

## 彩色多普勒超声检查联合 D-二聚体及 C 反应蛋白检测 对下肢深静脉血栓合并肺血栓的预测价值

韦永涵, 廖新红<sup>①</sup>, 高泳, 韦丽艳, 王雪

(广西医科大学第一附属医院超声科, 广西南宁 530021 E-mail: 110654894@qq.com)

**摘要:** **目的** 探讨彩色多普勒超声联合 D-二聚体(D-D)及 CRP 检测值对下肢深静脉血栓患者并发肺血栓预测价值。**方法** 回顾性分析 73 例下肢深静脉血栓(DVT)合并肺栓塞(PE)患者(DVT+PE 组)和 91 例单纯下肢深静脉血栓患者(DVT 组)的超声血栓特征,结合血浆 D-二聚体及 CRP 检测值进行统计分析,并应用 ROC 曲线检验三者联合诊断 DVT 合并 PE 的临床价值。**结果** 两组患者的血栓性质(急性、慢性)之间差异具有统计学意义( $\chi^2=20.461, P<0.001$ ),两组 D-二聚体检测值差异有统计学意义( $t=25.814, P<0.05$ ),两组 CRP 检测值差异有统计学意义( $z=6.750, P=0.009$ )。性别、年龄、血栓位置、血栓范围差异无统计学意义( $P>0.05$ )。ROC 曲线分析分别以 D-二聚体=1205.0 ng/ml、CRP=83.55 mg/L 为诊断 DVT 合并 PE 最佳临界值时,敏感性分别为 89.9%和 60.0%,特异性分别为 37.0%和 75.3%,ROC 曲线下面积(area under the ROC curve, AUC)分别为 0.683 和 0.679。以 D-二聚体=1085.5 ng/ml、CRP=51.035 mg/L 作为血栓急性、慢性最佳临界值时,敏感性分别为 78.0%和 63.4%,特异性分别为 60.5%和 84.0%,AUC 分别为 0.738 和 0.801。**结论** 联合运用彩色多普勒超声、D-二聚体及 CRP 检测可提高诊断 DVT 并发 PE 的敏感性,可作为肺栓塞高危患者的首选筛查方法。

**关键词:** 超声检查,多普勒,彩色超声;下肢;深静脉血栓;肺栓塞;D-二聚体;C 反应蛋白质

**中图分类号:** R445.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-5817(2017)06-0458-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2017.06.008

### Color Doppler ultrasonography combined with D-dimer and C-reactive protein in prediction of lower extremity deep venous thrombosis associated with pulmonary embolism

Wei Yonghan, Liao Xinhong, Gao Yong, Wei Liyan, Wang Xue

(Department of Ultrasound, First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, Guangxi E-mail: 110654894@qq.com)

**Abstract:** **Objective** To evaluate the predictive value of color Doppler ultrasound combined with the measurements of D-dimer (D-D) and C-reactive protein (CRP) for patients with lower extremity deep vein thrombosis (DVT) complicated with pulmonary embolism (PE). **Methods** A retrospective analysis of ultrasonic thrombus characteristics was performed for 73 cases of lower extremity DVT with PE (DVT + PE group) and for 91 cases of lower extremity DVT only (DVT group). Their property of thrombus checked by color Doppler ultrasound was statistically analyzed by combing with the measurements of the plasma D-D and CRP. The ROC (receiver operating characteristic curve) was used to assay the clinical value of the combination of color Doppler ultrasound and D-D, CRP detection in diagnosis of DVT associated with PE. **Results** There was statistically significant difference between acute and chronic of thrombus for both groups of patients ( $\chi^2=20.461, P<0.001$ ). DVT + PE group had higher D-D level than DVT group, comparison showed statistically significant difference ( $t=25.814, P<0.05$ ). DVT + PE group had higher CRP level than DVT group, comparison showed statistically significant difference ( $z=6.750, P=0.009$ ). However, there was no statistically significant difference in gender, age, thrombus locations and thrombus scales too ( $P>0.05$ ). The ROC analysis was conducted when D-D=1205.0 ng/ml, CRP=83.55 mg/L were selected as the optimum cut-off values

<sup>①</sup> 通信作者

in diagnosis of DVT associated with PE. The sensitivity was 89.9% and 60.0%, and the specificity was 37.0% and 75.3%, respectively. The area under the ROC curve (AUC) was 0.683 and 0.679, respectively. When  $D\text{-D}=1085.5\text{ ng/ml}$ ,  $\text{CRP}=51.035\text{ mg/L}$  was selected as the optimum cut-off values to distinguish the acute thrombus from chronic thrombus, the sensitivity was 78.0% and 63.4%, and the specificity was 60.5% and 84.0%, respectively. Its AUC was 0.738 and 0.801, respectively. **Conclusion** A combination of color Doppler ultrasound, D-D and CRP detection can improve the diagnostic sensitivity of DVT combined PE, which can be used to screen patients suffered with high risk pulmonary embolism.

**Key words:** ultrasonography, Doppler, color; lower extremity; deep vein thrombosis; pulmonary embolism; D-dimer; C-reactive protein

下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)是血管外科常见的疾病,随着我国人口趋向老龄化,其发病率有逐年上升的趋势<sup>[1-2]</sup>。因其较高并发症逐渐受到人们的重视,其最严重的并发症是血栓脱落引起肺动脉栓塞(pulmonary embolism, PE)。下肢深静脉血栓患者肺动脉栓塞的发病率高、致死率高,是医院患者死亡的主要原因之一。故对 DVT 患者,早期预测或者尽早发现其合并肺栓塞非常重要。本文回顾性分析广西医科大学第一附属医院收治的 91 例单纯下肢深静脉血栓患者、73 例下肢深静脉血栓合并肺栓塞患者,对比两组患者的下肢彩色多普勒超声特点以及血浆 D-二聚体(D-D)、C 反应蛋白(CRP)检测值,旨在探讨彩色多普勒超声联合 D-二聚体及 CRP 在诊断及预测 DVT 患者并发 PE 中的应用价值。并应用 ROC 曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析血浆 D-二聚体、CRP 对下肢深静脉血栓患者并发肺栓塞时的诊断效能。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 纳入标准:选取 2015 年 7 月—2017 年 6 月在广西医科大学第一附属医院住院并行双下肢静脉超声检查,确诊下肢深静脉血栓形成,同期行肺螺旋 CT 肺动脉造影(CTPA)检查确诊肺动脉栓塞的患者 73 例,归为深静脉血栓(DVT)合并肺栓塞(PE)组(DVT+PE 组),其中男性 44 例,女性 29 例;年龄 15~87 岁,平均 55 岁。行双下肢静脉超声检查,确诊下肢静脉血栓形成,同期行肺 CTPA 检查未见肺动脉栓塞者 91 例,归为单纯下肢深静脉血栓(DVT)组,其中男性 53 例,女性 38 例;年龄 17~89 岁,平均 53 岁。排除标准:下腔静脉滤器置入术后患者,已行溶栓治疗的患者, DIC 患者,以及急性全身炎性反应、急性心肌梗死等引起体内 D-二聚体、CRP 浓度明显升高者。

### 1.2 彩色多普勒超声检查所用的仪器与方法

**1.2.1 仪器与方法** 使用 GELOGIQE9 超声诊断仪,线阵探头,频率 5~7.5 MHz,滤波 50 Hz,对下肢水肿严重或肥胖患者,加用频率 5 MHz 的凸阵探头。患者取仰卧、侧卧或俯卧位,充分暴露双侧下肢,使之

肌肉处于自然放松状态。在操作过程中应尽量使彩色多普勒图像显示最敏感,将血流取样框偏转,血流方向与声束夹角 $<60^\circ$ ;探头置于腹股沟处由股总静脉向下依次探查至足背静脉,向上追踪至髂外静脉,采用纵切面和横切面多角度探查。二维超声显示血栓的大小、性质及栓塞程度,彩色多普勒超声检测血流充盈程度、血流频谱形态及变化。

**1.2.2 血栓位置及范围分型** 根据血栓位置分为左下肢、右下肢、双下肢静脉血栓;根据血栓范围将其分为 3 型<sup>[3]</sup>:中央型:血栓局限于髂静脉和股总静脉,不累及股静脉远端。周围型:血栓发生在腘静脉以下及小腿肌间静脉丛。混合型:周围型血栓向近端的深静脉扩张,或由中央型血栓向远端的深静脉逆行发展至小腿部。

**1.2.3 血栓性质分类** 根据血栓声像图特点,将其分为急性血栓和慢性血栓<sup>[4]</sup>。急性血栓:血栓呈无或低回声,均匀,边界平整,可有漂浮征,静脉管腔扩张,内壁平整;彩色多普勒超声血流成像(CDFI):显示静脉管腔内无血流信号或少量血流信号。慢性血栓:血栓呈中强回声,不均匀,形态不规则,边界不平,相应静脉管腔缩小,静脉内壁不规则;CDFI:再通后可见较多不规则血流信号。因超声不能将急性期血栓和亚急性期血栓完全分开,故本研究仅划分急性期、慢性期两种类型(见图 1)。若血栓慢性期患者同时出现急性期血栓特征,提示新鲜血栓形成,纳入血栓急性期。

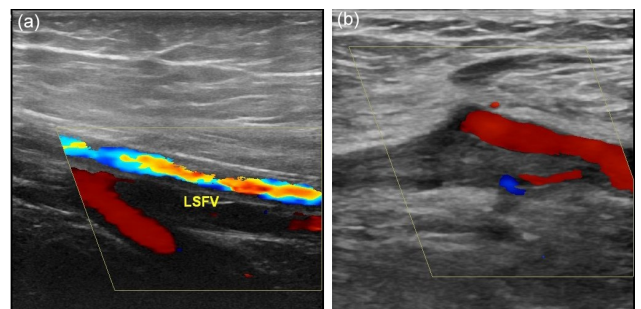


图 1 下肢股静脉血栓患者彩色多普勒超声血流成像  
注:a:急性期;b:慢性期

1.3 D-二聚体和 CRP 检测 记录两组患者入院后首次检测的血浆 D-二聚体、CRP 检测值,均为溶栓治疗前检测值,D-二聚体检测用快速 ELISA 法,正常值范围为 0~450 ng/ml;CRP 检测使用免疫比浊法,正常值范围为 0~10 mg/L。

1.4 统计学方法 数据分析及图形制作都在 R 语言(R Development Core Team 2015, 3.25 edition)中完成,使用数据包 Stats 和 pROC。采用 *t* 检验分析两组患者 D-二聚体、年龄之间差异性,采用 Wilcoxon 秩和检验方法分析两组 CRP 检验值差异性。运用  $\chi^2$  检验两组患者的性别、血栓性质、位置、血栓范围之间的差异,应用 ROC 曲线分析血浆 D-二聚体、CRP 在诊断下肢深静脉血栓患者并发肺栓塞时的最佳临界值及其敏感性、特异性、曲线下面积。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线资料比较 两组患者的血栓性质(急性期、慢性期)之间差异具有统计学意义( $P < 0.001$ )。两组患者的 D-二聚体均值分别为 5427.28 ng/ml、3155.39 ng/ml,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组患者的 CRP 均值分别为 81.94 mg/L、45.16 mg/L,差异有统计学意义( $P = 0.009$ )。两组患者的性别、年龄、血栓位置、血栓范围之间的差异无统计学意义,见表 1。

2.2 D-二聚体和 CRP 诊断 DVT 合并 PE 的敏感性和特异性及其诊断血栓性质 ROC 曲线 D-二聚体在 DVT 合并 PE 诊断中的价值评价(ROC 曲线分析)以 1205.0 ng/ml 作为合并 PE 最佳临界值时,敏感性为

表 1 两组患者年龄及血栓性质、范围、位置等一般资料比较

项目	DVT+ PE 组 (n=73)	DVT 组 (n=91)	$\chi^2/t/z$	P
血栓性质(n,%)			20.461	<0.001
急性	50(68.49)	30(32.97)		
慢性	23(31.51)	61(67.03)		
血栓范围(n,%)			1.961	>0.05
中央型	9(12.33)	10(10.99)		
混合型	42(57.53)	44(48.35)		
周围型	22(30.14)	37(40.66)		
血栓位置(n,%)			5.967	0.051
左下肢	29(39.73)	50(54.95)		
右下肢	22(30.14)	27(29.67)		
双下肢	22(30.14)	14(15.38)		
D-二聚体( $\bar{x} \pm s$ , ng/ml)	5427.28 ± 732.81	3155.39 ± 188.28	25.814	<0.05
CRP( $\bar{x} \pm s$ , mg/L)	81.94 ± 57.12	45.16 ± 24.19	6.750	0.009
性别(n)			0.069	0.792
男	44	53		
女	29	38		
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	55 ± 14	53 ± 17	0.809	>0.05

89.9%,特异性为 37.0%,ROC 曲线下面积为 0.683。CRP 检测值在 DVT 合并 PE 诊断中的价值评价(ROC 曲线分析)以 83.55 mg/L 作为合并栓塞最佳临界值时,敏感性为 60.0%,特异性为 75.3%,ROC 曲线下面积为 0.679(见图 2a)。D-二聚体在诊断血栓性质(急性、慢性)价值评价(ROC 曲线分析)以 1085.5 ng/ml 作为最佳临界值时,敏感性为 78.0%,特异性为 60.5%,AUC=0.738;以 CRP=51.04 mg/L 作为血栓急、慢性最佳临界值时,敏感性为 63.4%,特异性为 84.0%,AUC=0.801(见图 2b)。

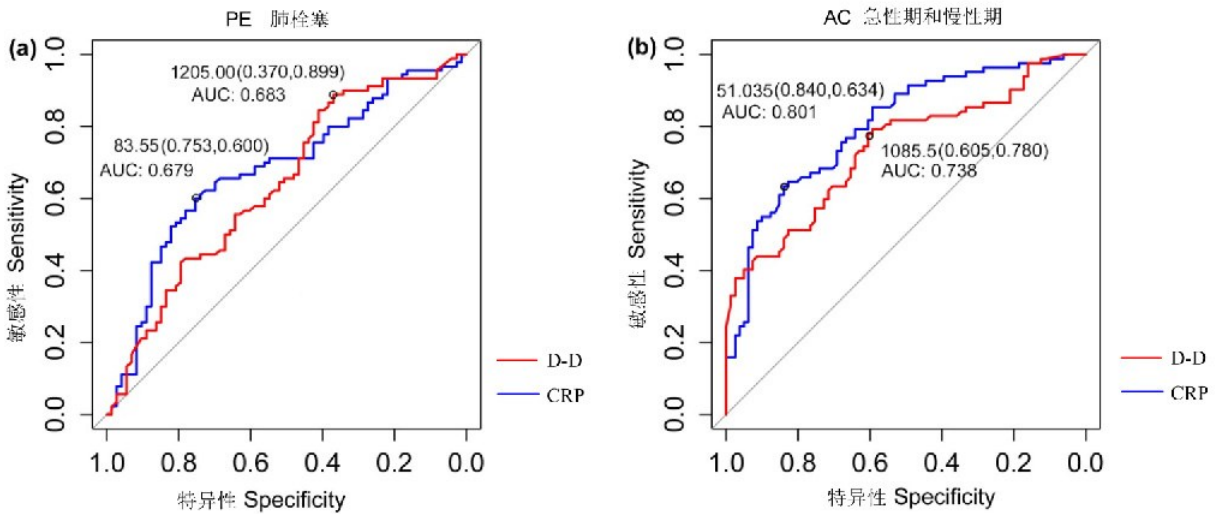


图 2 D-二聚体和 CRP 在诊断 DVT 合并 PE 的敏感性和特异性及其诊断血栓性质的 ROC 曲线  
注:a:D-D 和 CRP 诊断 DVT 合并 PE 的敏感性和特异性的 AUC;b:D-D 和 CRP 诊断血栓性质的 AUC

### 3 讨论

下肢深静脉血栓脱落易导致肺栓塞,增加患者病死率,有文献报道确诊下肢深静脉血栓患者中有34%~58%合并肺栓塞<sup>[5]</sup>。2014年欧洲心脏病学会有关急性肺栓塞的指南认为目前肺栓塞的诊断主要依据CTPA,但前瞻性诊断研究发现其敏感性也仅为83%<sup>[6]</sup>,且因CTPA检查有创性及检查费用等方面的因素,尚不能对所有DVT患者均行CTPA筛查,对慢性期DVT患者亦不宜反复多次进行CTPA检查。有研究认为肺栓塞栓子主要来自下肢静脉系统<sup>[5]</sup>,然而,影响下肢静脉血栓稳定性和导致静脉血栓脱落引发肺栓塞的危险因素目前尚未明确。因此,对下肢深静脉血栓患者进行早期筛查,预测其并发肺栓塞的风险性显得尤为重要。

彩色多普勒超声对诊断下肢深静脉血栓的准确率已得到公认,目前已普遍认同急性期血栓与血管壁粘附不紧密更容易脱落形成肺栓塞,本研究结果显示两组病人的血栓性质有差异,结论与以往观点一致。有研究结果显示,肺栓塞多见于近心端静脉血栓(中央型),近心端下肢DVT发生肺栓塞的部位也很多<sup>[7]</sup>。本研究结果显示,静脉血栓范围与是否并发生肺栓塞无明显相关,静脉血栓位置与是否并发生肺栓塞亦无明显相关。这可能与本文采用的血栓类型分类方法有关,本文将血栓范围分为中央型、周围型、混合型,混合型血栓范围广,即使并发肺栓塞,也难以定位已脱落血栓的原位置。

D-二聚体作为交联纤维蛋白的特异降解产物,能够特异性地反映纤溶过程,临床上普遍应用于血栓性疾病的诊断以及溶栓治疗的监测,当DVT及PE发生时,血浆中D-二聚体含量均会发生异常。本研究显示DVT合并PE患者的D-二聚体检测值较单纯性DVT患者明显升高,这与D-二聚体在血栓形成急性期升高和急性期血栓更容易并发肺栓塞有关。此外,若DVT患者血栓脱落,在肺动脉形成新的阻塞病灶,亦会再次激活体内纤溶系统,导致D-二聚体水平再次升高。本文用ROC曲线分析以D-二聚体=1085.5 ng/ml作为血栓性质(急性、慢性)最佳临界值时,敏感性为78.0%,特异性为60.5%,AUC=0.738;以D-二聚体=1205.0 ng/ml作为合并栓塞最佳临界值时,敏感性为89.9%,特异性为37.0%,ROC曲线下面积为0.683;显示D-二聚体在血栓急、慢性分型以及预测DVT合并PE方面都有一定的诊断效能。目前临床上普遍以D-二聚体水平作为肺栓塞的预测因子,但是D-二聚体在老年患者中临床应用价值有限<sup>[8]</sup>,近年来有较多D-二聚体阴性肺栓塞的文献报道<sup>[9-12]</sup>。因此,仅参考D-二聚体值,有可能漏诊部分D-二聚体阴性肺

栓塞。

部分学者认为血管炎症反应与血栓形成有关,血管壁的内皮损伤性炎症是血栓形成过程中的重要条件<sup>[13]</sup>,CRP是炎症反应标记物,可显示有炎症存在,有文献用血清高敏CRP检测血管炎症反应<sup>[14]</sup>,而血管炎症反应可影响血管稳定性,导致血栓脱落。已有文献报道CRP可以作为肺栓塞的一个预测因子<sup>[15]</sup>。本研究显示DVT合并PE患者的CRP检测值较单纯性DVT患者明显升高,这可能与炎症介质导致血管内膜稳定性下降,容易引发血栓脱落有关。同时肺动脉栓塞导致局部肺组织缺血坏死,也可导致血浆中的炎症介质含量增加,这与文献报道的PE不仅会激活凝血因子,还会激发炎症因子,从而增加CRP的水平观点相似<sup>[16]</sup>。本文用ROC曲线分析以CRP=83.55 mg/L作为合并PE最佳临界值时,敏感性为60.0%,特异性为75.3%,ROC曲线下面积为0.679;以CRP=51.04 mg/L作为血栓性质最佳临界值,敏感性为63.4%,特异性为84.0%,AUC=0.801。本研究存在一定的局限性:本研究中肺栓塞的确诊依据肺动脉血管造影检查,但其诊断敏感性仅为83%,且慢性DVT患者不宜反复行肺动脉血管造影检查,导致了一部分肺栓塞患者漏诊;此外,本研究为回顾性分析,部分肺栓塞患者入院时已处于慢性期,未能采集栓塞发生前及栓塞急性期的资料。

综上所述,急性期DVT患者、血浆D-二聚体及CRP明显升高者并发肺栓塞可能性大。目前临床上对DVT病程的判断主要依据具体发病时间,但是对于病史不清患者、慢性DVT复发患者,其病程分期困难。超声能准确分辨血栓的性质、大小、形态,有助于临床医生对DVT具体病程的判断。D-二聚体及CRP分别作为肺栓塞的预测因子,联合超声血栓特点及血浆D-二聚体、CRP指标可作为肺栓塞高危患者的首选筛查,可尽早发现或预测肺栓塞形成,早期采取治疗措施,且该方法简便、易行。

#### 参考文献:

- [1] 王玉琦,史振宇.我国血管外科的现状与展望[J].中国普外基础与临床杂志,2008,15(6):387-389.
- [2] Hargett CW, Tapson VF. Clinical probability and D-dimer testing: how should we use them in clinical practice? [J]. Semin Respir Crit Care Med, 2008, 29(1): 15-24.
- [3] 何文. 下肢深静脉血栓形成的超声检查[J]. 中华医学杂志, 2003, 83(7): 615-616.
- [4] 周永昌, 郭万学. 超声医学: 上下册[M]. 6版. 北京: 人民军医出版社, 2013.

(下转第468页)

- 参考文献:**
- [1] 梁艳,张永超. 腮腺肿瘤切除术面神经保护的研究进展[J]. 辽宁医学院学报,2013,34(6):66-68.
- [2] 邵渊,闫金凤,权芳. 腮腺手术面神经的解剖及临床意义[J]. 中国现代医学杂志,2014,24(36):71-73.
- [3] 单小峰,林博,卢旭光,等. 腮腺手术中面神经监护的应用[J]. 北京大学学报(医学版),2014,46(1):48-52.
- [4] 陈伟. 颞浅动脉的显微解剖及临床应用[D]. 天津:天津医科大学,2014.
- [5] 王志斌. 以颞浅动脉定位颞支的面神经解剖方法[J]. 中国伤残医学,2013,21(7):154-155.
- [6] 周春柳,程达,陈民香,等. 手术治疗难治性继发性甲状旁腺功能亢进 30 例临床疗效分析[J]. 右江民族医学院学报,2016,38(5):496-497.
- [7] 闫大勇,赵媛,李润涛. 腮腺良恶性肿瘤的 CT 影像学表现及鉴别价值研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2017,15(1):5-7.
- [8] Pinar YA, Govsa F. Anatomy of the superficial temporal artery and its branches: its importance for surgery[J]. Surgical and Radiologic Anatomy,2006,28(3):248-253.
- [9] 宋盛华,雷廷虎,赵伟,等. 腮腺浅叶切除术中解剖面神经的体会[J]. 内蒙古医学杂志,2013,45(11):1371-1373.
- [10] 黄天斌,李加伟,关善斌,等. 面神经解剖在 80 例腮腺手术患者中的应用[J]. 中国医药指南,2013,34(11):307-308.
- [11] 刘洪,李超,樊晋川,等. 腮腺手术切除术中两种解剖方式对面神经功能的影响[J]. 中国肿瘤临床,2014,41(17):1120-1124.
- [12] 韦舟雄,何江,吴铖林,等. 显微喉镜下 CO<sub>2</sub> 激光手术治疗复发性小儿喉乳头状瘤临床疗效[J]. 右江民族医学院学报,2017,39(3):201-202.
- [13] 贾雪萍. 腮腺肿瘤改良手术切口与传统手术切口的对比分析[J]. 中外医学研究,2017,15(20):136-138.
- [14] 陈十燕,龚宏勋,王茂鑫,等. 腮腺黏液表皮样瘤与人乳头瘤病毒感染的相关性研究[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2017,24(5):237-238.
- [15] 于金芬. 磁共振扩散峰度成像在腮腺肿瘤诊断与鉴别中的应用价值[D]. 济南:山东大学,2016.
- [16] 陈少贤,曾向廷,周研,等. 腮腺腺淋巴瘤 3.0T 磁共振动态增强扫描与病理表现[J]. 实用医技杂志,2016,23(5):456-458.
- [17] 曾向廷,郑少燕,吴先衡,等. 腮腺腺淋巴瘤的 MRI 表现[J]. 临床放射学杂志,2015,34(7):1061-1065.
- [18] Srinivasan A, Mohan S, Mukherji SK. Biologic imaging of head and neck cancer: the present and the future[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2012,33(4):586-594.
- [19] Chauhan RP, Mathur R, Bag N, et al. Evaluation of biotinylated magnetic nanoparticles for tumour imaging[J]. Journal of Materials Science, 2013, 48(11): 3913-3925.

收稿日期:2017-11-23;修回日期:2017-12-25

(上接第 461 页)

- [5] 杜捷夫,雷永红,杨光,等. 单中心医疗机构 20 年肺栓塞发病的回顾性分析[J]. 中国危重病急救医学,2011,23(5):309-312.
- [6] Ng M, Pandya N, Conry B, et al. A case of panic to pulmonary embolism[J]. BMJ Case Reports,2015,2015. pii: bcr2015209857. doi:10.1136/bcr-2015-209857.
- [7] Sr JW, Aschermann M. New ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism[J]. Vnitr Lek,2015,61(3):236-243.
- [8] Righini M, Van Es J, Den Exter PL, et al. Age-adjusted D-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism: the ADJUST-PE study[J]. JAMA, 2014, 311(11): 1117-1124.
- [9] Gimber LH, Travis RI, Takahashi JM, et al. Computed Tomography Angiography in Patients Evaluated for Acute Pulmonary Embolism with Low Serum D-dimer Levels: A Prospective Study[J]. Perm J,2009,13(4):4-10.
- [10] Breen ME, Dorfman M, Chan SB. Pulmonary embolism despite negative ELISA D-dimer levels; a case report[J]. J Emerg Med,2009,37(3):290-292.
- [11] 陈胜龙,曾红科,黄伟平,等. D-二聚体阴性肺栓塞患者的危险因素分析[J]. 中华急诊医学杂志,2015,24(12):1436-1440.
- [12] Dagkiran H, Atas R, Tomic I, et al. Severe pulmonary embolism with negative D-dimer-testing[J]. J Cardiol & Ther,2015,2(1):265-268.
- [13] 虎晓梅,穆玉明. 超声无创评价炎症及血栓形成血管弹性变化的新进展[J]. 医学综述,2016,22(4):643-646.
- [14] 周江荣,王爱玲,杨林飞,等. 尼可地尔对慢性稳定性冠心病患者经皮冠状动脉介入术后血管内皮功能及血清高敏 C 反应蛋白水平的影响[J]. 中国老年学杂志,2016,36(5):1107-1109.
- [15] 孟燕,田红燕,马强,等. C 反应蛋白在肺栓塞患者中的临床价值[J]. 中华全科医学,2012,10(3):349-350.
- [16] Crop MJ, Siemes C, Berendes P, et al. Influence of C-reactive protein levels and age on the value of D-dimer in diagnosing pulmonary embolism[J]. Eur J Haematol, 2013,92(2):147-155.

收稿日期:2017-11-01