

论 著

ASL联合DWI在恶性胶质瘤真假性进展鉴别诊断中的应用价值*

兰州大学第二医院核磁科

(甘肃 兰州 730030)

白玉萍 张 静 欧阳红
甘铁军 王鹏飞

【摘要】目的 探讨动脉自旋标记(arterial spin labeling, ASL)联合表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)在恶性胶质瘤真假性进展鉴别诊断价值。方法 回顾性分析15例恶性胶质瘤真性进展, 7例假性进展患者的临床及影像资料, 比较异常强化区与对侧正常区的脑血流量图(CBF图)、表观扩散系数值(ADC)。结果 ASL示真性进展呈高灌注, 假性进展呈低灌注; 真假性进展ADC值差异无统计学意义。结论 ASL对恶性胶质瘤真假性进展鉴别有一定价值。

【关键词】恶性胶质瘤; 真性进展, 假性进展; 动脉自旋标记; 表观扩散系数

【中图分类号】R739.41; R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】甘肃省青年科技基金计划, 项目编号1606RJYA267

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.08.001

通讯作者: 张 静

The Value of Combination of ASL and DWI for Differentiating True Progression from Pseudoprogression of Malignant Glioma*

BAI Yu-ping, ZHANG Jing, OU Yang-hong, et al., Department of MR, Lanzhou University Second Hospital, Lanzhou 730030, Gansu Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the application of a combination of arterial spin labeling(ASL) and apparent diffusion coefficient (ADC) for differentiating true progression from pseudoprogression of malignant glioma. **Methods** The clinical and imaging data of 15 cases of true progression and 7 cases of pseudoprogression were retrospectively analyzed. The image of relative cerebral blood flow (CBF) and the values of apparent diffusion coefficient(ADC) were compared between abnormal enhancement area and contralateral normal area. **Results** High perfusion were shown in ASL in the patients with true progression, low perfusion in ASL in the patients with pseudoprogression. there were no statistical differences in ADC values between true progression and pseudoprogression. **Conclusion** ASL is valuable in differentiating true progression and pseudoprogression.

[Key words] Malignant Glioma; True Progression; Pseudoprogression; Arterial Spin Labeling; Apparent Diffusion Coefficient

恶性胶质瘤是最常见的颅内原发恶性肿瘤, 占全部颅脑恶性肿瘤的40~50%^[1]。目前恶性胶质瘤治疗方法为手术切除, 术后辅以放化疗。然而在临床治疗过程发现20%~30%患者在同步放化疗后复查MRI出现病灶强化范围增大或新发强化灶, 称为“假性进展”^[2]。恶性胶质瘤真假性进展的治疗和预后截然不同, 但目前常规的磁共振成像不能有效的将两者鉴别, 严重干扰了临床后续的治疗和管理, 研究表明, DWI通过观察放化疗后强化区域表观弥散系数的变化, 有助于鉴别恶性胶质瘤真假性进展^[3]; ASL通过观测局部组织的血流灌注, 对真假性进展鉴别具有一定的价值^[4]。目前, 将二者联合用于恶性胶质瘤假性进展诊断的研究较少。本文通过对ASL、DWI等相关技术的研究, 探讨ASL、DWI在恶性胶质瘤真假性进展鉴别诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2015年1月~2017年7月在兰州大学第二医院就诊的恶性胶质瘤术后放疗患者22例, 其中男14例, 女8例, 年龄(38.0±5.3)(20~65)岁。恶性胶质瘤真性进展组15例, 假性进展组7例, 均通过二次手术病理及随访证实。

1.2 检查方法 MRI检查采用西门子Verio3.0TMR机, 常规T1WI横断位: TR1800ms, TE9ms, T2WI横断位: TR4500ms, TE91ms, FOV 220mm×220mm, 矩阵256×256。层厚1.0mm。增强扫描对比剂为Gd-DTPA, 剂量为0.2mmol/kg, 流率为2.5ml/s。DWI扫描参数: TR/TE 4300ms/100ms, 层厚5.5mm, 层间距1.0mm, FOV 23cm×23cm, b值为1000s/mm²。

ASL扫描采用脉冲式自选回波多层采集技术(frequency offset corrected inversion, FOCI)反转脉冲, 灌注模式: PICORE Q2T。参数: TR/TE 2500ms/13ms、间隔25%、14层, 层厚5mm, 翻转角150°、

激励1次,扫描时间为4min 22s。

1.3 图像处理和分 将所采集图像传输至Syngo MR B17工作站,自动生成脑血流伪彩图,与对侧相应区域相比颜色偏红提示灌注升高、颜色偏蓝提示灌注减低。结合ASL及T1WI增强图像,在明确高灌注并增强明显区域绘制感兴趣区(region of interest, ROI),大小为15~20mm²,所选ROI的ADC值由自带软件自动计算得出。每例均测量3个不同ROI的ADC值,取平均值以减少主观测量误差。

1.4 统计学处理 采用SPSS 13.0软件分析相关数据。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本t检验比较真性进展组与假性进展组的ADC值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

真性进展(图1)及假性进展(图5)增强后均表现为不均匀异常

强化,因此单纯依靠增强检查无法区分真假性进展。真性进展强化区CBF伪彩图(图2)较对侧正常区域呈高灌注,假性进展强化区CBF伪彩图(图6)较对侧正常区域呈低灌注。真性进展(图3、4)及假性进展(图7、8)示强化对应区DWI信号混杂,ADC值差异无统计学意义。

3 讨论

临床上越来越多恶性胶质瘤患者同步放化疗后出现“假性进展”。“假性进展”MR上可以表现有明显强化及水肿,与肿瘤真性进展难以区分。恶性胶质瘤真假性进展的治疗和预后截然不同,因此寻求一项能鉴别真假性进展的影像方法非常重要。随着磁共振分子影像学技术ASL、DWI等越来越多地运用于临床,为恶性胶质瘤真假性进展鉴别诊断提供了有效的影像学依据。

3.1 ASL在鉴别恶性胶质瘤真假性进展中的应用

ASL是一项无

创无需对比剂就能获得组织微血管分布情况及血流灌注状态的技术。Jiang等^[5]对29例脑肿瘤患者同时进行DSC-PWI及ASL检查,结果显示ASL在评估脑肿瘤血流灌注方面与DSC具有相同效能。冯辛格等^[6]及张颖等^[7]研究均显示PWI在鉴别恶性胶质瘤真假性进展具有价值。王季华等^[8]对28例假性进展,8例真性进展患者进行ASL检查,结果显示真性进展表现为高灌注,假性进展表现为低灌注。本研究结果与之基本相符,其中真性进展表现为高灌注,假性进展表现为低灌注。

3.2 DWI在鉴别恶性胶质瘤真假性进展中的应用

DWI是能够在活体中对水分子弥散进行测量的唯一方法。DWI中表观扩散系数(ADC)值可以反映肿瘤细胞密度。肿瘤真性进展细胞密度高,细胞外间隙小,水分子的扩散度低,ADC值小,而假性进展细胞密度低,细胞外间隙较大,水分子的扩散度较高,ADC值亦相应高。以

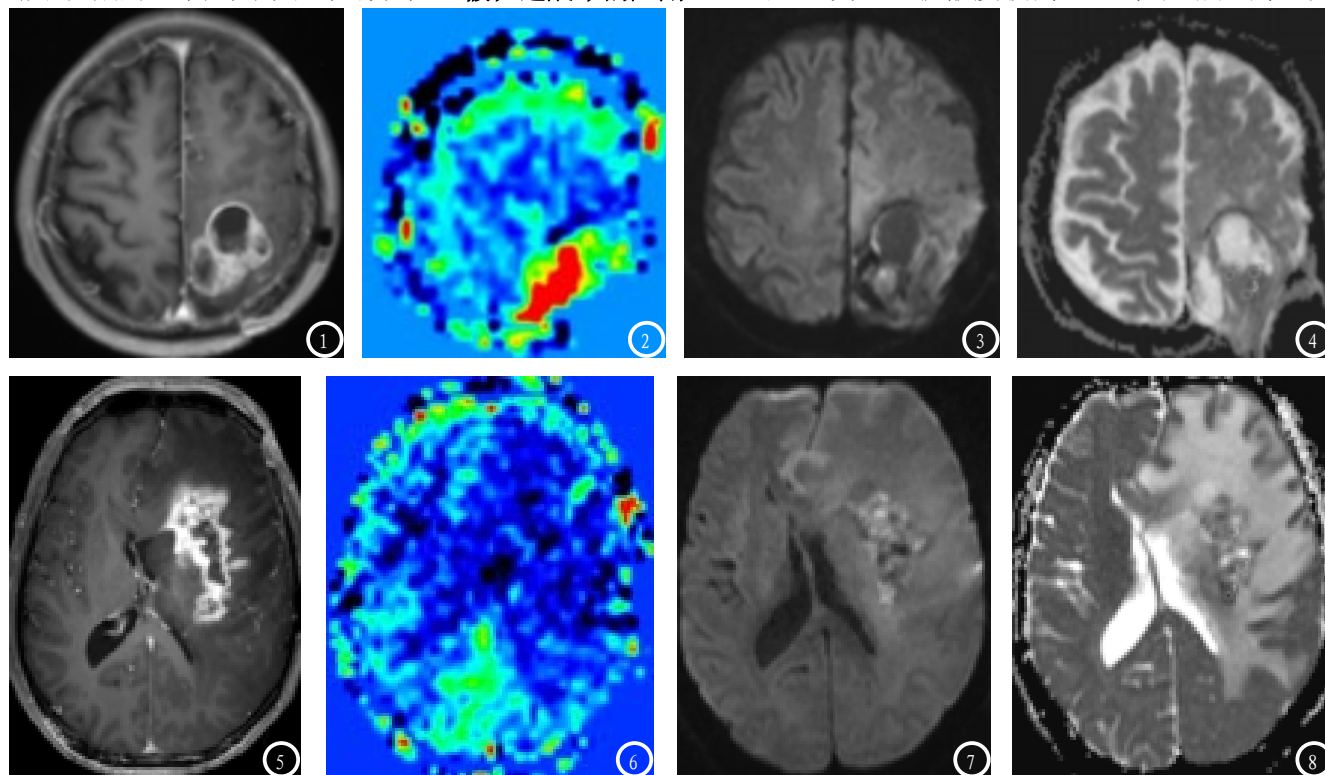


图1-4 恶性胶质瘤真性进展病例。图1: T1WI增强病灶呈不规则环形强化;图2: ASL的CBF伪彩图病灶较对侧正常区域呈高灌注;图3: DWI示强化对应区信号混杂;图4: 3个不同ROI测量ADC值。**图5-8 恶性胶质瘤假性进展病例。**图5: T1WI增强病灶呈不规则环形强化;图6: ASL的CBF伪彩图病灶较对侧正常区域呈低灌注;图7: DWI示强化对应区域信号混杂;图8: 3个不同灰度ROI测量ADC值。

往对于真假性进展的DWI鉴别研究较多,但结果不相一致。Hein et al等^[9]研究结果显示真性进展的平均ADC值低于假性进展;而Lee等^[10]研究结果显示真假性进展的平均ADC值没有统计学差异,本研究结果与Lee等研究相同。由于测量ADC值均采用手动选取ROI,而术后放疗后术区病理复杂,不同成分对ADC值的影响不同,胶质增生、巨噬细胞浸润使ADC值减低,坏死、出血、钙化等也会对ADC值产生较大影响,从而导致研究结果偏差较大。为了消除这种抽样偏差,目前有研究采用多b值ADC直方图对真假性进展进行探索,并提出高b值扩散加权成像(DWI)中表观扩散系数(ADC)直方图第5百分位数(C₅)在真假性进展鉴别中具有良好的效能^[11]。song等^[12]采用ADC直方图对真假性进展进行研究,发现以 $892 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{sec}$ 作为阈值鉴别真假性进展敏感性为90%。

综上所述,恶性胶质瘤真假性进展常规MR表现相似,鉴别困难,通过ASL分析病灶局部血流情况,对两者鉴别有一定价值;ADC值检测的影响因素较多,对于两者间ADC值有无差异尚需通过更大样本研究进行探索。

参考文献

- [1] Dolecek T A, Propp J M, Stroup N E, et al. CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2005-2009[J]. *Neuro-oncology*, 2012, 14 Suppl 5(sup 2): v1.
- [2] Ahluwalia M S, Wen P Y. Antiangiogenic therapy for patients with glioblastoma: current challenges in imaging and future directions[J]. *Expert Review of Anticancer Therapy*, 2011, 11(5): 653-656.
- [3] Zeng Q S, Li C F, Liu H, et al. Distinction between recurrent glioma and radiation injury using magnetic resonance spectroscopy in combination with diffusion-weighted imaging[J]. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 2007, 68(1): 151-158.
- [4] Liu Z C, Yan L F, Hu Y C, et al. Combination of IVIM-DWI and 3D-ASL for differentiating true progression from pseudoprogression of Glioblastoma multiforme after concurrent chemoradiotherapy: study protocol of a prospective diagnostic trial[J]. *Bmc Medical Imaging*, 2017, 17(1): 10.
- [5] Jiang J, Zhao L, Zhang Y, et al. Comparative analysis of arterial spin labeling and dynamic susceptibility contrast perfusion imaging for quantitative perfusion measurements of brain tumors[J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2014, 7(6): 2790-2799.
- [6] 冯辛格. PWI鉴别脑胶质瘤复发与放射性脑损伤的临床价值分析[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2017, 15(8): 40-42.
- [7] 张颖, 牛广明, 韩晓东, 等. 磁共振灌注成像对脑胶质瘤放疗后复发与放射损伤的价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2014, 12(8): 1-4.
- [8] 王季华, 张在云, 李晓梅, 等. MRS联合ASL在高级别脑胶质瘤假性进展诊断中的应用[J]. *医学影像学杂志*, 2016, 26(7): 1153-1156.
- [9] Hein P A, Eskey C J, Dunn J F, et al. Diffusion-weighted imaging in the follow-up of treated high-grade gliomas: tumor recurrence versus radiation injury[J]. *Ajnr Am J Neuroradiol*, 2004, 25(2): 201-209.
- [10] Lee W J, Choi S H, Park C K, et al. Diffusion-weighted MR imaging for the differentiation of true progression from pseudoprogression following concomitant radiotherapy with temozolomide in patients with newly diagnosed high-grade gliomas[J]. *Academic Radiology*, 2012, 19(11): 1353-1361.
- [11] Chu H H, Choi S H, Ryoo I, et al. Differentiation of true progression from pseudoprogression in glioblastoma treated with radiation therapy and concomitant temozolomide: comparison study of standard and high-b-value diffusion-weighted imaging[J]. *Radiology*, 2013, 269(3): 831-840.
- [12] Song YS, Choi SH, Park CK, et al. True progression versus pseudoprogression in the treatment of glioblastomas: a comparison study of normalized cerebral blood volume and apparent diffusion coefficient by histogram analysis[J]. *Korean J Radiol*, 2013, 14(4): 662-672.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-04-16