

- [J]. Br J Cancer, 2014, 111(3):444-451
- 12 Assumma M, Signore F, Pacifico L, *et al.* Serum procalcitonin concentrations in term delivering mothers and their healthy offspring: a longitudinal study. [J]. Clin Chem, 2000, 46(10):1583-1587
- 13 Lee SH, Chan RC, Wu JY, *et al.* Diagnostic value of procalcitonin for bacterial infection in elderly patients - a systemic review and meta-analysis[J]. Int J Clin Prac, 2013, 67(12):1350-1357
- 14 阿茹娜, 李丽梅, 苏芝军, 等. PCT 与 CRP 在粒细胞缺乏合并细菌感染中的诊疗价值[J]. 医学研究杂志, 2015, 44(7):125-128
- 15 Wingerden JJV. Diagnosing surgical site infection after cardiac surgery [J]. J Infect, 2014, 68(1):21-22
- 16 Dandona P, Nix D, Wilson MF, *et al.* Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects. [J]. J Clin Endocrinol Metab, 1994, 79(6):1605
- 17 周小洁, 陈洁, 陈水洁, 等. 动态监测 PCT、DIC 评分及 APACHE II 评分在脓毒症预后评估中的应用[J]. 医学研究杂志, 2014, 43(11):81-84
- 18 钱定良, 闫绍荣, 潘晓荷. 肝素结合蛋白和降钙素原及 C 反应蛋白在脓毒症早期诊断中的价值比较[J]. 中华检验医学杂志, 2017, 40(6):451-455
- 19 Fang JY, Jian MH, Chen BQ, *et al.* Correlation between PCT, CRP and WBC in patients with lower respiratory tract infection [J]. Lab Med Clinic, 2014, 146(5):S975
- 20 Pavalascu A, Arias TA, Lizarazu MJ, *et al.* Value of procalcitonin (pct) as diagnostic test of infection in cardiac surgery (cs) [J]. Intensive Care Med Exp, 2015, 3(S1):1
- 21 林超, 赵过超, 吴文川, 等. 胃手术后患者血降钙素原水平对判断术后感染性并发症的意义[J]. 中华普通外科杂志, 2015, 30(3):207-210
- 22 易玲娴, 张长春, 易勇, 等. ICU 中神经外科术后患者 PCT 监测的意义[J]. 医学研究杂志, 2017, 46(10):44-47
- (收稿日期:2018-01-16)
- (修回日期:2018-01-27)

超声结合临床评价下肢深静脉血栓 稳定性及危险因素分析

张晓琳 张莹 马琳 孙玉伟 王艺桦

摘要 **目的** 分析超声声像图特点及临床特点,为评价下肢深静脉血栓是否稳定提供依据。**方法** 回顾性分析经超声诊断下肢深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)患者 87 例,根据回收的下腔静脉滤器内有无脱落血栓分为两组,Ⅰ组:血栓不稳定组,42 例,Ⅱ组:血栓稳定组,45 例。分析比较两组 DVT 发生部位、血栓回声特点、管腔内血流充盈情况、生化指标等特点。采用 Logistic 回归分析寻找影响 DVT 稳定性的危险因素。**结果** 下腔静脉滤器置入术前,两组声像图特点比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。下腔静脉滤器置入术前与取出术前,两组声像图特点前后变化情况比较, DVT 发生部位有变化差异有统计学意义($P<0.05$),Ⅰ组 DVT 发生部位有变化的比率高于Ⅱ组。生化指标比较血浆 D-二聚体(D-D)、血浆凝血酶原时间(PT)、甘油三酯(TG)、脂蛋白 α (Lp α)比较,差异有统计学意义($P<0.05$),Ⅰ组 TG 低于Ⅱ组,Ⅰ组 Lp α 、D-D 高于Ⅱ组,Ⅰ组 PT 长于Ⅱ组。非条件 Logistic 回归结果显示 D-D 高、PT 延长、血栓发生部位有变化、既往有血栓病史是导致血栓不稳定的危险因素。**结论** 两组 DVT 在滤器置入术前声像图特点类似;超声动态观察 DVT 发生部位有变化者同时结合 D-D 高、PT 时间延长、既往有血栓病史等特点可有助于判断 DVT 不稳定。

关键词 超声检查 深静脉血栓 血浆 D-二聚体

中图分类号 R445.1;R654.4

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.09.037

Analysis of Ultrasound Combined With Clinical Evaluation of Deep Venous Thrombosis of the Lower Extremity Stability and Risk Factors.

Zhang Xiaolin, Zhang Ying, Ma Lin, *et al.* Ultrasound Department of The Affiliated Hospital of North China Polytechnic University, Hebei 063000, China

Abstract Objective To analyze the characteristics of ultrasonography and clinical in order to evaluate the stability of deep venous thrombosis(DVT) of lower extremity. **Methods** The ultrasonic diagnosis of 87 cases of lower extremity deep venous thrombosis patients was performed. According to whether the interception of thrombus of inferior vena cava filter inside, the patients were divided into two

作者单位:063000 唐山,华北理工大学附属医院超声科

通讯作者:马琳,电子信箱:malintsh@163.com

groups. Group I: unstable thrombus group, there were 42 cases, and group II: thrombus stabilization group, 45 cases. Analysis and comparison of two groups of DVT sites, thrombus echo characteristics, Filling in the intraluminal blood flow, biochemical indices etc was carried out. Logistic regression analysis of risk factors for thrombotic instability was performed. **Results** There was no significant difference in ultrasound characteristics between the two groups before implantation of the inferior vena cava filter ($P > 0.05$). Comparing the sonographic characteristics of the two groups, the location of DVT changed before the inferior vena cava filter placement and the inferior vena cava filter removal, and the difference was statistically significant. ($P < 0.05$). The comparison of biochemical indicators showed that plasma D-dimer (D-D), plasma prothrombin time (PT), triglyceride (TG) and lipoprotein alpha (Lp alpha) were significantly different ($P < 0.05$). Non-conditional Logistic regression showed that high D-D, prolonged PT, changes in the site of thrombus, and previous history of thrombus were the risk factors for thrombosis instability. **Conclusion** The characteristics of the two groups of DVT before the inferior vena cava filter were similar. It is helpful to judge the instability of deep venous thrombosis in the lower extremities, which changes in the location of thrombus by ultrasonic dynamic observation, combined with high D-D, PT lengthening, and the history of thrombus.

Key words Ultrasonography; Deep venous thrombosis (DVT); D-dimer (D-D)

DVT 发生率逐年升高,引起 DVT 原因多样,在不同个体间 DVT 临床表现不尽相同,仅部分患者有下肢肿胀、疼痛、乏力,行走不便等表现,而这些表现并无明显特异性^[1,2]。不稳定性 DVT 的脱落可能引起症状性肺栓塞,危及患者生命,因此及时确诊不稳定 DVT 对患者尤为重要^[3-5]。彩色多普勒超声具有实时、无创、可重复、价格低廉等优势,已成为诊断下肢 DVT 的首选方法,但是目前尚不能明确判断 DVT 是否稳定^[6,7]。本研究旨在分析超声声像图特点结合临床特点来判断 DVT 是否稳定。

对象与方法

1. 对象:选择 2015 年 3 月~2017 年 8 月在华北理工大学附属医院超声科诊 DVT 患者 87 例。所有患者均行下腔静脉滤器置入术(可回收型),14 天后行滤器取出术,根据滤器内是否收集到脱落血栓分为两组:I 组:DVT 不稳定组,42 例;II 组:DVT 稳定组,45 例。

2. 方法:(1)采用使用德国西门子 Acuson Sequoia 512、GE VIVID E9 彩色多普勒超声诊断仪,探头选择为高频线阵探头,频率为(7~12)MHz。(2)检查时患者充分暴露患肢,下肢处于轻度外旋外展状态,依次扫查股总、股浅、腘、胫前、胫后、腓及肌间静脉。必要时扫查髂静脉。(3)探头声束及彩色多普勒血流方向与血管轴向夹角要始终处于 $< 60^\circ$,观察下肢深静脉血栓发生的部位、血栓的回声及管腔内血流充盈情况等参数。(4)采用法国 Stago Compact 型全自动血凝分析仪,收集入院治疗前首次生化指标结果,D-二聚体采用双磁珠凝固法进行测定。(5)收集患者一般资料:年龄、性别、BMI、有无高血压、有无糖尿

病及有无既往血栓病史等。

3. 统计学方法:采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。服从正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不服从正态分布的以 $M[P_{25}, P_{75}]$ 表示。计量资料两独立样本比较,服从正太分布时采用 t 检验、非正态分布采用秩和检验。分类计数资料比较采用 χ^2 检验。分类变量与相关因素间的回归关系用 Logistic 回归分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般情况:将两组患者的性别构成、年龄、有无高血压、有无高血糖、BMI、血小板计数(Plt)比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),说明两组患者具有可比性。

2. 两组患者超声声像图特点比较:(1)下腔静脉滤器置入术前两组超声声像图特点分布情况,I 组、II 组患者 DVT 发生部位均以混合型为主;血栓回声均以低回声为主;管腔内均以无血流信号为主(表 1)。两组声像图特点比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),说明两组 DVT 在滤器置入术前声像图特点类似,不能判断 DVT 是否稳定。(2)对 I 组、II 组患者在下腔静脉滤器置入术前及取出术前的超声声像图特点前后有无变化进行比较,结果显示,两组患者 DVT 血栓回声及管腔内血流充盈情况前后变化差异无统计学意义($P > 0.05$),而 DVT 发生部位有变化,差异有统计学意义($P < 0.05$,表 2)。DVT 不稳定组患者发生部位有变化的比率高于稳定组患者。超声动态观察 DVT 患者前后两次超声声像图特点,着注意血栓发生部位有无变化,可提示临床血栓是否稳定(图 1~图 3)。

表 1 滤器置入术前两组 DVT 超声特点分布情况 [n(%)]

组别	发生部位			血栓回声		管腔血流充盈情况	
	中央型	周围型	混合型	低回声	中低回声	无血流	部分血流
I 组 (n = 42)	12 (28.6)	4 (9.5)	26 (61.9)	39 (92.9)	3 (7.1)	38 (90.5)	4 (9.5)
II 组 (n = 45)	9 (20.0)	6 (13.3)	30 (66.7)	43 (95.6)	2 (4.4)	36 (80.0)	9 (20.0)
χ^2		-0.632			0.006		1.876
P		0.528			0.937		0.171

表 2 滤器置入术前及取出术前的超声声像图特点前后有无改变的比较 [n(%)]

组别	发生部位		血栓回声		管腔内血流充盈	
	有变化	无变化	有变化	无变化	有变化	无变化
I 组 (n = 42)	21 (75.0)	21 (35.6)	9 (64.3)	33 (45.2)	22 (56.4)	20 (41.7)
II 组 (n = 45)	7 (25.0)	38 (84.4)	5 (35.7)	40 (54.8)	17 (43.6)	28 (58.3)
χ^2		11.810		1.713		1.873
P		0.001		0.191		0.171

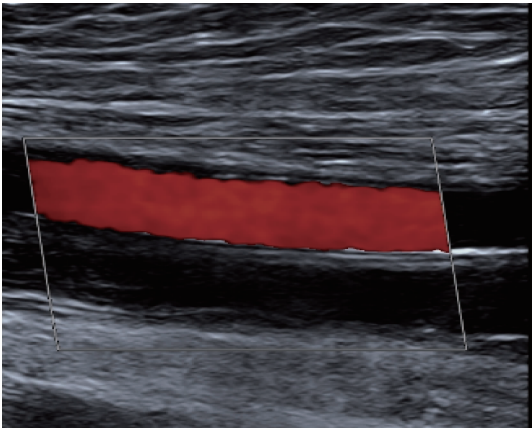


图 1 滤器置入术前超声声像图表现

患者车祸导致右侧胫骨骨折,入院 3 天后右侧下肢肿胀,超声诊断为右侧下肢深静脉血栓形成,如图所示为右侧股浅静脉管径稍宽,内充满低回声,CDFI 显示未见血流信号通过

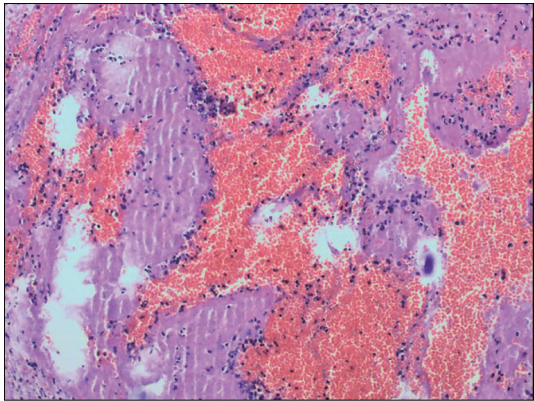


图 3 脱落血栓的病理图片 (HE, ×100)

与图 1 同一患者,取出下腔静脉滤器中脱落的血栓观察,病理结果为混合血栓

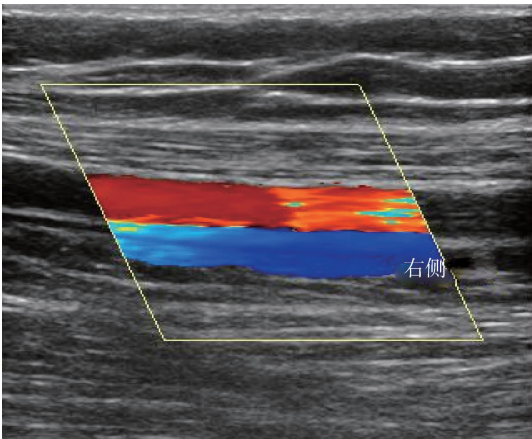


图 2 滤器取出术前声像图表现

与图 1 同一患者抗凝治疗 2 周后复查,右侧股浅静脉管腔内透声尚好,未见异常回声,探头加压管腔可完全压瘪,CDFI 显示管腔内血流通畅,充盈满意。准备行下腔静脉滤器取出术

3. 两组患者生化指标的比较:甘油三酯(TG)、脂蛋白 α(Lpα)、血浆凝血酶原时间(PT)及血浆 D - 二聚体(D - D)比较差异有统计学意义($P < 0.05$),说明 DVT 不稳定患者 TG 低于稳定组、Lpα、D - D 高于稳定组、PT 长于稳定组;两组间其他指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$,表 3)。

4. Logistic 回归分析:以血栓是否稳定为因变量,对单因素分析中差异有显著意义的自变量及可能影响血栓稳定性的自变量(年龄、性别、D - D、PT、血栓发生部位有无变化、既往有无血栓病史、Lpα、TG)进行非条件 Logistic 回归分析。差异有统计学意义的指标为 D - D、PT、血栓发生部位、既往血栓病史。说明患者有 D - D 高、PT 时间延长、血栓发生部位有变化、既往有血栓病史是导致血栓不稳定的危险因素,详见表 4。

表3 I组与II组血生化指标的比较 [M(P₂₅, P₇₅)]

项目	I组(n=42)	II组(n=45)	t/Z	P
TG (mmol/L)	1.31 ± 0.54	1.73 ± 1.20	-2.041	0.044
Lpα (mg/L)	174.00 (99.50, 510.00)	105.00 (71.50, 183.00)	-2.723	0.006
PT (g)	13.75 (13.15, 14.72)	12.90 (12.40, 14.00)	-2.903	0.004
D-D (μg/L)	6660.00 (3378.82, 10000.00)	2550.00 (1475.00, 7677.00)	-3.046	0.002

表4 不稳定血栓危险因素 Logistic 回归分析

危险因素	B	S _b	Wald	P	OR	95% CI
D-D			16.952	0.000		
D-D(1)	2.325	0.661	12.386	0.000	10.227	2.802 ~ 37.334
D-D(2)	2.631	0.672	15.346	0.000	13.889	3.724 ~ 51.805
PT			8.198	0.017		
PT(1)	1.930	0.701	7.575	0.006	6.887	1.743 ~ 27.220
PT(2)	1.259	0.634	3.938	0.047	3.521	1.016 ~ 12.207
血栓发生部位	2.074	0.891	5.414	0.020	7.956	1.387 ~ 45.648
既往血栓病史	2.973	1.272	5.467	0.019	19.555	1.617 ~ 236.429

讨 论

下肢深静脉血栓的脱落可引起肺栓塞,危及患者生命,及时确诊、及早采取有效措施,可降低致死性肺栓塞的发生概率^[3]。超声检查静脉血栓的技术日趋成熟,有文献报道超声检测 DVT 的敏感度约为 95%,特异性高达 100%^[7-9]。目前国内外超声对 DVT 稳定性的研究还仅限于漂浮血栓(floating-free thrombus, FFT)这一特殊类型,对临床常见 DVT 的稳定性还无法评价^[10-12]。本研究旨在探寻判断常见血栓稳定性较为敏感的超声及临床特点,为临床的进一步治疗提供可靠依据。

当 D-D 值 > 500 μg/L 时,可疑患者 DVT 发生,此时临床医生首选下肢静脉彩超检查方便快捷确诊阳性患者^[13,14]。本研究共纳入患者 87 例,有明确临床症状或 D-D 值超过 500 μg/L,经超声检查后均确诊为 DVT。均符合可回收型下腔静脉滤器置入标准。文献报道下腔静脉滤器对 DVT 抗凝治疗效果没有影响^[15]。14 天后造影证实腘、股、髂静脉及下腔静脉内无漂浮血栓和新鲜血栓或经治疗后血管内血栓消失后方可取出滤器。根据回收的下腔静脉滤器内有无脱落血栓分为两组, I 组:血栓不稳定组, 42 例, II 组:血栓稳定组, 45 例。

本研究对两组患者滤器置入术前 DVT 发生部位、血栓回声特点及管腔内血流充盈情况进行比较,两组间比较差异无统计学意义(P < 0.05),说明单纯超声检查,不能判断 DVT 是否稳定。继而本研究对 I 组、II 组患者滤器置入术前及取出术前超声声像图特点前后有无变化进行比较,发现 DVT 发生部位

变化者两组间差异有统计学意义($\chi^2 = 11.81, P = 0.001$),笔者认为 I 组 DVT 患者有明确 DVT 发生部位改变,是因为 DVT 病情仍有进展,在治疗过程中形成了较松软、易脱落的不稳定血栓。Kompally 等^[5]、刘向东等^[16]研究也表明超声对 DVT 的动态监测可以提供 DVT 脱落风险的大小,与本研究结果相符。说明对 DVT 动态观察过程中,血栓发生部位有变化者,其 DVT 可能更不稳定。

D-二聚体是交联纤维蛋白的特异性降解产物,其水平的升高反应了机体继发性纤溶活性的增强,可作为体内高凝状态和纤溶活动亢进的分子标志物,是血栓形成或溶解的标志^[17]。临床一直将 D-二聚体测值低于临界值作为排除 DVT 的重要指标, D-D 值 > 500 μg/L 时,可疑患者 DVT 发生,而李俊来等^[18]研究认为 D-二聚体值升高不一定代表血栓存在,尤其对超过 80 岁以上高龄患者, D-二聚体阈值应提高,本研究中仅 1 例患者年龄 77 岁,其余均 < 68 岁,两组比较差异无统计学意义,具有可比性。恶性肿瘤、妊娠、创伤、高龄等多种原因均可引起 D-二聚体值升高,侍冬成等研究发现当 D-二聚体水平超过一定界值,且持续升高时,可以高度提示 DVT^[19-21]。在本研究中所有患者 D-二聚体水平均远远高于界值,并且两组比较发现,不稳定组患者 D-二聚体水平显著高于稳定组,说明高水平 D-D 对 DVT 具有预期诊断价值,临床可以通过 D-D 水平初步判断 DVT 的发展变化及严重情况,帮助临床选择正确的治疗方案,提高治疗效果。本研究因寻找患者自身客观指标对 DVT 稳定性的影响,所以未纳入置管溶栓

及取栓患者,而这些患者 D-D 水平也较高,后续应扩大观察范围,继续研究。

综上所述,超声做为一项无创、对 DVT 诊断敏感的检查技术,可动态观察 DVT 变化情况,同时结合血生化指标及既往病史等临床特点,可以对 DVT 的稳定性进行分析,帮助临床及时判断 DVT 是否稳定、选择正确干预治疗方案,减少不良后果的发生,具有重要临床应用价值。

参考文献

- 1 Moheimani F, Jackson DE. Venous thromboembolism: classification, risk factors, diagnosis, and management [J]. *ISRN Hematol*, 2011, 7: 5402-5409
- 2 关玉. 血浆 D-二聚体结合 Wells 临床评估量表对下肢深静脉血栓形成的诊断价值 [J]. *临床医药文献电子杂志*, 2017, 4(7): 1307-1322
- 3 Morris TA. Natural history of venous thromboembolism [J]. *Crit Care Clin*, 2011, 27(4): 869-884
- 4 蒋鹏, 刘建龙, 贾伟, 等. 下肢深静脉血栓脱落致肺栓塞 45 例临床报道 [J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2012, (11): 1179-1181
- 5 Kompally GR, Bharadwaj RN, Singh G. Varicose veins: clinical presentation and surgical management [J]. *Indian J Surg*, 2009, 71(3): 117-120
- 6 程志国. 彩色超声多普勒在下肢深静脉血栓形成中的应用价值评价 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2016, 16(3): 147-150
- 7 刘滨月, 陈金华, 宋长滨, 等. 彩色多普勒超声诊断下肢深静脉血栓的价值 [J]. *中华医学超声杂志: 电子版*, 2011, 9: 2012-2016
- 8 邵素臣, 俞昌明. 彩色多普勒超声在下肢深静脉血栓诊断中的临床应用 [J]. *医学影像学杂志*, 2017, 4: 783-786
- 9 张羽. 彩色多普勒超声对下肢深静脉血栓进行诊断的价值研究 [J]. *哈尔滨医药*, 2017, 1: 48-49
- 10 Stein PD, Matta F. Thrombolytic therapy in unstable patients with acute pulmonary embolism: saves lives but underused [J]. *Am J*

Med, 2012, 125(5): 465-470

- 11 张莹, 马琳, 杨秀艳. 创伤后急性下肢深静脉血栓超声分型及临床意义 [J]. *中国医学影像学杂志*, 2010, 18(3): 205-208
- 12 侯杰, 杨镛, 杨国凯, 等. 置管溶栓联合下腔静脉滤器置入治疗下腔静脉漂浮血栓 [J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2015, 22(8): 933-936
- 13 Bradley M, Bladon J, Barker H. D-dimer assay for deep vein thrombosis: its role with colour Doppler sonography [J]. *Clin Radiol*, 200, 55(7): 525-527
- 14 黄蓉, 顾建平, 楼文胜. 影像学评估下肢深静脉血栓形成的研究进展 [J]. *介入放射学杂志*, 2013, 22(3): 254-258
- 15 仲先玲, 廖志峰, 蒋双兰, 等. 彩色多普勒超声检查对骨科大手术后下肢深静脉血栓形成的临床意义 [J]. *中国医药科学*, 2014, 4(13): 104-106
- 16 刘向东, 赵家宁, 李海滨, 等. 超声对下肢深静脉血栓脱落风险评估的临床价值 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2015, 12: 1039-1042
- 17 Di Nisio M, Squizzato A, Rutjes H, *et al.* Diagnostic accuracy of D-dimer test for exclusion of venous thromboembolism: a systematic review [J]. *J Thromb Haemostas*, 2007, 5(2): 296-304
- 18 李俊来, 曹晓林, 余美琴, 等. 提高彩色多普勒超声诊断下肢深静脉血栓效率的策略研究 [J]. *中华医学超声杂志: 电子版*, 2013, 2: 134-138
- 19 Pluddemann A, Thompson M, Price CP, *et al.* The D-Dimer test in combination with a decision rule for ruling out deep vein thrombosis in primary care: diagnostic technology update [J]. *Br J Gen Pract*, 2012, 62(598): 393-395
- 20 Kesime E, Kesime C, Jebbin N, *et al.* Deep vein thrombosis: a clinical review [J]. *J Blood Med*, 2011, 2: 59-69
- 21 侍冬成, 吴蔚, 赵钢, 等. D-二聚体峰值变化与下肢骨折、骨盆骨折患者深静脉血栓的关系研究 [J]. *重庆医学*, 2011, 13: 1291-1293

(收稿日期: 2017-12-03)

(修回日期: 2017-12-19)

(上接第 117 页)

- 6 Chen YC, Xia W, Luo B, *et al.* Frequency-specific alternations in the amplitude of low-frequency fluctuations in chronic tinnitus [J]. *Front Neural Circuits*, 2015, 9: 67
- 7 Jacobs HI, Radua J, Luckmann HC, *et al.* Meta-analysis of functional network alterations in Alzheimer's disease: toward a network biomarker [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2013, 37(5): 753-765
- 8 Serra L, Cercignani M, Mastropasqua C, *et al.* Longitudinal changes in functional brain connectivity predicts conversion to Alzheimer's disease [J]. *J Alzheimer's Dis*, 2016, 51(2): 377-389
- 9 Metzler-Baddeley C, Caeyenberghs K, Foley S, *et al.* Task complexity and location specific changes of cortical thickness in executive and salience networks after working memory training [J]. *NeuroIm-*

age, 2016, 130: 48-62

- 10 Mandal PK, Joshi J, Saharan S. Visuospatial perception: an emerging biomarker for Alzheimer's disease [J]. *J Alzheimer's Dis*, 2012, 31(Suppl 3): S117-135
- 11 Li HJ, Hou XH, Liu HH, *et al.* Toward systems neuroscience in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a meta-analysis of 75 Fmri studies [J]. *Human Brain Mapping*, 2015, 36(3): 1217-1232
- 12 蔡仁贤, 田毅, 候春燕, 等. 老年术后谵妄患者大脑结构变化的 VBM-MRI 研究 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(6): 14-17

(收稿日期: 2017-12-10)

(修回日期: 2017-12-21)