

论 著

CT与MRI扫描在脑胶质瘤术前诊断中的应用效果分析*

郑丽远¹ 徐文中² 任 飞³
李 扬^{4,*} 武乐乐¹ 杨 浩¹
胡舸帆¹

1.河南科技大学第二附属医院影像中心
(河南 洛阳 471000)

2.河南科技大学第二附属医院神经外科
(河南 洛阳 471000)

3.河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)
小儿骨科 (河南 洛阳 471000)

4.河南科技大学第一附属医院影像科
(河南 洛阳 471000)

【摘要】目的 探究脑胶质瘤术前诊断中CT与MRI的应用价值。方法 此次研究对象选自本院及河南科技大学第一附属医院2018年12月至2022年3月期间收治的50例脑胶质瘤患者，所有患者全部进行CT与MRI扫描检查，分析两种诊断手段的结果。结果 CT检查中，15例病灶单纯低密度影、25例混杂密度影、10例高密度影，6例合并钙化。星形细胞瘤患者中，8例无明显强化，16例明显强化，环状强化特征8例，环壁厚薄不均匀，合并囊变液化坏死低密度区，单纯实质斑片状增强3例，病灶花环状强化、斑片状或毛细血管纹状强化发生于实质期5例；MRI检查中，星形细胞瘤低信号或者等信号存于T₁WI序列，高信号存于T₂WI序列。增强扫描中无显著强化图像表现2例，4例斑片状明显强化、8例片状轻中度强化、10例不均匀斑点状强化。在胶质母细胞瘤低信号存于T₁WI序列，高信号存于T₂WI序列，有明显水肿存于病灶周边。增强扫描中，有花环状明显强化特征，胼胝体受累患者较多，纵裂池出现变形情况。少突胶质细胞瘤低信号存于T₁WI序列，高信号存于T₂WI序列，有明显钙化灶和囊性改变出现于病灶，并发生中轻度水肿，增强扫描后，出现线条样和斑点样中轻度强化特征。MRI联合CT诊断脑胶质瘤的特异度和灵敏度显著高于单独应用CT、MRI(P<0.05)。结论 脑胶质瘤应用MRI联合CT进行检查的特异度和灵敏度较高，可通过病灶图像表现特征、病灶累计范围制定手术方案。

【关键词】CT; MRI; 脑胶质瘤; 星形细胞瘤;
少突胶质细胞瘤; 混合胶质瘤;
胶质母细胞瘤

【中图分类号】R445

【文献标识码】A

【基金项目】2018年度河南省医学攻关计划项目
(2018020924A)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.02.004

Analysis of the Application Effect of CT and MRI Scanning in the Preoperative Diagnosis of Glioma*

ZHENG Li-yuan¹, XU Wen-zhong², REN Fei³, LI Yang^{4,*}, WU Le-le¹, YANG Hao¹, HU Ge-fan¹.

1.Imaging Center, The Second Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000, Henan Province, China

2.Department of Neurosurgery, The Second Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000, Henan Province, China

3.Department of Pediatric Orthopedics, Luoyang Orthopedic Traumatological Hospital of Henan Province, Luoyang 471000, Henan Province, China

4.Department of Imaging, The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of CT and MRI in the preoperative diagnosis of glioma.

Methods The study subjects were all selected from 50 glioma patients admitted to our hospital and the First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology from December 2018 to March 2022. All patients underwent CT and MRI scans, and the results of the two diagnostic methods were analyzed. **Results** In the CT examination, 15 cases of lesions were simple low-density shadows, 25 cases of mixed density shadows, 10 cases of high-density shadows, and 3 cases with calcification. Among patients with astrocytoma, 8 cases had no obvious enhancement, and 16 cases had obvious enhancement. 8 cases were characterized by ring enhancement, The thickness of the annular wall is uneven, with cystic liquefaction and necrosis in the low-density area, 3 cases of simple parenchymal patchy enhancement, and 5 cases of rosette enhancement, patchy or capillary striated enhancement occurred in parenchymal phase; MRI examination, star The low signal or equal signal of cell tumor is stored in the T₁WI sequence, and the high signal is stored in the T₂WI sequence. In the enhanced scan, there was no significant enhancement of the image in 2 cases, 4 cases of patchy obvious enhancement, 8 cases of patchy mild to moderate enhancement, and 10 cases of uneven spot enhancement. In glioblastoma, the low signal is stored in the T₁WI sequence, the high signal is stored in the T₂WI sequence, and there is obvious edema around the lesion. In the enhanced scan, there are obvious enhancement features of flower ring, more patients with corpus callosum involvement, and deformation of the longitudinal fissure pool. The low signal of Oligodendroglioma is stored in the T₁WI sequence, and the high signal is stored in the T₂WI sequence. There are obvious calcification and cystic changes in the lesion, and moderate to mild edema. After enhanced scanning, there are lines and spots with moderate to mild Strengthen features. The specificity and sensitivity of CT in diagnosing glioma were significantly higher than that of CT and MRI alone (P<0.05). **Conclusion** The specificity and sensitivity of MRI combined with CT examination for glioma are high, and the surgical plan can be formulated based on the image characteristics of the lesion and the cumulative range of the lesion.

Keywords: CT; MRI; Brain Glioma; Astrocytoma; Oligodendroblastoma; Mixed Glioma; Glioblastoma

脑胶质瘤作为脑内原发性肿瘤，多属恶性，在颅内肿瘤性病变占比约40-50%，该疾病在21-50岁群体较为常见，发病高峰年龄段为31-40岁，此外该疾病也会发生于10岁左右儿童^[1-3]。脑胶质瘤发病机制尚未明确，但是发病危险因素主要包括病毒感染、神经系统致癌物、电离辐射、特定基因多态性或遗传等^[4-6]。该疾病主要分为少突胶质细胞瘤、胶质母细胞瘤、星形细胞瘤等，分类不同其治疗方案和预后也有显著差异^[3]。多项临床研究证实，脑胶质瘤多具有恶性度高，高复发性的临床特点，无论是手术、药物还是放疗预后质量一般，且易合并多种后遗症，如癫痫、视觉障碍、运动障碍、感觉障碍^[7-9]。脑胶质瘤病灶通常起源于脑内神经上皮细胞，多项研究远期随访结果显示，半数以上该疾病患者五年生存率在5%之内^[10]。因此需及早对患者开展针对性治疗，有效改善预后质量。该疾病使用率最高且效果相对最佳的治疗方案为手术，而术前需要通过影像学手段制定手术方案。CT和MRI是诊断该疾病常用手段，各有一定优势，CT可对病灶进行超薄层扫描，精细化显示其范围及密度改变，利用三维成像技术多方位显示病灶，进一步增强扫描可提升病灶显示的清晰度；MRI软组织分辨率较高，能够对病灶进行多角度、多序列成像，显示并鉴别病灶成分，显示周围脑组织的受侵情况，进一步增强扫描可清晰显示病灶血供情况及侵犯边界，对评估脑胶质瘤的恶性程度具有很好的效果。因此此次选择本院及河南科技大学第一附属医院2018年12月至2022年3月期间收治的50例脑胶质瘤患者为研究对象，针对CT与MRI扫描在脑胶质瘤术前诊断中的应用效果进行了分析。详情如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 此次研究对象选自本院及河南科技大学第一附属医院2018年12月至2022年3月收治的50例脑胶质瘤患者。

纳入标准：患者经手术检查确诊，临床资料完整者，全部进行了CT与MRI扫描。患

【第一作者】郑丽远，女，副主任医师，主要研究方向：CT影像诊断。Email: sun98658@126.com

【通讯作者】李 扬，女，主治医师，主要研究方向：CT影像诊断。Email: 258478705@qq.com

者知晓且同意本次研究,医院伦理委员会批准研究。排除标准:未进行病理确诊患者,对比剂过敏患者,合并其他肿瘤患者,既往颅脑手术患者,CT与MRI检查禁忌患者。28例男性患者、22例女性患者。年龄31-65岁,平均年龄 (48.96 ± 4.56) 岁。病程为24天-5个月,平均病程为 (2.78 ± 0.89) 个月。临床症状主要有头痛、恶心、癫痫、视物模糊、感觉与运动功能障碍。

1.2 方法 (1)CT检查:选择德国西门子双源128排螺旋CT对患者进行检查,患者仰卧位,摆正头部、下巴略低,听眈线与扫描线平行。详情参数设置如下:512×512矩阵,3.2mm螺距,5mm层厚,195mA/s管电流,120kV电压。患者完成平扫后选择碘普罗胺注射液(100mL,碘浓度为300mg/mL)静脉注射,注射速率为每秒3.5mL,动态监测主动脉弓,阈值设定为100Hu左右,触发后16-20秒进行动脉期扫描,60-70秒进行实质期扫描,5-10分钟左右进行延迟期扫描。(2)MRI检查:选择1.5T核磁共振仪(德国西门子MAGNETOM Avanto 1.5T),患者仰卧体位,线圈放置后进行自旋回波序列(SE)轴位T₁WI扫描:500-600ms为重复时间,8ms为回波时间,256×256矩阵,1.0mm间隔,5mm层厚。快速自旋回波序列(FSE)轴位T₂WI扫描:4500-5000ms为重复时间,102ms为回波时间。扩散加权成像(DWI)扫描,92ms为回波时间,6000ms为重复时间,192×192矩阵,5mm为层厚,800s/mm²为扩散敏感因子b。注射钆喷酸葡胺注射液进行增强扫描,注射速率是2mL/s,注射量是0.1mL/kg,完成注射后注入20mL 0.9%氯化钠溶液。(3)图像处理:在保证图像清晰度和突出病灶基础上开展调窗,选择我院及河南科技大学第一附属医院主治以上2名影像学医师对所有患者的MRI与CT结果进行分析总结。根据手术病理结果评估两种检查模式和联合诊断的特异度和灵敏度。

1.3 统计学处理 本次研究选择统计软件SPSS 22.0处理相关数据,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,用t检验,计数资料以百分比率(%)表示,以 χ^2 检验,对比差异明显 $P < 0.05$ 。

1.4 评估标准 对患者肿瘤进行恶性程度分级, I - II级表示低级别胶质瘤,胶质瘤分化良好,预后质量相对较高; III-IV级表示高级别胶质瘤,胶质瘤低分化,预后质量相对较差。

2 结果

2.1 脑胶质瘤病理结果 50例患者的病理检查结果显示:6例胶质母细胞瘤、20例少突胶质细胞瘤、24例星形细胞瘤。级别:22例 I - II级胶质瘤、18例III级胶质瘤、10例IV - V级胶质瘤。

2.2 CT扫描脑胶质瘤的影像学特征图像表现 50例患者平扫显示:15例病灶单纯低密度影、25例混杂密度影、10例高密度影,6例合并钙化。增强扫描显示:星形细胞瘤患者中,8例无明显强化,16例明显强化。环状强化特征8例,环壁厚薄不均匀,厚度约为4-8mm,合并环内囊变液化坏死低密度区,19-26Hu为环内CT值。单纯实质斑片状增强3例。病灶花环状强化、斑片状或毛细血管纹状强化发生于实质期5例。见图1。

2.3 MRI扫描脑胶质瘤的影像学特征图像表现 50例患者中,在星形细胞瘤中:低信号或者等信号存于T₁WI序列,高信号存于T₂WI序列。增强扫描中无显著强化图像表现2例,4例斑片状明显强化、8例片状轻中度强化、10例不均匀斑点强化。在胶质母细胞瘤中:低信号存于T₁WI序列,高信号存于T₂WI序列,有明显水肿存于病灶周边。增强扫描中,有花环状明显强化特征,胼胝体受累患者较多,纵裂池出现变形情况。在少突胶质细胞瘤中:低信号存于T₁WI序列,高信号存于T₂WI序列,有明显钙化灶和囊性改变出现于病灶,并发生中轻度水肿,增强扫描后,出现线条样和斑点样中轻度强化特征。见图2。

2.4 CT、MRI诊断脑胶质瘤的特异度和灵敏度 CT诊断脑胶质瘤的特异度(92.00%)和灵敏度(84.00%)与MRI的特异度(82.00%)和灵敏度(94.00%)对比差异较小($P > 0.05$)。MRI联合CT诊断脑胶质瘤的特异度(100.00%)和灵敏度(96.00%)显著高于CT、MRI($P < 0.05$)。详见表1。

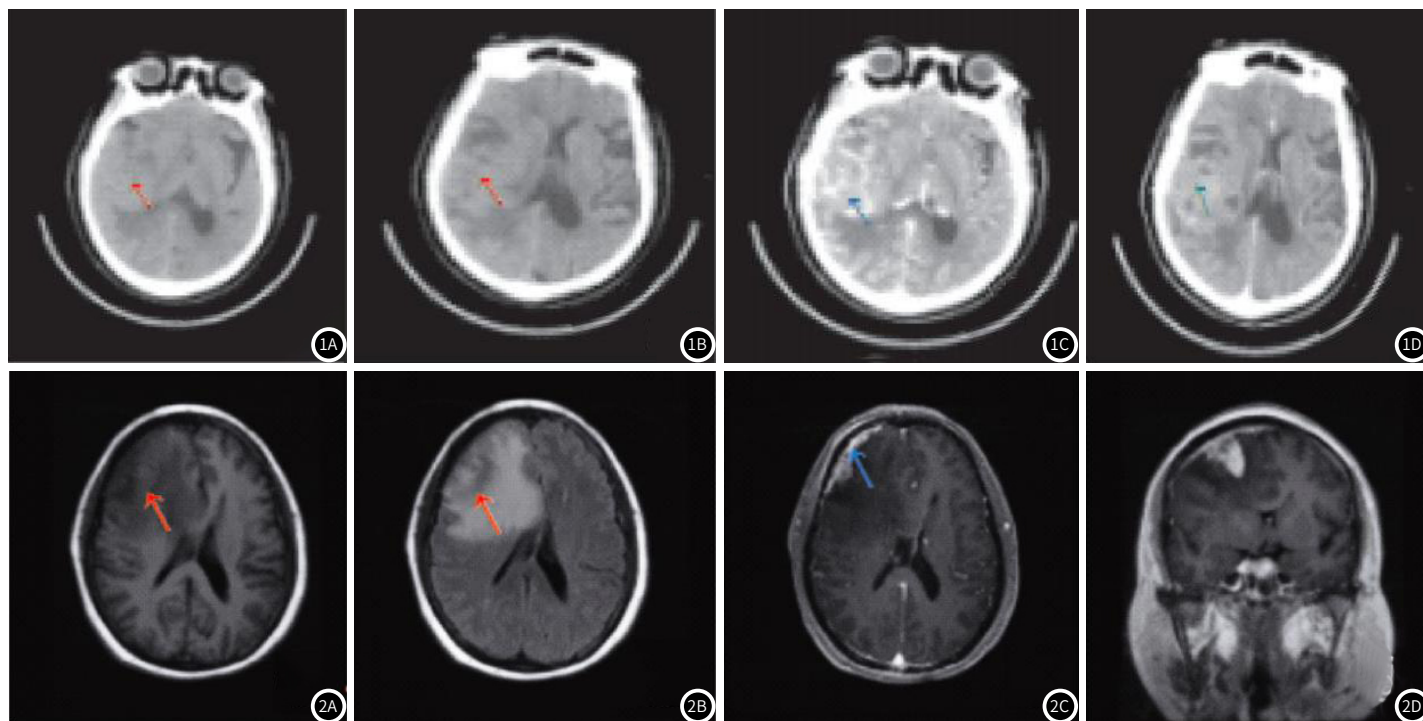


图1A-图1D CT平扫与增强扫描;图1A 轴位提示有混杂密度影与不规则形低密度影存于右侧大脑半球;图1B 大脑右侧半球周边组织受压,右侧侧脑室和侧裂池变窄、受压,一些脑沟变浅;图1C 增强扫描显示,片状不均匀强化发生于大脑右侧病变动脉期,并呈现结节样;图1D 在增强静脉期提示,病灶持续强化,但低密度病灶无显著变化。

图2A-图2D MRI平扫与增强扫描;图2A T₁WI低信号存于右侧额叶;图2B T₂-FLAIR高信号,边缘模糊,受压中线偏左,压迫右侧侧脑室;图2C增强扫描的右额叶横轴位,有不规则异常强化;图2D 增强冠状位提示靠近脑膜发生强化,邻近位置有片状无强化区。

表1 CT、MRI诊断脑胶质瘤的特异度和灵敏度(n/%)

肿瘤类型	CT		MRI		MRI联合CT	
	灵敏度	特异度	灵敏度	特异度	灵敏度	特异度
星形细胞瘤(n=24)	21(87.50)	21(87.50)	23(95.83)	19(79.17)	22(91.67)	24(100.00)
少突胶质细胞瘤(n=20)	15(75.00)	19(95.00)	18(90.00)	17(85.00)	20(100.00)	20(100.00)
胶质母细胞瘤(n=6)	6(100.00)	6(100.00)	6(100.00)	5(83.33)	6(100.00)	6(100.00)
合计	42(84.00)	46(92.00)	47(94.00)	41(82.00)*	48(96.00)*	50(100.00)*

3 讨 论

脑胶质瘤的发病因素可能与辐射、生活环境、病毒感染等因素密切联系。现阶段临床针对该疾病主要综合治疗手段为主，包括中西药物、放疗化疗、手术等，虽然相关治疗技术水平不断提升，但是脑胶质瘤的死亡率依然无法下降，可见提升该疾病患者预后质量、增加生存时间十分关键^[11-13]。目前临床中的应用的的所有诊治手段，全部是为了肿瘤切除，减少占位性效应而减轻颅脑损伤，但是该疾病由于不同类型、不同治疗手段所产生的疗效也有一定差异，进而术前进行有效诊断较为重要^[14-16]。由此可见及早进行临床诊断并根据诊断结果制定治疗计划对改善患者预后意义重大。多项临床研究显示，脑胶质瘤病理学分级与预后生存存有一定联系，例如，脑胶质瘤低级别患者，选择手术联合放化疗治疗方案就能够控制病情，然而在脑胶质瘤高级别患者中，癌细胞增长速度较快，选择手术联合放化疗治疗也无法有效控制病情进展。目前临床中针对脑胶质瘤常用的影像学诊断技术包括CT、MRI等，其诊断效能也有一定争议，影像学诊断过程中极易忽视肿瘤累积程度，因此应用CT、MRI检查中还需要结合胶质瘤病理特点进行诊断。

本次研究选择了以上CT、MRI检查手段对脑胶质瘤进行了诊断，并分析了其诊断价值，研究结果显示，CT平扫中，脑胶质瘤的图像类型主要有三种，即高密度影、混杂密度影和单纯低密度影，这和胶质瘤类型存有密切联系，高分化和中分化的星形细胞瘤CT平扫显示，低密度病灶分界清晰，并有较轻的占位效应。CT增强扫描中，星形细胞瘤中有8例患者无明显强化，16例明显强化，可见此种情况和胶质瘤分级相关，Ⅰ级及部分Ⅱ级肿瘤不会发生明显强化，Ⅱ级以上则有断续或者连续的环形强化、斑片状强化。8例环状强化特征，环壁厚薄不均匀，可按照其占位效应程度、是否有坏死囊变、强化特征判断恶性程度，此外病灶中还会有毛细血管显影，可根据这一特征区分脑脓肿。

本次研究结果显示，MRI扫描少突胶质细胞瘤、胶质母细胞瘤和星形细胞瘤后，T₁WI序列呈现低信号或者等信号，T₂WI序列则为高信号，由于肿瘤类型的不同其病理特征也有一定差异性，因此主要以MRI增强扫描进行诊断。斑片状显著强化、片状轻中度强化以及不均匀斑点强化是星形细胞瘤的主要三种强化方式。多项研究发现，脑胶质瘤其病理分级和其信号均匀程度、强化程度密切联系，例如肿瘤病理分化越高其细胞繁殖越快，增加囊性变化和坏死发生风险。本研究中6例少突胶质细胞瘤发现钙化灶、显囊性变化。在T₁WI、T₂WI序列中钙化为低信号，瘤体偏良性则无显著强化，此外可按照肿瘤强化、病灶周边水肿、T₂WI高信号、T₁WI低信号区别瘤体和水肿。胶质母细胞瘤属于恶性度最高的脑胶质瘤，有较快的生长速度，一年内存活率不超过15%，恶性严重肿瘤MRI增强扫描后的图像种类较多，可呈现均匀或者不均匀强化。本研究中，胶质母细胞瘤增强扫描后出现花环状明显强化特征，胼胝体受累患者较多，纵裂池出现变形。然而在继发性胶质母细胞瘤、星形细胞瘤(Ⅱ级、Ⅲ级)、少突胶质细胞瘤、混合性胶质瘤中，有20%-80%发生基因突变，因此需要结合强化特点区分不同的脑胶质瘤。

本次研究诊断效能显示，CT诊断脑胶质瘤的特异度(92.00%)和灵敏度(84.00%)与MRI的特异度(82.00%)和灵敏度(94.00%)对比差异较小(P>0.05)。MRI联合CT诊断脑胶质瘤的特异度(100.00%)和灵敏度(96.00%)显著高于单独应用CT、MRI(P<0.05)。由此可见，CT与MRI联合应用的的特异度和灵敏度较高。在脑胶质瘤水肿部位中，MRI的DWI序列对其敏感性较高，而CT的优点则是显示脑胶质瘤有无坏死囊变和现强化特征，但在脑胶质瘤的弥漫生长中有一定缺陷，而MRI则弥补了CT的缺点，两种诊断技术中的多个序列图像综合评估，从而提升诊断效能，这也这两种技术联合诊断的优点。

总而言之，脑胶质瘤应用MRI联合CT进行诊断，可明显提升特异度和灵敏度，并通过病灶图像表现特征、病灶累计范围制定手术方案。

参考文献

[1] 龙春琴,周志强,贺文俊,等. CT联合MRI检查在脑胶质瘤术前诊断中的应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(6): 9-11, 21.

[2] 穆建华,张雁伟,吴志钢. 基于常规MRI图像的不同影像组学模型在脑胶质瘤术前分级中的应用[J]. 磁共振成像, 2020, 11(1): 55-59.

[3] 赵晓斌,王凯,孔鲁,等. 11C-蛋氨酸PET/CT联合MRI在弥漫内生型脑干胶质瘤诊断和预后评估中的作用[J]. 中华神经外科杂志, 2019, 35(9): 914-918.

[4] 朱季子,谭占国,段勇刚,等. 脑胶质瘤在MRI动态增强扫描中的图像表现特征及临床应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(4): 4-6.

[5] 李鹏,梁浩然,杨旭,等. MRI增强扫描在脑胶质瘤临床诊断中的应用价值分析[J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16(5): 245-247.

[6] 刘蕊,史可可,王兰. CT与MRI对原发性中枢神经系统淋巴瘤和脑胶质瘤的鉴别诊断分析[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2022, 29(4): 385-389.

[7] 李绍山,付强,秦虎,等. 脑胶质瘤在CT平扫及三期增强中的图像表现特征分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(7): 5-7.

[8] 欧阳红,刘光耀,白玉萍,等. MRI影像组学在脑胶质瘤中的临床应用进展[J]. 磁共振成像, 2020, 11(1): 74-76.

[9] Norikane T, Mitamura K, Yamamoto Y, et al. Correlation of 4'-[methyl-11C]-thiothymidine PET with Gd-enhanced and FLAIR MRI in patients with newly diagnosed glioma[J]. EJNMMI Research, 2021, 11(1): 42.

[10] Mapelli P, Fallanca F, Scifo P, et al. Hypoxia and amino acid imaging of high-grade glioma: ¹⁸F-FAZA PET/CT and ¹¹C-Methionine PET/MRI[J]. Clinical Nuclear Medicine, 2020, 45(6): e290-e293.

[11] 李耀锋,孙青,杨静. 多层螺旋CT和MRI对神经胶质瘤的诊断价值[J]. 癌症进展, 2022, 20(6): 569-572.

[12] Kocak B, Durmaz ES, Ates E, et al. Adigenomics of lower-grade gliomas: machine learning-based MRI texture analysis for predicting 1p/19q codeletion status[J]. Eur Radiol, 2020, 30(2): 877-886.

[13] 柴茂林,马党捐. 磁共振功能成像在脑胶质瘤诊断中的应用价值[J]. 陕西医学杂志, 2019, 48(5): 603-606.

[14] Wang S, Xu Z, Zhang C, et al. High-throughput sequencing-based identification of serum exosomal differential miRNAs in high-grade glioma and intracranial lymphoma[J]. BioMed Research International, 2020, 7(2020): 2102645.

[15] Tang F, Liang S, Zhong T, et al. Postoperative glioma segmentation in CT image using deep feature fusion model guided by multi-sequence MRIs[J]. European Radiology, 2020, 30(2): 823-832.

[16] 周之怀,王健. MRI增强扫描及表现扩散系数值在脑转移瘤和高级别胶质瘤鉴别诊断的价值分析[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(3): 446-451.

(收稿日期: 2022-11-29)
(校对编辑: 姚丽娜)