

· 临床研究 ·

脑静脉血栓形成的影像学特征及诊断

李晶晶¹, 龚沈初², 姜洪标², 朱向阳³, 李小龙², 王天乐², 朱丽²¹如东人民医院影像科, 江苏 南通 226400; ²南通市第一人民医院影像科, ³神经内科, 江苏 南通 226000

[摘要] 目的: 回顾性分析脑静脉血栓形成的临床资料、影像学检查方法和表现, 总结CT和MR影像特征, 提高脑静脉血栓形成的诊断能力。方法: 收集11例脑静脉血栓形成的住院病例。采集临床资料、相关危险因素、实验室检查指标, 静脉窦血栓和脑内病变的影像学征象, 以及相关随访结果。结果: 脑静脉血栓形成的临床症状有头痛(81.8%, 9/11), 肢体麻木(9.1%, 1/11), 癫痫(27.3%, 3/11)和昏迷(18.2%, 2/11)。急性期CT显示静脉窦高密度征(100%, 4/4); MR表现为静脉窦流空信号被血栓取代(90.9%, 10/11), 血栓呈多种信号特征。11例脑静脉窦血栓形成病例伴有脑内病灶6例, 弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)呈脑回状不均匀高信号(100%, 6/6), 磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)显示特征性的血栓、淤血和静脉侧支分流(100%, 4/4)。其中10例影像学或临床随访显示预后良好。结论: 脑静脉血栓形成的CT和MR检查具有特征性的影像表现, 常规颅脑CT和MR检查可作为有效的诊断和随访检查手段。

[关键词] 脑静脉血栓; CT; MR**[中图分类号]** R445.2**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2019)11-1650-05**doi:** 10.7655/NYDXBNS20191124

脑静脉血栓形成(cerebral venous thrombosis, CVT)是一种少见的脑血管疾病。临床表现复杂多样, 常易误诊、误治, 临床医师和神经影像医师应提高对颅内静脉和静脉窦血栓形成的临床表现和影像学特点的认识, 以改善患者预后^[1]。本文回顾性分析11例CVT患者完整的临床和神经影像学检查资料, 现报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性收集2012年3月—2018年6月, 经临床和影像学证实的11例CVT住院患者, 男6例, 女5例, 年龄36~68岁, 平均年龄51.0岁。记录11例患者的临床症状, C反应蛋白、凝血因子、D-二聚体等实验室检查指标和CVT危险因素指标, 以及影像学诊断和临床随访结果。本研究所有患者知情同意符合《赫尔辛基宣言》的原则。

1.2 方法

1.2.1 神经影像学检查

颅脑CT平扫4例: 采用SIEMENS 64层螺旋CT仪或双源FLASH CT进行扫描, 序列扫描, 扫描层厚4.8 mm, 间距4.8 mm, 管电压110 kV, 管电流180 mA, 范围包括颅底和颅顶, 软组织重建模式。

颅脑MR扫描11例: 采用SIEMENS 1.5 T或3.0 T MR扫描仪, 标准头线圈, 校正头位偏斜, 使双侧内嗅沟对称。头颅MR增强扫描方案, 横断位、矢状位或冠状位T1WI, 对比剂用钆特酸葡胺15 mL, 速率2 mL/s。其中增强MR 3例, 磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)4例, 磁共振静脉造影(magnetic resonance venography, MRV)6例。

颅脑血管造影(digital subtraction angiography, DSA)4例: 两侧颈内动脉血管造影和椎动脉血管造影。

由2名具有5年以上工作经历的神经影像专业医师完成影像图像分析。神经影像学评估包括影像学检查方法, CVT和脑内病灶的判定、累及范围、影像学表现以及随访变化。CVT的直接征象: 急性期CT表现为静脉窦高密度征; 静脉窦血栓MR征象: 静脉窦流空信号被血栓信号取代, 增强扫描表现为充盈缺损, 呈空三角征。CVT的间接征象: 脑浅静脉侧支循环显示。脑实质改变包括脑实质水肿、静脉性脑缺血、脑出血和血肿形成等^[2]。

1.2.2 随访

对11例CVT患者进行随访, 随访时间为0.5~36.0个月, 其中1例失访。随访方法包括电话随访、神经影像学复查, 并记录患者的临床症状、体征, 随访影像学变化。

2 结果

2.1 临床特征

11例CVT患者临床症状包括头痛(81.8%, 9/11)、肢体麻木(9.1%, 1/11)、癫痫(27.3%, 3/11)和昏迷(18.2%, 2/11)。癫痫和神经功能损害均发生于伴有脑内病灶组, 2例昏迷发生于直窦和大脑深静脉血栓。实验室检查结果无明显特异性。7例有明确CVT相关危险因素。2例在首诊时漏诊, 分别是脑外伤和右侧小脑动脉瘤出血合并静脉窦血栓, 在随访检查中明确诊断。

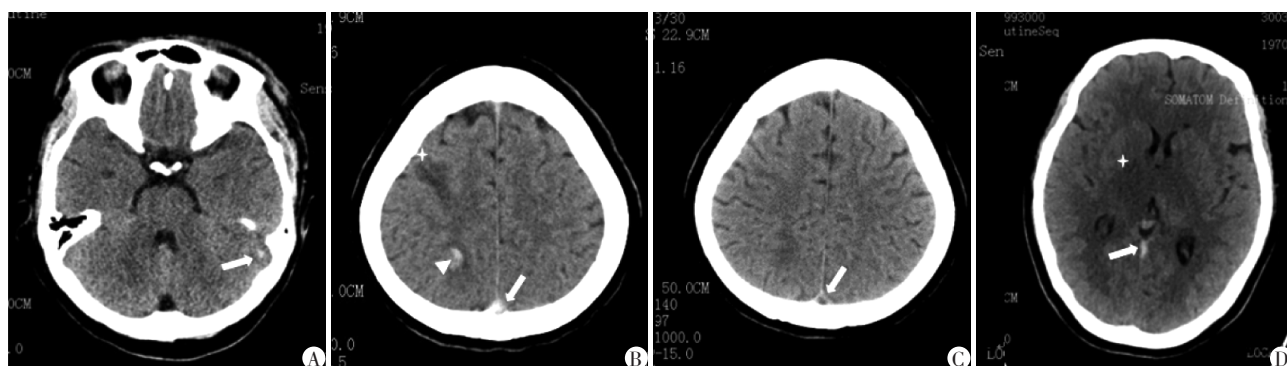


图1 脑静脉血栓形成CT表现
A: 患者, 女, 43岁, 脑外伤1 d, 头颅CT显示左侧乙状窦高密度征(箭头); B、C: 患者, 女, 40岁, 突发抽搐, 10 d前有人流史, 头颅CT显示上矢状窦高密度征(B, 箭头), 右侧额顶叶白质见脑水肿(B, 星号)和脑出血(B, 短箭), 半个月后CT随访上矢状窦高密度征消失(C, 箭头); D: 患者, 女, 43岁, 头疼, 重度贫血, 发病1 d CT平扫示直窦高密度征(箭头), 伴有两侧丘脑水肿(星号)。

图1 脑静脉血栓形成CT表现

11例初始MR平扫检查显示CVT征象10例(阳性率90.9%); 3例颅脑MR增强检查2例显示空三角征(阳性率66.7%); 6例MRV显示静脉窦血流信号狭窄或闭塞(阳性率100%)(图2、3)。4例患者入院后行DSA检查, 并最终确诊了静脉血栓的诊断(图3)。

2.2.2 CVT脑内病灶的显示

脑内病灶包括脑水肿、出血转化, 脑内病灶邻近脑浅静脉或深静脉血栓形成、侧支引流静脉扩张。本组病例脑内病灶位于上浅静脉引流区域3例、脑深静脉引流区域2例/下浅静脉引流区域1例、合并脑出血转化3例。6例脑内病变弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)图像均呈现不均匀脑回状高信号(图4)。3例上矢状窦血栓均显示上浅静脉血栓形成和上吻合静脉侧支形成; 2例横窦血栓中1例显示下浅静脉血栓形成; 2例直窦血栓均显示大脑深静脉血栓; 4例初始行SWI检查, 脑内脑水肿区域呈弥漫性低信号, SWI还可显示出血及侧支血管形成(图2、3)。

2.3 治疗及预后

9例CVT在初始得到确诊后, 均接受低分子量

2.2 神经影像学评估

2.2.1 CVT脑静脉窦血栓的显示

11例患者不伴有脑内病灶5例, 均发生于乙状静脉窦, 伴有横窦血栓形成4例; 伴有脑内病灶6例, 发生于上矢状窦血栓形成3例, 发生于直窦血栓形成2例(其中合并横窦、乙状窦血栓1例), 发生于横窦血栓形成1例。

4例初始CT检查脑静脉窦高密度4例(阳性率100%), 分别位于上矢状窦、直窦和左侧乙状窦(图1), 在2周后随访的CT检查中, 1例患者图像显示静脉窦密度减低。

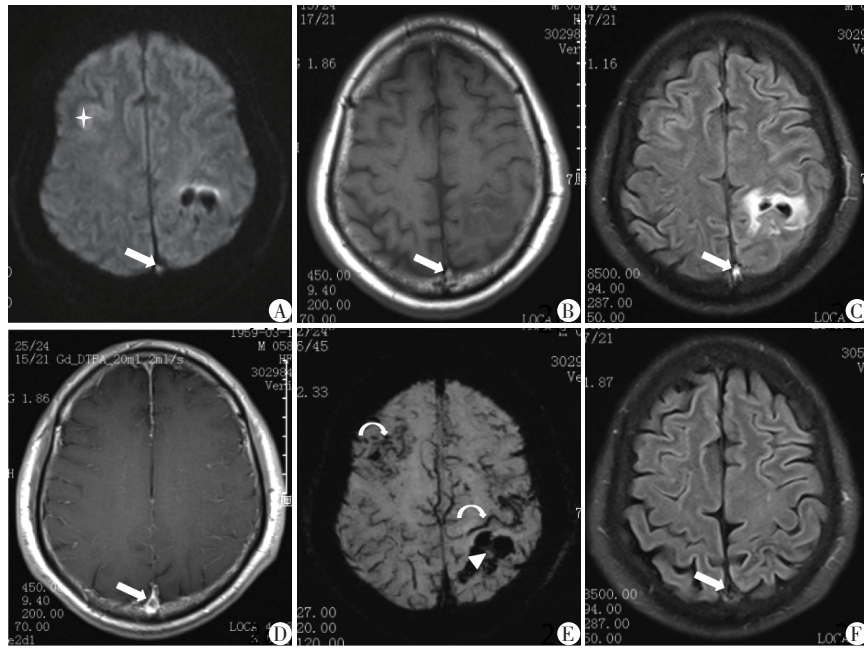
肝素和口服抗凝剂治疗。2例脑外伤和右侧小脑动脉瘤出血病例因诊断延误, 未行抗凝治疗。3例癫痫患者加服抗癫痫药物治疗。11例中7例在治疗后均行影像学随访, 脑静脉血栓及脑内病灶明显减轻和消失(图2)。3例电话随访, 神经系统状况均有所改善, 未发生癫痫症状或仅合并轻微局灶性神经功能症状。

3 讨论

3.1 CVT的临床特征和病理生理机制

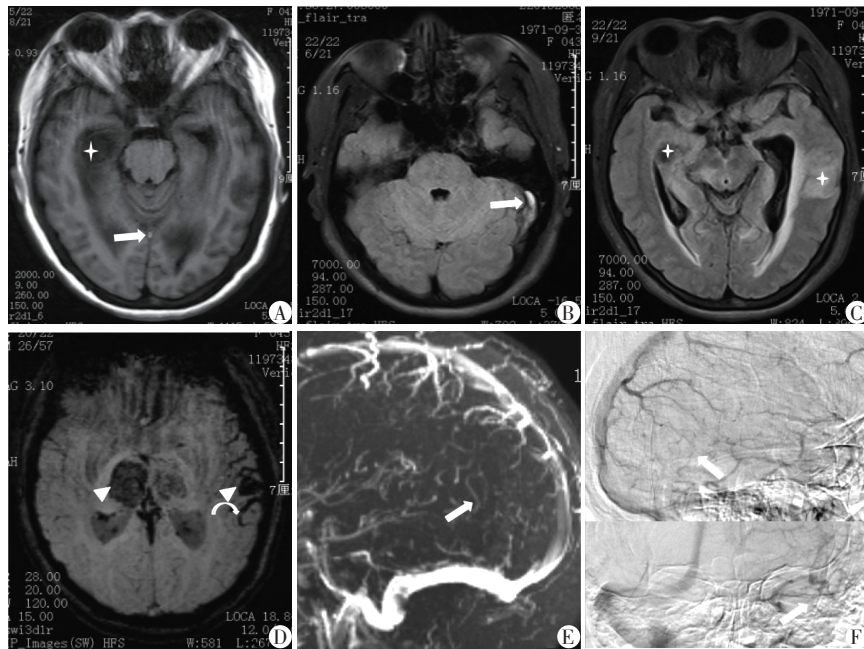
CVT的病理生理机制, 一是静脉淤血, 随脑静脉和毛细血管压力增加, 引起的血管源性水肿和出血转化, 随着局部脑灌注降低, 引起脑缺血性细胞毒性水肿; 二是静脉窦梗阻导致脑脊液吸收减少^[3]。

CVT的病因分为感染性和非感染性两大类, 感染性常见于颅底周围感染引起海绵窦血栓, 具有感染的典型临床表现和实验室检查结果。本组1例初始诊断颈内静脉和乙状静脉窦血栓形成, 治疗后症状无明显改善, 进一步检查发现合并颈椎结核, 可能由于椎旁脓肿影响颈静脉回流所致。非感染性



患者,男,58岁,发作性癫痫7 d,头颅MR显示上矢状窦血栓DWI高信号(A,箭头),T1WI高信号(B,箭头),T2WI/FLAIR高信号(C,箭头),增强呈“空三角征”(D,箭头),右侧额叶脑水肿(A,星号),SWI左侧顶叶出血转化(E,短箭),右侧额叶、左侧顶叶侧支形成(E,弯箭);6周后随访,上矢状窦流空信号恢复正常(F,箭头),脑水肿及出血消失。

图2 脑静脉血栓形成MR表现

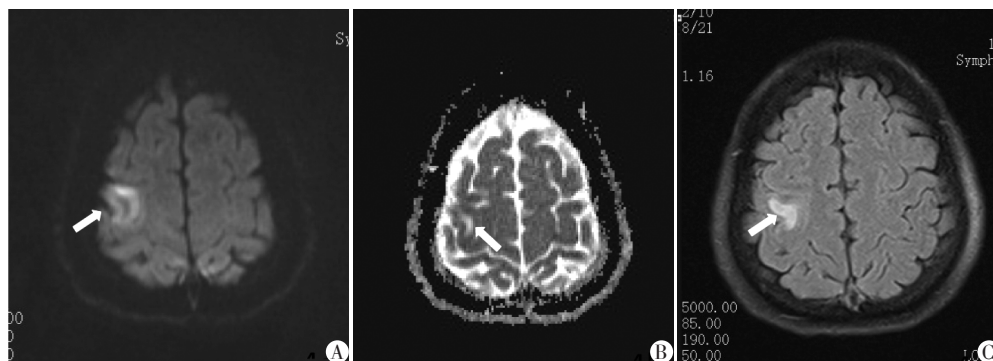


患者,女,43岁(同图1D患者),头疼伴昏迷,重度贫血。发病3 d头颅MR显示直窦(A,箭头)、左侧横窦、乙状窦血栓形成(B,箭头);左侧颞叶、双侧丘脑海马区脑水肿(A、C,星号);双侧丘脑、左侧颞叶静脉性淤血,SWI呈散在或弥漫的低信号(D,短箭),FLAIR呈高信号(C星号);左侧颞叶病灶周围下浅静脉淤张、侧枝循环形成(D,弯箭);TOF-MRV示大脑大静脉、直窦血流信号消失(E,箭头);DSA示大脑大静脉、直窦、左侧横窦、乙状窦未显影(F,箭头)。

图3 脑深静脉血栓形成MR表现

病因最常见的是血栓前状态,约占34%,包括产褥期或妊娠状态、肿瘤局部压迫、机械性损伤、其他血液疾病、系统性疾病等^[4]。本组病例合并危险因素7例,其中4例未见相关危险因素。

脑静脉血栓的临床表现和体征通常是非特异性的,常与其他神经系统疾病类似。本组病例中3例上矢状窦血栓患者有1例肢体麻木,2例癫痫发作;2例深静脉血栓病程出现昏迷。文献报道神经



患者,女,40岁(同图1B患者),突发抽搐,10 d前有人流史。颅脑DWI示右侧额叶细胞毒性水肿呈不均匀脑回样高信号(A,箭头),表观弥散系数图呈低信号(B,箭头);血管源性水肿在T2-flair呈高信号(C,箭头)。

图4 脑静脉血栓形成DWI表现

症状取决于静脉窦血栓位置和继发脑损伤的部位和程度^[2,5]。横窦血栓和乙状窦血栓因存在有效的侧支回流,较少引起颅内改变;而上矢状窦和直窦血栓因侧支循环有限,更多出现脑内病变和神经损害。上矢状窦血栓通常导致运动障碍和癫痫发作,而左侧横窦的血栓形成可能导致失语。癫痫患者几乎均发生于伴有脑内病灶的病例。直窦和大脑深静脉血栓临床表现通常较严重,常伴有昏迷和运动障碍^[6]。

3.2 CVT的检查方法的选择和影像学特征

评估CVT的成像技术有多种,如颅脑CT平扫、MR、非增强MRV、增强MRV和DSA。本组病例结果显示,初始的CT、MR和增强检查对静脉窦血栓和脑内病灶有很好的显像。影像检查的漏诊常因遗漏对静脉窦的观察。

MR检查可显示CVT脑内病灶的特征性表现。一是DWI的不均匀高信号特征。脑静脉淤血所致的血管性水肿,DWI并不显示弥散受限,当有脑缺血出现细胞毒性水肿时,出现弥散受限的高信号,脑回状分布可能与皮质对缺血更敏感有关,因而脑内病灶往往显现出不均匀弥散受限。二是SWI显示脑内病灶的出血转化和脑静脉侧支的形成。本组病例中有4例SWI检查均可见引流区域粗大的侧支静脉血管。文献报道SWI可以显示90%的静脉栓子,还可以显示静脉淤张、侧支循环、出血,特别是在脑静脉血栓形成的急性期^[2,7]。

CVT具有特征性的出血转化,占有患者的30%~50%,最常见的是脑水肿区域有斑片状出血^[8]。本组病例有3例合并出血转化,2例发生于深静脉供血区,1例发生于浅静脉供血区。文献报道额顶叶出血常提示上矢状窦血栓形成;Labbe静脉闭塞可能引起颞叶出血或水肿;内囊、丘脑或基底节内的

脑出血或水肿常提示深静脉血栓形成。因此在主要静脉窦或深部大脑静脉附近发现出血应怀疑CVT^[3,9]。

MR检查有两个主要局限性:一是流动伪影,可能导致假阳性;二是血栓形成在不同时期具有不同的MR信号特点,可能导致假阴性^[7]。本研究有6例采用了二维时间飞跃法(time-of-flight, TOF)的MRV,虽然不用对比剂显示脑静脉窦和脑静脉,脑静脉血栓表现为血流信号的缺失或狭窄,在没有伴发脑内病变时需与静脉窦内正常的充盈缺损如窦内隔或蛛网膜颗粒、先天性静脉窦发育不良如重复窦、枕窦、发育不良窦和闭锁窦^[2]相鉴别。

脑血管DSA造影由于其侵袭性,在CVT的诊断中较少应用,在伴有蛛网膜下腔出血时颅脑血管造影可用于排除远端动脉瘤和硬脑膜动静脉瘘等^[5]。常规血管造影技术不能区分血栓形成和发育变异,高达20%的病例中,横窦完全或部分不成对,50%病例发育不对称^[6]。本组病例4例DSA检查更多地是用于治疗。

3.3 CVT的影像学随访和预后

继发于静脉窦血栓的脑实质损害常常是可逆的,预后较好,大约80%的患者后期完全康复。研究表明早期静脉内局部溶栓联合抗凝治疗是预后良好的因素之一^[10]。在急性期和住院30 d内CVT的病死率为4.3%~5.6%,早期死亡通常是由于小脑幕下脑疝引起的;远期死亡常发生于癌症或复发性血栓事件^[3,11]。本组病例经有效治疗都有很好的预后,2例漏诊的静脉窦血栓临床自愈,未产生不良预后。MR检查作为常用的随访检查技术,可有效评估静脉窦的再通和脑内病灶的恢复情况。

总之,脑静脉血栓形成的初始CT检查可显示静

(下转第1662页)

IgG4-RD的检出率。

IgG4-RD的主要特点之一是激素反应良好,糖皮质激素是治疗IgG4-RD的首选药物,可以快速逆转病情^[1]。IgG4水平升高是一个非特异性的表现,可见于5%正常人以及10%的胆胰系统恶性肿瘤和感染性、炎症性疾病。127例非IgG4-RD但血清IgG4水平升高患儿大多存在器官的损伤以及其他免疫功能指标以及炎性指标的变化。目前,我国关于IgG4-RD的报道较国外少,但基于我国人数众多,推测国内患病人数尤其是患病儿童数远远高于报道,因此,针对IgG4-RD的深入研究以及联合IgG4及其相关实验检测指标,将有助于提高临床对IgG4-RD的诊治水平。

[参考文献]

[1] Masaki Y, Kurose N, Umehara H. IgG4-related disease: a novel lymphoproliferative disorder discovered and established in Japan in the 21st century [J]. *J Clin Exp Hematop*, 2011, 51(1): 13-20

[2] Stone JH, Zen Y, Deshpande V: IgG4-related disease [J]. *N Engl J Med*, 2012, 366: 539-551

[3] Liu Z, Deng C, Li P, et al. A reference interval for serum IgG subclasses in Chinese children [J]. *PLoS One*, 2018, 13(3): e0192923

[4] Kuroda N, Nao T, Fukuhara H, et al. IgG4-related renal disease: clinical and pathological characteristics [J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2014, 7(9): 6379-6385

[5] Umehara H, Okazaki K, Masaki Y, et al. Comprehensive diagnostic criteria for IgG4-related disease (IgG4-RD), 2011 [J]. *Mod Rheumatol*, 2012, 22(1): 21-30

[6] Yoshida K, Toki F, Takeuchi T, et al. Chronic pancreatitis caused by an autoimmune abnormality. Proposal of the concept of autoimmune pancreatitis [J]. *Dig Dis Sci*, 1995, 40(7): 1561-1568

[7] 嵇金陵,姜玉章,吴钦良,等. 血清IgG4水平升高患者临床和实验室指标的分析 [J]. *临床检验杂志*, 2018 (36): 552-554

[8] 张意兰,王智峰,陈 宁. 血清IgG4在不同疾病患者中的表达 [J]. *北京大学学报(医学版)*, 2017(49): 961-964

[9] Ryu JH, Sekiguchi H, Yi ES, et al. Pulmonary manifestations of immunoglobulin G4-related sclerosing disease [J]. *Eur Respir J*, 2012, 39(1): 180-186

[10] 高彦定,韩锋锋. IgG4相关性肺疾病研究进展 [J]. *中国呼吸与危重症监护杂志*, 2014, 13(3): 308-312

[11] 姜玉章,刘蓓蓓,刘 炎,等. 不同疾病血清IgG4检测的临床价值探讨 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2014, 34(1): 61-63

[收稿日期] 2019-04-08

(上接第1653页)

脉窦高密度征,MR检查可显示特征性静脉窦血栓、脑内病灶和脑静脉侧支。颅脑常规CT和MR检查是有效的诊断和随访技术,神经科医生和放射科医师只要保持警惕,就能得到早期明确诊断。本组研究属于样本量较小的回顾性研究,在影像特征论证和统计学分析尚显薄弱,需积累更多病例加以佐证。

[参考文献]

[1] 范一木.《颅内静脉和静脉窦血栓形成诊治的中国专家共识》解读 [J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2016, 16(12): 822-825

[2] Dmytriw AA, Song JSA, Yu E, et al. Cerebral venous thrombosis: state of the art diagnosis and management [J]. *Neuroradiology*, 2018, 60(7): 669-685

[3] Coutinho JM. Cerebral venous thrombosis [J]. *J Thromb Haemost*, 2015, 13(Suppl 1): S238-244

[4] 林果为,王吉耀,葛均波. 实用内科学 [M]. 13版. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 1876-1881

[5] Zimny A, Dziadkowiak E, Bładowska J. Cerebral venous thrombosis as a diagnostic challenge: Clinical and radio-

logical correlation based on the retrospective analysis of own cases [J]. *Adv Clin Exp Med*, 2017, 26(7): 1113-1122

[6] Long B, Koyfman A, Runyon M S. Cerebral venous thrombosis: a challenging neurologic diagnosis [J]. *Emerg Med Clin North Am*, 2017, 35(4): 869-878

[7] Idbaih A, Boukobza M, Crassard I, et al. MRI of clot in cerebral venous thrombosis: High diagnostic value of susceptibility-weighted images [J]. *Stroke*, 2006, 37(4): 991-995

[8] Zuurbier SM, Coutinho JM. Cerebral venous thrombosis [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2017, 906: 183-193

[9] Coutinho JM, van den Berg R, Zuurbier SM, et al. Small juxtacortical hemorrhages in cerebral venous thrombosis [J]. *Ann Neurol* 2014, 75(6): 908-916

[10] 程 虹,刘 圣,万 琪,等. 颅内静脉窦血栓形成的临床分析 [J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2013, 33(8): 1126-1130

[11] 罗 超,胡达海. 联合不同影像技术对脑静脉窦血栓的诊断分析评价 [J]. *临床放射学杂志*, 2017, 36(7): 933-937

[收稿日期] 2019-01-15