESANO A T, O'RYAN F. Venous thromboembolism in oral and maxillofacial surgery: a review of the literature [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2011, 69(3):840-844.
- [31] LYMAN G H, CARRIER M, AY C, et al. American Society of Hematology 2021 guidelines for management of venous thromboembolism: prevention and treatment in patients with cancer [J]. Blood Adv, 2021, 5(4):927-974.
- [32] BRIGGS R G, LIN Y H, DADARIO N B, et al. Optimal

- timing of post-operative enoxaparin after neurosurgery: A single institution experience [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2021, 207: 106792.
- [33] CHI G, LEE J J, SHENG S, et al. Systematic review and meta-analysis of thromboprophylaxis with heparins following intracerebral hemorrhage [J]. *Thromb Haemost*, 2022, 122 (7): 1159–1168.
- [34] SINGH T, LAVIKAINEN L I, HALME A L E, et al. Timing of symptomatic venous thromboembolism after surgery: meta-analysis [J]. *Br J Surg*, 2023, 110(5): 553–561.
- [35] TAFLER K, KURIYA A, GERVAIS N, et al. Guideline No. 417: Prevention of venous thromboembolic disease in gynaecological surgery [J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2022, 44 (1): 82–96. e81.
- [36] RAMAKRISHNA P, GUPTA P C, PAI P, et al. Effectiveness and tolerability of fondaparinux vs enoxaparin in a population of indian patients with symptomatic deep vein thrombosis: a retrospective real-world study [J]. *Drugs Real World Outcomes*, 2022, 9(1): 109–119.
- [37] 朱晒红, 张鹏, 楼文晖. 中国减重与代谢外科围手术期静脉血栓栓塞症预防指南(2021版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2022, 42(1): 7–16.
- [38] GAVRIEL H, THOMPSON E, KLEID S, et al. Safety of thromboprophylaxis after oncologic head and neck surgery. Study of 1018 patients [J]. *Head Neck*, 2013, 35 (10): 1410–1414.
- [39] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组, 中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组, 中国医师协会骨科医师分会创伤专家工作委员会, 等. 中国创伤骨科患者围手术期静脉血栓栓塞症预防指南(2021) [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(3): 185–192.
- [40] UZEL K, AZBOY I, PARVIZI J. Venous thromboembolism in orthopedic surgery: Global guidelines [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2023, 57(5): 192–203.
- [41] FLEVAS D A, MEGALOIKONOMOS P D, DIMOPOULOS L, et al. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update [J]. *EFORT Open Rev*, 2018, 3(4): 136–148.
- [42] FALCK-YTTER Y, FRANCIS C W, JOHANSON N A, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed; American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141 (2 Suppl): e278S–e325S.
- [43] KHAN F, TRITSCHLER T, KAHN S R, et al. Venous thromboembolism [J]. *Lancet*, 2021, 398(10294): 64–77.
- [44] 中国健康促进基金会血栓与血管专项基金专家委员会. 静脉血栓栓塞症机械预防中国专家共识 [J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(7): 484–492.
- [45] AMARASE C, TANAVALEE A, LARBPAIBOONPONG V, et al. Asia-Pacific venous thromboembolism consensus in knee and hip arthroplasty and hip fracture surgery: Part 2. Mechanical venous thromboembolism prophylaxis [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2021, 33(1): 20.
- [46] KOMATSUDA S, KODASHIMA S, IKUSAKA K, et al. Risk factors for elevated d-dimer levels in patients with gastrointestinal tumors treated with endoscopic submucosal dissection [J]. *J Clin Med*, 2023, 12(16): 5229.
- [47] 张召潮, 李全林, 周平红. 内镜诊疗围手术期静脉血栓栓塞症的预防 [J]. *中华消化内镜杂志*, 2023, 40(1): 34–38.
- [48] HOBOHM L, KELLER K, VALERIO L, et al. Fatality rates and use of systemic thrombolysis in pregnant women with pulmonary embolism [J]. *ESC Heart Fail*, 2020, 7 (5): 2365–2372.
- [49] VARRIAS D, SPANOS M, KOKKINIDIS D G, et al. Venous thromboembolism in pregnancy: challenges and solutions [J]. *Vasc Health Risk Manag*, 2023, 19: 469–484.
- [50] SHIRAZI M, SAHEBDEL B, TORKZABAN M, et al. Maternal mortality following thromboembolism; incidences and prophylaxis strategies [J]. *Thromb J*, 2020, 18(1): 36.
- [51] Royal college of obstetricians and gynaecologists. Reducing the risk of venous thromboembolism during pregnancy and the puerperium. Green-top Guideline No. 37a [S/OL]. (2015–04–30) [2024–12–12]. <https://www.rcog.org.uk/guidance/browse-all-guidance/green-top-guidelines/>.htm.
- [52] HEALTH Q. Queensland clinical guidelines (MN20. 9-V7 R25): venous thromboembolism (VTE) in pregnancy and the puerperium [EB/OL]. (2020–04–30) [2025–07–16]. <http://www.health.qld.gov.au/qcg>
- [53] EN-ASSERI M, LUCAS D N, NIZARD J, et al. European guidelines on peri-operative venous thromboembolism prophylaxis: first update.: Chapter 9: Surgery during pregnancy and the immediate postpartum period [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2024, 41(8): 604–606.
- [54] KONSTANTINIDES S V, MEYER G, BECATTINI C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Respir J*, 2019, 54(3): 1901647.
- [55] STEVENS S M, WOLLER S C, BAUMANN KREUZIGER L, et al. Antithrombotic therapy for vte disease: compendium and review of CHEST Guidelines 2012–2021 [J]. *Chest*, 2024, 166(2): 388–404.
- [56] STEVENS S M, WOLLER S C, KREUZIGER L B, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: second update of the chest guideline and expert panel report [J]. *Chest*, 2021, 160(6): e545–e608.

- [57] SPAHN D R, BOUILLON B, CERNY V, et al. The european guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition [J]. *Crit Care*, 2019, 23(1):98.
- [58] EASL. Clinical practice guidelines on prevention and management of bleeding and thrombosis in patients with cirrhosis [J]. *J Hepatol*, 2022, 76(5):1151-1184.
- [59] VILLA E, CAMMA C, MARIETTA M, et al. Enoxaparin prevents portal vein thrombosis and liver decompensation in patients with advanced cirrhosis [J]. *Gastroenterology*, 2012, 143(5):1253-1260.e1254.
- [60] YANG R, XU S, LIU Q, et al. Causal relationship between chronic kidney disease, renal function, and venous thromboembolism: a bidirectional Mendelian randomization study [J]. *Ren Fail*, 2025, 47(1):2496803.
- [61] CHEUNG K L, ZAKAI N A, CALLAS P W, et al. Mechanisms and mitigating factors for venous thromboembolism in chronic kidney disease: the REGARDS study [J]. *J Thromb Haemost*, 2018, 16(9):1743-1752.
- [62] YANG C, WANG H, ZHAO X, et al. CKD in China: evolving spectrum and public health implications [J]. *Am J Kidney Dis*, 2020, 76(2):258-264.
- [63] ROMERO C S, AFSHARI A, SüDY R, et al. European guidelines on peri-operative venous thromboembolism prophylaxis: first update: Introductory chapter [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2024, 41(8):549-560.
- [64] ZHAN Y, FU X, BI W, et al. Risk factors for venous thromboembolism in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ren Fail*, 2024, 46(2):2431149.
- [65] 陈跃鑫, 都丽萍, 张丽新, 等. 静脉血栓栓塞症合并慢性肾脏疾病的抗凝治疗微循环专家共识 [J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2021, 7(1):1-13.
- [66] MAGNA A, MAGGIO E, VIDILI G, et al. Rate and predictors of thromboprophylaxis in internal medicine wards: Results from the AURELIO study [J]. *Thromb Res*, 2024, 243:109148.
- [67] IMBERTI D, PIERFRANCESCHI M G, FALCIANI M, et al. Venous thromboembolism prevention in patients with heart failure: an often neglected issue [J]. *Pathophysiol Haemost Thromb*, 2008, 36(2):69-74.
- [68] MIRANDA S, LE CAM-DUCHEZ V, BENICHO J, et al. Adjusted value of thromboprophylaxis in hospitalized obese patients: a comparative study of two regimens of enoxaparin: The ITOHENOX study [J]. *Thromb Res*, 2017, 155:1-5.
- [69] 王春玲, 赖杰. 老年心血管疾病的抗凝治疗进展及策略 [J]. *中国研究型医院*, 2020, 7(1):91-96, 219-225.
- [70] 韩云, 贾飞飞, 鹿青, 等. 老年髋部骨折患者围术期下肢深静脉血栓基础预防专家共识(2024 版) [J]. *中华创伤杂志*, 2024, 40(9):769-780.
- [71] METS E J, MCLYNN R P, GRAUER J. Venous thromboembolism in children undergoing surgery: incidence, risk factors and related adverse events [J]. *World J Pediatr Surg*, 2020, 3(1):e000084.
- [72] MORGAN J, CHECKETTS M, ARANA A, et al. Prevention of perioperative venous thromboembolism in pediatric patients: Guidelines from the Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland (APAGBI) [J]. *Paediatr Anaesth*, 2018, 28(5):382-391.
- [73] WHITWORTH H, AMANKWAH E K, BETENSKY M, et al. Updated guidance for efficacy and safety outcomes for clinical trials in venous thromboembolism in children: communication from the ISTH SSC Subcommittee on pediatric and neonatal thrombosis and hemostasis [J]. *J Thromb Haemost*, 2023, 21(6):1666-1673.
- [74] PAGOWSKA-KLIMEK I. Perioperative thromboembolism prophylaxis in children-is it necessary? [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2020, 52(4):316-322.
- [75] 四川省医学科学院·四川省人民医院, 电子科技大学医学院, 个体化药物治疗四川省重点实验室, 等. 儿童血栓性疾病防治药理学实践指南 [J]. *医药导报*, 2024, 43(7):1017-1038.
- [76] KLAASSEN I L M, SOL J J, SUIJKER M H, et al. Are low-molecular-weight heparins safe and effective in children? A systematic review [J]. *Blood Rev*, 2019, 33:33-42.
- [77] ARCELUS J I, GOUIN-THIBAUT I, SAMAMA C M. European guidelines on peri-operative venous thromboembolism prophylaxis: first update.: chapter 10: surgery in the obese patient [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2024, 41(8):607-611.
- [78] 武雪, 魏萌, 王李腾, 等. 直接口服抗凝药在极端体重患者中应用的研究进展 [J]. *药学与临床研究*, 2023, 31(1):66-70.
- [79] XIANG F, HUANG F, HUANG J, et al. Expert consensus on the use of human serum albumin in adult cardiac surgery [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2023, 136(10):1135-1143.
- [80] KAWAI M, HARADA M, MOTOIKE Y, et al. Impact of serum albumin levels on supratherapeutic PT-INR control and bleeding risk in atrial fibrillation patients on warfarin: A prospective cohort study [J]. *Int J Cardiol Heart Vasc*, 2019, 22:111-116.