

论 著

CE-MRV与3D-T1增强对颅内静脉窦血栓的诊断价值对比

王利娜¹ 陆璐² 钱银锋^{1,*}1.安徽医科大学第一附属医院放射科
(安徽 合肥 230000)2.安徽省合肥市第二人民医院放射科
(安徽 合肥 230000)

【摘要】目的 探讨3D-T1增强及CE-MRV序列对颅内静脉窦血栓显示的价值。方法 回顾性分析我院2015-2020年临床诊断颅内静脉窦血栓(CVST)的患者49例, 这些患者均进行3D-T1增强及CE-MRV扫描, 对于不同序列的诊断价值进行评估。结果 49例患者中3D-T1增强显示49例血栓, CE-MRV显示45例血栓。用两种方法分别测量血栓的长度, 其中3D-T1增强测得的血栓长度约 $22.22\text{mm} \pm 13.08\text{mm}$, CE-MRV测得的血栓长度约 $19.21 \pm 13.18\text{mm}$, $P < 0.05$, 差异具有统计学意义, 对血栓进行分段研究, 3D-T1增强显示上矢状窦血栓28例, 下矢状窦3例, 横窦41例, 直窦13例, 乙状窦41例; CE-MRV显示上矢状窦血栓26例, 下矢状窦2例, 横窦35例, 直窦10例, 乙状窦36例, 分别测得血栓长度的平均值, 其中下矢状窦、横窦、直窦及乙状窦差异具有统计学意义, 在3D-T1增强中能显示出CVST的并发症-硬脑膜动静脉瘘为0例, CE-MRV显示硬脑膜动静脉瘘5例, 差异具有统计学意义。结论 3D-T1增强对于颅内静脉窦血栓的显示较CE-MRV更加准确、全面, 但是仅CE-MRV能显示出CVST较为严重的并发症-硬脑膜动静脉瘘, 因此临床工作中应将CE-MRV与3D-T1增强相结合更有诊断价值, 二者缺一不可。

【关键词】脑静脉窦; 血栓; 硬脑膜动静脉瘘; CVST; DAVF

【中图分类号】R743.32

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.11.002

Dural Venous Sinus Thrombosis: The Combination of CE-MRV and 3D-T1 Enhancement Enhance Accuracy

WANG Li-na¹, LU Lu², QIAN Yin-feng^{1,*}

Department of Radiology, First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230000, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective The aim of this article is to determine whether a combination of CE-MRV and 3D-T1 enhancement sequences can help to identify dural venous sinus thrombosis (DVST) with greater accuracy. **Methods** A total of 49 patients with DVST underwent CE-MRV and 3D-T1 enhancement from 2010 to 2019 in the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University. Two experienced observers (Vice senior title or above) interpreted the images retrospectively for the presence of DVST. The diagnostic value of different sequences was evaluated. **Results** Among the 49 patients, 49 cases showed thrombus on 3D-T1 enhancement and 45 cases on CE-MRV. The length of thrombus measured by 3D-T1 was about $22.22\text{mm} \pm 13.08\text{mm}$, the length of thrombus measured by CE-MRV was about $19.21 \pm 13.18\text{mm}$, $P < 0.05$, and the difference was statistically significant. The thrombus was studied by segments. 3D-T1 enhanced showed 28 cases of superior sagittal sinus thrombus, 3 cases of inferior sagittal sinus thrombus, 41 cases of transverse sinus thrombus, 13 cases of straight sinus thrombus, 41 cases of sigmoid sinus thrombus; ce-mrv showed 41 cases of superior sagittal sinus thrombus. There were 26 cases of sinus thrombosis, 2 cases of inferior sagittal sinus blood, 35 cases of transverse sinus, 10 cases of straight sinus and 36 cases of sigmoid sinus. The average length of thrombosis was measured respectively. The difference of inferior sagittal sinus, transverse sinus, straight sinus and sigmoid sinus was statistically significant. In 3D-T1 enhancement, the complication of CVST dural arteriovenous fistula was 0 case, and ce-mrv showed dural arteriovenous fistula in 5 cases. The difference was statistically significant. **Conclusion** The combination of CE-MRV and 3D-T1 enhancement may allow the diagnosis of DVST, but only can show dural arteriovenous fistula, a serious complication of CVST. Therefore, it is more valuable to combine CE-MRV with 3D-T1 enhancement in clinical work.

Keywords: Cerebral venous sinus; Blood clots; Dural Venous Sinus Thrombosis and Dural Arteriovenous Fistula

脑静脉窦血栓(cerebral venous sinus thrombosis, CVST)较为少见^[1], 占所有中风患者发生率的0.5%。CVST的总体发病率为每年0.22-1.32/10万。儿童和年轻人较为常见, 男女之比为1: 2^[2]。其临床表现多变, 影像学在本病的诊断中具有重要作用。MRI是CVST常用的影像学诊断方法, 其中尤以3D-T1增强和CE-MRV诊断效果较好, 本文通过收集49例CVST的病例, 对比3D-T1增强和CE-MRV对其的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集2010年3月至2019年8月我院收治的49例CVST患者为研究对象, 患者大多数有头痛、恶心、呕吐等症状, 所有患者经临床检查均确诊为CVST, 且均行磁共振增强及CE-MRV扫描, 其中男21例, 女28例, 平均年龄42.8岁。

1.2 检查方法 所有患者均行头颅3D-T1增强扫描及CE-MRV扫描。采用GE 3.0 T MR 8通道头线圈进行扫描。经高压注射器静脉团注 0.2mL/kg 钆喷酸葡胺, 速率 2mL/s 。MRV采用CE法, FOV $26.0\text{cm} \times 30.2\text{cm}$, TR/TE $3.2\text{ms}/1.2\text{ms}$, 矩阵 512×512 , 从注射对比剂开始连续扫描15次。增强扫描采用3D-BRAVO序列, TR / TE = $700.00\text{ms}/14.16\text{ms}$, 层厚 0.8mm , 层间距 0.4mm , 矩阵 512×512 , 视野(FOV) $20.4\text{mm} \times 23.7\text{mm}$, 激励次数(NEX)=2。

1.3 影像表现分析 由2名从事MR诊断20年以上的副主任医师及主任医师对MRI资料进行双盲阅片, 并得出一致的诊断意见; 对有不同诊断意见再进行统一阅片, 最后经讨论取得一致意见。

1.4 统计学方法 所有数据通过SPSS 20.0统计学软件进行分析, 计数资料用(%)表示, 行 χ^2 检验(理论频数值小于5时用Fisher确切概率法测定P值), 计量资料采用配对样本T检验, $P < 0.05$ 定义为存在统计学差异。

2 结果

3D-T1增强检出CVST共49例, 阳性率100%, CE-MRV检出CVST共44例, 阳性率89.8%, $P = 0.023 (< 0.05)$, 差异有统计学意义。用两种方法分别测量血栓的长度, 其中3D-T1增强测得的血栓长度约 $22.22\text{mm} \pm 13.08\text{mm}$, CE-MRV测得的血栓长度约 $19.21 \pm 13.18\text{mm}$, $T = 6.324$, $P < 0.05$, 差异具有统计学意义(见表1)。对血栓进行分段研究, 3D-T1增强显示上矢状窦血栓28例, 下矢状窦3例; 横窦41例; 直窦13例; 乙状窦41例; CE-MRV显示上矢状窦血栓26例, 下矢状窦2例, 横窦35例, 窦汇20例, 直窦10例, 乙状窦36例。在3D-T1增强中, 血栓长度平均如下: 上矢状窦为 $19.06\text{mm} \pm 6.37\text{mm}$, 下矢状窦为 $2.33\text{mm} \pm 0.09\text{mm}$, 横窦为 $7.68\text{mm} \pm 3.56\text{mm}$, 直窦为 $4.16\text{mm} \pm 1.19\text{mm}$, 乙状窦为 $3.92\text{mm} \pm 1.09\text{mm}$, CE-MRV中测得血栓长度平均值上矢状窦为 $17.86\text{mm} \pm 7.61\text{mm}$, 下矢状窦为 $1.19\text{mm} \pm 1.28\text{mm}$, 横窦为 $5.82\text{mm} \pm 3.45\text{mm}$, 直窦为 $2.41\text{mm} \pm 1.70\text{mm}$, 乙状窦为 $3.63 \pm 1.63\text{mm}$, 其中下矢状窦、横窦、直窦及乙状窦的血栓长度差异具有统计学意义(见表2)。在CE-MRV中, 发

【第一作者】王利娜, 女, 初级医师, 主要研究方向: 神经影像。E-mail: 1582385096@qq.com

【通讯作者】钱银锋, 男, 正高医师, 主要研究方向: 神经影像。E-mail: 894206876@qq.com

现CVST的并发症—硬脑膜动静脉瘘5例(见图2), 3D-T1增强发现硬脑膜动静脉瘘0例, $P=0.004(<0.05)$, 差异具有统计学意义。

3 讨论

CVST是一种临床较为少见的脑卒中病变^[3-4], 也是中风或头痛(急性或慢性)相对罕见的起因。虽然临床表现高度易变, 但CVST通常会产生3种特征性综合征中的一种或多种^[5]: 颅内压增高综合征(头痛、视乳头水肿、视功能障碍)、局灶性神经综合征(局灶性缺损、癫痫或两者兼而有之)或脑病(认知障碍或昏迷, 伴有或不伴有局部症状)。患者症状不一, 因此临床诊断极易出现误诊、漏诊情况。尽管发病率较低, 但CVST会造成严重的脑损伤, 甚至危及生命。常见的影像学诊断方法包括CT、MR及MRV和DSA^[6-9], 且MR检查较CT检查确诊率较高^[10-11]。在MR中, 尤以MR增强及CE-MRV诊断准确率高。DSA为其诊断的“金标准”。3D-T1^[12]增强通过薄层期数逐层进行观察, 能够较清晰、连续的显示静脉窦血栓的位置及形态, 以及栓塞的严重程度, 对于临床评估溶栓治疗具有较好的参考价值, 且当静脉窦发育不足时, 常规MR及CE-MRV显示较差, MR增强弥补了这方面的不足。CE-MRV检查是一种有创的检查手段, 需要通过后处理工作站将原始

表1 CE-MRV与3D-T1增强成像测得血栓长度比较

血栓长度比较	3D-T1增强	CE-MRV
平均值	22.22mm±13.08mm	19.21±13.18mm
T值	6.324	
P	<0.05	

表2 分段研究不同部位CE-MRV与3D-T1增强成像检出病变的病例数

血栓位置	血栓长度(mm±mm)		T值	P
	3D-T1增强	CE-MRV		
上矢状窦	19.06±6.37	17.86±7.61	1.85	0.075(>0.05)
下矢状窦	2.33±0.09	1.19±1.28	6.14	0.026(<0.05)
横窦	7.68±3.56	5.82±3.45	5.12	0.000(<0.05)
直窦	4.16±1.19	2.41±1.70	4.88	0.000(<0.05)
乙状窦	3.92±1.09	3.63±1.63	2.05	0.047(<0.05)

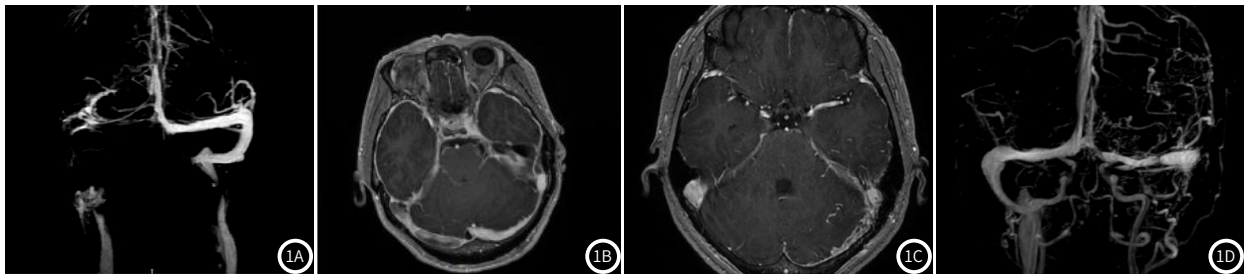


图1 男, 18岁, 右侧横窦及乙状窦血栓。图1A: CE-MRV序列 右侧横窦及乙状窦充盈缺损 图1B: 3D-T1增强序列 清晰显示右侧横窦及乙状窦内低信号血栓。图2 女, 47岁, 左侧横窦及乙状窦血栓伴左侧硬脑膜动静脉瘘; 图2A: 3D-T1增强 仅显示左侧横窦及乙状窦少量低信号血栓, 周围见少许迂曲扩张血管影。图2B: CE-MRV 显示左侧横窦及乙状窦血栓信号不如3D-T1增强清晰, 但是能显示硬脑膜动静脉瘘通路(白色粗箭头示)。

图像进行分析, 对于较细的静脉窦以及分支远端的静脉窦显示效果不太理想, 或者较细的从本文的数据来看, 本组49例患者中MR增强诊断静脉窦血栓的准确率较CE-MRV高; 对于较细的静脉窦, 如下矢状窦、直窦等显示较差, 容易出现漏诊, 本研究出现2例直窦的漏诊, 这两例直窦的血栓较细长, 当图像清晰度不高时, 在CE-MRV上无法准确的显示出来。但是CE-MRV有其独特的优势, 当静脉窦血栓T1WI呈高信号时, 3D-T1增强可能与周围高信号的血管信号类似而出现假阴性表现。CE-MRV可以不受血栓信号的影响, 在任何时期均表现为低信号的充盈缺损, 然后通过三维后处理技术从不同方位、角度展示血栓的充盈缺损, 从而弥补3D-T1增强的假阴性缺陷。此外, MRV可反映脑静脉窦的形态和血流状态、脑表面及深部静脉的扩张、静脉瘀滞及侧支循环形成、伴发的异常血管交通开放等, 例如DAVF(下文会详述)。在本文中, 未发现在CE-MRV诊断为血栓而3D-T1增强漏诊的情况, 可能是由于样本量过少, 未发现T1高信号的血栓。

DAVF是一种罕见的脑血管疾病, 通常发生在中年成人, 在女性中占多数。大多数DAVF是多因素的, 例如创伤、开颅术、CVST、感染或肿瘤, 大多数研究者^[13-15]认为静脉血栓形成和静脉高压是DAVF发生的主要原因。脑静脉窦血栓形成使静脉压增高^[16-17], 静脉微循环分流系统开放, 且静脉间直接分流最终形成瘘。瘘管从实质血管获得软脑膜血供, 导致局部血管网形成, 窦口再通。治疗方法^[18-19]主要包括保守治疗动脉内栓塞静脉途径栓塞外科切除及放疗等封闭瘘口, 可使静脉回流障碍较前改善。CVST合并DAVF的临床预后较差, 治疗难度较大, 如果诊断不及时, 会进一步加重脑白质水肿及静脉性脑梗死, 因此准确的诊断对于病人的临床意义尤为重要。在本研究中, MR增强仅能看到周围异常增强的畸形血管, 仅仅起到提示DAVF的可能, 且较为隐蔽的DAVF患者MR增强甚至表现为正常, 无法显示动静脉的直接交通及瘘口的位置, 本组5例DAVF患者, 均被CE-MRV检出, 且临床得到证实。

当然文章中存在着一些不足, 如样本量不够多, 缺乏统一的测量血栓范围的标准, 只能判断有无血栓, 而不能进行血栓严重程度的分组, 这些都会在以后的试验中逐渐进行完善。

综上所述, 在诊断脑静脉窦血栓时, MR增强与CE-MRV各有其优势及劣势, 二者结合对诊断的准确性大大提高, 尤其可准确显示并发的DAVF, 在怀疑CVST患者, 两者均应作为常规扫描序列。

参考文献

- [1] Behrouzi R, Punter M. Diagnosis and management of cerebral venous thrombosis [published correction appears in Clin Med (Lond), 2018 Mar; 18(2): 192]. Clin Med (Lond), 2018, 18(1): 75-79.
- [2] Coutinho J M, Zuurbier S M, Aramideh M, et al. The incidence of cerebral venous thrombosis: a cross-sectional study, 2012, 43(12): 3375-7.
- [3] Ferro J M, Canhão P. Cerebral venous sinus thrombosis: update on diagnosis and management [J]. Curr Cardiol Rep, 2014, 16(9): 523.
- [4] Koennecke, Hans-Christian. "Cerebral venous thrombosis in adults." VASA [J]. Zeitschrift für Gefasskrankheiten vol. 48, 6, (2019): 473-482.
- [5] Grawal K, Burger K, Rothrock J F. Cerebral sinus thrombosis [J]. Headache, 2016, 56(8): 1380-1389.
- [6] Issar P, Chinna S, Issar S K. Evaluation of cerebral venous thrombosis by CT, MRI and MR venography [J]. J Assoc Physicians India, 2017, 65(11): 16-21.
- [7] Renard D, Le Bars E, Arquiza C, et al. Time-of-flight MR angiography in cerebral venous sinus thrombosis [J]. Acta Neurol Belg, 2017, 117(4): 837-840.
- [8] Wang G, Yang X, Duan J, et al. Cerebral venous thrombosis: MR black-blood thrombus imaging with enhanced blood signal suppression [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40(10): 1725-1730.
- [9] Ozturk K, Soyulu E, Parlak M. Dural venous sinus thrombosis: The combination of noncontrast CT, MRI and PC-MR venography to enhance accuracy [J]. Neuroradiol, 2018, 31(5): 473-481.
- [10] Digge P, Prakashini K, Bharath K V. Plain CT vs MR venography in acute cerebral venous sinus thrombosis: Triumphant dark horse [J]. Indian J Radiol Imaging, 2018, 28(3): 280-284.
- [11] Patel D, Machnowska M, Symons S, et al. Diagnostic performance of routine brain MRI sequences for dural venous sinus thrombosis [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2016, 37(11): 2026-2032.
- [12] Lettau M, Laible M, Barrows R J, et al. 3-T contrast-enhanced MR angiography with parallel imaging in cerebral venous and sinus thrombosis [J]. J Neuroradiol, 2011, 38(5): 275-282.
- [13] 李昌华, 张小军. 硬脑膜动静脉瘘发病机制的研究进展. 中国临床神经外科杂志, 2011, 16(5): 316-319.
- [14] 陈亮, 赵曜, 毛颖, 等. 硬脑膜动静脉瘘形成机制的初步探讨 [J]. 中华神经外科杂志, 2009, 25(2): 124-127.
- [15] Mugundhan K, Mayan M C V, Nidhin P D, et al. Dural arteriovenous fistula following cerebral venous sinus thrombosis [J]. J Assoc Physicians India, 2017, 65(3): 84-85.
- [16] Yang S, You R, Wu W, et al. Dural arteriovenous fistula complicated with cerebral venous sinus thrombosis [J]. World Neurosurg, 2020, 134: 348-352.
- [17] Borggreve A S, Goense L, Brenkman H J F, et al. Imaging strategies in the management of gastric cancer: current role and future potential of MRI [J]. Br J Radiol, 2019, 92(1097): 20181044.
- [18] 隋海晶, 赵振国, 白青科, 等. 颅内静脉窦血栓患者30例的临床特点及影像学表现分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(12): 39-41.
- [19] 潘乐想, 卓奕武, 何晓清, 等. MRV及多排螺旋CT增强扫描对颅内脑静脉窦血栓诊断的对比研究 [J]. 罕少疾病杂志, 2018, 25(4): 6-8.

(收稿日期: 2021-09-25) (校对编辑: 阮靖)