

# 中药预防肿瘤患者静脉血栓栓塞症的研究进展



万涛<sup>1,2</sup>, 吴玥<sup>2,3</sup>, 尹天晨<sup>2,3</sup>, 岳豪祥<sup>1</sup>, 王文欣<sup>1</sup>, 袁园<sup>1</sup>, 周本宏<sup>2,3</sup>

1. 常州市金坛区中医医院药剂科 (江苏常州 213200)

2. 武汉大学药学院 (武汉 430070)

3. 武汉大学人民医院药学部 (武汉 430060)

**【摘要】** 肿瘤患者发生静脉血栓栓塞症 (VTE) 的风险显著升高, 严重影响患者的生活质量及预后。近年来, 中药在预防肿瘤患者 VTE 方面的作用日益受到关注。本文综合分析相关文献, 深入探讨中药预防肿瘤患者 VTE 的作用机制、临床应用及研究进展。研究表明, 中药可通过改善血液循环、抑制血小板聚集、促进纤溶系统活性、抑制肿瘤细胞促凝活性以及保护血管内皮细胞等多途径发挥预防 VTE 的作用。然而, 目前仍存在一些问题需要进一步解决, 如缺乏大规模、多中心临床研究, 作用机制尚不完全明确以及中药质量控制难度大等。未来, 需开展更多高质量的研究, 为临床合理应用中药预防肿瘤患者 VTE 提供更充分的证据。

**【关键词】** 中药; 肿瘤; 静脉血栓栓塞症; 预防; 丹参; 川芎; 红花; 水蛭; 三七

**【中图分类号】** R973.2

**【文献标识码】** A

## Research progress of traditional Chinese medicine in preventing venous thromboembolism in tumor patients

WAN Tao<sup>1,2</sup>, WU Yue<sup>2,3</sup>, YIN Tianchen<sup>2,3</sup>, YUE Haoxiang<sup>1</sup>, WANG Wenxin<sup>1</sup>, YUAN Yuan<sup>1</sup>, ZHOU Benhong<sup>2,3</sup>

1. Department of Pharmacy, Changzhou Jintan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Changzhou 213200, Jiangsu Province, China

2. School of Pharmaceutical Sciences, Wuhan University, Wuhan 430070, China

3. Department of Pharmacy, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: ZHOU Benhong, Email: benhongzh@whu.edu.cn

**【Abstract】** The risk of venous thromboembolism (VTE) in cancer patients is significantly increased, which seriously affects the quality of life and prognosis of patients. In recent years, the role of traditional Chinese medicine in the prevention of VTE in cancer patients has attracted increasing attention. This article comprehensively analyzed the relevant literature, and deeply discussed the mechanism of action, clinical application and research progress of traditional Chinese medicine in preventing VTE in cancer patients. Studies have shown that traditional Chinese medicine can prevent VTE by improving blood circulation, inhibiting platelet aggregation, promoting the activity of fibrinolytic system, inhibiting the procoagulant activity of tumor cells, protecting vascular endothelial cells, etc. However, there are still some problems that need to be further solved, such as the lack of large-scale, multi-center clinical trials, the mechanism of action is not fully clear, and the difficulty of quality control of traditional Chinese medicine. In the future, more high-quality studies are needed to provide more

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202408115

基金项目: 常州市科技计划项目 (应用基础研究专项-医院药学) (CJ20242011); 湖北省卫健委科研项目 (WJ2023F026); 江苏省医院协会医院药事管理研究专项课题项目 (JSYGY-3-2024-YS21)

通信作者: 周本宏, 博士, 教授, 主任药师, 博士研究生导师, Email: benhongzh@whu.edu.cn

sufficient evidence for the clinical rational use of traditional Chinese medicine to prevent VTE in cancer patients.

**【Keywords】** Traditional Chinese medicine; Tumors; Venous thromboembolism; Prevention; Danshen root; Sichuan lovage rhizome; Safflower; Leech; Sanqi

静脉血栓栓塞症 (venous thromboembolism, VTE), 包含深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 和肺栓塞 (pulmonary embolism, PE), 是肿瘤患者常见且严重的并发症之一。肿瘤患者由于肿瘤本身的生物学特性、治疗相关因素以及患者自身因素等, 其发生 VTE 的风险明显高于非肿瘤患者。据统计, 肿瘤患者 VTE 年发病率可达 0.5%~20%<sup>[1]</sup>。VTE 不仅给肿瘤患者带来巨大的痛苦, 增加医疗费用, 还可能对患者的治疗效果和预后产生严重不良影响。

传统的预防肿瘤患者 VTE 的方法主要包括机械预防和药物预防。机械预防如弹力袜、间歇充气加压装置等, 主要通过促进下肢静脉回流来预防 DVT 的发生。药物预防主要使用低分子肝素、普通肝素等抗凝药物, 但这些药物普遍存在出血等不良反应。近年来, 中药以其多靶点、多环节的作用特点以及相对较低的不良反应, 在预防肿瘤患者 VTE 方面展现出独特的优势和潜力。

## 1 肿瘤患者发生VTE的危险因素

### 1.1 肿瘤本身的生物学特性

#### 1.1.1 肿瘤细胞释放促凝物质

肿瘤细胞能够分泌组织因子 (tissue factor, TF)、癌促凝物质 (cancer procoagulant, CP) 等促凝物质, 直接激活凝血系统。TF 作为外源性凝血途径的启动因子, 在凝血过程中发挥关键作用。CP 是一种具有凝血酶原酶活性的物质, 能够直接激活凝血因子 X, 加速凝血过程<sup>[2]</sup>。例如, 某些恶性肿瘤如小细胞肺癌, 其肿瘤细胞分泌的 TF 和 CP 水平较高, 患者发生 VTE 的风险也相应增加。

#### 1.1.2 肿瘤细胞与血小板相互作用

肿瘤细胞可以与血小板结合, 激活血小板, 促使血小板释放二磷酸腺苷 (adenosine diphosphate, ADP)、血栓素 A2 (thromboxane A2, TXA2) 等物质。ADP 能进一步促进血小板聚集, TXA2 则具有强烈的促血小板聚集和血管收缩作用。这种肿瘤细胞与血小板的相互作用, 在促进血栓形成中起到重要作用。研究发现, 在肿瘤患者中, 血小板的活化程度与 VTE 的发生风险密切相关<sup>[3]</sup>。

#### 1.1.3 肿瘤细胞与内皮细胞相互作用

肿瘤细胞可损伤血管内皮细胞, 使内皮细胞表达黏附分子和促凝物质增加。黏附分子的增加促进了血小板和白细胞的黏附, 启动凝血过程。同时, 促凝物质的释放也直接激活凝血系统。在结肠癌患者中, 肿瘤细胞与内皮细胞的相互作用可导致内皮细胞功能障碍, 增加 VTE 的发生风险<sup>[4]</sup>。

## 1.2 治疗相关因素

### 1.2.1 手术

肿瘤手术尤其是腹部、盆腔和下肢手术, 由于手术创伤大、失血多、术后制动时间长等因素, 可导致血液高凝状态和静脉血流缓慢, 显著增加 DVT 的发生风险。一项前瞻性、多中心队列研究发现, 结直肠癌术后 VTE 事件的发生率为 11.2%<sup>[5]</sup>。

### 1.2.2 化疗

化疗药物可以损伤血管内皮细胞, 激活凝血系统, 抑制纤溶系统。同时, 化疗引起的恶心、呕吐、食欲减退等不良反应可导致患者脱水、血液浓缩, 进一步增加 VTE 的发生风险。例如, 使用含铂类化疗药物的肿瘤患者, VTE 的发生风险明显升高<sup>[6]</sup>。

### 1.2.3 放疗

放疗可以损伤血管内皮细胞, 引起血管狭窄和闭塞, 导致静脉血流缓慢, 增加 DVT 的发生风险。肿瘤患者接受放疗后, VTE 的发生风险显著增加<sup>[7]</sup>。

### 1.2.4 中心静脉置管

中心静脉置管是肿瘤患者常用的治疗手段之一, 但中心静脉置管可损伤血管内皮细胞, 导致血栓形成。研究表明在中心静脉置管的乳腺癌患者中, 即使采取相应的抗凝预防措施, VTE 发生率依然高达 7.7%。

## 1.3 患者自身因素

### 1.3.1 年龄

随着年龄的增长, 肿瘤患者发生 VTE 的风险增加。老年肿瘤患者由于身体机能下降、血管弹性降低等原因, 血液黏稠度增加, 静脉血流缓慢, 容易发生 VTE。一项针对老年肿瘤患者的研究发现, 年龄大于 65 岁的患者 VTE 的发生率明显高于年轻患者<sup>[9]</sup>。

### 1.3.2 肥胖

肥胖者血液黏稠度增加，静脉血流缓慢，容易发生 VTE。肥胖的肿瘤患者通常伴有高脂血症、高血压病等代谢性疾病，这些疾病也会增加 VTE 的发生风险。一项纳入 522 例肿瘤患者的前瞻性研究发现，体重指数是肿瘤术后发生 VTE 的危险因素。

### 1.3.3 既往 VTE 病史

有既往 VTE 病史的肿瘤患者再次发生 VTE 的风险明显增加。这可能是由于既往血栓形成导致血管内皮细胞损伤，血液高凝状态持续存在研究发现，既往有 VTE 病史的肿瘤患者 12 个月复发 VTE 的累积发生率为 20.7%。

### 1.3.4 合并症

合并高血压病、糖尿病、心血管疾病等慢性疾病的肿瘤患者发生 VTE 的风险增加。这些慢性疾病可导致血管内皮细胞损伤、血液黏稠度增加等，从而增加 VTE 的发生风险。中国 VTE 研究组研究表明，高血压增加了新诊断肺癌患者的 VTE 风险<sup>[12]</sup>。

## 2 中药预防肿瘤患者 VTE 的作用机制

### 2.1 改善血液循环

中药可以扩张血管，增加血管内径，改善血液流变学指标，促进血液流动，减少血液瘀滞。例如，丹参中的丹参酮等成分可以通过激活血管内皮细胞中的一氧化氮合酶，促使一氧化氮的释放。一氧化氮是一种强效的血管舒张因子，其可以扩散到血管平滑肌细胞内，激活鸟苷酸环化酶，使细胞内的环磷酸鸟苷水平升高，导致血管平滑肌舒张，从而扩张冠状动脉和外周血管<sup>[13]</sup>。同时，丹参酮还可以降低血液中的纤维蛋白原含量，抑制红细胞聚集，降低血液黏稠度，抑制血小板聚集，改善微循环<sup>[14]</sup>。川芎中的川芎嗪可以通过抑制血管平滑肌细胞内的钙离子内流，使血管平滑肌舒张，从而扩张血管，增加血流量；川芎嗪还可以降低血液的全血黏度、血浆黏度和红细胞压积，改善血液流变学指标<sup>[15]</sup>。

### 2.2 抑制血小板聚集

中药可以抑制血小板的活化和聚集，减少血小板在血管内皮细胞表面的黏附，从而预防血栓形成。黄芪中的黄芪多糖等成分可以通过抑制血小板膜上的磷脂酶 C 的活性，减少三磷酸肌醇和

二酰甘油的生成，从而抑制血小板内钙离子的释放，降低血小板的活化程度<sup>[16]</sup>。同时，黄芪多糖还可以抑制血小板释放 ADP、TXA<sub>2</sub> 等物质，抑制血小板聚集<sup>[17]</sup>。当归中的挥发油成分可以通过抑制血小板膜上的血栓素受体，减少 TXA<sub>2</sub> 与受体的结合，从而抑制血小板的聚集<sup>[18]</sup>。此外，当归中的阿魏酸也具有抑制血小板聚集的作用，其可以通过抑制血小板内的花生四烯酸代谢途径，减少 TXA<sub>2</sub> 的合成<sup>[19]</sup>。

### 2.3 促进纤溶系统活性

中药可以促进纤溶酶原激活物的释放，增强纤溶酶的活性，促进血栓溶解。地龙中的蚓激酶等成分可以通过激活纤溶酶原激活物，将纤溶酶原转化为纤溶酶。纤溶酶是一种丝氨酸蛋白酶，其可以特异性地降解纤维蛋白和纤维蛋白原，从而溶解已经形成的血栓<sup>[20]</sup>。水蛭中的水蛭素是一种强效的抗凝物质，能够直接抑制凝血酶的活性。凝血酶是凝血过程中的关键酶，其可以促进纤维蛋白原转化为纤维蛋白，形成血栓。水蛭素与凝血酶结合后，抑制了凝血酶的活性，从而间接促进了纤溶系统的激活，使纤溶酶原更容易转化为纤溶酶，加速血栓的溶解<sup>[21]</sup>。

### 2.4 抑制肿瘤细胞的促凝活性

中药可以抑制肿瘤细胞分泌促凝物质，降低肿瘤患者的促凝活性。苦参碱、氧化苦参碱等中药成分可以通过抑制肿瘤细胞内的转录因子，如核因子- $\kappa$ B 的活性，减少 TF 基因的转录和表达，从而降低肿瘤细胞表达 TF 的水平，降低凝血酶的生成，抑制凝血过程<sup>[22]</sup>。姜黄素、白藜芦醇等中药成分可以抑制 CP 活性，降低凝血酶原酶的活性，抑制凝血过程<sup>[23]</sup>。

### 2.5 保护血管内皮细胞

中药可以保护血管内皮细胞，减少血管内皮细胞的损伤，维持血管内皮细胞的正常功能。丹参、黄芪等中药具有较强的抗氧化作用，能够清除自由基，减少氧化应激对血管内皮细胞的损伤。丹参中的丹参酚酸 B 可以通过提高血管内皮细胞内的超氧化物歧化酶、谷胱甘肽过氧化物酶等抗氧化酶的活性，降低丙二醛的含量，减少自由基对血管内皮细胞的攻击<sup>[24]</sup>。黄芩、黄连等中药具有抑制炎症因子释放的作用，能够减少炎症反应对血管内皮细胞的损伤。黄芩中的黄芩苷可以抑制肿瘤坏死因子- $\alpha$ 、白细胞介素- $1\beta$  等炎症因子

的释放,减轻炎症反应对血管内皮细胞的损伤<sup>[25]</sup>。当归、川芎等中药可以促进血管内皮细胞的增殖和迁移,加速血管内皮细胞的修复。当归中的当归多糖可以通过激活血管内皮细胞内的磷脂酰肌醇-3激酶/蛋白激酶B信号通路,促进血管内皮细胞的增殖和迁移,加速受损血管内皮细胞的修复<sup>[26]</sup>。

### 3 中药预防肿瘤患者 VTE 的临床应用

#### 3.1 单味中药

单味中药凭借多途径、多靶点干预机体生理病理过程的独特优势,在临床应用中存在巨大潜力。随着对单味中药研究的持续深入,从其复杂的化学成分与药理机制层面,为肿瘤相关 VTE 预防提供了科学依据。预防肿瘤患者 VTE 单味中药功效、成分及机制见表 1。

##### 3.1.1 丹参

丹参具有活血祛瘀、通经止痛、清心除烦、凉血消痈等功效。现代研究表明,丹参可以降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,促进纤溶系统活性,改善微循环,具有一定的抗血栓作用<sup>[27]</sup>。在肿瘤患者中,丹参可以用于预防 VTE 的发生。例如,一项针对多发骨髓瘤患者的临床研究发现,在化疗的同时给予丹参注射液,能够显著降低患者 VTE 的发生率,改善患者的高凝状态<sup>[34]</sup>。

##### 3.1.2 川芎

川芎具有活血行气、祛风止痛等功效。现代

研究表明,川芎可以降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,扩张血管,改善微循环,具有一定的抗血栓作用<sup>[28]</sup>。研究发现,川芎可以降低凝血因子 VII、VIII、X 等的活性,抑制凝血过程,同时还可以促进纤溶酶原激活物的释放,增强纤溶酶的活性,促进血栓溶解<sup>[29]</sup>。在肿瘤患者中,川芎可以用于预防 VTE 的发生。一项针对乳腺癌患者的研究发现,川芎显著抑制了肿瘤细胞的活力、迁移率和浸润率,以剂量依赖的方式增加了细胞的凋亡,并且能够有效预防 DVT 的发生,促进患者的康复<sup>[35]</sup>。

##### 3.1.3 当归

当归具有补血活血、调经止痛、润肠通便等功效。现代研究表明,当归可以降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,促进纤溶系统活性,改善微循环,具有一定的抗血栓作用<sup>[30]</sup>。在肿瘤患者中,当归可以用于预防 VTE 的发生。例如,一项针对乳腺癌患者的临床研究发现,化疗期给予含当归制剂,能够有效预防 VTE 的发生,促进患者的康复<sup>[36]</sup>。

##### 3.1.4 红花

红花具有活血通经、散瘀止痛等功效。研究发现,红花中的红花黄色素可抑制血小板激活因子介导的血小板聚集,改善血液流变性<sup>[31]</sup>。在肿瘤患者的辅助治疗中,红花有助于预防血液瘀滞状态下 VTE 的发生。临床研究显示,在结胃癌患者术后康复中,使用红花注射液辅助治疗,可观察到患者血液高凝状态得到一定改善<sup>[37]</sup>。

表1 单味中药预防肿瘤患者VTE功效、成分及机制

Table 1. Efficacy, components and mechanism of single traditional Chinese medicine for VTE prevention in cancer patients

单味中药	功效	主要成分	作用机制
丹参	活血祛瘀、 通经止痛、 清心除烦、 凉血消痈	丹参酮类、丹酚酸类	扩张冠状动脉和外周血管,降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,改善微循环 <sup>[27]</sup>
川芎	活血行气、 祛风止痛	川芎嗪、阿魏酸	降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,扩张血管,改善微循环 <sup>[28]</sup> ;降低凝血因子VII、VIII、X等的活性,抑制凝血过程,同时还可以促进纤溶酶原激活物的释放,增强纤溶酶的活性,促进血栓溶解 <sup>[29]</sup>
当归	补血活血、 调经止痛、 润肠通便	藁本内酯、阿魏酸	当归可以降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,促进纤溶系统活性,改善微循环 <sup>[30]</sup>
红花	活血通经、 散瘀止痛	红花黄色素	抑制血小板激活因子介导的血小板聚集,改善血液流变性 <sup>[31]</sup>
水蛭	破血通经、 逐瘀消癥	水蛭素	特异性凝血酶抑制,能高效抗凝血、抗血栓形成 <sup>[32]</sup>
三七	化瘀止血、 活血定痛	人参皂苷 R <sub>g1</sub> 、人参皂苷 R <sub>b1</sub> 、三七皂苷 R <sub>1</sub>	能扩张血管,降低血液黏稠度,抑制血小板聚集,同时调节凝血因子和纤溶系统的平衡 <sup>[33]</sup>

### 3.1.5 水蛭

水蛭具有破血逐瘀、通经消癥的功效。现代研究表明，水蛭的主要活性成分水蛭素是一种特异性凝血酶抑制剂，能高效抗凝血、抗血栓形成<sup>[32]</sup>。在肿瘤患者中，水蛭可有效降低血液高凝状态，预防 VTE 发生。一项针对局部晚期非小细胞肺癌患者的临床研究发现，水蛭黄芪汤联合治疗方案不仅可以发挥高抗凝作用，还有利于抗肿瘤药及免疫活性细胞浸入癌组织发挥对癌细胞的杀伤作用<sup>[38]</sup>。

### 3.1.6 三七

三七具有散瘀止血、消肿定痛的功效。研究发现，三七中的三七总皂苷能扩张血管，降低血液黏稠度，抑制血小板聚集，同时调节凝血因子和纤溶系统的平衡<sup>[33]</sup>。在肿瘤患者中，三七对预防 VTE 有积极作用。一项针对绝经后乳腺癌患者的临床研究表明，服用三七制剂可有效改善患者的血液流变学指标，从而减少 VTE 的发生<sup>[39]</sup>。

## 3.2 中药复方

中药复方是中医治疗的重要手段，基于独特的组方原则，含有多种成分，能从多个途径、作用于多个靶点，对机体进行综合调节。随着研究的不断深入，人们对中药复方的配伍规律、所含物质以及作用机制有了更清晰的认识，这为其在临床上肿瘤相关 VTE 预防提供了一定科学依据。预防肿瘤患者 VTE 中药复方功效、组方及机制见表 2。

### 3.2.1 血府逐瘀汤

血府逐瘀汤由桃仁、红花、当归、生地黄、川芎、赤芍、牛膝、桔梗、柴胡、枳壳、甘草组成，具有活血化瘀、行气止痛的功效。血府逐瘀汤可

以降低血液黏稠度，抑制血小板聚集，改善微循环，具有一定的抗血栓作用<sup>[40]</sup>。在肿瘤患者中，血府逐瘀汤可以抗肿瘤的同时预防 VTE 的发生。一项研究表明，血府逐瘀汤通过调节肿瘤微环境抑制胶质瘤细胞转移侵袭发挥抗肿瘤作用<sup>[45]</sup>。此外，一项针对肝癌患者的临床研究发现，在常规治疗基础上给予血府逐瘀汤，能够显著改善恶性肿瘤高凝状态，延缓患者生存期，提高患者生存质量<sup>[46]</sup>。血府逐瘀汤无论是抑制肿瘤细胞增殖、侵袭、迁移、诱导细胞凋亡还是改善肿瘤患者高凝状态都表现了较好的应用前景。

### 3.2.2 补阳还五汤

补阳还五汤由黄芪、当归尾、赤芍、地龙、川芎、红花、桃仁组成，具有补气活血、通络止痛的功效。补阳还五汤能够提高机体免疫力，抑制血小板聚集，促进纤溶系统活性，改善微循环<sup>[43]</sup>。在肿瘤患者中，补阳还五汤可以改善肿瘤患者高凝状态。一项针对肿瘤患者的临床研究发现，补阳还五汤联合艾灸有助于改善晚期肿瘤患者血液高凝高黏状态和气虚血瘀证候，提高生活质量<sup>[47]</sup>。

### 3.2.3 桃红四物汤

桃红四物汤由桃仁、红花、当归、熟地黄、川芎、白芍组成，具有活血、调经、止痛的功效。桃红四物汤减少血小板聚集，降低纤维蛋白原含量、调节凝血因子以改变血液凝固状态，松弛血管平滑肌以抗血管痉挛，降低血液黏稠度、改善微循环，从而实现抗凝作用<sup>[42]</sup>。一项针对晚期非小细胞肺癌血瘀证临床观察表明，桃红四物汤能改善晚期非小细胞肺癌患者血液高凝状态，同时

表2 中药复方预防肿瘤患者VTE的功效、组方及机制

Table 2. Efficacy, formulation and mechanism of Chinese herbal compounds for preventing VTE in cancer patients

中药复方	功效	组方	作用机制
血府逐瘀汤	活血化瘀、行气止痛	桃仁、红花、当归、生地黄、川芎、赤芍、牛膝、桔梗、柴胡、枳壳、甘草	降低血液黏稠度，抑制血小板聚集，改善微循环，具有一定的抗血栓作用 <sup>[40]</sup>
补阳还五汤	补气活血、通络止痛	黄芪、当归尾、赤芍、地龙、川芎、红花、桃仁	提高机体免疫力，抑制血小板聚集，促进纤溶系统活性，改善微循环，从而实现抗血栓作用 <sup>[41]</sup>
桃红四物汤	活血、调经、止痛	桃仁、红花、当归、熟地黄、川芎、白芍	减少血小板聚集，降低纤维蛋白原含量、调节凝血因子以改变血液凝固状态，松弛血管平滑肌以抗血管痉挛，降低血液黏稠度、改善微循环，从而实现抗凝作用 <sup>[42]</sup>
通窍活血汤	活血化瘀、通窍活络	赤芍、川芎、桃仁、红花、老葱、鲜姜、红枣、麝香、黄酒	有效改善微循环，促进血液流通，抑制血小板在血管内皮的黏附与聚集，从而减少血栓形成的风险 <sup>[43]</sup>
复元活血汤	活血祛瘀、疏肝通络	柴胡、瓜蒌根、当归、红花、甘草、穿山甲、大黄、桃仁	通过活血化瘀的作用，改善血液的瘀滞状态，促进血栓的消散；疏通经络，促进气血运行，改善局部血液循环，降低VTE的发生风险或缓解已发生的VTE病情 <sup>[44]</sup>

减少了肿瘤的复发及转移<sup>[48]</sup>。此外,最新研究发现桃红四物汤可能通过改善肿瘤高凝状态而增强顺铂化疗对肺腺癌移植瘤的抑制作用<sup>[49]</sup>。

### 3.2.4 通窍活血汤

通窍活血汤由赤芍、川芎、桃仁、红花、老葱、鲜姜、红枣、麝香、黄酒组成,具有活血化瘀、通窍活络的功效。通窍活血方能够有效改善微循环,促进血液流通,抑制血小板在血管内皮的黏附与聚集,从而减少血栓形成的风险<sup>[43]</sup>。在肿瘤患者中,通窍活血汤能够对抗肿瘤细胞诱导的血小板聚集。一项基于网络药理学和分子对接技术的研究初步预测并验证了通窍活血汤通过槲皮素等有效化合物以多靶点、多通路的方式协同发挥抗血小板聚集作用的同时抑制肿瘤细胞增殖和迁移,但其具体机制有待进一步探究<sup>[50]</sup>。

### 3.2.5 复元活血汤

复元活血汤由柴胡、瓜蒌根、当归、红花、甘草、穿山甲、大黄、桃仁组成,该方具有活血祛瘀、疏肝通络的功效。在临床应用中,其能够通过活血化瘀的作用,改善血液的瘀滞状态,促进血栓的消散<sup>[44]</sup>。对于因肿瘤及相关治疗等原因导致气血瘀滞患者,身体处于气血亏虚且瘀血内阻的状态,复元活血汤能够帮助疏通经络,促进气血运行,改善局部血液循环,从而助力肢体恢复正常功能,同时降低VTE的发生风险或缓解已发生的VTE病情,提高肿瘤患者的生存质量,为后续治疗创造更好的身体条件<sup>[51]</sup>。相关研究发现,复元活血汤具有改善肿瘤患者血流动力学的作用,在抗凝的同时可防止肿瘤复发和转移<sup>[52]</sup>。

## 4 中药预防肿瘤患者VTE的优势与不足

中药具有多靶点、多环节的作用特点,可以通过改善血液循环、抑制血小板聚集、促进纤溶系统活性、抑制肿瘤细胞的促凝活性、保护血管内皮细胞等多种机制来预防肿瘤患者VTE的发生<sup>[53]</sup>。中药与传统抗凝药物相比,能够更全面地调节机体的凝血功能,降低VTE的发生风险且安全性较高,不良反应相对较少,中药可以作为不能耐受抗凝药物的肿瘤患者的一种有效预防手段。此外,中药在预防肿瘤患者VTE的同时,还可以改善患者的临床症状,提高患者的生活质量。

目前,关于中药预防肿瘤患者VTE的临床研究大多为小样本、单中心的研究,缺乏大规模、

多中心的临床研究,其疗效和安全性还需要进一步验证。因此,需要开展更多的大规模、多中心的临床研究,以确定中药在预防肿瘤患者VTE方面的有效性和安全性。中药预防肿瘤患者VTE的作用机制较为复杂,目前尚不完全清楚。虽然一些研究表明中药可以通过改善血液循环、抑制血小板聚集、促进纤溶系统活性、抑制肿瘤细胞的促凝活性、保护血管内皮细胞等机制来预防VTE的发生,但具体的作用靶点和分子机制还需要进一步深入研究<sup>[54]</sup>。中药的质量还受产地、采收季节、炮制方法等多种因素的影响,质量控制难度较大。不同产地、不同批次的中药可能存在质量差异,这可能会影响中药的疗效和安全性,这也是限制肿瘤患者使用中药预防VTE的重要因素之一。

## 5 结语

肿瘤患者发生VTE的风险显著增加,严重影响患者的生活质量和预后。中药在预防肿瘤患者VTE方面具有多靶点、多环节的作用特点,展现出独特的优势和潜力。众多研究表明<sup>[27-52]</sup>,中药可通过改善血液循环、抑制血小板聚集、促进纤溶系统活性、抑制肿瘤细胞促凝活性以及保护血管内皮细胞等多种机制发挥预防作用。然而,目前仍存在一些亟待解决的问题。一方面,缺乏大规模、多中心的临床研究,使得中药预防肿瘤患者VTE的疗效和安全性有待进一步验证。未来应开展更多高质量的临床研究,明确不同类型中药(单味中药、各类中药复方等)针对不同肿瘤类型(如肺癌、乳腺癌、结直肠癌等)、不同治疗阶段(手术前后、放疗期间等)患者预防VTE的具体效果和适用范围,建立标准化的临床应用方案。另一方面,需深入探究中药预防VTE的作用机制。相关研究人员可利用现代先进的分子生物学技术,如基因芯片、蛋白质组学等,全面解析中药活性成分在细胞和分子水平上的作用靶点和信号通路,明确各机制间的协同关系。例如,确定抑制肿瘤细胞促凝活性与保护血管内皮细胞机制之间是否存在共同的信号转导途径,以及这些途径如何与改善血液循环、抑制血小板聚集等机制相互作用。此外,针对中药质量控制难题,应加强对中药种植、采收、炮制、储存等全产业链的监管,逐步建立统一规范的中药质量标准,涵盖药材的产地环境标准、有效成分含量测定方

法、炮制工艺规范等。同时,运用先进的质量检测技术,如高分辨率质谱、核磁共振等,确保不同批次中药质量的稳定性和一致性,为中药在肿瘤患者 VTE 预防中的广泛应用提供坚实保障。

总之,虽然中药在预防肿瘤患者 VTE 方面取得了一定的进展,但仍需要进一步的研究和探索。相信随着研究的不断深入,中药将在肿瘤患者 VTE 的预防中发挥更加重要的作用,为提高肿瘤患者的生活质量和预后做出更大的贡献。

### 参考文献

- 1 Khorana AA, Mackman N, Falanga A, et al. Cancer-associated venous thromboembolism[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2022, 8(1): 11. DOI: [10.1038/s41572-022-00336-y](https://doi.org/10.1038/s41572-022-00336-y).
- 2 Pedersen S, Kristensen AF, Falkmer U, et al. Increased activity of procoagulant factors in patients with small cell lung cancer[J]. *PLoS One*, 2021, 16(7): e0253613. DOI: [10.1371/journal.pone.0253613](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253613).
- 3 Connolly GC, Phipps RP, Francis CW. Platelets and cancer-associated thrombosis[J]. *Semin Oncol*, 2014, 41(3): 302–310. DOI: [10.1053/j.seminoncol.2014.04.009](https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2014.04.009).
- 4 Yates CM, McGettrick HM, Nash GB, et al. Adhesion of tumor cells to matrices and endothelium[J]. *Methods Mol Biol*, 2014, (1070): 57–75. DOI: [10.1007/978-1-4614-8244-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8244-4_5).
- 5 Wei Q, Wei ZQ, Jing CQ, 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. DOI: [10.1097/JS9.0000000000000553](https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000553).
- 6 Mitani A, Jo T, Yasunaga H, et al. Venous thromboembolic events in patients with lung cancer treated with cisplatin-based versus carboplatin/nedaplatin-based chemotherapy[J]. *Anticancer Drugs*, 2018, 29(6): 560–564. DOI: [10.1097/CAD.0000000000000625](https://doi.org/10.1097/CAD.0000000000000625).
- 7 Daguinet E, Maison M, Tinquaut F, et al. Venous thromboembolism and radiation therapy: The final radiation-induced thrombosis study analysis[J]. *Cancer Med*, 2022, 11(8): 1753–1762. DOI: [10.1002/cam4.4559](https://doi.org/10.1002/cam4.4559).
- 8 Curigliano G, Balduzzi A, Cardillo A, et al. Low-dose aspirin for the prevention of venous thromboembolism in breast cancer patients treated with infusional chemotherapy after insertion of central vein catheter[J]. *Support Care Cancer*, 2007, 15(10): 1213–1217. DOI: [10.1007/s00520-007-0277-0](https://doi.org/10.1007/s00520-007-0277-0).
- 9 Méan M, Breakey N, Stalder O, et al. Thrombophilia and outcomes of venous thromboembolism in older patients[J]. *Res Pract Thromb Haemost*, 2022, 16, 7(1): 100015. DOI: [10.1016/j.rpth.2022.100015](https://doi.org/10.1016/j.rpth.2022.100015).
- 10 Leong CH, Ranjan SR, Javed A, et al. Predictive accuracy of boosted regression model in estimating risk of venous thromboembolism following minimally invasive radical surgery in pharmacological prophylaxis-naïve men with prostate cancer[J]. *World J Surg Oncol*, 2024, 22(1): 67. DOI: [10.1186/s12957-023-03170-y](https://doi.org/10.1186/s12957-023-03170-y).
- 11 Prandoni P, Lensing AW, Piccioli A, et al. Recurrent venous thromboembolism and bleeding complications during anticoagulant treatment in patients with cancer and venous thrombosis[J]. *Blood*, 2002, 100(10): 3484–3488. DOI: [10.1182/blood-2002-01-0108](https://doi.org/10.1182/blood-2002-01-0108).
- 12 Zhang Y, Yang Y, Chen W, et al. Hypertension associated with venous thromboembolism in patients with newly diagnosed lung cancer[J]. *Sci Rep*, 2016, 22(6): 19603. DOI: [10.1038/srep19603](https://doi.org/10.1038/srep19603).
- 13 Wei B, Sun C, Wan H, et al. Bioactive components and molecular mechanisms of *Salvia miltiorrhiza* Bunge in promoting blood circulation to remove blood stasis[J]. *J Ethnopharmacol*, 2023, 317: 116697. DOI: [10.1016/j.jep.2023.116697](https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116697).
- 14 Maione F, De Feo V, Caiazza E, et al. Tanshinone IIA, a major component of *Salvia miltiorrhiza* Bunge, inhibits platelet activation via Erk-2 signaling pathway[J]. *J Ethnopharmacol*, 2014, 155(2): 1236–1242. DOI: [10.1016/j.jep.2014.07.010](https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.07.010).
- 15 Shao H, He X, Zhang L, et al. Efficacy of ligustrazine injection as adjunctive therapy in treating acute cerebral infarction: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Pharmacol*, 2021, 12: 761722. DOI: [10.3389/fphar.2021.761722](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.761722).
- 16 Wang Z, Liu Z, Zhou L, et al. Immunomodulatory effect of APS and PSP is mediated by Ca<sup>2+</sup>-cAMP and TLR4/NF-κB signaling pathway in macrophage[J]. *Int J Biol Macromol*, 2017, 94(PtA): 283–289. DOI: [10.1016/j.ijbiomac.2016.10.018](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.10.018).
- 17 谢雯, 吴健鸿. 黄芪多糖对慢性血栓栓塞性肺动脉高压大鼠的抗血栓保护作用[J]. *今日药学*, 2023, 33(8): 586–591. [Xie W, Wu JH. Antithrombotic effects of astragalus polysaccharide in chronic thromboembolic pulmonary hypertension rats[J]. *Today's Pharmacology*, 2023, 33(8): 586–591.] DOI: [10.12048/j.issn.1674-229X.2023.08.004](https://doi.org/10.12048/j.issn.1674-229X.2023.08.004).
- 18 Chang GT, Kang SK, Kim JH, et al. Inhibitory effect of the Korean herbal medicine, Dae-Jo-Whan, on platelet-activating factor-induced platelet aggregation[J]. *J Ethnopharmacol*, 2005, 102(3): 430–439. DOI: [10.1016/j.jep.2005.07.003](https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.07.003).
- 19 Han Y, Chen Y, Zhang Q, et al. Overview of therapeutic potentiality of *Angelica sinensis* for ischemic stroke[J]. *Phytomedicine*, 2021, 90: 153652. DOI: [10.1016/j.phymed.2021.153652](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153652).
- 20 Wang KY, Tull L, Cooper E, et al. Recombinant protein production of earthworm lumbrokinase for potential antithrombotic application[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2013, 2013: 783971. DOI: [10.1155/2013/783971](https://doi.org/10.1155/2013/783971).
- 21 吴青松, 巨少华, 周凌, 等. 水蛭联合全蝎冻干粉对大鼠颈动脉血栓形成及凝血功能和纤溶系统的影响[J]. *中国现代应用药学*, 2024, 41(5): 644–648. [Wu QS, Ju SH, Zhou L, et al. Effects of leech combined with freeze-dried powder of whole scorpion on carotid artery thrombosis, coagulation function and fibrinolytic system in rats[J]. *Modern Applied Pharmacology of China*, 2024, 41(5): 644–648.] DOI: [10.13748/j.cnki.issn1007-7693.20222461](https://doi.org/10.13748/j.cnki.issn1007-7693.20222461).
- 22 毛文娟, 么杨, 秦文杰. 复方苦参注射液联合吉非替尼对晚期非小细胞肺癌患者高凝状态的影响研究[J]. *中国医院用药评价与分析*, 2022, 22(11): 1330–1333. [Mao WJ, Mu Y,

- Qin WJ. Effect of compound bitter ginseng injection combined with gefitinib on hypercoagulability in patients with advanced non-small cell lung adenocarcinoma[J]. *China Hospital Drug Evaluation and Analysis*, 2022, 22(11): 1330–1333. DOI: [10.14009/j.issn.1672-2124.2022.11.011](https://doi.org/10.14009/j.issn.1672-2124.2022.11.011).
- 23 Kim DC, Ku SK, Bae JS. Anticoagulant activities of curcumin and its derivative[J]. *BMB Rep*, 2012, 45(4): 221–226. DOI: [10.5483/bmbrep.2012.45.4.221](https://doi.org/10.5483/bmbrep.2012.45.4.221).
- 24 Chen Q, Xu Q, Zhu H, et al. Salvianolic acid B promotes angiogenesis and inhibits cardiomyocyte apoptosis by regulating autophagy in myocardial ischemia[J]. *Chin Med*, 2023, 18(1): 155. DOI: [10.1186/s13020-023-00859-w](https://doi.org/10.1186/s13020-023-00859-w).
- 25 Hu Q, Zhang W, Wu Z, et al. Baicalin and the liver-gut system: pharmacological bases explaining its therapeutic effects[J]. *Pharmacol Res*, 2021, 165: 105444. DOI: [10.1016/j.phrs.2021.105444](https://doi.org/10.1016/j.phrs.2021.105444).
- 26 Zhang Q, Liu J, Duan H, et al. Activation of Nrf2/HO-1 signaling: an important molecular mechanism of herbal medicine in the treatment of atherosclerosis via the protection of vascular endothelial cells from oxidative stress[J]. *J Adv Res*, 2021, 34: 43–63. DOI: [10.1016/j.jare.2021.06.023](https://doi.org/10.1016/j.jare.2021.06.023).
- 27 Wang YL, Zhang Q, Yin SJ, et al. Screening of blood-activating active components from Danshen-Honghua herbal pair by spectrum-effect relationship analysis[J]. *Phytomedicine*, 2019, 54: 149–158. DOI: [10.1016/j.phymed.2018.09.176](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.09.176).
- 28 Huang S, Chen J, Liu X, et al. Evaluation of the pharmaceutical activities of chuanxiong, a key medicinal material in traditional Chinese medicine[J]. *Pharmaceuticals (Basel)*, 2024, 17(9): 1157. DOI: [10.3390/ph17091157](https://doi.org/10.3390/ph17091157).
- 29 Shen J, Zeng L, Pan L, et al. Tetramethylpyrazine regulates breast cancer cell viability, migration, invasion and apoptosis by affecting the activity of Akt and caspase-3[J]. *Oncol Lett*, 2018, 15(4): 4557–4563. DOI: [10.3892/ol.2018.7851](https://doi.org/10.3892/ol.2018.7851).
- 30 周美丽, 韩妮萍. 当归的有效成分及药理作用研究进展 [J]. *环球中医药*, 2024, 17(7): 1420–1427. [Zhou ML, Han NP. Progress of research on the active ingredients and pharmacological effects of *Angelica sinensis*[J]. *Global Chinese Medicine*, 2024, 17(7): 1420–1427.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-1749.2024.07.038](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-1749.2024.07.038).
- 31 Li HX, Han SY, Wang XW, et al. Effect of the carthamins yellow from *carthamus tinctorius* L. on hemorheological disorders of blood stasis in rats[J]. *Food Chem Toxicol*, 2009, 47(8): 1797–1802. DOI: [10.1016/j.fct.2009.04.026](https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.04.026).
- 32 Junren C, Xiaofang X, Huiqiong Z, et al. Pharmacological Activities and Mechanisms of Hirudin and Its Derivatives—A Review[J]. *Front Pharmacol*, 2021, 12: 660757. DOI: [10.3389/fphar.2021.660757](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.660757).
- 33 Chen Z, Wang G, Xie X, et al. Ginsenoside Rg5 allosterically interacts with P2RY12 and ameliorates deep venous thrombosis by counteracting neutrophil NETosis and inflammatory response[J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 918476. DOI: [10.3389/fimmu.2022.918476](https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.918476).
- 34 Yin QS, Chen L, Mi RH, et al. Efficacy and safety of Danshen compound tablets in preventing thalidomide-associated thromboembolism in patients with multiple myeloma: a multicenter retrospective study[J]. *Med Sci Monit*, 2016, 22: 3835–3842. DOI: [10.12659/msm.900575](https://doi.org/10.12659/msm.900575).
- 35 Zhang Y, Ma C, He L, et al. Tetramethylpyrazine protects endothelial injury and antithrombosis via antioxidant and antiapoptosis in HUVECs and zebrafish[J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2022: 2232365. DOI: [10.1155/2022/2232365](https://doi.org/10.1155/2022/2232365).
- 36 李文悦. 乳腺癌围化疗期合并静脉血栓栓塞症 (VTE) 的相关因素分析及抗栓治疗 VTE 的临床疗效观察 [D]. 济南: 山东中医药大学, 2023. DOI: [10.27282/d.cnki.gsdzu.2023.001032](https://doi.org/10.27282/d.cnki.gsdzu.2023.001032).
- 37 马留学, 陈治川, 李鑫, 等. 间歇充气加压联合红花注射液预防腹腔镜胃癌根治术后深静脉血栓的作用及对血清 sTREM-1 和骨膜蛋白的影响 [J]. *安徽医药*, 2024, 28(10): 1974–1979. [Ma LX, Chen ZC, Li X, et al. Effect of intermittent pneumatic compression combined with saffron injection on the prevention of deep vein thrombosis after laparoscopic radical surgery for gastric cancer and its effect on serum sTREM-1 and periosteal protein[J]. *Anhui Medicine*, 2024, 28(10): 1974–1979.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-6469.2024.10.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6469.2024.10.014).
- 38 杨吉帆, 李春梅, 黄碧有, 等. 水蛭黄芪汤联合 TP 方案同步化疗对局部晚期非小细胞肺癌患者 DLCO、血清 TGF-β1 水平及复发情况的影响 [J]. *中国药师*, 2020, 23(7): 1363–1365, 1400. [Yang JF, Li CM, Huang BY, et al. Effects of leech and astragalus soup combined with TP regimen of synchronous radiotherapy on DLCO, serum TGF-β1 level and recurrence in patients with locally advanced non-small cell lung cancer[J]. *Chinese Pharmacist*, 2020, 23(7): 1363–1365, 1400.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-049X.2020.07.026](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-049X.2020.07.026).
- 39 黄梅, 杨海燕, 谢丹. 三七片合三苯氧胺对绝经后乳腺癌患者子宫内膜及血液黏度影响的临床研究 [J]. *新中医*, 2005(8): 46–47. [Huang M, Yang HY, Xie D. Clinical study on the effects of *Panax ginseng* tablets and triamcinolone acetonide on endometrium and blood viscosity of postmenopausal breast cancer patients[J]. *New Chinese Medicine*, 2005(8): 46–47.] DOI: [10.13457/j.cnki.jncm.2005.08.023](https://doi.org/10.13457/j.cnki.jncm.2005.08.023).
- 40 Huang B, Tang P, Liu Y, et al. Xuefu Zhuyu decoction alleviates deep vein thrombosis through inhibiting the activation of platelets and neutrophils via sirtuin 1/nuclear factor kappa-B pathway[J]. *J Ethnopharmacol*, 2024, 333: 118485. DOI: [10.1016/j.jep.2024.118485](https://doi.org/10.1016/j.jep.2024.118485).
- 41 Feng Y, Dai L, Zhang Y, et al. Buyang Huanwu Decoction alleviates blood stasis, platelet activation, and inflammation and regulates the HMGB1/NF-κB pathway in rats with pulmonary fibrosis[J]. *J Ethnopharmacol*, 2024, 319(Pt 1): 117088. DOI: [10.1016/j.jep.2023.117088](https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117088).
- 42 吴彦欣, 李如萍, 杜克群, 等. 基于“成分群协同”与“生物过程网络”解析桃红四物汤抗血栓作用机制 [J]. *中草药*, 2024, 55(21): 7365–7380. [Wu YX, Li RP, Du KX, et al. Mechanism of antithrombotic effect of Tao Hong Si Wu Tang based on "component group synergy" and "biological process network"[J]. *Chinese Herbal Medicine*, 2024, 55(21): 7365–7380.]



- DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2024.21.017](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2024.21.017).
- 43 彭艳. 基于肿瘤细胞介导的血小板聚集 (TCIPA) 途径研究高原低氧环境下通窍活血汤对乳腺癌转移的作用 [D]. 西宁: 青海大学, 2022. DOI: [10.27740/d.cnki.gqhdx.2022.000375](https://doi.org/10.27740/d.cnki.gqhdx.2022.000375).
- 44 Kim SH, Park HS, Hong MJ, et al. Tongqiaohuoxue decoction ameliorates obesity-induced inflammation and the prothrombotic state by regulating adiponectin and plasminogen activator inhibitor-1[J]. *J Ethnopharmacol*, 2016, 192: 201-209. DOI: [10.1016/j.jep.2016.07.023](https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.07.023).
- 45 Liu J, Zhang J, Huang L, et al. XuefuZhuyu Tang exerts antitumor effects by inhibiting glioma cell metastasis and invasion via regulating tumor microenvironment[J]. *Onco Targets Ther*, 2016, 9: 3603-3612. DOI: [10.2147/OTT.S104108](https://doi.org/10.2147/OTT.S104108).
- 46 陈亚杰. 观察血府逐瘀汤治疗肝脏恶性肿瘤高凝状态的临床价值 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(94): 49. [Chen YJ. Observation on the clinical value of Haifu yuyu Tang in treating hypercoagulable state of liver malignancy[J]. *Electronic Journal of Clinical Medicine Literature*, 2019, 6(94): 49.] DOI: [10.16281/j.cnki.jocml.2019.94.040](https://doi.org/10.16281/j.cnki.jocml.2019.94.040).
- 47 毕俊芳, 许志会, 戢敏, 等. 补阳还五汤联合艾灸对恶性肿瘤血液高凝状态的干预研究 [J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 31(13): 1808-1812. [Bi JF, Xu ZH, Ji M, et al. Intervention of tonifying yang and returning five soup combined with moxibustion on hypercoagulable state of blood in malignant tumours[J]. *Modern Journal of Integrative Medicine*, 2022, 31(13): 1808-1812.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-8849.2022.13.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8849.2022.13.011).
- 48 么杨, 赵良. 桃红四物汤治疗晚期非小细胞肺癌血瘀证临床观察 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2021, 19(6): 90-92. [Tu Y, Zhao L. Clinical observation on the treatment of advanced non-small cell lung cancer with blood stasis in Tao Hong Si Wu Tang[J]. *Modern Distance Education of Chinese Traditional Medicine*, 2021, 19(6): 90-92.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-2779.2021.06.035](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2779.2021.06.035).
- 49 李白坤, 陈诗雨, 吴晓红, 等. 桃红四物汤增强顺铂化疗对肺癌小鼠的抑瘤作用 [J]. 中国药理学通报, 2023, 39(3): 588-593. [Li BK, Chen SY, Wu XH, et al. Enhancement of tumour-suppressive effect of cisplatin chemotherapy on lung adenocarcinoma mice by Tao Hong Si Wu Tang[J]. *Chinese Journal of Pharmacology*, 2023, 39(3): 588-593.] DOI: [10.12360/CPB202208064](https://doi.org/10.12360/CPB202208064).
- 50 王强. 基于网络药理学探讨通窍活血汤对肿瘤介导的血小板聚集 (TCIPA) 的影响及作用机制研究 [D]. 西宁: 青海大学, 2023. DOI: [10.27740/d.cnki.gqhdx.2023.000544](https://doi.org/10.27740/d.cnki.gqhdx.2023.000544).
- 51 陆慧, 焦建军, 马超, 等. 复原活血汤对下颌腺瓣修复软组织缺损患者血流动力学及血清 6-酮-前列腺素 F1 $\alpha$ 、血栓素 B2 水平的影响 [J]. 中国美容医学, 2022, 31(9): 26-29. [Lu H, Jiao JJ, Ma C, et al. Effects of restorative blood-boosting soup on haemodynamics and serum 6-keto-prostaglandin F1 $\alpha$  and thromboxane B2 levels in patients with soft tissue defects repaired by submandibular gland flap[J]. *China Aesthetic Medicine*, 2022, 31(9): 26-29.] DOI: [10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.005230](https://doi.org/10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.005230).
- 52 乔文彪, 张亚密. 复元活血汤对恶性肿瘤患者血流动力学的影响 [J]. 辽宁中医杂志, 2006, (9): 1119-1120. [Qiao WB, Zhang YM. Effect of Fuxuanxuibaiyu Tang on the haemodynamics of patients with malignant tumours[J]. *Liaoning Journal of Chinese Medicine*, 2006, (9): 1119-1120.] DOI: [10.13192/j.ljtem.2006.09.67.qiaowb.036](https://doi.org/10.13192/j.ljtem.2006.09.67.qiaowb.036).
- 53 吕志伟, 潘玉真. 恶性肿瘤患者静脉血栓中医用药规律分析 [J]. 中国处方药, 2023, 21(11): 155-158. [Lyu ZW, Pan YZ. Analysis on the pattern of traditional Chinese medicine for venous thrombosis in patients with malignant tumours[J]. *China Prescription Drugs*, 2023, 21(11): 155-158.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-945X.2023.11.047](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-945X.2023.11.047).
- 54 王华雨, 王玉涛. 中药治疗下肢深静脉血栓相关信号通路研究进展 [J]. 中国中西医结合外科杂志, 2024, 30(4): 589-593. [Wang HY, Wang YT. Progress of signalling pathways related to lower limb deep vein thrombosis treated with Chinese medicine[J]. *Chinese Journal of Integrative Medicine and Surgery*, 2024, 30(4): 589-593.] DOI: [10.3969/j.issn.1007-6948.2024.04.031](https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-6948.2024.04.031).

收稿日期: 2024 年 08 月 26 日 修回日期: 2024 年 09 月 14 日  
本文编辑: 李阳 钟巧妮