

文章编号 1006-8147(2023)04-0432-04

论著

超声影像变化趋势对下肢深静脉血栓转归的预测价值

张达,袁宇

(天津市天津医院超声科,天津 300211)

摘要 目的:探讨下肢深静脉血栓(DVT)的彩色多普勒超声图像于急性期两次超声检查间的变化趋势及其用于预测血栓转归的价值。方法:选取天津市天津医院2020年2月—2020年12月的DVT患者142例,对比急性期两次超声检查中受累静脉的数量、内径、血流充盈程度与血栓回声情况,获得每个患者的声像图变化趋势。6个月后超声检查血栓转归情况,将患者分为血栓慢性期组和血栓再通组,分析两组患者急性期声像图变化趋势的差异,评估其用于预测血栓转归的临床价值。结果:急性期血栓慢性期组40例患者中有10例血栓回声增高、12例受累静脉内径增大、20例受累静脉数量增多,而血栓再通组102例患者中则分别有5例、5例和13例,均显著低于血栓慢性期组(χ^2 值分别为10.249、14.875、22.355,均 $P<0.001$)。结论:急性期声像图出现血栓回声增高、受累静脉内径增大和受累静脉数量增多的变化趋势的DVT更易转为慢性期。

关键词 深静脉血栓;彩色多普勒超声;急性期;转归

中图分类号 R445.1

文献标志码 A

Value of forecasting lower limb deep venous thrombosis's prognosis with change trend of ultrasound images

ZHANG Da, YUAN Yu

(Department of Ultrasound, Tianjin Hospital of Tianjin, Tianjin 300211, China)

Abstract **Objective:** To study the change trend of color Doppler ultrasound images of deep venous thrombosis (DVT) of lower limbs between two exams during acute phase, and its value for DVT prognosis forecast. **Methods:** During Feb to Dec, 2020, 142 DVT patients in Tianjin Hospital in Tianjin were selected. The number, diameter, blood flow level and echo of thrombosis were compared between two ultrasound examination during acute phase, and the trend of ultrasound changes in each patient was obtained. Another ultrasound examination was performed to assess the outcome of thrombus after 6 months. Then, the patients were divided into chronic thrombosis group and recanalization thrombosis group. The differences of the ultrasound image changes between the two times ultrasound exams during acute phase was analyzed to evaluate its clinical value for predicting the thrombus outcome. **Results:** During acute phase, among 40 patients in chronic thrombosis group, 10 showed increased thrombosis's echo, 12 showed increased diameter of the affected veins, 20 showed increased number of the affected veins. Whereas, there were 5, 5, 13 among 102 patients in recanalization thrombosis group, respectively, which all significantly lower than chronic thrombosis group ($\chi^2=10.249, 14.875, 22.355$, all $P<0.001$). **Conclusion:** DVT with ultrasound image showing increase trend of thrombosis's echo, diameter and number of affected vein during acute phase is more likely to turn into chronic prognosis.

Key words deep venous thrombosis; colored doppler ultrasound; acute phase; prognosis

下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)是外伤和长期卧床患者较为常见的并发症,发病14 d以内为急性期^[1],易继发肺栓塞威胁患者生命。若血栓不能完全溶解,进展至慢性期易导致血栓后综合征,长期影响患者的生活质量^[2]。临床上对DVT行动态彩色多普勒超声观察常可发现受累静脉的内径、数量、阻塞程度以及血栓回声等指标于急性期发生变化,此类变化的临床意义目前报道较少。2012年美国胸科医师协会指南曾建议在血栓急性期进行连续性的超声检查^[3],而目前临床在血栓诊断方面应用超声检查大多局限于单次确诊,对超声征象的

早期变化缺乏关注。本研究分析DVT的上述指标与疗效和血栓转归之间的关系,以寻找预示血栓转归的超声指标,为临床治疗血栓提供更详尽的参考依据,减小血栓的远期危害。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析天津市天津医院2020年2月—2020年12月确诊为急性DVT的142例住院患者的临床资料,其中男性49例,女性93例,年龄(61.32±13.12)岁。纳入标准:(1)临床资料完备,包括患者一般情况、急性期两次超声检查、急性期凝血功能化验、后期随访超声检查等信息。(2)初诊时为首次发现DVT,且血栓仅累及单条静脉。(3)血栓累及静脉长度超过受累静脉全长80%。(4)在血栓

作者简介 张达(1992-),男,住院医师,硕士在读,研究方向:血管超声与超声心动;通信作者:袁宇, E-mail: tjyycsk@163.com。

急性期仅接受小分子肝素联合利伐沙班抗凝治疗。排除标准:(1)外伤患者中,受伤时间距首次超声检查间隔>7 d者。(2)非外伤患者中,血栓症状起病时间距首次超声检查间隔>7 d者。(3)在第2次超声检查至最终随访期间曾接受手术,或有再次外伤记录者。(4)于血栓病程间罹患恶性肿瘤或出现凝血功能异常者。(5)于血栓病程期间接受外周或介入溶栓治疗者。

急性 DVT 的临床诊断标准:(1)超声诊断考虑 DVT,行溶栓治疗后可疑静脉的超声征象发生变化者。(2)出现下肢肿胀、疼痛、非凹陷性水肿等临床症状。(3)排除急性动脉栓塞、丹毒、血肿等疾病。(4)若行下肢静脉造影(CT 或超声)可直接确诊。

1.2 仪器与方法 采用 Mindray Resona7 和 Ge Logiq7 彩色多普勒超声诊断仪,探头选用 9.0 MHz 线阵探头。患者均取仰卧位,双下肢轻度外展、外旋,充分放松,暂时去除下肢垫、包扎等可对检查效果造成阻碍的物品。采用间断加压法作为基本扫查手法,结合彩色多普勒功能,仔细扫查双侧股总静脉、股深静脉(近段)、股静脉、腘静脉、胫后静脉、腓静脉、腓肠肌静脉及比目鱼肌静脉,长、短轴结合观察,急性期 DVT 超声诊断标准为管腔内可见较低回声充填,血流信号完全或部分消失,探头加压不能使静脉完全闭合。检查中发现血栓后记录血栓发生位置、累及范围、血栓回声情况、受累静脉管腔最大内径、是否有残留血流信号充盈等信息,并留存图像。于初次超声检查后 3 d 以上述方式进行急性期第 2 次超声检查。同期收集患者 D-二聚体化验情况。血栓转归情况通过收集至少 6 个月后复查超声检查结果及其他临床诊疗记录进行。

1.3 分组标准 将研究对象按照急性期 6 个月后超声复查血栓转归结果进行分组,分为血栓再通组和血栓慢性期组。血栓再通的超声表现为受累静脉内完全未见异常回声充填,血栓慢性期的超声表现为受累静脉呈现缩窄、闭塞或局部闭塞,或管腔内可见索条回声等征象。

1.4 声像图对比 对比分析每例患者下述血栓声像图特点在急性期两次超声检查之间出现变化的趋势:(1)血栓回声的变化情况:通过对比血栓与周边肌肉组织的回声强度,评价血栓回声在急性期的变化,分为回声增高和回声未增高两种情况。(2)受累静脉内径的变化情况:对比血栓所累及静脉的内径在急性期的变化,分为内径增大和内径未增大两种情况。为排除测量误差,以内径增大>1 mm 为受累静脉内径增大的标准。(3)受累静脉血流信号的变化情况:评估血栓旁残余管腔中显示血流束的充

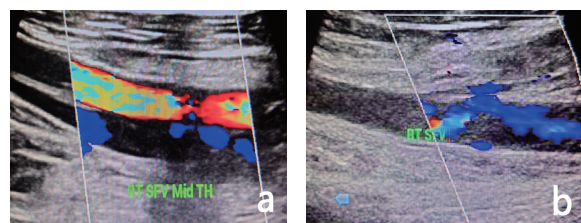
盈程度,分为血流信号增多和未增多两种情况,血流信号增多的判断标准为急性期第 2 次检查中受累静脉腔内血流信号较前次显著丰富。(4)受累静脉数量的变化情况:依急性期第 2 次检查中受累静脉是否由单条增加到多条,分为受累静脉数量增多和未增多两种情况。

1.5 统计学处理 应用 SPSS22.0 软件进行统计分析,计数资料以例数表示,偏态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间超声征象变化情况的对比采用连续性修正的 χ^2 检验,两组间 D-二聚体水平的比较采用 Wilcoxon 秩和检验进行, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

142 例患者中有 102 例归入血栓再通组,年龄 (58.53 ± 12.48) 岁,其中男性 39 例,女性 63 例,D-二聚体水平 $600(300, 1\ 000)\mu\text{g/L}$;40 例归入血栓慢性期组,年龄 (68.87 ± 11.65) 岁,其中男性 20 例,女性 20 例,D-二聚体水平 $400(200, 800)\mu\text{g/L}$ 。两组患者 D-二聚体水平差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.1 血栓预后与急性期血栓回声变化的关系 血栓再通组中有 5 例于急性期出现血栓回声增高现象(图 1),而血栓慢性期组中有 10 例于急性期出现该现象,两组差异有统计学意义($P<0.001$)。



注:a:急性期首次超声检查;b:急性期二次超声检查;同一部位血栓回声显著增高,该患者于 13 个月后复查提示血栓转入慢性期

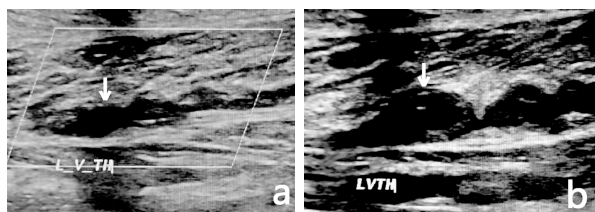
图1 急性期血栓回声增高

Fig 1 Thrombosis echo increased during acute phase

2.2 血栓预后与急性期受累静脉内径变化的关系 血栓再通组中有 5 例于急性期出现受累静脉内径增大现象(图 2),而血栓慢性期组中有 12 例于急性期出现该现象,两组差异有统计学意义($P<0.001$)。

2.3 血栓预后与急性期受累静脉血流变化的关系 血栓再通组有 7 例于急性期出现受累静脉血流增多现象(图 3),而血栓慢性期组有 1 例于急性期出现该现象,两组差异无统计学意义($P>0.05$)。

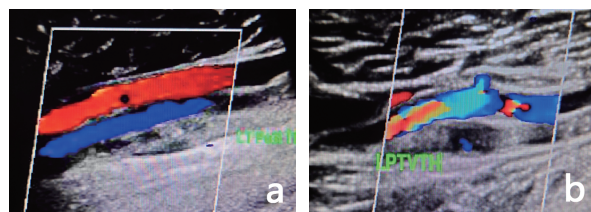
2.4 血栓预后与急性期受累静脉数量变化的关系 血栓再通组有 13 例于急性期出现受累静脉数量增多现象,而血栓慢性期组有 20 例于急性期出现该现象,两组差异有统计学意义($P<0.001$)。两组各超声征象变化情况见表 1。



注:a:急性期首次超声检查;b:急性期二次超声检查;同一部位血栓内径显著增大,该患者于9个月后复查提示血栓转入慢性期

图2 急性期血栓内径增大

Fig 2 Increase of thrombosis diameter during acute phase



注:a:急性期首次超声检查;b:急性期二次超声检查同一位置静脉腔内重新出现少量血流信号,该患者于6个月后复查血栓完全消失

图3 急性期受累静脉血流信号增多

Fig 3 Increase of blood flow in affected vein during acute phase

表1 两组患者急性期血栓声像图特征变化比较(n)

Tab 1 Comparison of the changes of ultrasound images during acute phase between two groups(n)

组别	例数	回声增高	回声未增高	内径增大	内径未增大	血流增多	血流未增多	受累静脉增多	受累静脉未增多
血栓再通组	102	5	97	5	97	7	95	13	89
血栓慢性期组	40	10	30	12	28	1	39	20	20
χ^2		10.249		14.875		0.372		22.355	
P		0.001		<0.001		0.542		<0.001	

3 讨论

DVT 自然病程较长,急性期可导致血栓性静脉炎、肺栓塞等并发症,慢性期又可导致患者继发性形成血栓后综合征,研究表明其两年发生率可达20%~50%^[4-5],且血栓后综合征缺乏有效的治疗措施,主要靠预防来减小其危害^[6]。多项研究表明,早治疗、确保疗效理想对 DVT 的再通有重要作用^[7-8]。采用导管介入溶栓^[9]、经皮机械血栓清除术^[10]或联合两者等治疗方法均可有效提高 DVT 的再通率。但这些疗法存在易引起并发症等缺陷,要求临床医生具体判断患者的抗凝疗效和预后,对抗凝效果不佳的病例进行个体化应用。临床常用的 D-二聚体等凝血功能指标受外伤程度、血糖水平、肿瘤等较多因素影响,不能准确反映血栓的严重程度,而且 D-二聚体主要用于血栓排除,难以用于准确评估血栓的预后。超声检查具有简单易行、无痛无创、廉价等特点,尤为适合对 DVT 等疾病进行动态观测及复查,获取治疗期间血栓特征变化的信息,以对疾病的进展进行及时的了解和评估。

DVT 回声随病程进展而逐渐增强主要是由血栓被新生肉芽组织替代发生机化导致。有研究指出,深静脉血栓的机化进行开始时间较早,血栓形成后最短数天起即可发生机化^[11]。机化可导致深静脉狭窄或闭塞,血栓不能自行溶解,故而不宜再经单纯的抗凝实现完全再通^[12]。本组研究中血栓最终转入慢性期的患者于急性期较多出现血栓回声增高现象,提示不同患者的血栓在不同疗效下的机化进程不尽相同,这种差异一定程度上可由急性期超声检查观察到,可作为血栓预后的独立影响因素。

在 DVT 发生的急性期,由于管腔阻塞,血液回流受阻,静脉压升高,引起受累静脉扩张、内径增大。如果受阻的血液不能经交通支静脉等代偿途径回流,则静脉高压状态难以解除,可导致受累静脉内径持续增大^[13]。这种情况下,血栓远端或近端静脉容易形成新的血栓,导致血栓累及长度的蔓延,有研究认为这与抗凝疗效欠佳有关^[14]。本组研究中血栓最终转入慢性期的患者于急性期较多出现受累静脉内径增大现象,提示急性期受累静脉内径可作为血栓预后的独立影响因素。

本研究的全部病例在血栓急性期均采用利伐沙班联合小分子肝素抗凝治疗,未行外周或介入溶栓治疗。抗凝治疗主要作用为防止新血栓形成或既有血栓范围蔓延,并降低肺动脉栓塞的发生^[15],而既有血栓在抗凝治疗下可经人体自身纤维蛋白溶解作用自行溶解、部分溶解或收缩^[16]。因而血栓累及静脉数量的变化可一定程度上反映抗凝治疗的效果。本研究中血栓最终转入慢性期的患者于急性期较多出现受累静脉数量增多现象,亦可证明急性期血栓累及静脉数量的增加一定程度上确可提示抗凝效果不佳,并可预测血栓最终完全再通的可能性降低。

另外,本研究中血栓慢性期组于急性期较少出现受累静脉血流增多现象,但其与血栓再通组的差异无统计学意义,这可能是由于血流信号增多组的患者例数较少所致,其中血栓慢性期组有此现象的患者仅有 1 例。既往研究显示受累静脉可见血流信号可能代表血栓质地疏松或血栓尚未与静脉壁紧密黏连,这些征象或代表了血栓症状较轻,或代表治疗及机体自身纤溶作用效果较为明显,可能提示

了较好的转归^[17],后续有待增加入组例数,进一步观察该指标的预示价值。

本研究中,患者对随访的依从性不同,在慢性期接受复查的时间点有一定差异。由于长期存在的慢性期血栓难以经抗凝治疗再通,血栓转归趋于稳定,发生进一步转变的可能性较小,故本研究取6个月作为慢性期复查时间点的下限,以尽量排除随访时间点差异造成的影响。

综上,本研究以超声动态观察急性期DVT,发现受累静脉内径增大、数量增多或血栓回声增强等征象变化对血栓转入慢性期的结局有预示价值,并可反映当前抗凝疗效。在单次超声确诊的基础上对急性期DVT患者进行超声动态观察,可为临床治疗提供更多依据,帮助临床医生针对患者具体病情判断是否及时采用介入溶栓等手段,提高血栓的早期清除率。

参考文献:

- [1] GOLDBERGER S Z,BOUNAMEAUX H. Pulmonary embolism and deep vein thrombosis[J]. *Lancet*,2012,379:1835-1846.
- [2] ENGESETH M,ENDEN T,SANDESET P M,et al. Predictors of long-term post-thrombotic syndrome following high proximal deep vein thrombosis: a cross sectional study[J]. *Thromb J*,2021,19(1):3-10.
- [3] KEARON C,AKLE A,COMEROTA A J,et al. Antithrombotic therapy for VTE disease:antithrombotic therapy and prevention of thrombosis:American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines[J]. *Chest*,2012,141(2 suppl):e419S-e494S.
- [4] LI R,YUAN M,CHENG J,et al. Risk of post-thrombotic syndrome after deep vein thrombosis treated with rivaroxaban versus vitamin-K antagonists:a systematic review and meta-analysis[J]. *Thromb Res*,2020,196:340-348.
- [5] ENDEN T,HAIG Y,KLOW N E,et al. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis (the CaVenT study): a randomised controlled trial[J]. *Lancet*,2012,379(9810):31-38.
- [6] MAKEDONOV I,KAHN S R,GGALANAUD J P. Prevention and management of the post-thrombotic syndrome[J]. *J Clin Med*,2020,9(4):923-942.
- [7] SONG X J,LIU Z L,ZENG R,et al. The efficacy and safety of angiojet rheolytic thrombectomy in the treatment of subacute deep venous thrombosis in lower extremity[J]. *Ann Vasc Surg*,2019(58):295-301.
- [8] LI W,CHUANLIN Z,SHAOYU M,et al. Catheter-directed thrombolysis for patients with acute lower extremity deep vein thrombosis: a meta-analysis[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*,2018(26):e2990.
- [9] POUNCEY A L,GWOZDZ A M,JOHNSON O W,et al. AngioJet pharmacomechanical thrombectomy and catheter directed thrombolysis vs. catheter directed thrombolysis alone for the treatment of iliofemoral deep vein thrombosis:a single centre retrospective cohort study[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*,2020,60(4):578-585.
- [10] CAO W,SHI H,LU W,et al. Mid- and short-term efficacy of percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of acute iliofemoral deep vein thrombosis[J]. *Ann Vasc Surg*,2020,68:179-184.
- [11] 白云城,赵学凌,周如丹,等. 动物模型血栓长度及重量比较探索深静脉血栓形成病变分期[J]. *中国修复重建外科杂志*,2014,28(4):507-510.
- [12] DINIZ J,COELHO A,MANSILHA A. Endovascular treatment of iliofemoral deep venous thrombosis:is there enough evidence to support it? A systematic review with meta-analysis [J]. *Int Angiol*,2020,39(2):93-104.
- [13] BAGLIN T. What happens after venous thromboembolism? [J]. *J Thromb Haemost*,2009,7(Suppl 1):287-290.
- [14] GARRY J,DUKE A,LABROPOULOS N. Systematic review of the complications following isolated calf deep vein thrombosis[J]. *Br J Surg*,2016,103(7):789-796.
- [15] FRANCE L,GIUSTOZZI M,AGNELLI G,et al. Anticoagulation in patients with isolated distal deep vein thrombosis: a meta-analysis[J]. *J Thromb Haemost*,2017,15(6):1142-1154.
- [16] STREIFF M B,AGNELLI G,CONNORS J M,et al. Guidance for the treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism[J]. *J Thromb Thrombolysis*,2016,41(1):32-67.
- [17] LAM R C,BUSH R L,LIN P H,et al. Early technical and clinical results with retrievable inferior vena cava filters[J]. *Vascular*,2004,12(4):233-237.

(2023-01-16 收稿)