doi:10.11659/jjssx.04E016097

泌尿外科老年患者术后静脉血栓栓塞的诊疗进展

徐 慧[1],王元林[2] (1.贵州医科大学研究生院,贵州 贵阳 550000;2.贵州医科大学附属贵州省人民医院泌尿外科,贵州 贵阳 550000)

Clinical progress of venous thromboembolism in elderly patients after urological surgery

XU Hui[1], WANG Yuan-lin[2] (1. Graduate School, Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou 550000, China; 2. Department of Urology, Guizhou Provincial People's Hospital Affiliated to Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou 550000, China)

[摘 要] 泌尿外科老年患者是静脉血栓栓塞(VTE)的高危人群,VTE 及随之而来的肺栓塞(PE)是导致泌尿外科老年患者术后死亡的主要非手术并发症。本文对 VTE 在泌尿外科术后的流行病学特征、预防、诊断及治疗等方面进行总结,以提高对静脉血栓栓塞的认识,进行规范的预防、治疗,对降低泌尿外科老年患者围手术期病死率有着重要的临床意义。

[关键词] 静脉血栓栓塞;深静脉血栓形成;肺栓塞;泌尿;老年患者

[中图分类号] R543.6 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-09-11

静脉血栓栓塞(venous thromboembolism, VTE)主要包括深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)和肺栓塞(pulmonary embolism, PE),是外科手术常见的并发症,在 40~60 岁患者中,近端 DVT 的发生率可达 2%~4%,年龄超过 60 岁,这一发生率将翻倍[1-2]。PE 是 VTE 最严重的不良事件,1 周存活率为 71%,25% 的患者会发生猝死[3]。DVT 与 PE 在发病机制上存在因果关系,被视为同一疾病的不同阶段。在泌尿系统疾病的外科治疗中,VTE 同样是最主要的非手术并发症之一,随之而来的 PE 是导致患者死亡的常见原因,VTE 起病过程隐匿,常缺少典型的临床症状,一旦导致 PE 的发生常带来严重的后果。提高泌尿外科医生对 VTE 的认识,采取有效的治疗、预防措施,对降低这一并发症的发生率、病死率具有重要的临床意义。

1 VTE 在泌尿外科术后的流行病学特征

引起 VTE 的危险因素可分为高危因素、中危因素和低危因素。其中高危因素包括:①普通大手术,通常是指全身麻醉下持续 30 min 以上的手术,如冠脉搭桥、妇科恶性肿瘤手术、大多数泌尿外科手术、神经外科手术等;②骨科大手术,下肢手术在未进行预防性治疗的情况下,髋关节置换及膝关节置换患者 VTE 发生

[通信作者] 王元林,E-mail:wanglgy@163.com

[15] 周爱华. 应用 AutoCAD 求算闭合地块面积的方法探讨[J]. 城市勘测,2008(4):128-129. doi:10.3969/j.issn.1672-8262.2008.04.038.

[16] 洋樟胜,叶连宝. 浅谈利用 PhotoShop 精确计算图形面积[J]. 绿色科技,2012(8):261-263. doi:10.3969/j.issn.1674-9944.2012.08.119.

[17] 王 艳,刘关键,袁南兵,等. 数码照相结合 ImageJ 医学图像分析软件法与无菌薄膜勾边法测量糖尿病皮肤溃疡面积的可靠性比较[J]. 中国修复重建外科杂志,2008,22(5):563-566.

[18] Parvizi D, Giretzlehner M, Dirnberger J, et al. The use of telemedicine in burn care: development of a mobile system for TBSA documentation and remote assessment[J]. Ann Burns Fire Disasters, 2014, 27(2): 94-100.

[19] Kamolz LP, Lumenta DB, Parvizi D, et al. Smartphones and burn size estimation: "Rapid Burn Assessor"[J]. Ann Burns Fire Disasters, 2014, 27(2): 101-104.

[20] Lund CC, Browder NC. The estimation of areas of burns[J]. Surg Gynecol Obstet, 1944, 79: 352-358.

[21] Moore FD, Peacock WC, Blakely E, et al. The anemia of thermal burns[J]. Ann Surg, 1946, 124(5): 811-839.

[22] 杨宗城. 改善早期补液方式减轻烧伤后早期内脏损害[J]. 中华烧伤杂志,2005,21(3):162-164. doi:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2005.03.002.

[23] 周 宁. 严重烧伤休克期的补液治疗[J]. 医学综述,2009,15(22):3473-3475. doi:10.3969/j.issn.1006-2084.2009.22.038.

[24] 马 兵. 数字化烧伤治疗——计算机辅助烧伤创面评估系统[J]. 中华烧伤杂志,2010,26(6):475. doi:10.3760/ema.j.isRn.1009-2587.2010.06.033.

[25] 王江梅,胡瑶琴,胡智勇. 不同方法评估重度烧伤清创植皮术患儿术中出血量准确性的比较[J]. 中华麻醉学杂志,2011,31(1):82-83. doi:10.37601em.j.iⅫ.ff254-1416.2011.01.024.

[26] 陈郑礼,吴 曦,刘 佳,等. 创面面积诊断仪在烧伤科临床教学中的初步应用[J]. 中国医学教育技术,2015,29(4):443-445. doi:10.13566/j.cnki.cmet.cn61 1317/94.201504025.

[27] 杨宗城. 严重烧伤治疗进展与展望[J]. 中华烧伤杂志,2006,22(3):237-240. doi:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2006.03.034.

[28] 马飞飞,周 雁. 活体损伤法医学鉴定分析及鉴定标准探讨[J]. 医药前沿,2012(5):26-27. doi:10.3969/j.issn.2095-1752.2012.14.020.

(编辑:左艳芳)

率达50%;③脊髓损伤,3个月内DVT的发病率可达38%,PE发生率约为5%,损伤后2周内为高发期;④骨盆、髋骨、长骨骨折,如胫骨骨折固定后VTE发生率可达45%;⑤多发性创伤,创伤患者DVT发病率可达47%,其中近端DVT为12%[4]。中危因素包括:关节镜手术、中心静脉置管、化疗、心力衰竭、呼吸衰竭、激素替代治疗、恶性肿瘤、口服避孕药、瘫痪、妊娠产后、前期静脉血栓史、血栓形成倾向。低危因素包括:卧床超过3 d、久坐(长时间乘车或飞机)、高龄、腹腔镜手术、肥胖、妊娠产前、静脉曲张。

泌尿外科患者通常具有1种以上的上述危险因素,如恶性肿瘤、术前放化疗、高龄、肥胖等,且泌尿外科手术本身通常亦是VTE的高危因素,泌尿外科术后患者属于VTE高危人群,在未进行防栓治疗的患者中,DVT和PE的发生率可分别达到33%和1%[5],VTE已成为泌尿外科术后最主要的非手术并发症,PE是引起术后死亡的最主要原因,需要泌尿外科医生足够的重视。不同泌尿外科手术后VTE的发生率不同,其中恶性肿瘤术后VTE发生率最高,如根治性膀胱切除术后VTE的发生率达3.7%,与神经外科颅内手术发生率相当。恶性肿瘤患者行经皮肾造瘘术后VTE发生率可达3.6%,而非恶性肿瘤患者行经皮肾造瘘术后VTE发生率仅为0.8%。恶性肿瘤肾切除术后VTE发生率为2.0%,而非肿瘤肾切除术后VTE发生率仅为0.4%。根治性前列腺切除术后VTE发生率为1.5%[6]。恶性肿瘤患者术后VTE发生率高可能与高龄、手术时间长、血管周边组织广泛切除、肿瘤组织压迫血管及肿瘤引起的血栓前状态相关。术后VTE发生率由高到低依次为前列腺切除术、肾切除术、经尿道膀胱肿瘤切除术、上尿路结石的内镜治疗、经尿道前列腺电切术、经皮肾镜、良性疾病的膀胱镜治疗等,尿道扩张后发生率最低,VTE、DVT、PE发生率仅分别为0.23%、0.06%、0.17%。此外,手术过程中的体位也将影响VTE的发生率,如截石位VTE的发生率为0.60%,显著低于仰卧位的1.28%[6]。

年龄是VTE发病的重要因素,无论男女,其发病率均随年龄增长而增加,研究显示40~45岁人群VTE的发病率开始逐渐升高,70岁以上患者发病率高达14.3%,显著高于其他年龄组[7-8]。泌尿外科多种疾病同样具有显著的年龄特征,老年人是泌尿外科重要的患者群,如肾癌、上尿路上皮癌多见于60~70岁患者,发病率随年龄增加而增加。膀胱癌虽可发生在任何年龄,但其发病率的上升与年龄有直接相关性,通常发生于老年人群,其发病年龄男性一般在69岁,女性在71岁。前列腺癌高发年龄为70~74岁,85%的患者确诊年龄超过65岁。良性前列腺增生的发病率同样随年龄增长显著增加,60岁时发病率大于50%,80岁时高达83%,90岁时几乎接近100%[9]。虽然目前泌尿外科患者VTE的发生率缺少年龄调整后的详细数据资料,但我们在临床中所见泌尿外科术后发生合并PE的VTE患者年龄均在65岁以上,一旦PE发生,未及时诊治,将对患者造成生命威胁。

2 VTE的诊断

对于怀疑DVT的患者首先需进行临床评估,包括VTE的危险因素、症状、体征。典型的DVT临床表现为疼痛、肿胀,沿深静脉分布的压痛,红斑、皮肤发绀。对于怀疑DVT的患者可进行标准化的临床评估,根据患者的临床表现可将患者分为DVT发生低概率、中概率、高概率,其中0分为低概率,1~2分为中概率,大于等于3分为高概率(表1)。当患者具有典型的临床表现,同时具有至少一个危险因素时,患有DVT的概率为85%,而那些仅有非典型症状,且没有危险因素的患者DVT的概率仅为5%。

表1 DVT发生率预测评分表

评分项目	分值
恶性肿瘤(治疗前,治疗后6个月内,或姑息治疗阶段)	1
瘫痪、局部瘫痪或近期下肢石膏固定	1
近期卧床3 d以上或4周内行大手术	1
沿深静脉分布的局部压痛	1
全下肢水肿	1
小腿肿胀(周径大于无症状一侧3 cm,于胫骨粗隆下方10 cm处测量)	1
单侧凹陷性水肿(仅限于有症状一侧)	1
表浅侧支静脉(非静脉曲张)	1
其他诊断可能性大于DVT	-2

进一步诊断需要客观的检查结果,D-二聚体和静脉超声是诊断DVT最有价值的客观检查。对于临床评估为中高概率患者,静脉超声是首选检查方法,B超对有症状的近端DVT诊断的敏感性和特异性分别达95%和96%,对单独小腿静脉血栓的敏感性和特异性分别为60%和70%。当临床评估为中高概率且超声检查结果为阳性时,可确定DVT的诊断。当临床评估为低概率,超声结果为阴性时可排除DVT诊断,中间状态需进一步检查。对于临床评估为低概率的患者首先应进行D-二聚体检查,该检查缺乏特异性,除急性VTE、妊娠、感染、恶性肿瘤等情况下D-二聚体水平均可升高。因此D-二聚体结果阳性并不具备特殊价值,

相反阴性结果有助于排除 DVT。在低概率患者中 D-二聚体阴性结果能够排除 DVT 诊断,可以减少静脉超声检查的需求。

当临床评估、D-二聚体、静脉超声结果不一致时需进一步完善系列静脉超声或静脉造影。如果临床评估为中高概率,但超声为阴性,应注意检查是否存在小腿静脉血栓,未被发现的小腿血栓将在 1 ~2 周内向近端扩展,因此在最初检查后的 5 ~7 d,症状加重或症状持续严重无法减轻时应再次行超声检查。对于系列超声仍无法确诊的患者,或临床症状严重、具有高概率的患者需进行静脉造影检查,由于下肢静脉超声检查时通常没有常规检查髂静脉,检查时应重点关注是否存在单独的髂静脉血栓[10]。

3 PE 的诊断

PE 患者可出现呼吸困难、胸痛、咳嗽、发热、先兆晕厥、晕厥、咯血、DVT 症状等,但这些症状通常是非特异性的,部分患者可无任何症状,对于怀疑 PE 的患者应行进一步的客观检查。血压降低、休克在 PE 患者中并不常见,一旦出现则是一个非常重要的临床表现,提示为中心型 PE,血液动力储备严重减少[11]。

临床评估:怀疑 PE 时应首先进行临床评估,目前通常采用 Wells 或改进的 Geneva 评分对 PE 的发生进行评估(表2、3),根据分值不同可将 PE 发生的可能性分为低概率、中概率、高概率(改进的 Geneva 评分:0 ~3 分为低概率,4 ~10 分为中概率, 11 分及以上为高概率;Wells 评分:低于 2 分为低概率,2 ~6 分为中概率,6 分以上为高概率)。以改进的 Geneva 评分对患者进行评估,低概率组 PE 发生率为 9%,中概率组为 26.2%,高概率组为 75.7%。以 Wells 评分对患者进行评估,低概率组 PE 发生率为 5.7%,中概率组为 23.2%,高概率组为 49.3%[12]。

表 2 改进的 Geneva 评分对 PE 的发生评估

评分项目	分值
年龄大于 65 岁	1
既往有 PE 或 DVT 病史	3
1 个月内有手术或骨折病史	2
恶性肿瘤	2
心率 75 ~94 次/分钟	3
心率不低于 95 次/分钟	5
下肢静脉触痛及单侧水肿	4
单侧下肢疼痛	3
咯血	2

表 3 Wells 评分对 PE 的发生评估

评分项目	分值
DVT 症状及体征	3
近期手术或制动	1.5
心率超过 100 次/分钟	1.5
既往有 PE 或 DVT 病史	1.5
咯血	1
恶性肿瘤	1
其他诊断可能性小于肺栓塞	3

D-二聚体检查:与 DVT 相似,在 PE 的诊断中D-二聚体检测的阴性预测值高,正常的 D-二聚体水平能够排除 PE 的诊断,但 D-二聚体水平升高并不能用于确诊 PE。

CT 肺血管造影:CT 肺血管造影能够清晰显示肺动脉以下至少至肺段动脉,是疑似 PE 患者首选的影像学检查。在中低概率患者中 CT 血管造影阴性可以排除 PE 诊断,但在高概率患者中即使 CT 血管造影为阴性仍应行进一步检查。

肺通气血流比(V/Q):对于疑似 PE 的患者应进行肺通气血流比(V/Q)检查,在低灌注部分通气通常是正常的,因此检测有助于增加诊断的特异性,该检查通常应用于低概率且胸部 X 射线正常、年轻(特别是女性)、妊娠、造影剂过敏或强过敏史、严重肾衰、骨髓瘤、病变蛋白血症等患者。

肺血管造影: PE 典型的表现是充盈缺损或肺动脉或其分支突然中断,间接的证据还包括流速减慢、局部灌注不足、显影延迟、肺静脉血流减弱等。肺血管造影是诊断/排除 PE 的金标准,但由于 CT 血管造影能够提供相似的准确率,已很少采用肺血管造影,目前更多的是用于引导经皮导管治疗。

超声心动图:能够检测 PE 引起的右室压力负荷和功能失调,约 25% 的 PE 患者可见右室扩张。其阴性结果并不能排除 PE,右室超负荷和功能失调也可见于 PE 以外的其他心肺疾病。超声心动图不推荐在血流动力学稳定、血压正常的非高概率患者中使用。在高概率患者中如超声心动图没有右室超负荷或功能失调的表现有助于排除 PE 引起的血流动力学不稳定状态[13]。

4 VTE 的治疗

4.1 急性 DVT 的治疗

初始抗凝治疗:低分子肝素适用于大多数确诊 DVT 患者的初始抗凝治疗,对于非复杂性血栓患者应

给药5 d以上,对于广泛血栓患者(如髂血管DVT或PE)应给药7 d或更长时间。对于广泛的髂血管DVT伴循环衰竭或大面积PE,血流动力学不稳患者可以静脉使用普通肝素。口服抗凝药物治疗可以在低分子肝素/肝素治疗的第1天同时开始,至INR持续2 d在2.0以上。使用普通肝素时应于5~7 d检测血小板计数,防止肝素诱导的血小板减少。

长期抗凝治疗:经低分子肝素或普通肝素的初始抗凝治疗后,需要持续使用香豆素类衍生物以防止血栓复发。华法林为最常使用的药物,起始剂量为5 mg,服用2~3次后检测INR,使INR在4~5 d内达到2.0~3.0,此后根据INR结果调整华法林用量,使INR保持这一水平。对于不能耐受华法林或使用华法林后血栓复发,可以给予低分子肝素治疗。长期抗凝治疗的疗程应评估出血和血栓复发的风险制定,单纯由于泌尿外科手术引起的血栓,通常需要抗凝3个月以上。

溶栓治疗:急性DVT患者溶栓治疗可以降低血栓负荷,恢复静脉开放状态,减轻静脉淤血。对于威胁肢体循环的DVT以及进展期的下腔静脉血栓容易引起肺栓塞或内脏器官损害的患者,溶栓治疗可以达到挽救生命及保存肢体、器官的目的。对于急性DVT的溶栓治疗选择必需根据患者的情况高度个体化的治疗,选择有症状的下肢急性近端DVT,治疗收益大于风险的患者进行治疗。全身溶栓虽然能减少局部血栓体积,但由于大出血并发症显著增加,DVT的溶栓治疗通常采用导管溶栓法,相较于全身溶栓治疗,这种局部溶栓治疗能够提高静脉血栓清除效率,减少纤溶药物使用剂量[14-16]。

4.2 急性PE的治疗

循环呼吸支持治疗:PE引起的急性右心衰,导致全身输出量降低是引起患者死亡的主要原因,在PE合并右心衰患者中支持治疗是至关重要的。积极的容量扩张常不能使患者受益,反而使右心功能恶化,但适当的液体(500 mL)在血压正常时有助于增加PE患者的心指数。在药物、手术、介入性再灌注治疗的同时常需要使用血管加压药物,去甲肾上腺素可以应用于低血压患者,能够提高右冠状动脉灌注,改善右心功能。多巴酚丁胺/多巴胺有益于心指数降低,血压正常的患者,但可能会加重通气血流比失调。肾上腺素同时具有去甲肾上腺素和多巴酚丁胺的优点,不会出现后者引起的全身血管舒张效应,因此有益于PE伴休克患者。吸氧能够改善低氧状态,当需要机械通气时应注意其对血流动力学的副作用[17]。

抗凝治疗:急性PE患者推荐使用抗凝治疗,标准的疗程至少应持续3个月。急性期治疗包括给予在最初的10~15 d内给予肠外抗凝治疗(普通肝素、低分子肝素、磺达肝癸钠),口服抗凝药物治疗可与肠道外抗凝治疗同时或延后1~2 d。

溶栓治疗:与单纯抗凝治疗相比,急性PE患者溶栓治疗可以减少血栓负荷,减轻肺血管阻力,改善右心室功能,快速恢复肺毛细血管血流和有效的气体交换[18]。因此,溶栓治疗可以减少大面积、次大面积PE患者的病死率[19],预防慢型血栓性肺高压的发生[20],保护机体对运动的血液动力学反应。溶栓治疗也能快速缓解PE的症状,提高患者的生活质量,预防PE复发[21]。对于伴有血流动力学不稳定或右心功能紊乱的急性PE患者,在没有使用溶栓制剂禁忌证的情况下可以使用全身溶栓治疗或导管直接溶栓治疗。

外科手术治疗:外科手术取出栓子是治疗血流动力学显著改变的肺栓塞的重要方法,但由于缺乏比较研究,目前尚未确定外科手术具体的时机、指征。通常认为对于大面积或次大面积PE患者,溶栓治疗失败或不能接受溶栓治疗,存在心跳骤停,特别是存在心内血栓的患者可以考虑外科手术治疗。

静脉滤器:对于有抗凝药物使用禁忌证的PE患者以及在抗凝治疗基础上PE复发的患者可以使用静脉滤器。滤器通常置于肾下方下腔静脉,如存在肾静脉血栓可以置于肾上腺水平下腔静脉内。在急性期使用静脉滤器有助于降低PE相关的病死率,但可能增加VTE复发的风险[22]。

5 泌尿外科术后患者VTE的预防

由于泌尿外科手术显著增加血栓栓塞事件,美国泌尿外科学会推荐所有泌尿外科操作后对血栓形成进行预防。根据不同患者VTE发生风险的不同,可以单独或联合使用以下方法进行VTE的预防:①机械治疗(非药物治疗),包括早期下床活动、逐段加压弹力袜(GCS)、间歇充气加压(IPC)等,这种方法能够减少下肢静脉淤血,促进下肢肌肉释放抗血栓因子,发挥预防VTE的作用;②药物预防,包括低剂的量普通肝素和低分子肝素。泌尿外科术后VTE的预防治疗方案应综合考虑患者发生DVT、VTE的风险及预防治疗带来的大出血等并发症风险,对于微创和低概率患者可采用早期下床活动,结合IPC、GCS等措施进行预防。对高危患者可以考虑给予药物预防,如根治性膀胱切除术尿流改道、根治性肾切除术等DVT、PE发生概率高的患者可以在机械预防的基础上给予药物预防[23-24]。

老年群体为泌尿外科重要的患者群,这一群体通

常具有多种诱发静脉血栓栓塞(VTE)的危险因素,泌尿外科手术本身也是诱发 VTE 的高危因素。VTE,特别是 PE 的发生严重威胁着泌尿外科老年患者的生命安全,对于这一群体在围手术期均应给予必要的血栓预防措施,以降低 VTE 的发生率。对于怀疑发生 VTE 的患者,应积极地给予应对措施,特别是尽早给予初始抗凝治疗,可有效降低患者的病死率。

[参考文献]

[1] Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines(8th Edition)[J]. Chest, 2008, 133(6 Suppl): 381s-453s.

[2] Haas S, Hohmann V, Bramlage P. Prevention of venous thromboembolism using enoxaparin in day surgery: results of the SMART noninterventional study[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2012, 18(3): 265-271. doi: 10.1177/1076029611425379.

[3] Heit JA, Silverstein MD, Mohr DN, et al. Predictors of survival after deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based, cohort study[J]. Arch Intern Med, 1999, 159(5): 445-453.

[4] Anderson FA Jr., Spencer FA. Risk factors for venous thromboembolism[J]. Circulation, 2003, 107(23 Suppl 1): 9-16.

[5] Sterious S, Simhan J, Uzzo RG, et al. Familiarity and self-reported compliance with American Urological Association best practice recommendations for use of thromboembolic prophylaxis among American Urological Association members[J]. J Urol, 2013, 190(3): 992-998.

[6] Rice KR, Brassell SA, McLeod DG. Venous thromboembolism in urologic surgery: prophylaxis, diagnosis, and treatment[J]. Rev Urol, 2010, 12(2-3): e111-124.

[7] Hippisley-Cox J, Coupland C. Development and validation of risk prediction algorithm(QThrombosis) to estimate future risk of venous thromboembolism: prospective cohort study[J]. BMJ(Clinical research ed.), 2011: 343d4656.

[8] Musil D, Kaletova M, Herman J. Venous thromboembolism-prevalence and risk factors in chronic venous disease patients[J]. Phlebology, 2016.

[9] 吴阶平. 吴阶平泌尿外科学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2004: 1062-1063, 1127-1129.

[10] Hirsh J, Lee AY. How we diagnose and treat deep vein thrombosis[J]. Blood, 2002, 99(9): 3102-3110.

[11] Pollack CV, Schreiber D, Goldhaber SZ, et al. Clinical characteristics, management, and outcomes of patients diagnosed with acute pulmonary embolism in the emergency department: initial report of EMPEROR (Multicenter Emergency Medicine Pulmonary Embolism in the Real World Registry)[J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 57(6): 700-706. doi: 10.1016/j.jacc.2010.05.071.

[12] Ceriani E, Combescure C, Le Gal G, et al. Clinical prediction rules for pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis[J]. J Thrombo Haemost, 2010, 8(5): 957-970.

[13] Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, et al. Corrigendum to: 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism[J]. Eur Heart J, 2014, 35(43): 3033-3069. doi: 10.1093/eurheartj/ehv131.

[14] Haig Y, Enden T, Slagsvold CE, et al. Determinants of early and long-term efficacy of catheter-directed thrombolysis in proximal deep vein thrombosis[J]. J Vasc Interv Radiol, 2013, 24(1): 17-24. doi: 10.1016/j.jvir.2012.09.023.

[15] Vedantham S, Piazza G, Sista AK, et al. Guidance for the use of thrombolytic therapy for the treatment of venous thromboembolism[J]. J Thrombo Thrombolysis, 2016, 41(1): 68-80. doi: 10.1007/s11239-015-1318-z.

[16] Vedantham S, Sista AK, Klein SJ, et al. Quality improvement guidelines for the treatment of lower-extremity deep vein thrombosis with use of endovascular thrombus removal[J]. J Vasc Interv Radiol, 2014, 25(9): 1317-1325. doi: 10.1016/j.jvir.2014.04.019.

[17] Konstantinides SV. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism[J]. Eur Heart J, 2014, 35(45): 3145-3146. doi: 10.1093/eurheartj/ehu393.

[18] Becattini C, Agnelli G, Salvi A, et al. Bolus tenecteplase for right ventricle dysfunction in hemodynamically stable patients with pulmonary embolism[J]. Thrombo Res, 2010, 125(3): e82-e86. doi: 10.1016/j.thromres.2009.09.017.

[19] Chatterjee S, Chakraborty A, Weinberg I, et al. Thrombolysis for pulmonary embolism and risk of all-cause mortality, major bleeding, and intracranial hemorrhage: a meta-analysis[J]. JAMA, 2014, 311(23): 2414-2421. doi: 10.1001/jama.2014.5990.

[20] Sharifi M, Bay C, Skrocki L, et al. Moderate pulmonary embolism treated with thrombolysis(from the "MOPETT" Trial)[J]. Am J Cardiol, 2013, 111(2): 273-277. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.09.027.

[21] Kline JA, Nordenholz KE, Courtney DM, et al. Treatment of submassive pulmonary embolism with tenecteplase or placebo: cardiopulmonary outcomes at 3 months: multicenter double-blind, placebo-controlled randomized trial[J]. J Thromb Haemost, 2014, 12(4): 459-468. doi: 10.1111/jth.12521.

[22] Muriel A, Jimenez D, Aujesky D, et al. Survival effects of inferior vena cava filter in patients with acute symptomatic venous thromboembolism and a significant bleeding risk[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63(16): 1675-1683. doi: 10.1016/j.jacc.2014.01.058.

[23] Cerruto MA, D'Elia C, Piccoli M, et al. Association between postoperative thromboembolism prophylaxis and complications following urological surgery[J]. Exp Ther Med, 2016, 11(1): 157-163.

[24] Culkin DJ, Exaire EJ, Green D, et al. Anticoagulation and antiplatelet therapy in urological practice: ICUD/AUA review paper[J]. J Urol, 2014, 192(4): 1026-1034. doi: 10.1016/j.juro.2014.04.103.

(编辑:杨 颖)