

创伤骨科患者深静脉血栓形成筛查与治疗的专家共识

中华医学会骨科学分会创伤骨科学组

共识制定专家组成员(按照姓氏笔画):

丁真奇 马宝通 马信龙 王东 王光林 王利民 王序全 王钢 王秋根 王满宜 王静成
王蕾 付中国 毕郑刚 吕德成 朱勇 邹波 刘国辉 刘智 刘璠 池雷霆 汤欣 孙大辉
孙月华 纪方 吴新宝 余斌 张长青 张亚奎 张英泽 张保中 张堃 陈允震 陈伟高
陈仲 陈晓东 陈爱民 林朋 罗从凤 周方 周东生 赵劲民 胡宁敏 禹宝庆 俞光荣
姜保国 顾立强 党晓谦 徐永清 郭晓山 唐佩福 曾炳芳 裴国献 廖琦 潘志军

深静脉血栓形成 (deep venous thrombosis, DVT) 是血液在深静脉内不正常凝结引起的静脉回流障碍性疾病,可发生于全身各部位的静脉,以下肢多见;血栓脱落可引起肺动脉栓塞 (pulmonary embolism, PE), 两者合称为静脉血栓栓塞症 (venous thromboembolism, VTE)。DVT 是创伤患者常见的并发症,可导致 PE 和血栓后综合征 (post-thrombotic syndrome, PTS), 严重者明显影响生活质量甚至导致死亡。创伤骨科患者伤情多种多样、分型众多,同时可能合并多种增加 VTE 风险的因素,其 DVT 发生率为 5% ~ 58% 不等^[1-2]。因此对不同 VTE 风险的创伤患者有必要进行评估、筛查、诊断、个体化预防及治疗。但目前尚无针对创伤骨科患者 VTE 筛查及诊断的指南^[3-4]。对创伤患者及时进行 DVT 筛查,有助于预防血栓或延缓其进展、改善患者预后及降低医疗费用。

本共识根据创伤骨科患者的临床特点,着眼于 DVT 的筛查和治疗,建立规范化筛查方法,帮助创伤骨科医生筛查 DVT 高危人群及初步处置 DVT 患者,而有关 VTE 预防相关内容请参考文献[3-5]。

一、概述与流行病学特点

1. DVT 的临床表现: DVT 主要表现为患肢的突然肿胀、疼痛、软组织张力增强;活动后加重,抬高患肢可减轻,静脉血栓部位常有压痛。DVT 发病后如未及时诊断和处理,可能导致患肢症状和体征逐渐加重,严重者可诱发休克甚至导致静脉性坏疽。静脉血栓一

旦脱落,可随血流进入并堵塞肺动脉,引起 PE 的临床表现。下肢近端(腘静脉或近侧部位)DVT 是 PE 血栓栓子的主要来源。

2. DVT 的流行病学特点: 创伤骨科患者 DVT 发生率高,但不同部位创伤 DVT 发生率差异显著。8 项前瞻性研究^[6]表明,静脉造影证实髌部骨折术后总 DVT 发生率高达 50%,近端 DVT 发生率约为 27%。亚洲一项由 7 个国家 19 个骨科中心完成的前瞻性流行病学研究^[7]表明,髌部骨折术后总 DVT 发生率为 42.0%,近端 DVT 发生率为 7.2%。Goel 等^[8]报告的膝关节以远单发骨折术后 DVT 发生率为 10.5% (25/238)。绝大多数 VTE 是无明显临床症状的,Knudson 等^[9]报告 76% 的多发创伤患者的 DVT 并无典型临床症状,Swann 和 Black^[10]报告 85% 的创伤患者 DVT 是无典型临床症状的,因此 2/3 以上的 VTE 患者被漏诊^[11]。

二、危险因素

静脉血栓形成的三要素为静脉损伤、静脉血流瘀滞以及血液高凝状态,这三方面危险因素常同时存在于创伤患者。首先,创伤尤其是骨折,可直接或间接导致静脉血管壁破裂或刺激;其次,制动、卧床、瘫痪以及出血性休克容易导致静脉血流瘀滞;最后,血液高凝几乎从患者伤后即刻开始^[12],甚至持续整个围手术期^[13]。因此,创伤骨科患者是 VTE 发生的高危人群。下面简述常见的危险因素:

1. 骨科大手术: 下肢骨科手术发生 VTE 的风险非常高。未进行抗凝治疗的骨科大手术患者术后 7 ~ 14 d 的 DVT 发生率为 40% ~ 60%^[14],即使在常规抗凝治疗下,术后 3 个月内症状性 DVT 发生率仍高达

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2013.12.001

通信作者: 唐佩福,解放军总医院骨科,100039, E-mail: pf-tang301@126.com; 王满宜,北京积水潭医院创伤骨科,100035, E-mail: jstwang@126.com

1. 3% ~ 10.0%^[6]。骨科大手术后 VTE 主要发生在出院后,血栓风险将持续至术后 3 个月^[15]。

2. 脊柱骨折和脊髓损伤:脊髓损伤合并瘫痪患者 3 个月内 DVT 发生率为 38%,PE 发生率为 5%^[16]。创伤后 2 周内的发生风险最高,3 个月后则极少发生致命性 PE^[17]。对于瘫痪患者 3 个月后症状性 PE 减少的机制尚不明确,可能与长期瘫痪引起的一系列变化有关,如下肢肌肉逐渐萎缩、陈旧性血栓机化致深静脉完全闭塞等。

3. 骨盆、髌部和长骨骨折:髌部骨折是最早被关注的 VTE 高危因素,1959 年一项髌部骨折的随机对照试验^[18]显示,药物抗凝可以将 PE 的死亡率从 10% 降至 0。骨盆和股骨骨折的患者同样被证实为 VTE 的高危人群。胫骨骨折后使用石膏固定患者发生 VTE 风险明显升高,研究^[19]显示其总 VTE 发生率为 45%,其中约 1/3 为症状性 VTE。

4. 多发性创伤:Geerts 等^[11]报告多发伤患者 DVT 的发生率为 47%,其中近端 DVT 为 12%。主要创伤部位在下肢或骨盆的患者 DVT 发生率高达 56%,主要创伤部位在颅面部、胸部或腹部的患者 DVT 发生率也高达 40%。

5. 恶性肿瘤:恶性肿瘤患者 VTE 的风险较非肿瘤患者高 2~3 倍。恶性肿瘤患者常同时合并其他危险因素,如高龄、化疗、卧床等,因此 VTE 风险增高是因恶性肿瘤自身还是因为合并其他危险因素尚不明确。乳腺、肺脏、颅脑、骨盆、结直肠、胰腺、胃肠道等部位的恶性肿瘤发生 VTE 的风险较高[风险比(odds ratio, OR):2~3]^[20-22]。接受全身性化疗的恶性肿瘤患者 VTE 风险更高(OR:2~6)^[23-24]。

6. 心力衰竭或呼吸衰竭:心力衰竭或呼吸衰竭患者发生 VTE 的风险较高,流行病学研究^[25-26]显示Ⅲ级或Ⅳ级心力衰竭的患者中 15%~16% 容易发生 VTE。

7. 既往 VTE 病史:既往有 VTE 病史的患者再发 VTE 的风险较高,特别是同时合并其他危险因素时 VTE 风险更高。在一项 1231 例 VTE 患者的回顾性研究^[27]中有 19% 的患者至少有过一次 VTE 病史。

8. 高龄:许多研究^[28]证实高龄为 VTE 发生的危险因素。40 岁以上患者 VTE 风险明显升高,每增加 10 岁其 VTE 风险约增加 1 倍。值得一提的是儿童很少发生 VTE,年轻患者即使合并其他危险因素,如多发创伤、下肢骨折等,其 VTE 发生率也较低^[29]。

9. 制动:Gibbs^[30]在尸检中发现去世前卧床时间短于 1 周的患者 VTE 发生率为 15%,而卧床时间长于 1 周的患者 VTE 发生率高达 80%。Warlow 等^[31]发现长期卧床的偏瘫患者 VTE 发生率为 60%,相应对照组为

7%。卧床同时合并其他危险因素明显增加发生 VTE 的风险。

10. 其他因素:还有一些因素是否为 VTE 的危险因素尚存有争议,如输血、静脉曲张、肥胖、糖尿病、心肌梗死、吸烟等。对于特殊人群,如孕妇、产妇、长期口服避孕药、激素替代治疗等患者,VTE 风险较高。

需要注意的是,上述危险因素的严重程度并不相同。Anderson 和 Spencer^[32]汇总大量文献数据,将发生 VTE 的每项危险因素按照 OR 分为强、中、弱 3 个等级,其中强危险因素(OR > 10)包括:骨折(髌部或大腿)、髌、膝关节置换术、普外科大手术、大创伤、脊髓损伤,中等危险因素(OR:2~9)包括:膝关节镜手术、中心静脉导管、化疗、充血性心衰或呼吸衰竭、激素替代治疗、恶性肿瘤,弱危险因素(OR < 2)包括:卧床时间长于 3 d、长时间坐姿(火车或飞机等)、高龄、腹腔镜手术(胆囊切除术等)、肥胖、孕妇、静脉曲张。尽管如此,我们仍未找到不同危险因素共同作用的协同或叠加效应。

三、风险评估量表

临床医生单纯凭经验判断发生 VTE 的风险并不可靠,况且创伤人群差异性很大。因此,有必要通过病史、创伤程度及临床体征等简单地将患者人为分成不同的危险层,即验前概率(pretest probability)。目前临床上使用最广泛的是 Wells 评分法^[33-34],但该评分法是根据门诊患者制定的,对创伤患者特有的危险因素涵盖不全,因此 Wells 评分对院内创伤患者并不适用^[35]。Greenfield 等^[36]于 1997 年针对创伤患者提出了静脉血栓形成危险度评分(the risk assessment profile for thromboembolism, RAPT),该评分包括 4 个方面因素:病史、创伤程度、医源性损伤及年龄(表 1)。一项 2281

表 1 创伤患者 RAPT

项目	得分	项目	得分
病史		创伤程度	
肥胖	2	胸部 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		GCS < 8 分持续 4 h 以上	3
中心静脉导管 > 24 h	2	下肢复杂骨折	4
24 h 内输血 > 4 units	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	
		40~60 岁	2
		60~75 岁	3
		> 75 岁	4

注:RAPT:静脉血栓形成危险度评分,AIS:简明损伤定级,GCS:格拉斯哥昏迷评分

例创伤患者的前瞻性研究^[37]表明, RAPT 评分可以很好地评估创伤患者发生 VTE 的风险。RAPT ≤ 5 分为低风险, DVT 发生率为 3.6%; 5 ~ 14 分为中等风险, DVT 发生率为 16.1%; > 14 分为高风险, DVT 发生率为 40.7%。

四、辅助检查

1. D-二聚体检测: D-二聚体是凝血酶激活及继发性纤溶的特异性分子标志物, 即交联纤维蛋白降解产物。在急性 VTE 患者中 D-二聚体明显升高, 但多种非血栓因素也可致 D-二聚体升高, 如感染、恶性肿瘤、手术及创伤等, 故其用于 VTE 诊断的特异性不强。临床上 D-二聚体常用的检测方法有酶联免疫吸附法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)、乳胶法、酶联免疫荧光法、全血检测等。D-二聚体用于诊断 DVT 的灵敏度为 82% ~ 94%, 特异度为 44% ~ 72%; 诊断 PE 的灵敏度为 86% ~ 97%, 特异度为 41% ~ 70%。D-二聚体阴性可排除发生 VTE 的可能性, 阳性对 VTE 的确诊价值不高, 建议进一步行影像学检查后确诊。

2. 静脉超声: 静脉超声的灵敏度和准确性较高, 是 DVT 诊断的首选影像学手段^[38]。按照检查部位不同分为下肢近端超声和远端超声、全下肢超声、髂静脉超声及腹腔大静脉超声等, 临床最常用的是近端超声和全下肢超声。尽管相对静脉造影, 超声存在部分假阴性结果, 但其敏感性及特异性均较高 (灵敏度为 97%、特异度为 94%)^[5]。由于静脉超声具有无创、简单易行、可重复、无并发症、便宜等优点, 推荐为诊断 DVT 的首选影像学检查。

3. 静脉造影: 静脉造影过去是诊断 DVT 的“金标准”, 通过足背静脉注入含碘造影剂, 观察血管腔的充盈缺损 (intraluminal filling defect), 判断血栓的部位、范围、形成时间和侧枝循环情况。但静脉造影为有创检查、花费高、设备在基层医院难以普及, 以及对肾功能不全及造影剂过敏患者禁用等。由于存在以上缺点, 静脉造影在临床上已很少使用。但对于某些难以确诊或排除 DVT 的患者仍然可以选择静脉造影。

4. CT 静脉成像 (computer tomography angiography, CTA): 一般经肘静脉注射造影剂后行螺旋 CT 扫描可清楚地显示靶血管形态。CTA 无需置入导管但仍需注射造影剂, 因此也存在静脉造影的绝大部分缺点。CTA 可同时检查肺动脉和腹腔大静脉血栓情况, 对于 DVT 和 PE 可同时进行诊断。荟萃^[39]分析结果显示 CTA 的敏感度为 95.2%, 特异度为 95.9%。建议 CTA 为确诊 DVT 或 PE 的可选影像学检查。

5. MRI 静脉成像: MRI 静脉成像无需使用造影剂

即可准确显示髂、股、腘静脉, 但对小腿静脉显示不满意。荟萃^[40]分析结果显示 MRI 静脉成像的敏感性为 91.5%, 特异性为 94.8%。

五、DVT 筛查流程 (图 1)

推荐对所有创伤骨科患者进行血栓风险评估及筛查。

1. 建议对所有创伤患者在住院期间行 RAPT 评估: 根据评分将患者分为低 VTE 风险组 (RAPT ≤ 5 分) 和中、高危 VTE 风险组 (RAPT > 5 分)^[41]。

2. 建议对所有患者急诊进行 D-二聚体快速检测^[42]: 根据检测方法、设备及试剂不同, 各医院 D-二聚体阴性的界值也各不相同, 一般认为 ELISA 法 D-二聚体 < 500 μg/L 为阴性, 老年人则应该使用年龄 × 10 μg/L 为阴性标准^[43]。

3. D-二聚体阴性患者按照 RAPT 评分结果决定下一步的筛查方案: ①若患者为低风险, 不建议对此类患者行进一步血栓相关检查; ②若患者为中、高风险则建议每隔 2 d 动态观察 D-二聚体变化或 1 周后复查近端或全下肢静脉超声; ③若动态观察 D-二聚体升高为阳性, 则进入步骤 4。

4. D-二聚体阳性患者推荐行近端或全下肢静脉超声检查: ①若下肢静脉超声提示近端静脉血栓, 建议直接治疗而不必进行静脉造影确诊; 若为下肢独立远端静脉血栓, 建议经过重复超声检查以排除近端范围内的血栓而非立刻治疗^[38] (独立远端 DVT 患者若不方便进行重复超声检查及针对假阳性结果采取治疗措施, 危险性小或具有严重症状及有血栓向近端延伸危险的患者应立刻治疗)。②若患者下肢静脉超声阴性, 建议动态观察 D-二聚体变化或 1 周后复查下肢静脉超声; 若 D-二聚体迅速降至阴性, 建议按照

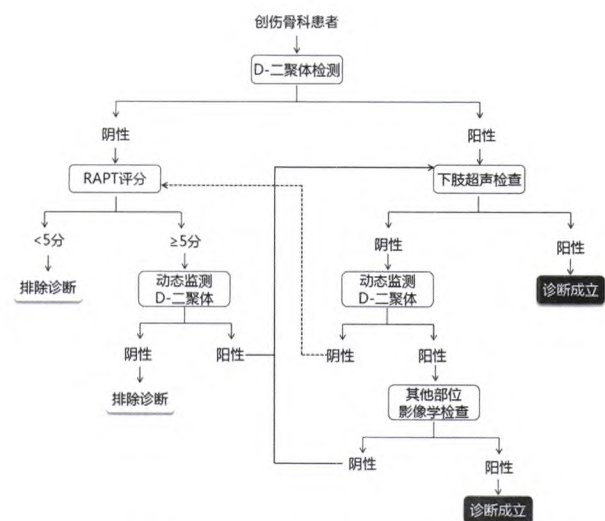


图 1 创伤骨科患者 DVT 的筛查流程

RAPT 评分结果决定下一步筛查(同步骤 3);若复查 D-二聚体结果仍为阳性,建议进一步筛查下肢静脉以外的部位是否有 DVT。

5. 筛查下肢静脉以外部位静脉血栓的方法:可选腹腔大静脉+髂静脉超声、腹腔静脉 CTA、MRI 静脉成像或上肢静脉超声;若患者经影像学检查证实下肢静脉以外部位有 DVT,则按照相关指南或临床路径治疗,若仍未发现 DVT 证据,则建议动态监测 D-二聚体或 1 周后复查下肢静脉超声。

六、DVT 治疗

(一)术前确诊 DVT 的治疗(图 2)

创伤骨科患者在术前确诊为 DVT(新鲜近段血栓),如需急诊或限期手术,建议放置下腔静脉滤器后手术,无抗凝禁忌者给予抗凝治疗;如无需急诊或限期手术,对于无抗凝禁忌者给予抗凝治疗 4~6 周后手术,对于有抗凝禁忌者建议放置下腔静脉滤器,1 周后再评估:如抗凝禁忌已不存在,则给予抗凝治疗 4~6 周后手术治疗,如仍存在抗凝禁忌,则结合此时是否需急诊或限期手术的情况判断是否在放置下腔静脉滤器后手术治疗^[44]。

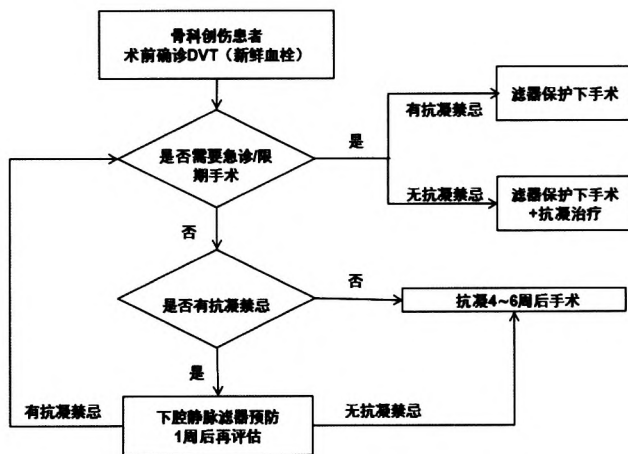


图 2 创伤骨科患者术前确诊 DVT 的处理流程

(二)术后确诊 DVT 的治疗

创伤骨科患者如在术后确诊为 DVT,则按照中国 DVT 诊疗指南(第 2 版)^[45]进行处理,包括:

1. 抗凝:对于创伤骨科患者术后出现的 DVT,抗凝治疗 3 个月^[46]。

2. 下腔静脉滤器:对于多数 DVT 患者,不推荐常规应用下腔静脉滤器;对于抗凝治疗有禁忌,或有并发症,或在充分抗凝治疗的情况下仍发生 PE 者,建议置入下腔静脉滤器^[44]。

3. 溶栓:对于急性期中央型或混合型 DVT,在全身情况好、预期生存期≥1 年、出血风险较小的前提下,首选导管接触性溶栓。如不具备导管溶栓的条件,

可行系统溶栓^[47]。

4. 手术取栓:髂股静脉及其主要侧枝均被血栓堵塞时,静脉回流严重受阻,临床表现为股青肿时应立即手术取栓。对于发病 7 d 以内的中央型或混合型 DVT 患者,全身情况良好,无重要脏器功能障碍也可手术取栓^[45]。

该共识仅为学术性指导意见,实施时需根据患者情况及具体医疗情况而定。

参 考 文 献

- [1] Geerts WH, Code KI, Jay RM, et al. A prospective study of venous thromboembolism after major trauma. N Engl J Med, 1994, 331: 1601-1606
- [2] Kanchanabatt B, Stapanavatr W, Meknavin S, et al. Systematic review and meta-analysis on the rate of postoperative venous thromboembolism in orthopaedic surgery in Asian patients without thromboprophylaxis. Br J Surg, 2011, 98: 1356-1364.
- [3] 中华医学会骨科学分会. 中国骨科大手术静脉血栓栓塞症预防指南. 中华骨科杂志, 2009, 29: 602-604.
- [4] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组. 中国骨科创伤患者围手术期静脉血栓栓塞症预防的专家共识. 中华创伤骨科杂志, 2012, 14: 461-463.
- [5] Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, 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. Chest, 2012, 141: e278S-325S.
- [6] Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). Chest, 2008, 133: 381S-453S.
- [7] Piovello F, Wang CJ, Lu H, et al. Deep-vein thrombosis rates after major orthopedic surgery in Asia. An epidemiological study based on postoperative screening with centrally adjudicated bilateral venography. J Thromb Haemost, 2005, 3: 2664-2670.
- [8] Goel DP, Buckley R, deVries G, et al. Prophylaxis of deep-vein thrombosis in fractures below the knee: a prospective randomised controlled trial. J Bone Joint Surg Br, 2009, 91: 388-394.
- [9] Knudson MM, Collins JA, Goodman SB, et al. Thromboembolism following multiple trauma. J Trauma, 1992, 32: 2-11.
- [10] Swann KW, Black PM. Deep vein thrombosis and pulmonary emboli in neurosurgical patients: a review. J Neurosurg, 1984, 61: 1055-1062.
- [11] Goldhaber SZ. Pulmonary embolism. Lancet, 2004, 363: 1295-1305.
- [12] Attar S, Boyd D, Layne E, et al. Alterations in coagulation and fibrinolytic mechanisms in acute trauma. J Trauma, 1969, 9: 939-965.
- [13] Bjornara BT, Gudmundsen TE, Dahl OE. Frequency and timing of clinical venous thromboembolism after major joint surgery. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88: 386-391.
- [14] Cordell-Smith JA, Williams SC, Harper WM, et al. Lower limb arthroplasty complicated by deep venous thrombosis. Prevalence and

- subjective outcome. *J Bone Joint Surg Br*, 2004, 86: 99-101.
- [15] Phillips CB, Barrett JA, Losina E, et al. Incidence rates of dislocation, pulmonary embolism, and deep infection during the first six months after elective total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85: 20-26.
- [16] Green D, Lee MY, Lim AC, et al. Prevention of thromboembolism after spinal cord injury using low-molecular-weight heparin. *Ann Intern Med*, 1990, 113: 571-574.
- [17] Waring WP, Karunas RS. Acute spinal cord injuries and the incidence of clinically occurring thromboembolic disease. *Paraplegia*, 1991, 29: 8-16.
- [18] Sevitt S, Gallagher NG. Prevention of venous thrombosis and pulmonary embolism in injured patients. A trial of anticoagulant prophylaxis with phenindione in middle-aged and elderly patients with fractured necks of femur. *Lancet*, 1959, 2: 981-989.
- [19] Hjelmstedt A, Bergvall U. Incidence of thrombosis in patients with tibial fractures. *Acta Chir Scand*, 1968, 134: 209-218.
- [20] Khorana AA, Fine RL. Pancreatic cancer and thromboembolic disease. *Lancet Oncol*, 2004, 5: 655-663.
- [21] Khorana AA, Francis CW, Culakova E, et al. Frequency, risk factors, and trends for venous thromboembolism among hospitalized cancer patients. *Cancer*, 2007, 110: 2339-2346.
- [22] Chew HK, Davies AM, Wun T, et al. The incidence of venous thromboembolism among patients with primary lung cancer. *J Thromb Haemost*, 2008, 6: 601-608.
- [23] Vergati M, Della-Morte D, Ferroni P, et al. Increased risk of chemotherapy-associated venous thromboembolism in elderly patients with cancer. *Rejuvenation Res*, 2013, 16: 224-231.
- [24] Blom JW, Vanderschoot JP, Oostindier MJ, et al. Incidence of venous thrombosis in a large cohort of 66,329 cancer patients: results of a record linkage study. *J Thromb Haemost*, 2006, 4: 529-535.
- [25] Samama MM, Cohen AT, Darmon JY, et al. A comparison of enoxaparin with placebo for the prevention of venous thromboembolism in acutely ill medical patients. *Prophylaxis in Medical Patients with Enoxaparin Study Group*. *N Engl J Med*, 1999, 341: 793-800.
- [26] Kleber FX, Witt C, Vogel G, et al. Randomized comparison of enoxaparin with unfractionated heparin for the prevention of venous thromboembolism in medical patients with heart failure or severe respiratory disease. *Am Heart J*, 2003, 145: 614-621.
- [27] Anderson FA Jr, Wheeler HB. Physician practices in the management of venous thromboembolism: a community-wide survey. *J Vasc Surg*, 1992, 16: 707-714.
- [28] Gillum RF. Pulmonary embolism and thrombophlebitis in the United States, 1970-1985. *Am Heart J*, 1987, 114: 1262-1264.
- [29] Chalmers EA. Epidemiology of venous thromboembolism in neonates and children. *Thromb Res*, 2006, 118: 3-12.
- [30] Gibbs NM. Venous thrombosis of the lower limbs with particular reference to bed-rest. *Br J Surg*, 1957, 45: 209-236.
- [31] Warlow C, Ogston D, Douglas AS. Venous thrombosis following strokes. *Lancet*, 1972, 1: 1305-1306.
- [32] Anderson FA Jr, Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism. *Circulation*, 2003, 107: 19-16.
- [33] Wells PS, Anderson DR, Bormanis J, et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. *Lancet*, 1997, 350: 1795-1798.
- [34] Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med*, 2003, 349: 1227-1235.
- [35] Oudega R, Hoes AW, Moons KG. The Wells rule does not adequately rule out deep venous thrombosis in primary care patients. *Ann Intern Med*, 2005, 143: 100-107.
- [36] Greenfield LJ, Proctor MC, Rodriguez JL, et al. Posttrauma thromboembolism prophylaxis. *J Trauma*, 1997, 42: 100-103.
- [37] Hegsted D, Critsiouk Y, Schlesinger P, et al. Utility of the risk assessment profile for risk stratification of venous thrombotic events for trauma patients. *Am J Surg*, 2013, 205: 517-520; discussion 520.
- [38] Johnson SA, Stevens SM, Woller SC, et al. Risk of deep vein thrombosis following a single negative whole-leg compression ultrasound: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 2010, 303: 438-445.
- [39] Thomas SM, Goodacre SW, Sampson FC, et al. Diagnostic value of CT for deep vein thrombosis: results of a systematic review and meta-analysis. *Clin Radiol*, 2008, 63: 299-304.
- [40] Sampson FC, Goodacre SW, Thomas SM, et al. The accuracy of MRI in diagnosis of suspected deep vein thrombosis: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*, 2007, 17: 175-181.
- [41] Kawaguchi T, Kumabe T, Kanamori M, et al. Risk assessment for venous thromboembolism in patients with neuroepithelial tumors: pre-treatment score to identify high risk patients. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2013, 53: 467-473.
- [42] Linkins LA, Bates SM, Lang E, et al. Selective D-dimer testing for diagnosis of a first suspected episode of deep venous thrombosis: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 2013, 158: 93-100.
- [43] Schouten HJ, Geersing GJ, Koek HL, et al. Diagnostic accuracy of conventional or age adjusted D-dimer cut-off values in older patients with suspected venous thromboembolism: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 2013, 346: f2492.
- [44] Bass AR, Mattern CJ, Voos JE, et al. Inferior vena cava filter placement in orthopedic surgery. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2010, 39: 435-439.
- [45] 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(第2版). *中华外科杂志*, 2012, 50: 611-614.
- [46] Boutitie F, Pinede L, Schulman S, et al. Influence of preceding length of anticoagulant treatment and initial presentation of venous thromboembolism on risk of recurrence after stopping treatment: analysis of individual participants' data from seven trials. *BMJ*, 2011, 342: d3036.
- [47] Enden T, Klow NE, Sandvik L, et al. Catheter-directed thrombolysis vs. anticoagulant therapy alone in deep vein thrombosis: results of an open randomized, controlled trial reporting on short-term patency. *J Thromb Haemost*, 2009, 7: 1268-1275.

(收稿日期:2013-11-15)

(本文编辑:张宁)