

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.36.025

文章编号: 1005-8982 (2018) 36-0120-04

## 核磁共振动脉自旋标记技术在脑神经胶质瘤 分级中的意义

王琳琳, 刘源源

(湖北医药学院附属人民医院 放射科, 湖北 十堰 442000)

**摘要:** **目的** 分析脑神经胶质瘤在核磁共振动脉自旋标记 (ASL) 技术中的特征性表现在脑神经胶质瘤分级中的临床意义。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月—2017 年 1 月湖北医药学院附属人民医院神经外科经手术病理证实的 84 例脑神经胶质瘤患者。所有患者均接受轴位为 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、T<sub>2</sub> FLAIR、DWI 及 3D ASL 扫描序列, 然后进行增强扫描 T<sub>1</sub>WI。3D ASL 扫描采用伪连续式动脉自旋标记技术, 收集脑血流量 (CBF) 值数据, 计算其比值, 所得值为肿瘤的相对脑血流量 (rCBF), 分析 3D ASL 灌注成像和常规序列图像。**结果** 84 例患者均获得了清晰的 3D ASL-CBF 灌注图和常规 MRI 序列图像。神经胶质瘤的 3D ASL-CBF 灌注图显示, 患者均为神经胶质瘤 (红色区域成分较多, 代表高血流灌注; 蓝黑区域代表低血流灌注)。I、II 级, III、IV 级神经胶质瘤所得的 TBF/对侧白质、TBF/对侧灰质和 TBF/对侧半球比值比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。病理结果检测显示, 入选 84 例患者中有 45 例高级脑神经胶质瘤患者, 39 例低级脑神经胶质瘤。与病理检测结果进行比较, 3D ASL 诊断的符合率 92.86% (78/84) 高于常规 MRI 的诊断符合率 82.14% (69/84) ( $P < 0.05$ )。Kappa 值为 0.758, 一致性较好。**结论** 3D ASL 能定量反应肿瘤微循环的灌注情况, 与常规 MRI 序列比较, 对脑神经胶质瘤的定性诊断及术前分级有重要参考价值。

**关键词:** 脑神经胶质瘤; 核磁共振动脉自旋标记技术; 特征性表现; 分级

**中图分类号:** R739.4

**文献标识码:** A

## Clinical significance of magnetic resonance arterial spin labeling in grading of brain glioma

Lin-lin Wang, Yuan-yuan Liu

(Department of Radiology, Affiliated People's Hospital of Hubei University of Medicine,  
Shiyan, Hubei 442000, China)

**Abstract: Objective** To analyze the magnetic resonance arterial spin labeling (ASL) in grading of brain glioma. **Methods** A retrospective analysis of 84 patients with glioma confirmed by surgery and pathology in the Department of Neurosurgery of our hospital from January 2015 to January 2017 was made. All patients received axial T<sub>1</sub>WI, T<sub>2</sub>WI, T<sub>2</sub> FLAIR, DWI and 3D-ASL scans, and then received enhanced scan of T<sub>1</sub>WI. The 3D ASL scan with pseudo continuous artery self rotation labeling technique was used to calculate cerebral blood flow (CBF) value and relative cerebral blood flow (rCBF) was then transformed. The conventional sequence and 3D ASL perfusion imaging were analyzed. **Results** A total of 84 patients received conventional MRI image sequences and 3D ASL-CBF perfusion map with 3DASL-CBF perfusion map, glioma patients were as follows: red area represented high blood perfusion; blue area represented low perfusion. The ratios of TBF/contralateral white matter, TBF/contralateral gray matter and TBF/contralateral hemisphere in grade I, II and III, IV gliomas were statistically significant ( $P <$

收稿日期: 2018-04-10

0.05). Pathological examination showed that there were 45 cases of advanced glioma and 39 cases of low-grade glioma. Compared with pathological results, the diagnostic accuracy of 3D ASL was 92.86% (78/84), which was higher than that of conventional MRI 82.14% (69/84) ( $P < 0.05$ ). Kappa value of table was 0.758, the consistency of which was good. **Conclusions** 3D ASL can quantitatively reflect the perfusion of tumor microcirculation. Compared with routine MRI sequence, it is of important reference value for qualitative diagnosis and preoperative grading of glioma.

**Keywords:** brain glioma; ASL; characteristic manifestation; classification

脑神经胶质瘤是颅内常见的肿瘤之一, 神经系统实质细胞来源的原发性颅内肿瘤, 大约占颅内肿瘤的 30% ~ 40%, 其发病高峰年龄是 40 ~ 65 岁, 具有极高的致残、致死率<sup>[1]</sup>。临床上, 常用的治疗手段是手术切除联合化疗。但是, 术前的准确诊断和生物学边界的确定, 对患者的分级和治疗方案的确定有十分重要的作用。目前, 病理学诊断是脑神经胶质瘤分级的金标准, 根据肿瘤组织的细胞核异型性、有丝分裂活性、微血管增殖、细胞密度、坏死等特征进行划分<sup>[2-3]</sup>。但是, 术后获得的病理学分级不能帮助术前确定切除范围, 且存在着因抽样随机性而造成的分级不准确。近年来, 动脉自旋标记 (arterial spin labeling, ASL) 成像的应用不断深入, 该技术不仅可以反映局部血流量, 与动态磁敏感对比增强 (DSC) 灌注磁共振成像对比, 不使用对比剂, 重复性好, 不存在血脑屏障, 其参数均为正值<sup>[4]</sup>。但是如何运用该项新技术对脑神经胶质瘤的准确分级仍需深入探究。就此问题, 我院进行深入探究, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2015 年 1 月—2017 年 1 月湖北医药学院附属人民医院神经外科经手术病理证实的 84 例脑神经胶质瘤患者。其中, 男性 45 例, 女性 39 例; 年龄 48 ~ 67 岁, 平均 (56.71 ± 5.69) 岁; 临床症状表现为头痛、肢体乏力、呕吐及癫痫发作等; 按照 WHO 脑神经胶质瘤分级 I、II 级 39 例, III、IV 级 45 例。

### 1.2 方法

采用美国 GE Disocveyry MR750 3.0T 磁共振扫描仪, ADW4.4 工作站, 头部 8 通道线圈控阵。增强剂为钆喷酸葡胺 (Gd-DTPA) 注射液, 0.1 mmol/kg。

所有患者均接受常规 MRI 扫描序列 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、T<sub>2</sub> FLAIR、DWI; 3D ASL 扫描序列 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、T<sub>2</sub> FLAIR、DWI, 然后进行增强扫描 T<sub>1</sub>WI。3D ASL 扫描采用伪连续式动脉自旋标记技术, 是基于三维螺旋的

连续标记。扫描参数: 采集次数 4 次, 层厚 4.0 mm, 带宽 62.5, 延时标记时间 1 525 ms, 扫描时间 262 s。

### 1.3 观察指标

采用 GE MR ADW4.6 工作站的 Functool 软件进行图像后处理及分析。①观察患者脑血流量 (CBF) 图像, 并结合常规序列扫描图像, 选择肿瘤强化最明显的层面设定为分析层面, 选择 4 个感兴趣区 (ROI), 分别为血流灌注量最大区域、对侧灰质、对侧半球及对侧白质, 感兴趣区面积约为 35 mm<sup>2</sup>, 测量 4 次取其平均值, 获得对应的 CBF 值, 计算肿瘤的相对脑血流量 (rCBF)。②肿瘤为单一囊变时, 以囊壁作为实体区测量, 不管囊壁边缘是否有水肿, 均以肿瘤壁 1 cm 内及 1 ~ 2 cm 内范围作为 ROI 测定灌注参数值。③肿瘤边界不清时, 以病灶周围灌注较丰富的区域作为肿瘤血流 (TBF) 灌注值作为分析目标。④当肿瘤累及对侧脑实质时, 选择相对正常的脑组织作为相对正常的灰质和白质的参考依据。分析常规序列和 3D ASL 灌注成像图像 (均有 2 位高年资 MRI 诊断医师完成)。

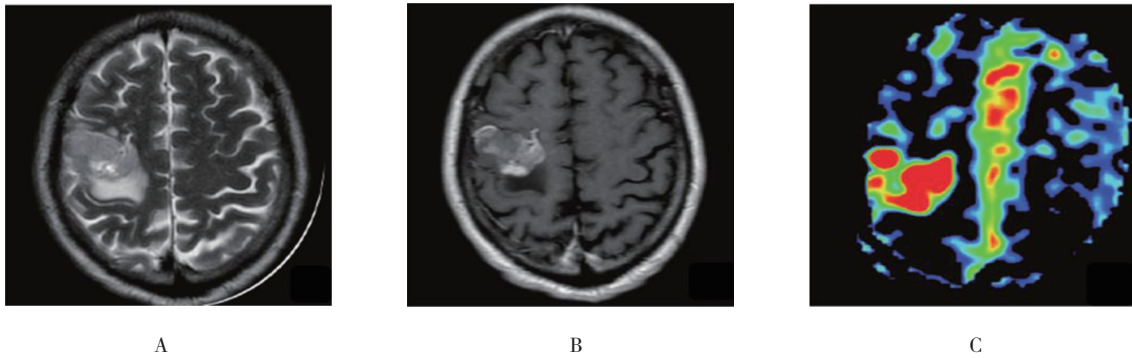
### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 18.0 统计软件, 计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 比较采用 *t* 检验; 计数资料进行一致性检验, 报告 Kappa 值,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 不同脑神经胶质瘤的不同比值比较

84 例患者均获得清晰的 3D ASL-CBF 灌注图和常规 MRI 序列图像 (见附图)。神经胶质瘤的 3D ASL-CBF 灌注图显示, 患者均为神经胶质瘤 (红色区域成分较多, 代表高血流灌注; 蓝黑区域代表低血流灌注)。I、II 级, III、IV 级神经胶质瘤所得的 TBF/对侧白质、TBF/对侧灰质和 TBF/对侧半球的比值, 经 *t* 检验, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。



A: T<sub>2</sub>WI 像: 可见病灶呈等信号, 病灶周围不规则水肿; B: T<sub>1</sub>WI 增强扫描, 病灶明显不均匀变化; C: 3D ASL-CBF 图病灶呈相对高灌注  
**附图 脑神经胶质瘤患者磁共振成像**

### 2.2 两种方法诊断符合率比较

84 例患者中有 45 例高级脑神经胶质瘤患者, 39 例低级脑神经胶质瘤。与病理检测结果进行比较, 3D ASL 诊断的符合率 92.86% (78/84) 高于常规 MRI 的诊断符合率 82.14% (69/84) ( $P < 0.05$ )。通过计算表格 Kappa 值为 0.758, 一致性良好。见表 2。

**表 1 不同级别脑神经胶质瘤的不同比值比较** ( $\bar{x} \pm s$ )

级别	n	TBF/ 对侧 白质	TBF/ 对侧 灰质	TBF/ 对侧 半球
I、II 级	39	4.16 ± 1.03	2.68 ± 1.23	3.18 ± 0.94
III、IV 级	45	2.13 ± 0.87	1.41 ± 1.17	2.17 ± 0.87
t 值		1.578	1.043	1.376
P 值		0.023	0.037	0.041

**表 2 两种方法诊断符合率比较** (n=84, 例)

3D ASL	常规 MRI		
	高级脑神经 胶质瘤	低级脑神经 胶质瘤	其他
高级脑神经胶质瘤	37	3	2
低级脑神经胶质瘤	1	30	5
其他	1	0	5

### 3 讨论

近年来, 原发性脑肿瘤发生率逐年递增, 在中老年人群中尤为明显。文献报道, 脑神经胶质瘤年发病率约 5/10 万人, 年死亡率人数达 3 万人<sup>[5-6]</sup>。研究发现, 高级脑神经胶质瘤预后差, 临床上常在手术后给予辅助化疗, 而大部分低级神经胶质瘤则不需要辅助治疗<sup>[7-8]</sup>。因此, 术前对脑神经胶质瘤分级对合理选择治疗方法及评价预后十分重要。目前, 组织病理学检验

存在一定的不足。比如活检时时未取到恶化程度高的部分或是肿瘤切除术中未能完全切除肿瘤, 得到的病理结果不能准确反映肿瘤的分化级别, 特别是对浸润性恶性肿瘤<sup>[9-10]</sup>。

脑肿瘤血管的生长促进肿瘤发展及转移; 若缺少血管生成成为肿瘤生长提供营养, 瘤体直径最多能达到 1 ~ 2 mm。因此, 肿瘤血管的生成量是评估肿瘤级别的主要依据<sup>[11-12]</sup>。然而, 普通常规 MRI 对比剂检查只能判断血脑屏障的破坏程度或显示血管渗透性; 但高级神经胶质瘤又缺乏对比增强, 低级别的脑神经胶质瘤却会有明显渗透性强化。这就为脑神经胶质瘤的分级检查技术提出了新的挑战。目前, 利用灌注成像对于脑神经胶质瘤术前进行评估的做法已广受欢迎<sup>[13]</sup>。

研究表明, 3D ASL 技术是一种全脑灌注成像技术, 弥补传统检测技术的缺陷, 从各个方面均有突破, 在快速自旋回波构架下, 通过螺旋采集和连续标记减少图像变形, 提高图像的信噪比, 拓展扫描范围, 使图像伪影消失, 提高检测的准确性<sup>[14]</sup>。ASL 对动脉血进行磁标记, 作为内源性对比剂可定量测量灌注, 在时间和空间分辨率都优于常规检测, 可以为脑神经胶质瘤术前定级及分级的判断提供依据。本组 84 例患者均获得满意的常规 MRI 常规序列图像和 3D ASL-CBF 灌注图。结果表明, 肿瘤实性区域, 3D ASL 灌注成像技术所得 rCBF 定量参数在 I、II 级, III、IV 级神经胶质瘤有差异。rCBF 与神经胶质瘤的分级具有相关性, 各级别脑神经胶质瘤的 rCBF 比较有差异, 高级脑神经胶质瘤高于低级脑神经胶质瘤含量。将常规 MRI 和 3D ASL 扫描检查结果与病理结果进行比较, 3D ASL 诊断的符合率 82.14% (69/84) 高于常规 MRI 的诊断符合率 92.86% (78/84)。

综上所述, 与常规 MRI 序列比较, 3D ASL 能定量

反应肿瘤微循环的灌注情况, 对脑神经胶质瘤的定性诊断及术前分级提供参考。

#### 参 考 文 献:

- [1] 董卫敏, 齐旭红, 康群凤, 等. 磁共振 3D-ASL 与 <sup>1</sup>H-MRS 对脑胶质瘤术前分级的对比研究 [J]. 磁共振成像, 2016, 7(11): 819-824.
- [2] 廖海波, 肖新兰, 戴中强, 等. 3.0T MR3D-PCASL 技术在脑胶质瘤微灌注研究 [J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(3): 441-451.
- [3] DESHPANDE R P, BABU P P. pDok2, caspase 3 dependent glioma cell growth arrest by nitidine chloride[J]. Pharmacol Rep, 2017, 70(1): 48-54.
- [4] 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.
- [5] 李琳, 王成伟. 动脉自旋标记技术对脑胶质瘤术前分级准确性的 Meta 分析 [J]. 中国医学影像学杂志, 2017, 18(9): 716-720.
- [6] 戴辉, 王星宇, 张体江. 三维动脉自旋标记技术在脑胶质瘤分级诊断中的应用价值 [J]. 实用医学杂志, 2016, 32(24): 4044-4047.
- [7] 刘霄雪, 张志强, 李建瑞, 等. 大脑胶质瘤交叉性小脑神经机能联系不能的 MR 动脉自旋标记灌注成像 [J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(4): 510-513.
- [8] GOLDSMITH C S, KIM S M, KARUNARATHNA N, et al. Inhibition of p38 MAPK activity leads to cell type-specific effects on the molecular circadian clock and time-dependent reduction of glioma cell invasiveness[J]. BMC Cancer, 2018, 18(1):43-47.
- [9] 张玉琴, 徐海东, 董海波, 等. 3.0T 氢质子磁共振波谱成像在胶质瘤术前分级及术后随访中的应用 [J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(2): 194-197.
- [10] 赵倩倩, 杨秋霞, 许桂晓, 等. 全脑 3D 动脉自旋标记成像在颅脑肿瘤诊断中的应用价值 [J]. 中华医学杂志, 2017, 97(23): 1801-1804.
- [11] 王鹏, 李昊. 磁共振动脉自旋标记技术灌注扫描在颅内肿瘤诊断中的应用 [J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(21): 2174-2176.
- [12] 王佳, 徐海波. 脑胶质瘤磁共振波谱和扩散张量成像的应用现状 [J]. 中国 CT 和常规 MRI 杂志, 2017, 15(9): 149-152.
- [13] JIANG B, LI M, JI F, et al. MicroRNA-219 exerts a tumor suppressive role in glioma via targeting Sal-like protein 4[J]. Exp Ther Med, 2017, 14(6): 6213-6221.
- [14] 王子文, 杨本强, 刘文源, 等. 胶质瘤 3D ASL 灌注指数与 VEGF MVD 表达相关性研究 [J]. 中国肿瘤临床, 2016, 43(13): 557-561.

(王荣兵 编辑)