

3D-TOF-MRA与3D-CE-MRA对颈动脉海绵窦瘘的诊断价值比较

闵朋, 杨锐

摘要 目的:比较3D-TOF-MRA与3D-CE-MRA对颈动脉海绵窦瘘(CCF)的诊断价值。方法:选取CCF患者20例,所有患者均行MRI、3D-CE-MRA及3D-TOF-MRA检查,对比所有患者的3D-CE-MRA、3D-TOF-MRA的眼上静脉扩张、海绵窦显影、海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影、瘘口显示表现情况。结果:与3D-TOF-MRA检查相比,3D-CE-MRA的海绵窦显影、海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影和瘘口显示的例数增高($P<0.05$),3D-TOF-MRA、3D-CE-MRA对眼上静脉扩张的显示率之间的差距无统计学意义($P>0.05$)。结论:3D-CE-MRA对CCF的诊断具有快捷、无创、简便的优点,较3D-TOF-MRA具有更优的海绵窦扩张显像、引流静脉扩张显像以及瘘口显像。

关键词 颈动脉海绵窦瘘;磁共振成像;三维;血管造影;诊断

中图分类号 R741;R741.04;R743.4 文献标识码 A DOI 10.16780/j.cnki.sjssgncj.2018.09.002

Comparison of 3D-TOF-MRA and 3D-CE-MRA in Diagnosis of Carotid Cavernous Fistula
MIN Peng, YANG Rui. Department of Magnetic Resonance Room, Dongfeng Hospital Affiliated to Hubei University of Medicine, Hubei 442000, China

Abstract Objective: To compare the diagnostic value of 3D-TOF-MRA and 3D-CE-MRA in carotid cavernous fistula(CCF). **Methods:** Twenty patients with CCF were enrolled. All patients underwent MRI, 3D-CE-MRA, and 3D-TOF-MRA examination. The visualization ratios of superior ophthalmic vein dilatation, sinus cavernosus, sinus intercavernosi, superior petrosal sinus dilatation, inferior petrosal sinus dilatation, and fistula of 3D-CE-MRA and 3D-TOF-MRA were compared in all patients. **Results:** Compared with 3D-TOF-MRA, the visualization ratios of sinus cavernosus, sinus intercavernosi, superior petrosal sinus dilatation, inferior petrosal sinus dilatation, and fistula of 3D-CE-MRA were increased ($P<0.05$). There was no significant difference between 3D-TOF-MRA and 3D-CE-MRA in the visualization ratios of superior ophthalmic vein dilatation ($P>0.05$). **Conclusion:** 3D-CE-MRA diagnosis of CCF is fast, non-invasive, and functionally simple. Compared to 3D-TOF-MRA, 3D-CE-MRA provides better imaging of cavernous sinus expansion and draining vein expansion as well as better fistula imaging.

Key words carotid cavernous fistula; MRI; 3D; angiography; diagnosis

颈动脉海绵窦瘘(carotid carvenous fistula, CCF)是一类眼科和神经外科常见的临床综合征,是由于海绵窦和颈内动脉及其分支的交通异常导致的^[1],可分为自发性和继发性,大多数CCF是由外伤所致^[2]。随着社会和经济的快速发展,交通事故等致颅脑损伤的发生率也越来越高,外伤性CCF的发生率也随之增加^[3]。MR检查在颅脑疾病尤其是颅脑血管疾病的诊断中尤为重要,本研究通过对比20例CCF患者的不同MRI影像学表现,为提高CCF的诊出率提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2011年1月至2017年1月我院收治的CCF患者20例,均具有完整的影像和

临床资料,并均经DSA检查和临床诊断为CCF。20例患者中,男12例,女8例;年龄18~65岁,平均44岁;自发性6例,外伤性12例。所有患者均行MRI、三维动态增强MR血管造影(3D-CE-MRA)及三维时间飞跃发MR血管造影(3D-TOF-MRA)检查。

1.2 方法

20例患者均行MRI扫描,采用相控颈部联合头部线圈,常规性体液衰减反转恢复序列扫描、快速自旋回波T₂WI、轴位梯度回波T₁WI检查,枕大孔至颅底为扫描范围。3D-TOF-MRA检查:枕大孔至胼胝体上缘为扫描范围,扫描3次。3D-CE-MRA扫描:行前后冠状位面增强超快速三维梯度回波序列扫描,大脑中、前、后动脉以及相应椎动脉,双侧颈内动脉为扫描范围。共扫描3次,

作者单位

湖北医药学院附属
东风医院磁共振室
湖北 十堰 442000

基金项目

十堰市科学技术研究
与开发项目
(14Y56)

收稿日期

2017-09-29

通讯作者

杨锐
yangrui5922@163.
com

增强前扫描第1次作为蒙片备用,后期用于减影。静脉注射对比剂后,动态观察至颈动脉显影时立即扫描2次,连续无间隔,第2次扫描为动脉期,第3次扫描为静脉期。后2次增强扫描图像减影后行MIP处理。由两名具有丰富经验的影像科医生对影像图片进行判定,观察、记录和对比所有患者的MRI、3D-CE-MRA、3D-TOF-MRA、DSA检查的眼上静脉扩张、海绵窦显影、海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影、瘘口显示表现情况。

1.3 统计学处理

采用SPSS 13.0统计学软件行数据分析,计数资料行 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI、3D-TOF-MRA、3D-CE-MRA、DSA 影像学表现

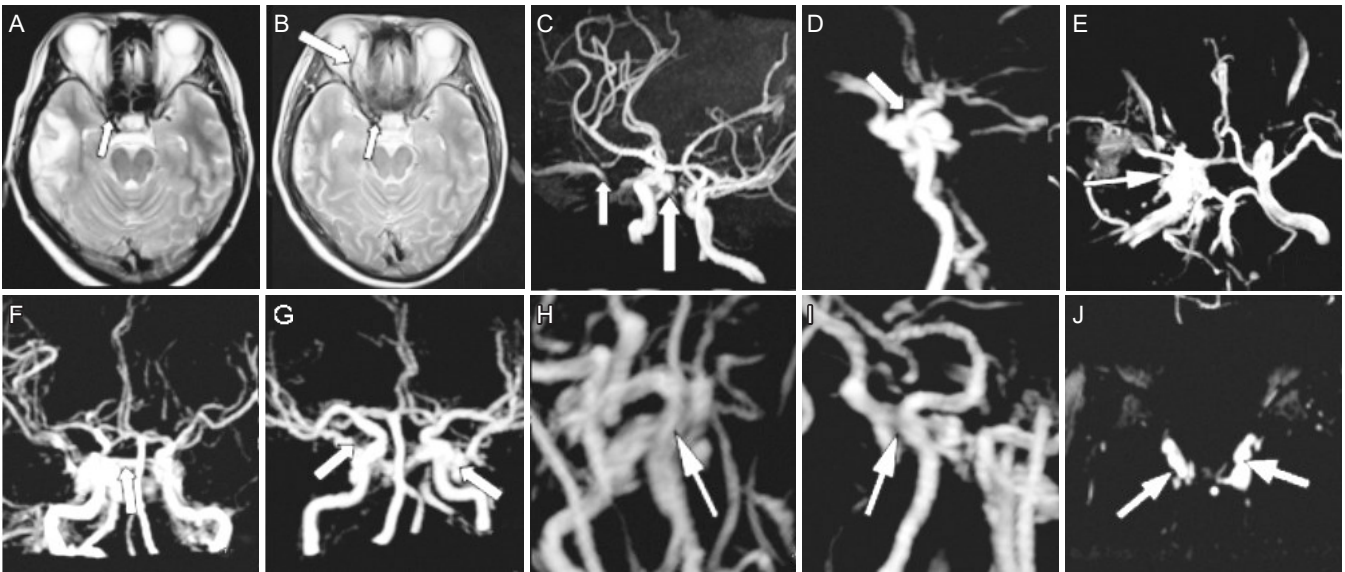
MRI显示,20例患者中双侧海绵窦扩大4例,单侧海绵窦扩大8例,显示为流空信号;迟发型海绵窦扩大1例,相差60 d(图1A、B);双侧眼上静脉扩张6例,单侧10例(图1B);患侧眼球突出10例,合并眼外肌肿胀2例;伴乳突、鼻窦出血4例,伴发严重颅底血肿、挫裂伤6例。3D-TOF-MRA检查显示,双侧海绵窦扩张4例,单侧海绵窦扩张8例,表现为迂曲团状(图1C);海

绵间窦扩张4例,眼上静脉扩张18例,岩上窦、岩下窦引流4例,显示瘘口2例。3D-CE-MRA检查显示,20例患者均表现为海绵窦扩张,表现为扭曲团片状,均于海绵窦动脉期提前显影(图1D-F),双侧海绵窦扩张6例(图1G);其中双侧CCF 1例,双侧颈内动脉均可见瘘口,MIP显示颈内动脉与扩张海绵窦分界不清晰(图1H-J);单侧CCF 5例,单侧海绵窦扩张14例;海绵间窦扩张6例,全部患者显示眼上静脉扩张,岩上窦、岩下窦引流分别10例、14例,显示瘘口12例。DSA检查显示,双侧海绵窦扩张6例,单侧海绵窦扩张14例;海绵间窦扩张6例,眼上静脉扩张20例,岩上窦、岩下窦引流分别10例、14例,显示瘘口20例。

2.2 3种检查方法的影像学表现比较

与3D-TOF-MRA检查相比,3D-CE-MRA的海绵窦显影、海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影和瘘口显示的例数增高($P<0.05$);与DSA相比,3D-CE-MRA的海绵窦显影、海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影例数差异无统计学意义($P>0.05$),仅瘘口显示例数更少。DSA、3D-TOF-MRA、3D-CE-MRA对眼上静脉扩张的显示率之间的差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

3 讨论



注:A-D:为同一右侧CCF患者,A为轴位T₂WI,显示右侧颞叶脑挫裂伤,患侧海绵窦无扩张(箭头);B为30 d后复查MRI,显示右侧颞叶脑挫裂伤病灶大部分吸收,患侧眼上静脉扩张(长箭头)及海绵窦扩张(短箭头);C为3D-TOF-MRA MIP,显示右侧海绵窦显影(长箭头),患侧眼上静脉扩张(短箭头);D为3D-CE-MRA MIP,示右侧海绵窦显影(箭头)。E-F:同一右侧CCF患者,E为3D-TOF-MRA MIP,显示右侧海绵窦扩大(箭头);F为3D-CE-MRA MIP,示双侧海绵窦扩大,海绵间窦显影(箭头)。G-J:同一双侧CCF患者,G为3D-CE-MRA MIP,示双侧眼上静脉扩张,双侧海绵窦显影(箭头);H示海绵窦与左侧颈内动脉C3段相连(箭头);I示海绵窦管状与右侧颈内动脉C3段相连(箭头);J为MPR,显示海绵窦与双侧颈内动脉相同的瘘口(箭头)

图1 CCF患者的影像学表现

表1 3种检查方法的影像学表现比较

检查方法		眼上静脉扩张	海绵窦显影	海绵间窦显影	岩上窦扩张显影	岩下窦扩张显影	瘰口显示
DSA							
	双侧	6	6				
	单侧	14	14	6	10	14	20
3D-TOF-MRA							
	双侧	4	4				
	单侧	14	8	4	4	4	4
3D-CE-MRA							
	双侧	6	6 ^①	6 ^①	10 ^①	14 ^①	12 ^①
	单侧	14	14 ^①				

注:与3D-TOF-MRA相比,^① $P<0.05$

海绵窦是由2层硬脑膜组成的静脉窦,由不同管径大小的静脉形成静脉丛^[4]。颈动脉在海绵窦内走行呈“S”形,颈动脉穿过海绵窦静脉丛,当颈内动脉及其分支受损破裂时,可导致动静脉瘘发生^[5]。外伤型颈动脉海绵窦瘘最为常见,常由颅底骨折引起^[6]。自发型颈动脉海绵窦瘘多由海绵窦炎、硬脑膜动静脉畸形、颈内动脉海绵窦段或其分支动脉粥样硬化、动脉瘤破裂导致^[7]。由于海绵窦缺乏瓣膜,当发生颈动脉海绵窦瘘时,血流经动脉进入海绵窦,增高海绵窦内的压力,导致海绵窦引流静脉、支静脉、吻合支等扩张、逆流^[8,9]。

DSA为诊断CCF的“金标准”,可明确瘘的大小、瘘血来源和引流方向^[10,11]。在本研究中,与3D-TOF-MRA检查相比,3D-CE-MRA的海绵窦显影、海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影和瘰口显示的例数增高($P<0.05$),说明在外伤性CCF的检查中,3D-CE-MRA在海绵窦瘘血管异常的检出优于3D-TOF-MRA。另外,DSA为有创检查,且检查费用昂贵,更凸显3D-CE-MRA在外伤型CCF的应用价值。

3D-TOF-MRA对血管的显像分辨率高,广泛用于全身血管尤其颈部及脑部血管成像,具有无放射损害、无需对比剂、无创伤性的优点^[12,13]。血液流动的信息为3D-TOF-MRA的主要反映内容,因此血流的方向和速度容易影响3D-TOF-MRA的检查结果,而对血管形态的信息反映不足^[14]。3D-CE-MRA通过静脉注射顺磁性对比剂,使血液的 T_1 时间缩短,通过快速梯度回波序列使血管显影,能更好地显示血管的形态^[15,16]。本研究中,与3D-TOF-MRA检查相比,3D-CE-MRA的海绵窦显影例数增高($P<0.05$),可能由于血流从颈内动脉瘘进入海绵窦时,缓慢的血流易形成湍流,影响3D-TOF-MRA对海绵窦和瘰口的显影效果。Srinivasan等^[17]研究表明,MRA对颈动脉海绵窦瘘的瘰口显示效果不佳,当瘰口周围的动静脉血流形

成湍流时,或瘰口较小时,MRA难以辨认瘰口的大小和位置。Kothari等^[18]研究表明,3D-TOF-MRA能对外伤后的CCF周围血管的情况进行全面评估,特别是显示眼上静脉扩张的情况,而本研究结果表明,DSA、3D-TOF-MRA、3D-CE-MRA对眼上静脉扩张的显示率之间的差异无统计学意义($P>0.05$),而与3D-TOF-MRA检查相比,3D-CE-MRA的海绵间窦显影、岩上窦扩张显影、岩下窦扩张显影和瘰口显示的例数增高($P<0.05$),说明3D-CE-MRA对其他静脉窦扩张的显影优于3D-TOF-MRA。

3D-CE-MRA的血管成像快,其动脉期成像大约为20 s,使检查时间明显缩短,而3D-TOF-MRA的检查时间长,患者长时间检查容易移动而导致形成伪影,影响检查效果。3D-CE-MRA不受血流的方向、速度和瘰口大小的影响,只需要血管内充盈对比剂即可显影,并且成像明显,易与周围组织区分对比,因此对引流静脉和海绵窦的显影率高。但由于3D-CE-MRA的成像视野较大,与3D-TOF-MRA相比空间分辨率低,而若提高小动脉的成像分辨率,则会延长成像时间,并且容易受静脉血管的干扰,因此需权衡两者的利弊优化成像参数。另外3D-CE-MRA在双侧海绵窦显影时,责任血管的区分较难,当海绵窦显影时,常伴海绵间窦扩张,因此,应通过患者的体征和症状,原始图像结合MPR重建,可提高对瘰口的显影率。

综上所述,3D-CE-MRA对颈动脉窦瘘的诊断具有快捷、无创、简便的优点,较3D-TOF-MRA具有更优的海绵窦扩张显像、引流静脉扩张显像以及瘰口显像,可广泛用于CCF的诊治。

参考文献

[1] 王晓波,陈泽文,张欣瑜,等.彩色多普勒超声与CT、MRI对颈动脉海绵窦瘘诊断价值的对比研究[J].临床超声医学杂志,2016,23:130-132.

常,癫痫发作逐渐减少。在慢性期,大鼠短暂的抽搐偶尔可以看见,这可能与神经细胞损伤的不可逆性有关。癫痫发作时细胞功能障碍引起的离子通道改变、神经异常网络的形成及神经电活动异常均可诱导癫痫的反复发作。

综上所述,本研究证实,癫痫大鼠海马区急性期 Ang-1 低表达,VEGF 高表达,慢性期 Ang-1 和 VEGF 的表达均逐渐恢复至正常水平,且二者表达呈负相关,这提示二者表达变化与癫痫发作有一定关系,但本研究存在不足之处,时间点设置太少,且未进行海马区微血管形态学及 BBB 通透性的观察,不能更直观阐述二者在癫痫发生发展中的作用,在研究癫痫的发病机制上缺乏一定的说服力。但本研究中 Ang-1、VEGF 随时间的动态表达变化与癫痫发作频率有一定的相关性,这为临床研究抗癫痫药物提供了新的思路,是否可以通过提高 Ang-1 表达,降低 VEGF 表达来减少癫痫发作频率,还有待进一步的研究。

参考文献

[1] 冯启锋,孙红斌. 血脑屏障与癫痫之间的关系及研究进展[J]. 四川医学, 2014, 35: 621-623.
[2] 刘明刚,朱权,孙美珍,等. 血脑屏障通透性在外伤性癫痫大鼠中的

作用机制研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2013, 11: 1244-1247.
[3] 李国辉. 血脑屏障上 P-糖蛋白与耐药性癫痫关系的研究进展[J]. 中国实用医药, 2014, 7: 252-254.
[4] 李家林,李良勇,王玉,等. 外源性转化生长因子β1 对大鼠癫痫持续状态后血脑屏障通透性的影响[J]. 蚌埠医学院学报, 2012, 37: 748-753.
[5] 陈云春,黄远桂,杜芳,等. 托吡酯对匹罗卡品诱导的慢性癫痫幼鼠反复发作的疗效观察[J]. 卒中与神经疾病, 2004, 11: 94-96.
[6] Lee SW, Kim WJ, Jun HO, et al. Angiopoietin-1 reduces vascular endothelial growth factor-induced brain endothelial permeability via upregulation of ZO-2[J]. Int J Mol Med, 2009, 23: 279-284.
[7] Toyama K, Honmou O, Harada K, et al. Therapeutic benefits of angiogenetic gene-modified human mesenchymal stem cells after cerebral ischemia[J]. Exp Neurol, 2009, 216: 123-126.
[8] Scott BB, Zarat in PF, Colombo A, et al. Constitutive expression of angiopoietin -1 and -2 and modulation of their expression by inflammatory cytokines in rheumatoid arthritis synovial fibroblasts[J]. J Rheumatol, 2002, 29: 230-239.
[9] Yoshida S, Ono M, Shono T, et al. Involvement of interleukin-8, vascular endothelial growth factor, and basic fibroblast growth factor in tumor necrosis factor alpha-dependent angiogenesis[J]. Mol Cell Biol, 1997, 17: 4015-4023.
[10] Willam C, Koehne P, Jürgensen JS, et al. Tie2 receptor expression is stimulated by hypoxia and proinflammatory cytokines in human endothelial cells[J]. Circ Res, 2000, 87: 370-377.
[11] Lee SW, Kim WJ, Jun HO, et al. Angiopoietin-1 reduces vascular endothelial growth factor-induced brain endothelial permeability via upregulation of ZO-2[J]. Int J Mol Med, 2009, 23: 279-284.
[12] 胥丽坤,宋月佳,滕国鑫,等. 大鼠脑缺血后血管内皮生长因子和血管生成素的表达变化及其作用[J]. 中华病理学杂志, 2011, 12: 834-839.
[13] Qian B, Sun Y, Wu Z, et al. Epileptiform response of CA1 neurones to convulsant stimulation by cyclothiazide, kainic acid and pentylentetrazol in anaesthetized rats[J]. Seizure, 2011, 20: 312-319.

(本文编辑:王晶)

(上接第 439 页)

[2] Goyal A, Sharma S. Traumatic carotid-cavernous fistula: excellent demonstration on 3D CT angiography[J]. Bmj Case Rep, 2013, pii: bcr2013201707.
[3] Bhatti S, Rashid U. Carotid Cavernous Fistula, Experience in Pakistani Population[J]. IRAN J RADIOL, 2012, 9: 34-38.
[4] Shwe Y, Paramasivam S, Ortegagutierrez S, et al. High-flow carotid cavernous fistula and the use of a microvascular plug system: initial experience[J]. Interv Neurol, 2015, 3: 78-84.
[5] 王一玮,钟勇,马瑾,等. 23 例颈动脉海绵窦瘘的临床特点分析[J]. 中国医学科学院学报, 2014, 36: 158-163.
[6] 周涛. CT、MRI 及 MRA 诊断颈内动脉海绵窦瘘价值探讨[J]. 陕西医学杂志, 2015, 11: 708-709.
[7] Mergeani A, Dan P, Laza C, et al. A Review on Endovascular Techniques for Treatment of Direct Post-Traumatic Carotid-Cavernous Fistula Supported by Case Presentations[J]. Mædica, 2012, 7: 332-338.
[8] 陈泽文,陈忠,张子钦,等. 三维动态增强 MR 血管造影在颈动脉海绵窦瘘诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2015, 4: 39-41.
[9] Seeger A, Kramer U, Bischof F, et al. Feasibility of Noninvasive Diagnosis and Treatment Planning in a Case Series with Carotid-Cavernous Fistula using High-Resolution Time-Resolved MR-Angiography with Stochastic Trajectories (TWIST) and Extended Parallel Acquisition Technique (ePAT 6) at 3T[J]. Clin Neuroradiol, 2014, 25: 1-7.

[10] 王兰琴,刘海艳,魏秀娥,等. 80 例脑梗死患者 DSA 与 TCD 检查的临床分析[J]. 神经损伤与功能重建, 2012, 7: 464-468.
[11] 张阿萌,边媛,杨金君,等. 螺旋 CT 血管造影和颈部血管超声对急性脑梗死患者颈动脉系统的检查价值[J]. 神经损伤与功能重建, 2016, 11: 74-75.
[12] 刘金有,赵顺廷,周光礼,等. 磁共振成像对颅脑外伤所致眼上静脉扩张的研究[J]. 中华眼外伤职业眼病杂志, 2012, 34: 491-493.
[13] Erlandson EE, Nickerson RB. Poster 27 Carotid-Cavernous Fistula After Traumatic Brain Injury: A Case Report[J]. PM&R, 2012, 4: 198-199.
[14] Moscotesalazar LR, Zenteno M, Santosfranco JA, et al. Endovascular management of dural fistulas into the cavernous sinus. A systematic review[J]. Romanian Neurosurgery, 2014, 21: 135-145.
[15] Calafiore S, Perdicchi A, Scuderi G, et al. Glaucoma Management in Carotid Cavernous Fistula[J]. Case Rep Ophthalmol, 2016, 7: 296-302.
[16] 凌国辉,卢斌贵,游佳,等. 分析颈动脉海绵窦瘘 CT、MR、DSA 的诊断研究对比[J]. 中国医药指南, 2013, 12: 436-437.
[17] Srinivasan A, Biro NG, Murchison AP, et al. Efficacy of Orbital Color Doppler Imaging and Neuroimaging in the Diagnosis of Carotid Cavernous Fistulas[J]. Ophthalmic Plast Reconstr Surg, 2017, 33: 340-344.
[18] Kothari R, Singh S, Singh R, et al. Abnormal pattern visual evoked response in carotid-cavernous fistula[J]. J Neurosci Rural Pract, 2013, 4: 143-145.

(本文编辑:王晶)