

妊娠相关静脉血栓栓塞症的防治

王晓慧 马卓娅 李正宇 陈虹

重庆医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科, 重庆 400016



专家介绍:陈虹, 主任医师、教授、医学博士, 博士生导师。重庆医科大学附属第一医院呼吸与危重症医学科副主任, 重庆英才名家名师。曾留学日本。主要研究方向为肺栓塞与肺血管病。担任中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组委员、中国呼吸医师协会肺栓塞与肺血管病工作委员会委员、重庆市医院协会血栓与止血专委会主任委员等学术职务。承担国家“十四五”重点研发计划子课题、国家自然科学基金等国家级及省部级课题共 10 多项。曾获 2010 年重庆市卫生局医学科技成果一等奖、2011 年重庆市科技进步一等奖、2020 年全国血栓防治项目“突出贡献奖”。参编国家级教材 3 部、指南 6 部, 培养研究生四十余名, 为我国 VTE 及肺血管病领域的临床诊疗与科研创新提供重要支撑。

摘要 静脉血栓栓塞症(VTE)是孕产妇死亡的主要原因之一, 严重威胁母婴健康与生命安全。妊娠期独特的生理性高凝状态、血流动力学改变及血管损伤等因素共同构成了血栓形成的病理生理基础。然而, 由于妊娠期 VTE 的临床表现常不典型, 且诊断性检查的应用受到限制, 给临床及时、准确的诊治带来了巨大挑战。若能对孕产妇进行贯穿妊娠期及产褥期的全程动态风险评估, 并据此采取个体化的预防与管理策略, 将极大改善临床结局。本文旨在系统阐述妊娠相关 VTE 的流行病学特征、病理生理机制、诊断难点、治疗策略及风险分层与预防措施的研究进展, 以期临床医师深化对该疾病的认识、提升规范化防治能力提供参考与依据。

关键词 妊娠; 静脉血栓栓塞症; 预防; 诊断; 治疗

中图分类号 R714.25 **文献标识码** A **DOI** 10.11768/nkjwzzzz20250505

Prevention and treatment of venous thromboembolism in pregnancy and the puerperium WANG Xiao-hui, MA Zhuo-ya, LI Zheng-yu, CHEN Hong. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Corresponding author: CHEN Hong, E-mail: hopehong2003@126.com

Abstract Venous thromboembolism (VTE) is one of the leading causes of maternal mortality, posing a serious threat to the health and life of both mother and infant. The unique physiological hypercoagulable state, hemodynamic changes, and vascular injury during pregnancy constitute the pathophysiological basis for thrombosis. However, the timely and accurate diagnosis and treatment of VTE in pregnancy face significant challenges due to its often atypical clinical manifestations and limitations in the use of diagnostic tests. The ability to conduct continuous and dynamic risk assessment for pregnant and postpartum women throughout pregnancy and the puerperium, and to adopt individualized prevention and management strategies accordingly, can greatly improve clinical outcomes. This article aims to systematically review the research progress on the epidemiological characteristics, pathophysiological mechanisms, diagnostic difficulties, treatment strategies, and risk stratification with preventive measures for pregnancy-associated VTE, with the goal of providing a reference for clinicians to deepen their understanding of this disease and enhance their capabilities for standardized prevention and treatment.

Key words Pregnancy; Venous thromboembolism; Prevention; Diagnosis; Treatment

静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)包含肺血栓栓塞症(pulmonary thromboembolism, PTE)和深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT), 是孕产妇死亡的主要原因之一, 严重威胁孕

产妇的健康和生命安全。因此, 早期评估、预防、及时诊断、合理治疗和长期规范管理显得尤为重要。本文就妊娠相关 VTE 的流行病学、发病机制和危险因素、诊断、治疗、风险评估和预防进行综述, 为临床

基金项目: 十四五“国家重点研发计划”(2023YFC2507203); 重庆市卫生健康委员会名家名师(医学领域)项目(CQYC20220203178)

通信作者: 陈虹, E-mail: hopehong2003@126.com, 重庆市渝中区袁家岗友谊路 1 号

医师提高妊娠相关 VTE 的认识和防治能力提供参考和依据。

一、流行病学

VTE 是孕产妇死亡的重要原因,也可引起慢性肺栓塞病或下肢静脉血栓栓塞后综合征等长期慢性并发症。美国疾病控制与预防中心(Centers for Disease Control and Prevention, ,CDC)妊娠死亡监测系统(pregnancy mortality surveillance system,PMSS)数据显示 2023 年美国有 11.5% 的妊娠相关死亡由血栓性肺栓塞或其他栓塞(不含羊水栓塞)引起^[1]。一项 2010 年发表于 *Lancet* 涉及全球多个国家及地区的专题综述报道,产前(受孕至分娩)VTE 的发生率为 0.05% ~0.12%,产后(分娩至产后 6 周)VTE 的发生率为 0.03% ~0.07%^[2,3]。英国一项基于 72 000 例分娩的大型回顾性研究显示,DVT 的发生率为 0.71‰,其中 0.5‰发生于妊娠期间,0.21‰发生于分娩后;PTE 的发生率为 0.15‰,其中 0.07‰发生于妊娠期间,0.08‰发生于分娩后^[4]。现各个国家与地区的权威指南显示主要的妊娠相关 VTE 风险集中于妊娠晚期与产后期,见表 1。我国 2019 年的一项涉及 26 家单位的确诊妊娠期间或产后 VTE 病例横断面调查研究显示,80% 的 VTE 发生于分娩后,20% 发生于妊娠期间^[5],这与前面所提到的国外指南有所差异,可能与我国产后“坐月子”有关^[6,7]。

因此,妊娠相关 VTE 发生率相对较高,在妊娠的各个阶段和产后都有可能发生,尤其需要关注妊娠晚期和产后期。另外,我国妊娠相关 VTE 存在产

后发生率显著高于妊娠期间的特点,产妇产娩后的预防和管理尤其需要关注。

二、发病机制和危险因素

(一)妊娠的生理改变

妊娠相关 VTE 严重威胁着母婴健康。孕产妇为特殊人群、诊断困难,充分理解其发病机制和危险因素,有助于早期预防和诊断该病。

Virchow’s 血栓形成三要素在正常孕产妇中同时存在,包括血流瘀滞,分娩导致血管内皮损伤,凝血因子变化引起生理性高凝状态和低纤溶状态。凝血状态的改变能在分娩时减少出血,但同时也增加血栓风险。凝血因子的变化主要表现在Ⅶ、Ⅷ、Ⅻ、血管性血友病因子和纤维蛋白原升高^[13],尤其是Ⅶ可升高达到 10 倍^[14],纤维蛋白原升高 200%^[15]。另外,抗凝水平也降低,主要表现在蛋白 S 降低和获得性的蛋白 C 抵抗^[13],也存在纤溶酶原激活物抑制剂 1(plasminogen activator inhibitor 1,PAI- I)和纤溶酶原激活物抑制剂 2(plasminogen activator inhibitor 2, PAI- II)升高导致的纤溶功能降低^[16]。妊娠期间血小板计数降低,但对二磷酸腺苷(adenosine diphosphate,ADP)和凝血酶等激活剂敏感性增加,从而聚集能力增加^[17]。另外,妊娠期血容量增加,体内雌激素、孕激素和松弛素的增加导致血管扩张、血流减慢和高凝状态等也增加血栓形成风险^[18]。

故而,在整体高凝状态下伴随血管顺应性增加、静脉淤滞、盆腔静脉的机械性压迫以及分娩过程中的内皮损伤共同构成了 Virchow’s 三要素(高凝状态、淤滞和血管损伤),从而形成了一个极易形成血

表 1 各指南妊娠相关 VTE 妊娠期与产后期流行病学数据对比

来源	妊娠期风险高峰	产后风险关键数据	整体发生率	相对风险 (vs 非孕期)
英国皇家妇产科学院 (2015) ^[8]	妊娠晚期	产后风险最高时期为前 3 周,发生率 421/10 万人年;产后风险是产前的 5 倍	1~2 例/1000 名孕妇	妊娠期:4~6 倍; 产后前 3 周:22 倍
美国妇产科医师协会 (2018) ^[9]	妊娠晚期	50% 发生于妊娠期,50% 发生于产后,产后即刻(尤其是第 1 周)风险最高	0.5~2.0 例/1000 名孕妇	4~5 倍
美国血液学会 (2018) ^[10]	妊娠晚期	绝对发病率与妊娠期相等,约为 0.6 例/1000 名孕妇。由于产后期比产前期短得多,因此产后的每日 VTE 风险高于产前	1.2 例/1000 名孕妇	未明确
欧洲心脏病学会 (2025) ^[11]	妊娠晚期	VTE 复发风险在产后更高	1.2 例/1000 次分娩	未明确
昆士兰卫生组织 (2025) ^[12]	妊娠晚期	产后第 1 周风险最高,13~18 周后下降到与一般人群相同水平	1.2 例/1000 次分娩	4~5 倍

栓的环境。

(二)危险因素

既往有 VTE 病史是妊娠相关 VTE 的首要危险因素,尤其是 VTE 原因不明的患者^[19]。易栓症位于第二位,在高加索人群中,8%~15%的妊娠相关 VTE 与易栓症有关。易栓症是指先天遗传或后天获得因素导致的、可能增加妊娠期间血栓形成风险的状况,从而引发静脉血栓栓塞症。VTE 的危险因素分为遗传性危险因素和获得性危险因素。

1. 遗传性危险因素:与妊娠相关 VTE 有关的遗传易栓症包括蛋白 C、蛋白 S 和抗凝血酶缺乏^[9],可导致妊娠相关 VTE 风险增加 30 倍^[20]。蛋白 C、蛋白 S 和抗凝血酶缺乏在国人遗传性易栓症中也是最常见的。而在高加索人群中,V 因子 Leiden 突变是最常见的遗传性易栓症,发生率为 5%,其次是凝血酶原 G20210A 基因突变,发生率约 2%^[21]。建议对既往存在 VTE 个人史和家族史,以及易栓症家族史的女性在妊娠前或妊娠早期进行遗传性易栓症筛查,以便早期预防。

2. 获得性危险因素:抗磷脂综合征是与妊娠相关 VTE 有关的获得性易栓症的首要因素^[22]。研究提示,部分合并抗磷脂综合征的孕妇即使接受了血栓预防,依然发生了血栓事件。由于用于诊断抗磷脂综合征的抗心磷脂抗体、狼疮抗凝物检测可能受妊娠状态的影响,故妊娠期间诊断抗磷脂综合征存在一定的难度。但如果既往存在复发性流产的患者可能存在抗磷脂综合征,应尽早筛查。

另外,还有诸多其他因素与妊娠相关 VTE 的发生有关。与妊娠和生产有关的包括:既往生产>3 次、剖宫产手术、辅助生殖技术、死胎、产后出血和感染^[18]、产后卧床和制动^[7],子痫前期住院、胎儿宫内生长受限或死亡^[23]。与围生期合并的相关基础疾病包括糖尿病、系统性红斑狼疮^[24]和炎症性肠病^[25]等。

三、诊断

(一)临床表现

妊娠相关 VTE 的临床表现不典型。呼吸困难、心动过速、下肢肿胀、臀部和腿部疼痛之类的 VTE 相关症状在妊娠状态均可出现,尤其是在妊娠的中晚期。上述生理性改变可能掩盖 PTE 和 DVT 症状,导致诊断更加困难。在 DiPEP 研究中,对孕产妇进行了 PTE 检查,发现未患 PTE 的与确诊 PTE 女性有相似的典型症状发生率,包括胸痛(52%)、呼吸急促(54%)、心悸(13%)、咳嗽(8%)和晕厥

(5%)^[26],故而对孕产妇群体进行 PTE 的鉴别诊断是一个棘手的问题。DiPEP 研究也对当前临床上常用的可能性评估表在妊娠相关 VTE 中的应用进行了探索,包括肺栓塞排除标准、简化版改良 Geneva 评分、原始版 Well's 评分和简化版 Well's 评分,其敏感性为 0.376~0.677,特异性为 0.519~0.895;肺栓塞排除标准的敏感性最高,但特异性仅 0.519,简化版 Well's 评分的敏感性最高,但特异性仅 0.376^[26]。因此,仍需进一步研究适合于孕产妇这一特殊人群的临床可能性评估量表。

(二)辅助检查

在妊娠合并 VTE 的诊断中,各项检查应根据临床优先级与使用时机合理选择。对于疑似 PTE 且血流动力学不稳定的患者,因无法安全搬运进行胸部影像学检查,推荐立即行心脏彩超检查。若存在右心功能不全或无法用其他原因解释的右心功能不全,对 PTE 的诊断具有较高的提示意义。

在血流动力学稳定的情况下,D-二聚体可作为排除诊断的初步工具,尤其适用于 PTE 的排除。但由于妊娠和产后可能出现生理性的 D-二聚体升高,且 D-二聚体会随着孕周的增加而增加^[27],所以其在妊娠相关 VTE 中的应用受到限制。尽管 D-二聚体在妊娠相关 VTE 中的应用存在争议,但 2019 的欧洲心脏学会指南仍推荐可以考虑使用 D-二聚体排除妊娠期间或产后 PTE^[28]。

在确诊方面,CT 肺动脉造影(computed tomography pulmonary angiography, CTPA)具有无创、特异性和敏感性较高、便捷等优势,目前已经成为 PTE 的首选确诊方法,也是在妊娠期间疑诊 PTE 的首选确诊方法^[11]。但由于孕妇为特殊人群,医务人员和患方均对辐射有较大担忧,这也是阻碍妊娠期间 PTE 得到及时诊断的重要因素。关于辐射问题,CTPA 所导致的胎儿平均辐射剂量(0.05~0.3 mGy),略低于肺通气/灌注扫描的 0.17~0.4 mGy;这两种剂量都远低于导致胎儿辐射并发症的 50~100 mGy 的阈值,并且在儿童时期出现与癌症相关的额外死亡风险的估计值也极低(约为 1/10 万)^[29]。尽管放射性离子对胎儿的危险性较低,但由于怀孕期间乳腺组织对辐射极为敏感,放射性检查仍可能对母亲一生患乳腺癌的风险产生影响。因此,应对检查的必要性进行充分评估。对于存在严重碘造影剂过敏、肾功能不全的患者,可选择肺通气/灌注显像作为替代方案^[11]。磁共振成像也可用于 PTE 的诊断,但由于其检查时间长、技

术要求高、敏感性不足等原因,在临床并未得到广泛开展。另外,由于钆类造影剂对胎儿有潜在的风险,因此在分娩前后不建议使用增强磁共振成像检查^[30]。

(三)妊娠相关 VTE 诊断策略

根据 2025 欧洲心脏病协会的《心血管疾病与妊娠管理指南》推荐,对于临床表现疑似妊娠合并 DVT 的患者,应首先进行下肢静脉超声检查,当超声结果难以判断时,建议在 7 天内完成两次静脉超声复查,或进行磁共振静脉成像(magnetic resonance venography, MRV),见图 1^[11]。

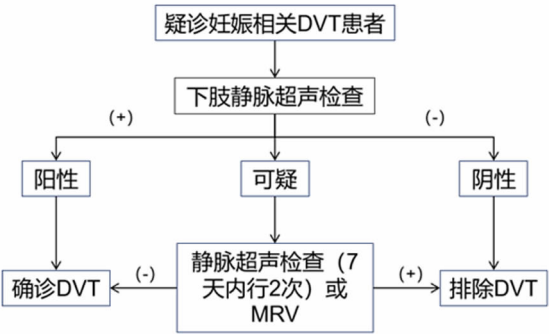


图1 妊娠相关 DVT 诊断策略

对于疑诊妊娠合并 PTE 的患者,首先评估其血流动力学状态,见图 2^[11]。血流动力学稳定者可检测 D-二聚体,若结果为阴性则可排除 PTE;若 D-二聚体阳性或临床评估高度怀疑,应行下肢静脉超声检查,若发现 DVT,则启动抗凝治疗。如下肢静脉超声未发现血栓或不能确定,则需进一步通过CTPA明确诊断。若无法行 CTPA,可考虑以胸部 X 线或肺通气/灌注显像作为替代检查方法。对于血流动力学不稳定的患者,应视为临床急症,立即启动多学科团队协作诊治。

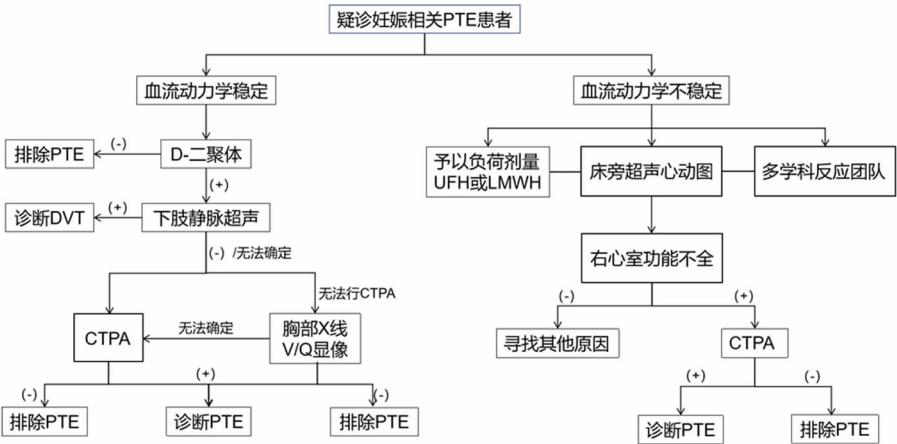


图2 妊娠相关 PTE 诊断策略(注:V/Q 为肺通气/灌注显像;UFH 为普通肝素;LMWH 为低分子肝素)

科团队协作诊治。排除抗凝禁忌后,疑诊阶段可启动抗凝治疗,同时行床旁超声心动图评估右心室功能。若发现右心功能不全且无法以其他原因解释,需高度警惕 PTE 可能,此时应尽快通过 CTPA 确认诊断;若无右心功能不全,则寻找其他导致血流动力学不稳定的病因。

四、治疗

妊娠相关 VTE 的治疗需要根据患者的妊娠状态及时调整,例如妊娠期、分娩前后和哺乳期,同时也涉及溶栓、抗凝、介入、手术等多种治疗方式。

(一)溶栓、介入及其他治疗

文献显示,妊娠期间溶栓出血风险高,胎儿死亡率高达 20%^[31],故《中国肺血栓栓塞症诊治、预防和管理指南(2025 版)》推荐,溶栓治疗仅应用于没有溶栓禁忌的且危及生命的高危 PTE^[32, 33]。经皮导管介入取栓和手术取栓作为全身系统溶栓治疗的替代方案,更多用于有溶栓禁忌的或产后早期并发高危 PTE 的患者,可能减少产后大出血的发生^[34]。对于顽固血流动力学紊乱和心脏骤停的患者,可考虑启用体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)进行支持治疗。

下腔静脉滤网(inferior vena cava filter, IVCF)一般仅适用于有抗凝绝对禁忌的急性妊娠相关 DVT,或在临近分娩期发生广泛的髂股静脉血栓的孕妇,作为过渡至抗凝治疗的桥梁^[35]。IVCF 的置入有可能会引发一系列并发症,包括滤器血栓形成、移位、下腔静脉穿孔以及滤器取出失败等风险,所以在妊娠相关 VTE 的治疗中,不推荐 IVCF 作为孕产期 VTE 治疗的常规手段^[33]。美国妇产科医师学会(American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)指南建议,IVC 滤网作为抗凝治疗无效或

禁忌时的备选方案时,需多学科团队(包括产科、血管外科和介入放射科)共同决策^[36]。

(二)抗凝治疗

抗凝治疗是 VTE 治疗的基石。低分子肝素(low molecular weight heparin, LMWH)和普通肝素(unfractionated heparin, UFH)不能通过胎盘屏障,可在妊娠期使用。另外由于 LMWH 出血风险相对较低,使用方便,且血小板减少症的发生率低,故《中国肺血栓栓塞症诊治、预防和管理指南(2025 版)》推荐妊娠期间抗凝首选皮下注射 LMWH^[32]。根据 ACOG 指南推荐,LMWH 的治疗剂量为依诺肝素 1 mg/kg,皮下注射 q12h,目标抗 Xa 活性为 0.6 ~ 1.0 U/mL(注射后 4 h 检测);LMWH 的预防剂量为依诺肝素 40 mg 皮下注射 qd 或达肝素 5 000 U 皮下注射 qd^[36]。LMWH 应在硬膜外麻醉/剖宫产前 12 ~ 24 h 及阴道分娩前至少 6 h 停用,阴道分娩 6 h 或剖宫产 12 h 后可重新启动^[32]。然而,由于妊娠期间,体重和血容量发生了较大变化,LMWH 肝素使用的最佳剂量仍需进一步探索研究。因此,需进行抗 Xa 活性检测以调整药物剂量。治疗剂量的 LMWH 的抗 Xa 的目标水平为 0.6 ~ 1.0 U/mL(在注射 LMWH 后 4h 抽血检测)。UFH 主要用于严重肾功能不全的患者。

华法林可通过胎盘屏障,且有一定导致畸形或胎儿出血风险,故不推荐妊娠期使用华法林。华法林在乳汁中的含量极少,对母乳喂养的婴儿无抗凝作用,故而产后可从 LMWH 过渡到华法林,国际标准化比值(international normalized ratio, INR)达标(2.0 ~ 3.0)后停用 LMWH,总疗程不少于 3 个月^[32]。妊娠期抗凝治疗不推荐直接口服抗凝药物(DOACs),因为其在妊娠人群中安全性不明。

五、风险评估和预防

(一)妊娠相关 VTE 风险评估

妊娠相关 VTE 严重威胁母婴健康,已经引起广泛重视。国内外均有指南推荐进行妊娠相关 VTE 风险评估和预防。较早的有 2011 年瑞典妇产科医师协会发布的产科血栓预防指南^[37]。2015 年意大利妊娠保健计划工作组建立了妊娠保健计划(pregnancy health-care program, PHP)评分^[38]。2016 年美国国家孕产妇安全伙伴联盟工作组建立了改良 Caprini 量表和改良 Padua 量表用于产科患者^[39],这些量表尚未在国内进行大样本验证,国内应用较少。

2015 年英国皇家妇产科医师学会(Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, RCOG)《妊

娠期及产褥期 VTE 诊治指南》^[8],RCOG 评分量表已有中文版本,在国内多家医院得到应用。2020 年昆士兰卫生组织更新了妊娠期及产褥期静脉血栓栓塞症预防指南^[40],与 RCOG 评分量表不同的是,该指南建议存在易栓症的“高风险”人群不参与评分,直接采用 LMWH 预防,而其他风险人群需进行评分。

2020 年上海市母婴安全专家委员发表的《上海市产科静脉血栓栓塞症防治的专家共识》^[41],根据昆士兰(2020)和英国 RCOG(2015)孕产妇 VTE 指南建立了 VTE 危险因素评分表。2021 年中华医学会妇产科学分会产科学组发布了《妊娠期及产褥期静脉血栓栓塞症预防和诊治专家共识》^[42],基于不同的危险因素给予相应的预防措施。

(二)预防措施

妊娠期的 VTE 风险随孕周逐渐增加,直至产后 2 周开始下降^[43]。因此,妊娠相关 VTE 的预防策略强调动态、全程、分层管理^[43]。对无 VTE 病史或血栓形成倾向且危险因素少的孕产妇,积极的血栓预防策略弊大于利,通常采用健康宣教及物理措施预防血栓形成。而针对 VTE 高风险妊娠期女性,建议启动药物预防治疗^[44]。

健康宣教及物理预防是妊娠相关 VTE 的基础预防策略。健康宣教适用于所有的孕产妇。应充分告知患者,在孕期避免过度脱水、适当运动,并于产后早期活动以降低 VTE 风险。对活动受限及剖宫产术后患者,推荐使用足背屈运动、梯度加压弹力袜、间歇充气加压装置(intermittent pneumatic compression devices, IPCD)进行物理预防。尤其是 IPCD 装置的使用,可在一定程度上替代抗凝治疗^[45],且降低大出血风险,抗凝治疗同时叠加 IPCD 可进一步降低 VTE 风险。

药物预防适用于以下高危人群:合并 VTE 病史、抗磷脂综合征、存在高危血栓形成倾向(如抗凝血酶缺乏),以及合并多种危险因素(如肥胖、高龄、家族史)的患者^[46]。LMWH 因其不通过胎盘、安全性高、不良反应少,被推荐为首选抗凝药物,适用于整个孕期至产后 6 周^[47]。抗凝药物的具体剂量与疗程应依据患者的高危因素进行个体化选择。

制定预防策略时,需全面评估 VTE 风险与抗凝治疗相关出血风险之间的平衡。对于存在复杂临床情况的高危患者,建议组建多学科团队进行综合评估,共同制定个体化防治方案,以保障母婴安全。

六、小结

妊娠相关 VTE 作为产科领域的急危重症,其防治工作面临着严峻的挑战。妊娠这一特殊的生理过程,通过高凝状态、静脉淤滞及血管内皮损伤等多种途径显著增加了 VTE 的发生风险。临床实践中,由于其症状的非特异性,极易与妊娠期生理反应相混淆,导致诊断延迟。

本综述系统梳理了现有证据,强调了动态、全程、分层管理的核心理念。LMWH 作为基石性药物,在权衡母婴风险后,其应用于预防和治疗的安全性及有效性已得到广泛认可。然而,当前临床工作仍存在一些亟待解决的问题。首先,现有的风险评估工具多源于非妊娠人群,其在孕产妇中的适用性与预测效能仍需大规模前瞻性队列研究加以验证。其次,针对不同危险等级的孕产妇,抗凝药物(尤其是 LMWH)的最佳剂量、疗程及个体化监测方案尚需进一步探索。

未来的研究方向应聚焦于构建更适用于我国人群特征的妊娠相关 VTE 风险预测模型,并探索更为精准、便捷的早期诊断生物标志物。此外,加强多学科团队协作,整合产科、呼吸与危重症医学科、血管外科及药学等多方力量,共同制定个体化防治方案,对于保障母婴安全、降低 VTE 相关死残率至关重要。

参考文献

- 1 Data from the Pregnancy Mortality Surveillance System[Z]. 2025, Surveillance to learn more on the causes and risk factors associated with pregnancy-related deaths.
- 2 Morris JM, Algert CS, Roberts CL. Incidence and risk factors for pulmonary embolism in the postpartum period[J]. J Thromb Haemost, 2010,8(5):998-1003.
- 3 Bourjeily G, Paidas M, Khalil H, et al. Pulmonary embolism in pregnancy[J]. Lancet, 2010,375(9713):500-512.
- 4 Mccoll MD, Ramsay JE, Tait RC, et al. Risk factors for pregnancy associated venous thromboembolism [J]. Thromb Haemost, 1997, 78(4):1183-1188.
- 5 Zhao Z, Zhou Q, Li X. Missed opportunities for venous thromboembolism prophylaxis during pregnancy and the postpartum period: evidence from mainland China in 2019[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2021,21(1):400.
- 6 Chen Y, Dai Y, Song J, et al. Establishment of a risk assessment tool for pregnancy-associated venous thromboembolism and its clinical application: protocol for a prospective observational study in Beijing [J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2019,19(1):294.
- 7 Melov SJ, Hitos K. Venous thromboembolism risk and postpartum lying-in: Acculturation of Indian and Chinese women[J]. Midwifery, 2018,58:13-18.
- 8 Gynecologists R C O O. Reducing the risk of venous thromboembolism during pregnancy and the puerperium[J]. Green-top Guideline, No. 37a. 2015.
- 9 ACOG Practice Bulletin No. 197: Inherited Thrombophilias in Pregnancy[J]. Obstet Gynecol, 2018,132(1):e18-e34.
- 10 Bates SM, Rajasekhar A, Middeldorp S, et al. American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: venous thromboembolism in the context of pregnancy[J]. Blood Adv, 2018,2(22):3317-3359.
- 11 De Backer J, Haugaa KH, Hasselberg NE, et al. 2025 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease and pregnancy[J]. Eur Heart J, 2025:ehaf193.
- 12 Queensland Clinical Guidelines. VTE prophylaxis in pregnancy and the puerperium Guideline No. MN25. 9-V8-R30. Queensland Health [Z]. 2025, Available from: <http://www.health.qld.gov.au/qcg>.
- 13 Bremme KA. Haemostatic changes in pregnancy[J]. Best Pract Res Clin Haematol, 2003,16(2):153-168.
- 14 Dalaker K, Prydz H. The coagulation factor VII in pregnancy[J]. Br J Haematol, 1984,56(2):233-241.
- 15 Thornton P, Douglas J. Coagulation in pregnancy[J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2010,24(3):339-352.
- 16 Estelles A, Gilbert J, Andres C, et al. Plasminogen activator inhibitors type 1 and type 2 and plasminogen activators in amniotic fluid during pregnancy[J]. Thromb Haemost, 1990,64(2):281-285.
- 17 Sheu J, Hsiao G, Lin W, et al. Mechanisms involved in agonist-induced hyperaggregability of platelets from normal pregnancy[J]. J Biomed Sci, 2002,9(1):17-25.
- 18 Varrias D, Spanos M, Kokkinidis DG, et al. Venous thromboembolism in pregnancy: challenges and solutions[J]. Vasc Health Risk Manag, 2023,19:469-484.
- 19 Bates SM, Greer IA, Middeldorp S, et al. VTE thrombophilia antithrombotic therapy and pregnancy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed; American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines[J]. Chest, 2012,141(2 Suppl):e691S-e736S.
- 20 Pabinger I, Schneider B. Thrombotic risk in hereditary antithrombin III protein C or protein S deficiency. A cooperative retrospective study. Gesellschaft fur Thrombose- und Hamostaseforschung (GTH) Study Group on Natural Inhibitors[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 1996,16(6):742-748.
- 21 Ridker PM, Miletich JP, Hennekens CH, et al. Ethnic distribution of factor V Leiden in 4047 men and women. Implications for venous thromboembolism screening[J]. JAMA, 1997,277(16):1305-1307.
- 22 Khare M, Nelson-Piercy C. Acquired thrombophilias and pregnancy [J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2003,17(3):491-507.
- 23 Virkus RA, Lokkegaard E, Lidegaard O, et al. Risk factors for venous thromboembolism in 1.3 million pregnancies: a nationwide prospective cohort[J]. PLoS One, 2014,9(5):e96495.
- 24 Sultan AA, Tata LJ, West J, et al. Risk factors for first venous thromboembolism around pregnancy: a population-based cohort study from the United Kingdom[J]. Blood, 2013,121(19):3953-3961.
- 25 Kim YH, Pfaller B, Marson A, et al. The risk of venous thromboembolism in women with inflammatory bowel disease during pregnancy and the postpartum period: A systematic review and meta-analysis [J].

Medicine (Baltimore),2019,98(38):e17309.

26 Goodacre S,Horspool K,Nelson-Piercy C,et al. The DiPEP study:an observational study of the diagnostic accuracy of clinical assessment, D-dimer and chest x-ray for suspected pulmonary embolism in pregnancy and postpartum[J]. BJOG,2019,126(3):383-392.

27 Gregory E. Nursing practice management;Karen aged 15 years has an above-the-knee amputation[J]. J Sch Nurs,1992,8(1):30,32.

28 van der Pol LM,Tromeur C,Bistervels IM,et al. Pregnancy-adapted years algorithm for diagnosis of suspected pulmonary embolism[J]. N Engl J Med,2019,380(12):1139-1149.

29 Perisinakis K,Seimenis I,Tzedakis A,et al. Perfusion scintigraphy versus 256-slice CT angiography in pregnant patients suspected of pulmonary embolism;comparison of radiation risks[J]. J Nucl Med, 2014,55(8):1273-1280.

30 Nguyen ET,Hague C,Manos D,et al. Canadian Society of Thoracic Radiology/Canadian Association of Radiologists Best Practice Guidance for Investigation of Acute Pulmonary Embolism,Part 1:Acquisition and Safety Considerations[J]. Can Assoc Radiol J,2022,73(1):203-213.

31 Rodriguez D,Jerjes-Sanchez C,Fonseca S,et al. Thrombolysis in massive and submassive pulmonary embolism during pregnancy and the puerperium;a systematic review[J]. J Thromb Thrombolysis,2020, 50(4):929-941.

32 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组,中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会,全国肺栓塞与肺血管病防治协作组. 中国肺血栓栓塞症诊治、预防和管理指南(2025 版)[J]. 中华医学杂志,2025,105(26):2162-2194.

33 Blondon M,Martinez De Tejada B,Glauser F,et al. Management of high-risk pulmonary embolism in pregnancy[J]. Thromb Res,2021, 204:57-65.

34 Martillotti G,Boehlen F,Robert-Ebadi H,et al. Treatment options for severe pulmonary embolism during pregnancy and the postpartum period;a systematic review[J]. J Thromb Haemost,2017,15(10): 1942-1950.

35 Dado CD,Levinson AT,Bourjeily G. Pregnancy and Pulmonary Embolism[J]. Clin Chest Med,2018,39(3):525-537.

36 ACOG Practice Bulletin No. 196;Thromboembolism in Pregnancy [J]. Obstet Gynecol,2018,132(1):e1-e17.

37 Lindqvist PG,Hellgren M. Obstetric thromboprophylaxis;the Swedish guidelines[J]. Adv Hematol,2011,2011:157483.

38 Testa S,Passamonti SM,Paoletti O,et al. The "Pregnancy Healthcare Program" for the prevention of venous thromboembolism in pregnancy[J]. Intern Emerg Med,2015,10(2):129-134.

39 D'Alton ME,Friedman AM,Smiley RM,et al. National partnership for maternal safety:consensus bundle on venous thromboembolism[J]. Anesth Analg,2016,123(4):942-949.

40 Queensland Clinical Guidelines. Venous thromboembolism (VTE) in pregnancy and the puerperium. Guideline MN20. 9 -V7 -R25 [J]. Queensland Health,2020.

41 上海市母婴安全专家委员会,上海市医学会围产医学专科分会,上海市医学会妇产科专科分会产科学组,等. 上海市产科静脉血栓栓塞症防治的专家共识[J]. 上海医学,2020,43(11):645-650.

42 中华医学会妇产科学分会产科学组. 妊娠期及产褥期静脉血栓栓塞症预防和诊治专家共识[J]. 中华妇产科杂志,2021,56(4): 236-243.

43 Nichols KM,Henkin S,Creager MA. Venous thromboembolism associated with pregnancy:JACC focus seminar[J]. J Am Coll Cardiol, 2020,76(18):2128-2141.

44 Croles FN,Nasserinejad K,Duvekot JJ,et al. Pregnancy thrombophilia and the risk of a first venous thrombosis;systematic review and bayesian meta-analysis[J]. BMJ,2017,359:j4452.

45 汤萍萍,高劲松. 妊娠相关肺栓塞的预防和诊治[J]. 中华医学杂志,2024,104(30):2785-2790.

46 Boureka E,Ralli E,Arvanitaki A,et al. Diagnosis and management of acute venous thromboembolism in pregnancy and the puerperium;a comprehensive review of guidelines[J]. Obstet Gynecol Surv,2025, 80(6):376-390.

47 Middleton P,Shepherd E,Gomersall JC. Venous thromboembolism prophylaxis for women at risk during pregnancy and the early postnatal period[J]. Cochrane Database Syst Rev,2021,3(3):D1689.

(2025-09-25 收稿)

关于《内科急危重症杂志》开通公众号的通知

本刊公众号已正式启用,欢迎您扫码关注!

