

论 著

脑星形细胞瘤3T MRI 3D多体素¹H-MRS术前分级及病理对照研究

1. 解放军第一一三医院放射科

(浙江 宁波 315040)

2. 浙江大学医学院附属第二医院放射科 (浙江 宁波 310040)

楼晓剑¹ 蒋定尧² 倪丽欣¹俞高龙¹

【摘要】目的 研究脑星形细胞瘤的3T MRI 3D多体素¹H-MRS表现,通过分析NAA, Cho, Cr, Lac and Lip, NAA/Cr, NAA/Cho, Cho/Cr比值变化,初步探讨脑星形细胞瘤¹H-MRS术前分级诊断及与其病理级别相关性。**方法** 收集浙江大学医学院附属第二医院和解放军第一一三医院经手术及病理证实的45例脑星形细胞瘤患者MRI资料,其中高级别脑星形细胞瘤组28例,低级别脑星形细胞瘤组17例。通过计算NAA/Cr, NAA/Cho, Cho/Cr等比值,分析脑星形细胞瘤波谱表现及高低级别组间差异。**结果** 脑星形细胞瘤肿瘤组织与对照侧正常脑组织的NAA/Cho, Cho/Cr, NAA/Cr比值存在显著性差异($P < 0.05$); NAA/Cho、NAA/Cr比值在高级别脑星形细胞瘤周近区存在显著性差异($P < 0.05$); NAA/Cho、NAA/Cr比值在高级别脑星形细胞瘤和低级别脑星形细胞瘤的肿瘤组织有统计学差异($P < 0.05$),肿瘤瘤体区NAA/Cho比值与肿瘤的级别呈负相关($r = -0.542$, $P < 0.05$), NAA/Cr与肿瘤级别负相关($r = -0.502$, $P < 0.05$), Cho/Cr比值与肿瘤的级别呈正相关($r = 0.420$, $P < 0.05$)。**结论** 3D多体素¹H-MRS能够为术前肿瘤分级提供定量诊断依据,脑星形细胞瘤的病理级别与其代谢物比值有相关性,具有重要临床应用价值。

【关键词】 脑星形细胞瘤; 氢质子磁共振波谱; 代谢物; 分级诊断

【中图分类号】 R739.41 R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.11.006

通讯作者: 蒋定尧

Brain Astrocytoma: 3T MRI 3D Multivoxel ¹H-MRS in Preoperative Grading and Pathological Findings

LOU Xiao-jian, JIANG Ding-rao, NI Li-xin, et al., The Radiology Department, PLA NO.113 Hospital of Ningbo, Ningbo 315040, Zhejiang Province, China

[Abstract] **Objective** This study was designed to approach the characteristics of astrocytoma 3D Multi-voxel ¹H-MRS and the correlation with grading diagnosis in preoperative grading by analyzing the contents changes of major metabolites such as NAA, Cho, Cr, Lac and Lip in astrocytoma ¹H-MRS, and jointly measuring ratio changes of NAA/Cr, NAA/Cho, Cho/Cr. **Methods** A total of 45 patients of brain astrocytoma which were confirmed by postoperative pathological results were gathered in the Second Affiliated hospital of Zhejiang University School of Medicine and PLA NO.113 hospital. Seventeen cases of low-grade astrocytoma (I-II grade), 28 cases of high-grade astrocytoma (III-IV grade). NAA/Cr, NAA/Cho, Cho/Cr, Lac/Cr ratio were computed. **Results** The mainly manifestation of brain astrocytoma ¹H-MRS was significant differences in NAA/Cho, Cho/Cr, NAA/Cr between solid area of astrocytoma and normal-area of opposite side ($P < 0.05$); There were significant differences in NAA/Cho, NAA/Cr in solid area of astrocytoma between low-grade astrocytoma group and high-grade astrocytoma group ($P < 0.05$), There were significant differences in NAA/Cho, NAA/Cr in peritumoral edema area between low-grade astrocytoma group and high-grade astrocytoma group ($P < 0.05$), Cho/Cr ($r = 0.420$) of solid area of tumor was of positive correlation with the grade of tumor, and NAA/Cr, NAA/Cho ($r = -0.502, -0.542$) was of negative correlation. **Conclusion** 3D Multi-voxel ¹H-MRS contributes to the clinical diagnosis of brain astrocytoma. The values of chemical composition ratio of tumor was correlation with the grade of tumor, which provide quantify diagnosis basis for grading of brain astrocytoma before surgery, to sum up, has very significance clinical application value.

[Key words] Astrocytoma; ¹H-MRS, Metabolites; Grading Diagnosis; Pathology

脑星形细胞瘤是临床最常见的胶质瘤,临床手术前准确的术前分级诊断对手术和术后综合治疗非常重要。3D多体素¹H-MRS可以同时测量肿瘤及瘤周空间上多个位点的代谢物比值,取最优值作为研究数值,更有利于区别瘤周浸润及水肿,具有重要应用价值。本研究通过3D多体素¹H-MRS技术,检测脑星形细胞瘤的N-乙酰天门冬氨酸(NAA),胆碱(Cho),肌酸(Cr),乳酸(Lac)和脂质(Lip),肌醇(mI)等代谢物的含量变化,测定NAA/Cho, Cho/Cr, NAA/Cr等代谢物比值,分析在不同级别脑星形细胞瘤中的¹H-MRS特征及其与病理分级的关系,提高术前分级诊断水平,为临床治疗方案的选择提供更可靠的理论依据^[1]。

1 材料与方法

1.1 一般资料 收集自2009年1月至2014年3月在浙江大学医学院附属第二医院和解放军第一一三医院45例经手术病理证实的脑星形细胞瘤住院患者。其中男患者29例,女患者16例,年龄范围10~65岁,平均年龄为45岁。患者临床表现无特异性,以神经系统缺失伴颅内压增高症状为主:头痛或头晕44例,恶心呕吐22例,视物模糊8例,轻偏瘫28例,语言障碍16例,单侧或双侧肢体无力20例,抽搐发作13例,病程最短时间为5小时,最长达3年。全部病例根据手术病理结果

依照WHO 2007年新分类诊断标准分成两组:低级别脑星形细胞瘤(I-II级)组(n=17)及高级别脑星形细胞瘤(III-IV级)组(n=28),内对照部位设为肿瘤对侧正常脑组织。所有入组患者之前均无手术及放疗史。

1.2 仪器和检查方法 MRI设备采用GE 3.0T MR系统,线圈为16通道头颈部专用相控阵线圈。患者体位为仰卧于检查床,所有病人均先行常规磁共振成像扫描,采用自旋回波(SE)序列获得横断面T1WI像,采用快速自旋回波(FSE)序列获得横断T2WI像并行MR增强T1WI轴位、矢状位、冠状位扫描,对比剂为钆喷酸葡胺(Gd-DTPA),剂量0.2mmol/kg,注射速率3mL/s。

MRS检查参照2007年¹H-MRS使用指南,选择肿瘤最大层面作为MRS定位的层面。采用3D多体素(multi-voxel)¹H-MRS检查:水抑制及匀场均有自动预扫描程序完成,水抑制效果大于96%,TR 1500 ms,TE 144/288ms,采集次数1次,FOV 240mm×240mm,最小体素5×5×5mm³,采集数据的感兴趣区(region of interest, ROI)设定于瘤体区,对照侧正常区及瘤周区(见图1-2),瘤周区划分为5、10、15mm三个区域,分别命名为近、中、远区,肿瘤边界以肿瘤强化区,无强化低级别脑星形细胞瘤病例加扫FLAIR及DWI序列,以T2WI/FLAIR/DWI均为高信号和占位效应最明显区域进行肿瘤边界划分。波谱技术选择点分辨波谱分析法(PRESS)采集相关信号,然后将采集的MRS原始数据传送到后处理工作站进行处理,分别得到N-乙酰天门冬氨酸(NAA),胆碱(Cho),肌酸(Cr),脂质(Lip),肌醇(mI)和乳酸(Lac)等化合物峰高度及峰下面积,进一

步通过计算NAA/Cr, NAA/Cho, Cho/Cr, Lac/Cr等比值,分析脑星形细胞瘤波谱表现及高低级别组间差异。

1.3 病理学检查 收集入选的45例脑星形细胞瘤患者均行手术治疗,标本切除后溶液固定,经石蜡包埋切片后行HE及免疫组化染色(见表1),重点观察细胞增殖活性标记物MIB-1(Ki-67 antigen),按照WHO 2007年分级标准由病理科医师确定本组脑星形细胞瘤病理级别。

1.4 统计学方法 采用SPSS 13.0统计软件进行数据分析,瘤体区/对照侧脑组织/瘤周区各代谢物比值的平均值以 $\bar{x} \pm s$ 表示,低级别脑星形细胞瘤和高级别脑星形细胞瘤两组计量资料比较采用t检验,不同区域之间的差异采用配伍组方差分析,不同级别脑星形细胞瘤瘤体区及瘤周区代谢物比值与病理级别的相关性分析采用Spearman等级相关分析,并计算相关系数r。采用受试者操作特征(Receiver Operating Characteristic, ROC)进一步研究脑星形细胞瘤代谢物和正常脑组织代谢物含量差异,高低级别脑星形细胞瘤代谢物含量的差异和瘤周区代谢物含量的差异,以 $\alpha = 0.05$ 作为检验水准, $P < 0.05$ 视为组间差异有统计学意义。

2 结果

2.1 脑星形细胞瘤的组织病

理学和Ki-67蛋白染色结果 本组45例脑星形细胞瘤术后组织病理学分级为脑星形细胞瘤I级6例,II级11例,脑星形细胞瘤III级10例,IV级18例。在17例低级别脑星形细胞瘤(I-II级)组中,10例患者的切片在瘤周近中区发现有肿瘤细胞浸润。在28例高级别脑星形细胞瘤(III-IV级)组患者的切片中,28例患者瘤周近区阳性,22例患者瘤周中区为阳性,12例患者瘤周远区阳性。本组45例患者切片Ki-67染色阳性并细胞核异型性明显者视为具有增殖活性的肿瘤细胞,具有增殖活性肿瘤细胞百分数为增殖活性肿瘤细胞计数与总肿瘤细胞数比值,计算结果以 $\bar{x} \pm S(\%)$ 表示(见表1)。

2.2 脑星形细胞瘤¹H-MRS结果

2.2.1 本组45例脑星形细胞瘤¹H-MRS均表现为N-乙酰天门冬氨酸(NAA)峰明显降低,胆碱(Cho)峰显著升高,肌酸(Cr)峰基本稳定,可轻度下降或上升,且随着脑星形细胞瘤恶性度升高出现异常增高的Lac峰或Lip峰。

2.2.2 本组28例高级别脑星形细胞瘤瘤体实质区与对照侧正常脑组织的NAA/Cr、NAA/Cho、Cho/Cr比值差异有统计学意义($P < 0.05$)(见表2)。

2.2.3 本组17例低级别脑星形细胞瘤瘤体实质区与对侧正常脑组织的NAA/Cr、NAA/Cho、Cho/Cr比值差异有统计学意义($P < 0.05$)(见表3)。

2.2.4 本组28例高级别脑星

表1 脑星形细胞瘤瘤体与瘤周区Ki-67标记结果代谢物比值比较($\bar{x} \pm s$)%

	星形细胞瘤瘤体	瘤周区	P值
Ki-67	6.58% ± 2.42%	1.49% ± 0.58%	0.000

表2 对照侧脑组织与高级别脑星形细胞瘤代谢物比值比较($\bar{x} \pm s$)

Group	NAA/Cr	NAA/Cho	Cho/Cr
对照侧(n=28)	1.42 ± 0.32	1.23 ± 0.27	0.96 ± 0.22
高级别星形细胞瘤组(n=28)	0.68 ± 0.43	0.33 ± 0.23	3.02 ± 0.45
P值	0.013	0.001	0.000

形细胞瘤与17例低级别脑星形细胞瘤瘤体实质NAA/Cho、NAA/Cr比值差异有统计学意义($P<0.05$), Cho/Cr比值差异无统计学意义($P>0.05$), 见表4。

2.2.5 本组45例脑星形细胞瘤瘤体实质区NAA/Cho比值与肿瘤的级别呈负相关($r=-0.542$, $P<0.05$), NAA/Cr与肿瘤级别负相关($r=-0.502$, $P<0.05$), Cho/Cr比值与肿瘤的级别呈正相关($r=0.420$, $P>0.05$), 见表5。

2.2.6 本组3例低级别脑星形细胞瘤和12例高级别脑星形细胞瘤中出现Lac峰, 高级别脑星形细胞瘤较低级别脑星形细胞瘤Lac出现率高且Lac/Cr比值均数高, 但两者Lac/Cr值差异无统计学意义, 见表6-7。

2.2.7 高低级别脑星形细胞瘤瘤体实质区NAA/Cho、NAA/Cr的最佳界值: ROC曲线分析显示, 瘤体实质区NAA/Cho、NAA/Cr ROC曲线下面积分别为0.802($P<0.05$), 0.756($P<0.05$)。选择敏感性和特异性的和最大时对应的代谢物浓度为最佳界值, NAA/Cho的最佳界值为0.41, 敏感度为85.5%, 特异度为78.3%; NAA/Cr最佳界值为0.75, 敏感度为83.3%, 特异度为75.6%。

2.3 高低级别脑星形细胞瘤瘤周区 $^1\text{H-MRS}$ 结果 本组45例高低级别脑星形细胞瘤瘤周近区与对照侧正常脑组织NAA/Cr、NAA/Cho和Cho/Cr比值存在显著性差异($P<0.05$); 本组45例高低级别脑星形细胞瘤瘤周区NAA/Cho、NAA/Cr近区比值存在显著性差异($P<0.05$), 见表8。

本组45例脑星形细胞瘤 $^1\text{H-MRS}$ 分析显示, 瘤体区及瘤周区NAA/Cr、NAA/Cho比值降低, Cho/Cr比值升高; NAA/Cr、NAA/Cho比值变化在高低级别脑星形细胞瘤

有显著性差异($P<0.05$); Cho/Cr比值有差异, 但无显著性($P>0.05$); 瘤周近区鉴别高低级别星形细胞瘤的NAA/Cho的最佳界值为0.55, 敏感度为87.4%, 特异度为77.9%; NAA/Cr最佳界值为0.92, 敏感度为86.7%, 特异度为75.5%。

3 讨论

3.1 $^1\text{H-MRS}$ 在脑星形细胞瘤术前分级中的价值 临床上术前判断脑星形细胞瘤等级对确定治疗方案十分重要。脑星形细胞瘤典型 $^1\text{H-MRS}$ 表现为NAA下降, Cr基本稳定, 可轻度上升或下降, Cho升高, Lac峰或Lip峰可随着星形细胞瘤级别升高出现率增加^[2]。本研究中, 脑星形细胞瘤与对照侧正常脑组织的 $^1\text{H-MRS}$ 代谢物比值明显不同, 主要表现为Cho/Cr

表3 正常脑组织与低级别脑星形细胞瘤代谢物比值比较 ($\bar{x} \pm s$)

Group	NAA/Cr	NAA/Cho	Cho/Cr
对照侧 (n=17)	1.44 ± 0.34	1.25 ± 0.24	0.98 ± 0.31
低级别脑星形细胞瘤组 (n=17)	0.91 ± 0.43	0.52 ± 0.16	2.24 ± 0.49
P值	0.023	0.003	0.002

表4 高低级别脑星形细胞瘤代谢物比值比较 ($\bar{x} \pm s$)

Group	NAA/Cr	NAA/Cho	Cho/Cr
高级别组 (n=28)	0.68 ± 0.43	0.33 ± 0.23	3.02 ± 0.45
低级别组 (n=17)	0.91 ± 0.43	0.52 ± 0.16	2.24 ± 0.49
P值	0.046	0.015	0.056

表5 脑星形细胞瘤各代谢物比值与病理级别的相关性分析

比值	相关系数 r	P值
NAA/Cho	-0.542	0.028
NAA/Cr	-0.502	0.420
Cho/Cr	0.043	0.058

表6 脑星形细胞瘤Lac峰出现率四格表

Group	Lac峰	无Lac峰	出现率
高级别组 (n=28)	12	16	43%
低级别组 (n=17)	3	14	18%
合计	15	30	

注: 卡方检验 P 值 <0.05 。

表7 高低脑星形细胞瘤Lac/Cr比值比较

比值	低级别星形细胞瘤组	高级别星形细胞瘤组	P值
Lac/Cr	0.41 ± 0.52	0.49 ± 0.23	0.349

表8 高低级别脑星形细胞瘤周区代谢物比值 ($\bar{x} \pm s$)

Group	NAA/Cr	NAA/Cho	Cho/Cr
高级别组 (n=28)			
近	0.81 ± 0.31	0.41 ± 0.15	2.07 ± 0.35
中	1.19 ± 0.22	0.73 ± 0.12	1.52 ± 0.22
远	1.30 ± 0.15	1.05 ± 0.11	0.94 ± 0.35
对照侧	1.42 ± 0.32	1.23 ± 0.27	0.96 ± 0.22
低级别组 (n=17)			
近	1.11 ± 0.22	0.60 ± 0.13	1.86 ± 0.13
中	1.28 ± 0.13	0.94 ± 0.24	1.21 ± 0.21
远	1.38 ± 0.23	1.11 ± 0.12	0.97 ± 0.27
对照侧	1.44 ± 0.32	1.25 ± 0.24	0.98 ± 0.31

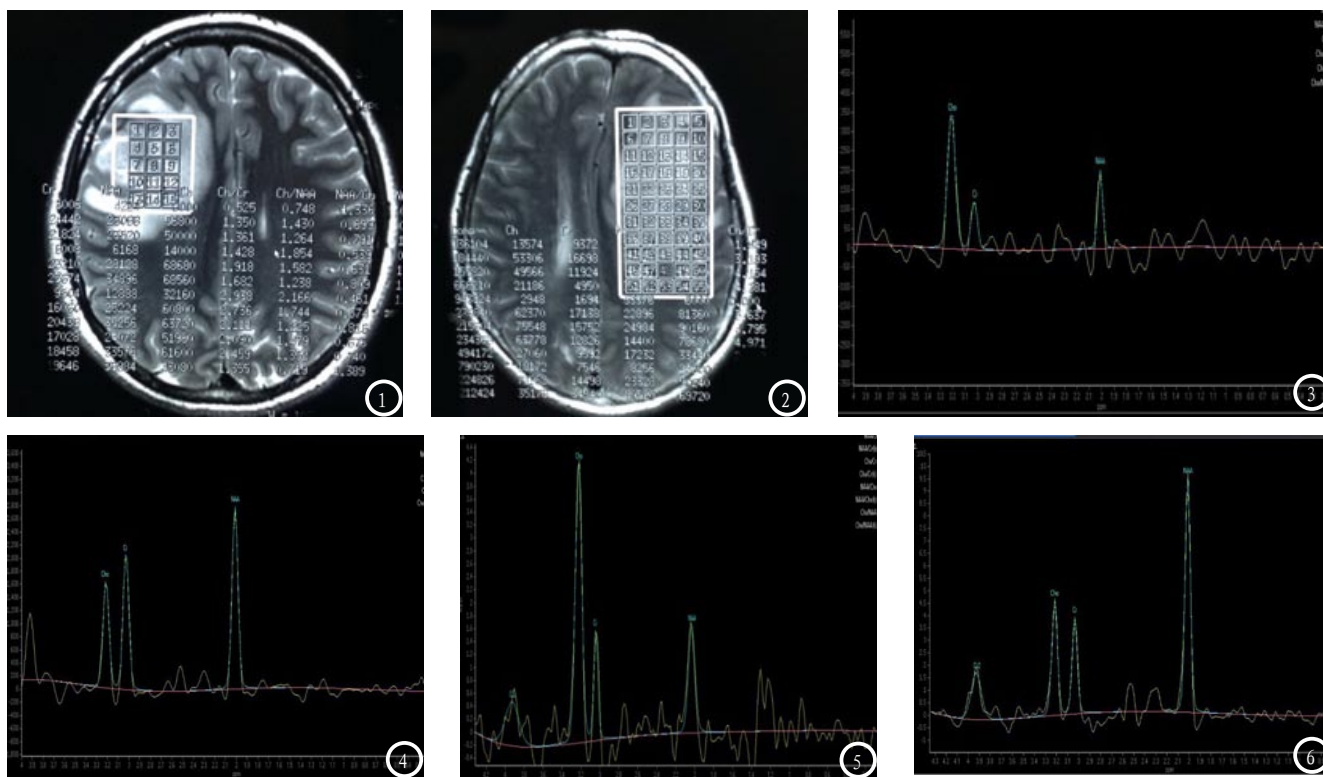


图1 低级别脑星形细胞瘤(弥漫性星形细胞瘤) 1H-MRS定位图。图2 高级别脑星形细胞瘤(胶质母细胞瘤) 1H-MRS定位图。图3 低级别脑星形细胞瘤实质区(弥漫性星形细胞瘤) 1H-MRS图。图4 低级别脑星形细胞瘤远区(弥漫性星形细胞瘤) 1H-MRS图。图5 高级别脑星形细胞瘤实质区(胶质母细胞瘤) 1H-MRS图。图6 高级别脑星形细胞瘤远区(胶质母细胞瘤) 1H-MRS图。

升高、NAA/Cho及NAA/Cr下降,肿瘤组织和对照侧正常脑组织的各代谢物比值差异有统计学意义,表明Cho/Cr、NAA/Cho及NAA/Cr可区分正常组织与肿瘤组织。相对低级别组脑星形细胞瘤,高级别脑星形细胞瘤的NAA/Cho和NAA/Cr比值则明显降低,Cho/Cr比值更高,肿瘤实质部分Cho/Cr、NAA/Cho比值差异有统计学意义($P < 0.05$),表明代谢物比值与脑星形细胞瘤病理级别密切相关,综合分析各代谢物比值可对脑星形细胞瘤可进行术前分级。

本研究表明脑星形细胞瘤代谢物并非均一分布,肿瘤中心部NAA水平降低较周边明显。NAA的降低代表了正常神经元被破坏或取代,是神经元死亡、变性或被取代的标志,脑星形细胞瘤在发展过程中肿瘤细胞浸润正常神经元,必然引起周围正常脑组织的破坏,尤其那些恶性度较高的胶

质母细胞瘤破坏性更大。目前认为NAA的下降对星形细胞瘤的分级没有明确的特异性^[3]。

本研究的肿瘤分级指标为代谢物之间的比值,主要有NAA/Cr、Cho/Cr、NAA/Cho、Lac/Cr等,结果显示脑星形细胞瘤的Cho/Cr比值高级别组要高于低级别组,表明高级别星形细胞瘤细胞增殖更为活跃,与Law等^[4]研究结果一致。在本研究中,发现随着脑星形细胞瘤恶性度的增加,NAA/Cr及NAA/Cho呈降低趋势,高低级别组星形细胞瘤NAA/Cr及NAA/Cho比值差异有统计学意义,表明脑星形细胞瘤级别越高,神经元破坏的程度更严重,NAA下降也愈明显,与Zonari^[5]、Zhang^[6]、Lehnhard等^[7]研究结果一致。本研究取NAA/Cho的最佳界值为0.55,敏感度为87.45,特异度为77.9%;NAA/Cr最佳界值为0.92,敏感度为86.7%,特异度为

75.5%。

本研究发现高级别组出现Lip峰,低级别组未检出。Murphy^[8]、Sahin^[9]等报道20例脑星形细胞瘤单体素¹H-MRS研究结果认为Lip峰可作为鉴别脑星形细胞瘤级别的指标,与本研究结果一致。Lip代表细胞异型性有助于高低级别星形细胞瘤分级,用Lip和Lac可以作为反映增殖程度的指标,Lip代表肿瘤细胞高度增殖,Lac表示肿瘤细胞中度增殖,两者均无检出无表示肿瘤细胞低度增殖。Negendank等^[10]报道Lip峰在高低级别星形细胞瘤中出现率分别为41%及16%,具有统计学差异。本研究还发现Lac峰并非只出现在高级别脑星形细胞瘤中,部分低级别脑星形细胞瘤中亦可检测到异常增高Lac峰,表明Lac峰可出现于各级别组星形细胞瘤中,且峰值差异无显著性。Lac水平的高低是否能反映脑星形细胞

瘤级别目前还存在争论, Lac水平的升高提示肿瘤细胞自身代谢或无氧代谢水平增高, 也可能是有氧化三羧酸循环遭破坏, 乳酸堆积。有学者认为^[11] Lac反映细胞无氧酵解产物, 主要表明细胞坏死程度, 不能用来区别肿瘤级别, 本研究也发现Lac峰的存在不能作为鉴别高低级别星形细胞瘤的标准, 只能反映缺氧程度。Lac/Cr比值均数高级别脑星形细胞瘤较低级别脑星形细胞瘤高, 但两者间并无统计学意义差异。提示Lac/Cr在脑星形细胞瘤分级方面存在局限性。

本研究结合国外学者研究^[12-14]将脑星形细胞瘤瘤体¹H-MRS分级特点归纳为: ①脑星形细胞瘤高低级别均表现为Cho增高, NAA下降, Cr相对稳定, 前者与级别正相关, 后两者呈负相关。但需注意NAA、Cho和Cr浓度在肿瘤坏死组织均为最低点。②高级别脑星形细胞瘤与低级别脑星形细胞瘤之间NAA/Cho、NAA/Cr、Cho/Cr比值存在差异, 但后者缺乏显著性, NAA/Cho、NAA/Cr比值在脑星形细胞瘤肿瘤组织与正常脑组织、高低级别肿瘤瘤体区均存在显著性差异, 高级别脑星形细胞瘤较低级别脑星形细胞瘤Lac出现率高有统计学差异, 但两者Lac/Cr值差异无显著性, 综合代谢物比值数据可对肿瘤分级。③本研究各代谢物比值中, NAA/Cho比值具有更高的敏感度和特异度, 对肿瘤进行分级具有更高的准确性, Cho/Cr和Lac/Cr比值高低组虽缺乏显著差异, 但前者体现了肿瘤增殖速度, 后者多代表肿瘤坏死程度, 都反映了肿瘤恶性度增加, 结合观察可明显提高分级的准确性。

3.2 脑星形细胞瘤瘤周区¹H-MRS术前分级的价值

本研究发

现高低级别脑星形细胞瘤瘤周区¹H-MRS代谢物比值存在统计学差异。脑星形细胞瘤瘤周为血管源性水肿, 程度主要与血管微循环障碍、组织缺氧缺血水平、血脑屏障完整程度、VEGF及NOS等生物活性因子、神经递质水平等多种因素相关, 不同级别肿瘤相差明显。目前影像学脑星形细胞瘤分级多根据常规MRI结果, 但常规MRI对于脑星形细胞瘤浸润范围的确定存在局限性, 肿瘤边界以T1WI病灶强化区作为肿瘤边界, 这种区分方法往往低估了病灶范围, 因为脑星形细胞瘤瘤周浸润区域可不强化, 瘤周T2WI高信号区可反映肿瘤浸润, 由于水肿程度不同, 易造成肿瘤范围的高估。病理学证明脑星形细胞瘤瘤周区可发现散在的肿瘤细胞浸润生长, 高级别脑星形细胞瘤更为明显, 常规MRI术前分级诊断存在误差, 影响临床治疗效果, 增加了复发率。

本研究采用3D多体素¹H-MRS技术, 采用三维多层面采集, 可进一步确认肿瘤实质、瘤周浸润区及单纯水肿三部分的范围, 帮助判断肿瘤分级, 对临床治疗方案确定尤为重要。Croteau^[13]、姜涛^[14]等对31例脑星形细胞瘤¹H-MRS和病理对照研究, 认为¹H-MRS能区分肿瘤边界, 可以作为准确划分脑星形细胞瘤边界的方法。本研究发现脑星形细胞瘤瘤周无强化区及平扫T2WI呈高信号区都可见异常波谱, 较正常脑组织Cho/Cr值升高, 而NAA/Cr值下降, 发现边界既不是T1WI强化区, 也不是T2WI高信号区, 可包括部分图像上显示正常的脑组织。本研究将瘤周区划分为5、10、15mm三个区域, 分别命名为近、中、远区, 发现脑星形细胞瘤瘤周区近中区与对照侧脑组织的NAA/Cho、Cho/

Cr、NAA/Cr比值差异均有统计学意义, 高低级别脑星形细胞瘤瘤周近区NAA/Cho、NAA/Cr比值差异有统计学意义($P < 0.05$), 高级别脑星形细胞瘤具有更高的浸润破坏能力, 与病理学发现相同。由于受MR设备软硬件条件限制, ROI区不能自由绘制, 因此瘤周分区划分存在重复区, 有待软硬件改善后进一步的研究。

4 总 结

从本研究结果可以看出, 3D多体素¹H-MRS通过检测脑星形细胞瘤瘤体及瘤周区多种代谢物, 分析瘤体区及瘤周区NAA/Cr、NAA/Cho、Cho/Cr和Lac/Cr比值及Lac和Lip峰出现率, 可对脑星形细胞瘤做出较为准确的术前分级诊断。对手术和放疗的范围选择具有临床价值, 有助临床治疗方案的制定。本研究还存在一些不足之处, 比如低级别脑星形细胞瘤病例相对较少, 容积效应干扰数据值, 部分短TE代谢物未能纳入研究等, 需要采用测定绝对定量值方法进一步鉴别, 但缺乏相应科研软件无法测量, 随着技术及相应软硬件的不断开发与升级, 难题将陆续解决。

参考文献

- [1] 关计添, 耿义群, 程英, 等. ¹H MRS检测脑桥代谢物浓度研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(1): 17-19.
- [2] Vellido A, Romero E, Julià-Sapè M, Majós C, Moreno-Torres á, Pujol J, Arús C. Robust discrimination of glioblastomas from metastatic brain tumors on the basis of single-voxel (1)H MRS[J]. NMR Biomed. 2012 Jun; 25(6): 819-28.

(下转第 25 页)