

• 中枢神经与头颈部影像学 •

MR 灌注成像在脑胶质瘤术前分级中的价值

杨伊林, 邢伟, 邵耐远, 彭亚, 徐寿良, 俞胜男

【摘要】 目的:运用磁共振灌注成像(PWI)技术,探讨脑血流量(rCBV)及其 rCBV 比值在脑胶质瘤术前分级中的价值。**方法:**32 例经病理证实的脑胶质瘤,其中 I 级 2 例,II 级 9 例,III 级 14 例,IV 级 7 例,行 PI 扫描,计算肿瘤最大 rCBV 及其 rCBV 比值,将结果与病理分级进行对照。**结果:**低分级胶质瘤 rCBV 值为 43.82 ± 15.51 , rCBV 比值为 2.89 ± 0.83 ;高分级胶质瘤 rCBV 值为 124.32 ± 30.54 , rCBV 比值为 7.82 ± 1.21 ;两组的 rCBV 值以及 rCBV 比值差异均有显著性意义($P < 0.001$)。**结论:**不同分级的胶质瘤之间的 rCBV 及 rCBV 比值差异存在显著性意义, PWI 技术有助于脑胶质瘤的术前分级。

【关键词】 神经胶质瘤; 磁共振成像; 脑肿瘤

【中图分类号】 R445.2; R730.264 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)12-0896-03

Value of perfusion-weighted MR imaging in the preoperative grading of cerebral glioma YANG Yi-lin, XING Wei, SHAO Nai-yuan, et al. Department of Neurosurgery, the First Hospital of Changzhou, Jiangsu 213003, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the potential of rCBV and rCBV ratio in the grading of cerebral gliomas by perfusion weighted MR imaging (PWI). **Methods:** MR PWI was performed in 32 patients with cerebral glioma, including 11 cases of low-grade (grade I ~ II) and 21 cases with high-grade (grade III ~ IV) glioma. The perfusion data were deconvoluted to get a map of rCBV. The maximal rCBV and rCBV ratio of each lesion was correlated with histopathologic grading of gliomas. **Results:** The rCBV and rCBV ratio in low-grade gliomas were 161.51 ± 60.69 and 2.89 ± 0.83 respectively, but 506.13 ± 157.89 and 5.96 ± 2.47 in high-grade glioma. There was significant difference in rCBV ($P < 0.001$) and rCBV ratio ($P < 0.001$) between the low-grade and high grade glioma. **Conclusion:** Significant difference in rCBV and rCBV ratio exists between gliomas of different grade. Perfusion weighted MR imaging is very useful in pre-operative grading of cerebral gliomas.

【Key words】 Glioma; Magnetic resonance imaging; Brain neoplasms

胶质瘤是颅内最常见的原发性肿瘤,可以发生于脑实质的任何部位,呈侵袭性生长。术前的影像学检查及术中常无法准确判断肿瘤的边界及其恶性程度,术前对胶质瘤进行准确的分级显得十分重要。本文对 32 例不同分化程度胶质瘤的 MR 灌注成像进行研究,旨在探讨 MR 灌注成像在胶质瘤分级中的临床价值。

材料与方法

搜集 2002 年 8 月~2004 年 4 月有完整病理及影像学资料的脑胶质瘤 32 例,其中男 19 例,女 13 例,年龄 25~72 岁,平均 53 岁。所有肿瘤均位于幕上两侧大脑半球,根据 WHO 2000 年肿瘤分类分级标准^[1],本组 I 级 2 例,II 级 9 例,III 级 14 例,IV 级 7 例。将 I、II 级归入低级别胶质瘤,III、IV 级归入高级别胶质

瘤。除 3 例(均为 IV 级)术前给予甘露醇(250ml,1 日 2 次)治疗以外,所有病例检查前后至术前均未给予任何药物治疗。

MR 成像: Marconi eclipse 1.5T 超导 MR 成像仪,对比剂为钆乙胺(欧乃影),剂量 0.1 mmol/kg 。常规 T_1 WI、 T_2 WI、FLAIR、EPI 序列灌注成像及增强后 T_1 WI;灌注成像采用 FE-EPI 序列,TR 1500 ms,TE 60 ms,翻转角 10° ,采用脂肪抑制技术,ChemSat Flip Angle 110° ,层厚 5 mm,间隔 1.5 mm,每次 10 层,以覆盖整个大脑,成像次数共 65 次。18 号穿刺针经肘前静脉注射,在第 10 次扫描后,由高压注射器以 3 ml/s 流率注入对比剂,注射结束后立即以同等剂量及流率注入生理盐水。

图像及数据分析: 图像分析软件采用随机提供的 DTIP-ProPak 灌注成像分析软件包。分析步骤:①重建相对血容量(rCBV)图。②在 rCBV 图上最高 CBV 值区选择 ROI(18~20 个像素),获取 SI-T 曲线。按下列公式计算弛豫率($\Delta R2^*$)。

作者单位: 213003 江苏,常州市第一人民医院神经外科(杨伊林、邵耐远、彭亚)、影像科(邢伟、徐寿良、俞胜男)

作者简介: 杨伊林(1960—),男,江苏常州人,副主任医师,副教授,主要从事神经外科诊疗工作。

基金项目: 常州市科技局基金资助(常科发 03-88)

$$\Delta R2^* = -\frac{1}{TE} \times \ln \frac{S(t)}{S_0}$$

S_0 为基线的平均信号强度, $S(t)$ 为对比剂首过期间任一时间 ROI 的信号强度。

④运用 γ 函数校正得到 $\Delta R2^*$ -时间的非线性拟合曲线, 并得到拟合曲线下面积即 rCBV 值(图 1)。
⑤计算肿瘤与对侧脑白质的 rCBV 比值。

由两位高年资影像科医师根据常规 MRI 平扫和增强表现对所有 32 例病灶进行高低级别分类, 2 周后结合 rCBV、rCBV 比值后再对病灶进行分级; 对无法确定的采取协商一致原则。

统计学检验: 采用 SPSS 11.0 软件包, 分别对 rCBV、rCBV 比值以及 rCBV 图与肿瘤分级进行统计学分析。对诊断的准确情况采用 YOUNDEN 指数进行评价。

结 果

低级别胶质瘤多表现为边界不清的等或稍长 T_1 和长 T_2 信号(8 例), 增强后一般仅轻度强化(6 例)或无强化(3 例), rCBV 比值较低(图 1); 而高级别胶质瘤在常规 MRI 多表现为不均匀长 T_1 、 T_2 信号(19 例), 增强后表现为不均匀的环状强化(8 例)或花边状

强化(11 例), 中央多有囊变或坏死等不强化区, 其 rCBV 比值明显高于低级别胶质瘤(图 2)。两位医师对所有病灶进行诊断, 对不一致者采用协商一致办法, 其 YOUNDEN 指数: I 级 1, II 级 0.56, III 级 0.64, IV 级 0.86。结合 rCBV, rCBV 比值后的 YOUNDEN 指数: I 级 1, II 级 0.86, III 级 0.89, IV 级 0.86。

通过灌注软件计算出的高级别胶质瘤的 rCBV 和 rCBV 比值分别为 124.32 ± 30.54 和 7.82 ± 1.21 , 低级别胶质瘤的 rCBV 和 rCBV 比值分别为 43.82 ± 15.51 和 3.89 ± 0.81 ; 高低级胶质瘤的 rCBV 和 rCBV 比值差异存在极显著性意义($P < 0.001$)。

讨 论

胶质瘤是颅内最常见的原发性肿瘤, 尽管 MRI 对该病的检出率和诊断的准确性均较 CT 有了明显的提高, 但是对该病的分级仍然是个难题, 特别是对于那些有明显强化的 II 级星形细胞瘤, 临床一直存在过度治疗问题; 相反, 对那些仅有中等度强化的高级别肿瘤又只能靠放疗来补救, 因此临床一直在探讨这一问题的解决方法^[2]。

常规 MRI 对于胶质瘤分级的判断一般依靠肿瘤

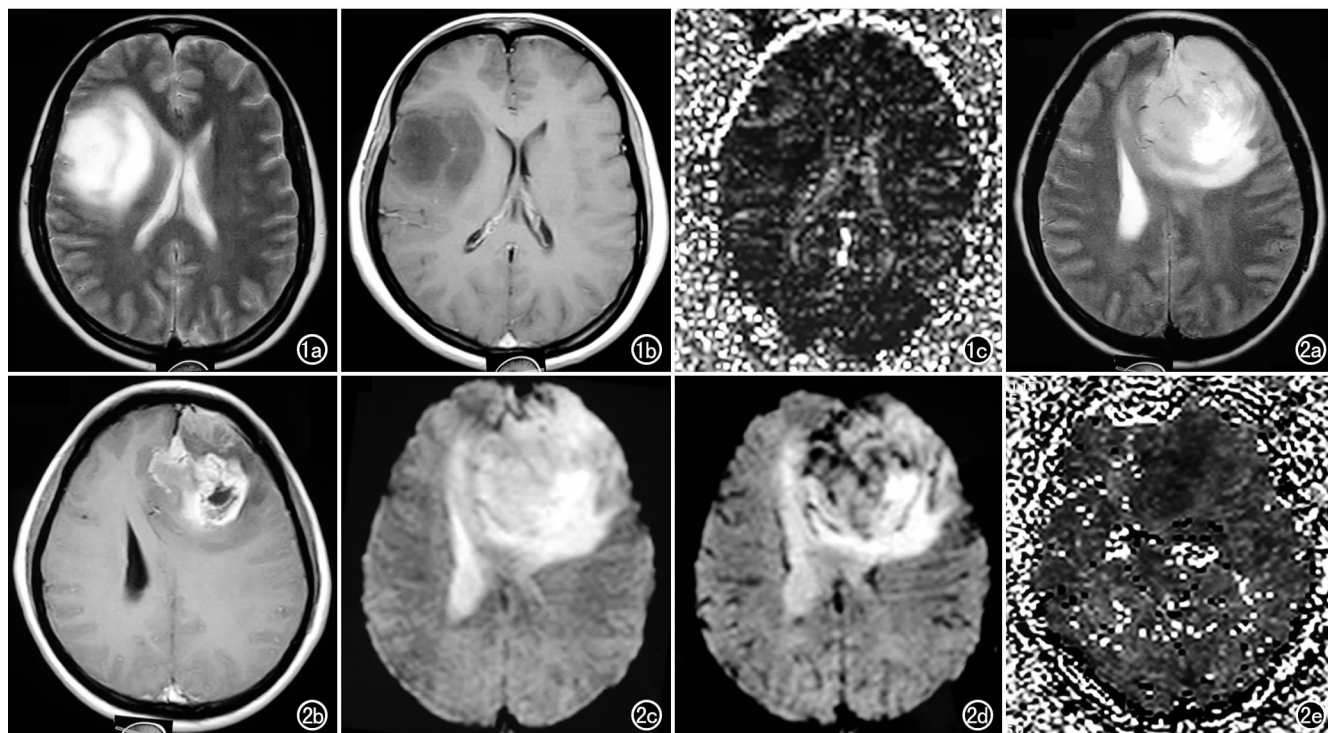


图 1 星形细胞瘤 I 级。a) 常规 T_2 WI 示病灶呈不均匀高信号, 中央可见条状等信号间隔; b) T_1 WI 增强, 病灶无明显强化; c) rCBV 图, 瘤区呈低 rCBV 值。图 2 多形性胶质母细胞瘤。a) T_2 WI, 示左侧额叶一不均匀高信号病灶, 灶周大片水肿, 有明显占位效应; b) 增强 T_1 WI, 病灶呈明显不均匀强化; c) 第 1 帧灌注成像图, 示病灶呈明显高信号; d) 第 25 帧灌注成像图, 示病灶前部呈点、片状低信号; e) rCBV 图, 示病灶呈高 rCBV 值, 病灶前部低信号区尤为明显。

的强化程度,由于影响强化程度的因素较多,主要包括血脑屏障的受损程度、肿瘤的血管化程度、细胞外间隙的大小以及肿瘤血管的通透性等,因此强化程度无法准确提供有关肿瘤血管生成方面的信息,表现在临床上则为Ⅱ~Ⅳ级的胶质瘤可以有不同程度的强化,同一肿瘤在增强后不同扫描时间中也会出现一定的变化,临床依此信息往往导致肿瘤术前分级上的错误。尽管本组资料中对于Ⅰ级病灶的诊断准确率达到100%,但对Ⅱ~Ⅳ级的胶质瘤的术前分类准确率分别为Ⅱ级0.56,Ⅲ级0.64,Ⅳ级0.86,其中以Ⅱ级的符合率最低,并且多为高估。结合 rCBV、rCBV 比值后的准确率明显上升,尤其在Ⅱ、Ⅲ级的准确明显提高。

灌注成像是近年来快速发展的一门新技术,其基本原理是基于顺磁性对比剂首过毛细血管床时,组织血管腔内的磁敏感性增加,局部磁场不均匀,导致 T_2 或 T_2^* 缩短,从而产生一系列的影像学及血液动力学的变化,而影响局部变化的最主要因素则是病灶的血供情况。许多基础研究发现^[3,4],实质性肿瘤的良恶性程度以及预后情况与肿瘤的密切相关。胶质瘤同样如此,在动态增强 MRI 研究中发现^[5],相关指标与肿瘤的血管生成以及良恶性程度密切相关,而灌注成像在某种程度上比动态增强 MRI 更加能反映病灶的血管化程度,因此对研究更有价值。Tynnenen 等^[6]的研究发现,胶质瘤增生越活跃其恶性程度越高,其 rCBV 值也越高。Knopp 等^[7]的研究同样表明, rCBV 及 rCBV 比值能够用来评价胶质瘤的良恶性程度,低级别胶质瘤的 rCBV 及 rCBV 比值明显低于高级别者。

本组资料显示用 rCBV 及 rCBV 比值进行术前预测胶质瘤级别高低是可行的,其中以后者的效率更高(但其可靠性仍有待于大样本的研究),这可能与 rCBV 比值含有健侧脑白质 rCBV 因素,排除了血流个体差异有关,因此能更有效的反映良恶性特征。

本研究的初步结果表明,脑胶质瘤灌注成像的 rCBV、rCBV 比值及 rCBV 图均有助于肿瘤的术前病理分级,将有助于神经外科手术方案的选择。

参考文献:

- [1] Kleihues P, Cavence WK. Pathology and genetics of tumours of nervous system[J]. Lyon: IARC Press, 2000. 6-253.
- [2] 邹声泉, 龚建平. 前沿与争论(外科学)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2003. 261-264.
- [3] Weidner N. Intratumor microvessel density as a prognostic factor in cancer[J]. Am J Pathol, 1995, 147(1): 9-19.
- [4] Vaquero J, Zurita M, Morales C, et al. Prognostic significance of endothelial surface score and MIB-1 labeling index in glioblastoma[J]. J Neurooncol, 2000, 46(1): 11-16.
- [5] 邢伟, 胡春洪, 张晓霄, 等. 非小细胞肺癌 MR 动态增强表现与肿瘤血管生成的相关性[J]. 临床放射学杂志, 2003, 22(12): 1017-1021.
- [6] Tynnenen, Aronen HJ, Ruhala M, et al. MRI enhancement and microvascular density in gliomas: a correlation with tumor cell proliferation[J]. Invest Radiol 1999, 34(6): 427-434.
- [7] Knopp EA, Cha S, Johnson G, et al. Glial neoplasms: dynamic contrast-enhanced T_2^* -weighted MR imaging[J]. Radiology, 1999, 211(3): 791-798.

(收稿日期: 2004-07-08 修回日期: 2004-10-19)

《临床 MRI 诊断学图谱》征订启事

该书由武汉大学附属第一医院放射科李茂进、郑晓华、陈喜兰教授等编著, 科学技术文献出版社出版, 2000 年 10 月第一版。

全书共分为 7 章, 按颅脑、脊柱、颈部、胸部、腹部、盆腔、骨关节及软组织系统编写, 所选近 600 个病例, 2200 余帧 MRI 图像除包括常见病、多发病外, 还有大量的少见病、疑难病, 并皆为手术病理或临床随访所证实。为了便于临床诊断时对比参考, 本书还在每章前附有该部位正常 MRI 图像。本书以临床实用主要编目的, 具有涵盖广、内容新颖、图像清晰、文字简洁、通俗易懂等特点, 是一部颇有临床应用价值的参考书。

本书是影像医师, 临床各科医师诊断疾病的重要工具书, 亦可供医科院校相互专业的学生, 研究生学习时参考。欢迎订购。定价: 149 元(含邮费 10 元)。

邮购地址: 430030 武汉市解放大道 1095 号 华中科技大学同济医学院附属同济医院《放射学实践》编辑部
电话: 027-83662875 E-mail: radio@tjh. tjmu. edu. cn