

论 著

MR常规平扫+增强结合ADC值对孤立性纤维性肿瘤与脑膜瘤的鉴别

何春风^{1,2} 马红^{1,*} 陈新蕾¹何业银³ 马绪静³

1.徐州医科大学附属医院影像科

(江苏 徐州 221002)

2.江苏省泗阳县第一人民医院影像科

(江苏 泗阳 223700)

3.江苏省泗阳医院影像科

(江苏 泗阳 223700)

【摘要】目的 探讨MRI常规平扫+增强结合ADC值在孤立性纤维性肿瘤(SFT)与脑膜瘤的术前鉴别诊断中的价值。方法 回顾性搜集经手术病理确诊的12例SFT及25例脑膜瘤患者的术前资料。所有患者行MR常规平扫+增强和DWI检查。用t检验、卡方检验、秩和检验、ROC曲线对两组资料进行分析。结果 (1)SFT好发于枕部,脑膜瘤好发于额部;两者在瘤内血管流空信号、脑膜尾征及瘤周水肿方面均无明显差异($P>0.05$);但SFT在分叶状形态、囊变坏死、强化方式和骨质破坏等征象发生率上明显高于脑膜瘤,差异有统计学意义($P<0.05$);(2)SFT与脑膜瘤中位ADC值分别为 $1.210\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 和 $0.830\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$,差异有统计学意义($t=-4.478$, $P<0.001$),当 $\text{ADC}=0.948\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 时,绘制ROC曲线,AUC为0.960,灵敏度和特异度分别为100%和84.0%。结论 MR常规平扫+增强+ADC值能明显提高对SFT与脑膜瘤的鉴别诊断。

【关键词】孤立性纤维性肿瘤;脑膜瘤;磁共振成像;表观扩散系数

【中图分类号】R739.41; R445.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.12.009

The Differential Diagnosis of Meningioma and Solitary Fibrous Tumor by Conventional Plain and Enhanced MR Combined with ADC Value

HE Chun-feng^{1,2}, MA Hong^{1,*}, CHEN Xin-lei¹, HE Ye-yin³, MA Xu-jing³.

1.Department of Radiology, the Affiliated Hospital of XuZhou Medical University, Xuzhou 221002, Jiangsu Province, China

2.Department of Radiology, Siyang County NO.1People's Hospital, Siyang 223700, Jiangsu Province, China

3.Department of Radiology, Siyang Hospital, Siyang 223700, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the clinical value of MRI conventional plain scan and enhancement combined with ADC value in the preoperative differential diagnosis of solitary fibrous tumor(SFT) and meningioma. **Methods** The preoperative data of 12 patients with SFT and 25 patients with meningioma confirmed by surgery and pathology were retrospectively collected. All patients underwent conventional MR Scan, enhancement and DWI. T test, chi-square test, rank sum test and ROC curve were used to analyze the data of the two groups.

Results (1)SFT mainly occurs in the occipital region, while meningioma mainly occurs in the forehead. There was no significant difference in the flow void signal, meningeal tail sign and peritumoral edema between the two groups($P>0.05$). However, the incidence of lobulated morphology, cystic necrosis, enhancement pattern and bone destruction in SFT was significantly higher than that in meningioma, and the difference was statistically significant($P<0.05$). (2)The median ADC values of SFT and meningioma were $1.21\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ and $0.83\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$, respectively, and the difference was statistically significant($t=-4.478$, $P<0.001$). When the ADC value was $0.948\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$, the ROC curve was plotted. The AUC was 0.960, and the sensitivity and specificity were 100% and 84.0%, respectively. **Conclusion** MR Conventional plain scan + enhancement combined with ADC value can significantly improve the differential diagnosis of SFT and meningioma.

Keywords: Solitary Fibrous Tumor; Meningioma; Magnetic Resonance Imaging; Apparent Diffusion Coefficient

颅内孤立性纤维性肿瘤(solitary fibrous tumors, SFT)是罕见的中枢神经系统血管源性肿瘤,在所有颅内肿瘤中占比 $<1\%$,好发于成年人的幕上硬脑膜,具有一定的侵袭性,易复发^[1]。2021年WHO中枢神经系统肿瘤分类取消了“孤立性纤维瘤/血管外皮细胞瘤”的混合术语,并修订为“孤立性纤维性肿瘤”^[2]。SFT在影像表现上与脑膜瘤非常相似,但其生长方式、恶性程度与复发率有明显差异,因此术前对这两类肿瘤进行准确鉴别对临床手术方式的选择具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析2017年4月至2022年3月经手术病理证实的37例SFT及脑膜瘤患者的病例资料。资料来源于徐州医科大学附属医院及江苏省泗阳医院。其中,SFT患者12例,男9例(75%),女3例(25%),年龄23~70岁,平均 (46.58 ± 13.19) 岁;脑膜瘤患者25例,男6例(24%),女19例(76%),年龄25~82岁,平均 (58.48 ± 12.89) 岁。

入组标准:术前MRI检查(包括:MR常规平扫、DWI及增强扫描)资料完整;均为首发患者,检查前未接受过任何治疗;术后病理诊断为SFT或脑膜瘤。两组患者的临床症状较相似,9例无症状,23例临床表现为头痛、头晕,其中3例伴行走不稳、3例伴肢体麻木、2例伴恶心呕吐,2例视物模糊,2例眼凸,1例癫痫。

1.2 检查方法 采用 Philip 3.0T MR扫描仪,使用头颅线圈,扫描序列参数为T₁WI(TR 2000ms, TE 20ms)、T₂WI(TR 3000ms, TE 80ms)、FLAIR(TR 6000ms, TE 120ms)、DWI(TR 2310ms, TE 89ms, b值为0、1000s/mm²);增强扫描,使用造影剂Gd-DTPA按0.2mmol/kg,流率3ml/s注射后获得横轴位、矢状位和冠状位T₁WI序列。

1.3 图像分析 所有图像传输至PHILIP后处理工作站,扩散加权成像获得DWI图及表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图,由2名不知病理结果的中枢神经系统诊断医师对图像进行双盲分析,观察病灶影像表现,记录肿瘤的位置、形状、大小、信号、脑膜尾征、囊变坏死、与硬脑膜附着方式、邻近骨质改变、血管流空信号、强化方式及有无瘤周水肿的影像特征。在ADC图像上测量实性部分的ADC值,尽量避开出血、囊变坏死区,于三个不同层面选取感兴趣区,面积为15-20mm²,三次取平均值,如有争议两人共同协商取得。

1.4 统计分析 使用SPSS 21.0软件包进行数据分析。两组患者年龄比较,用($\bar{x}\pm s$)表示,采用t检验;ADC值采用中位数和上下四分位数表示,组间差异采用Mann-whitney U秩和检验;其它计数资料采用卡方检验或Fisher检验, $P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。计算ADC值结合MR常规平扫+增强对SFT及脑膜瘤鉴别诊断的正确指数、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算SFT及脑膜瘤的最佳ADC值诊断阈值。

【第一作者】何春风,女,主治医师,主要研究方向:中枢神经系统影像诊断。E-mail: 838023037@qq.com

【通讯作者】马红,女,主任医师,主要研究方向:中枢神经系统影像诊断。E-mail: mh1happy@163.com

2 结 果

2.1 一般资料比较 37例患者中, SFT 12例, 脑膜瘤25例, 年龄平均值比较差异有统计学意义(脑膜瘤组 58.48 ± 12.89 vs. SFT组 46.58 ± 13.19 , $P < 0.05$)。SFT组、脑膜瘤组男女分别为9/3例, 6/19例, 性别比较差异有统计学意义, SFT更好发于男性($P < 0.05$), 见表1。

2.2 MRI常规平扫+增强特征比较 病灶位置: 脑膜瘤组, 肿瘤位于额部11例, 大脑镰旁4例, 顶、枕、颞部各2例, 桥小脑角区、侧脑室内、下矢状窦旁、颅底各1例; SFT组, 肿瘤位于枕部6例, 额部3例, 顶部、颞部及颅底各1例。SFT组病灶形态较脑膜瘤组病例多呈分叶状改变(9/12 vs. 4/25, $P = 0.002$), 病灶内囊变坏死的概率更大(8/12 vs. 6/25, $P = 0.032$), 不均匀强化较多(10/12 vs. 6/25, $P = 0.001$), 多呈窄基底与硬脑膜附着(9/12 vs. 3/25, $P = 0.001$), 邻近骨质破坏多见(9/12 vs. 3/25, $P = 0.001$); 其余影像表现包括肿瘤内血管流空信号、脑膜尾征及瘤周水肿差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表2、(图1-2)。

2.3 ADC值情况比较 病理为脑膜瘤组病例中位ADC值为

表1 SFT与脑膜瘤计数资料结果对比

变量	脑膜瘤组(n=25)	SFT组(n=12)	t/Z/ χ^2 值	P值
ADC($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)	0.830(0.750, 0.880)	1.210(1.120, 1.310)	-4.478	<0.001
年龄	58.48 ± 12.89	46.58 ± 13.19	2.611	0.013
性别			6.761	0.009
男	6	9		
女	19	3		

表2 SFT与脑膜瘤计数资料结果对比

组别	脑膜瘤(n=25)	SFT (n=12)	χ^2 值	P值
位置			Fisher检验	0.138
CP角区	1	0		
侧脑室后角	1	0		
大脑镰旁	4	0		
顶部	2	1		
额部	11	3		
颅底	1	1		
颞部	2	1		
下矢状窦旁	1	0		
枕部	2	6		
形态			9.931	0.002
无分叶	21	3		
有	4	9		
囊变			4.593	0.032
无	19	4		
有	6	8		
方法			11.630	0.001
均	19	2		
混	6	10		
血			0.118	0.732
无	11	6		
有	14	6		
尾			3.070	0.080
无	9	8		
有	16	4		
附			11.951	0.001
宽	22	3		
窄	3	9		
水			2.861	0.091
无	13	2		
有	12	10		
破			11.951	0.001
无	22	3		
有	3	9		

$0.830 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, SFT组中位ADC值为 $1.210 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 组间的ADC值有差异, 差异有统计学意义($t = -4.478$, $P < 0.001$), 见表1。

2.4 MR常规平扫+增强、MR常规平扫+增强+ADC两种诊断方式的比较 采用两种方法对37例经病理确诊的患者进行诊断, 诊断结果如表3所示, MR常规平扫+增强诊断符合率73.0%, MR常规平扫+增强+ADC诊断符合率为89.2%, 比较两种方式的诊断符合率差异有统计学意义($\chi^2 = 4.167$, $P < 0.031$), MR常规平扫+增强+ADC的诊断效能更高。

2.5 MR平扫+增强+ADC值与病理结果比较 37例患者手术病理结果与MR平扫+增强+ADC的诊断结果作对比, 本次研究中MR平扫+增强+ADC的灵敏度: 11/12=91.7%, 特异度: 22/25=88.0%, 正确指数: 0.892, 阳性预测值为78.6%, 阴性预测值为95.7%。

2.6 根据37例患者ADC值, 合并病理结果, 绘制ROC曲线图(图3), 测得曲线下面积为0.960, 得出ADC值对于SFT与脑膜瘤的鉴别诊断有统计学意义($P < 0.001$)。当 $\text{ADC} = 0.948 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 时, 其灵敏度和特异度分别为100%和84.0%。

表3 不同诊断方法与病理结果符合率的比较

检查方式	例数	符合例数	符合率
平扫+增强	37	27	73.0%
平扫+增强+ADC	37	33	89.2%
χ^2 值	4.167		
P值	0.031		

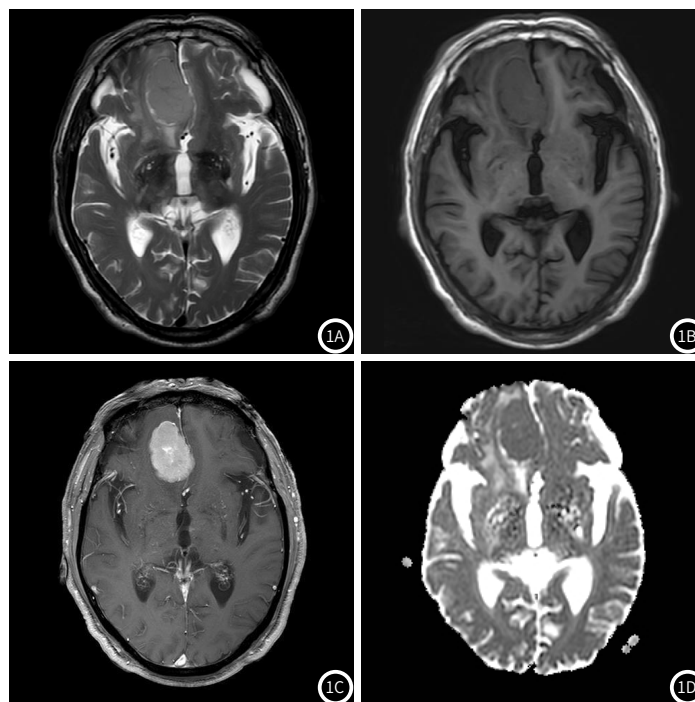
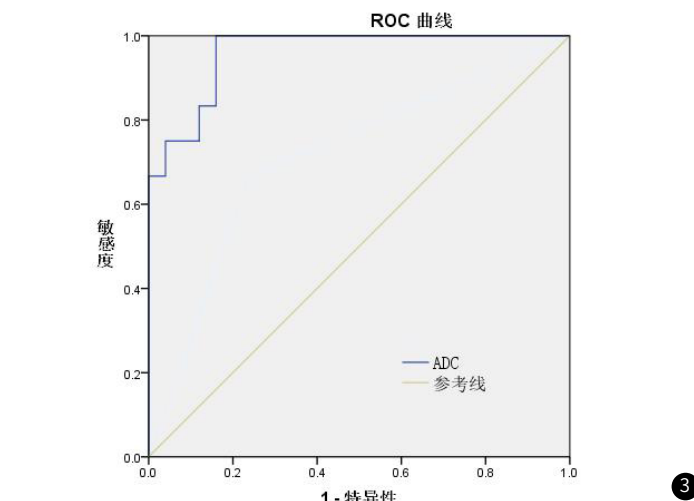
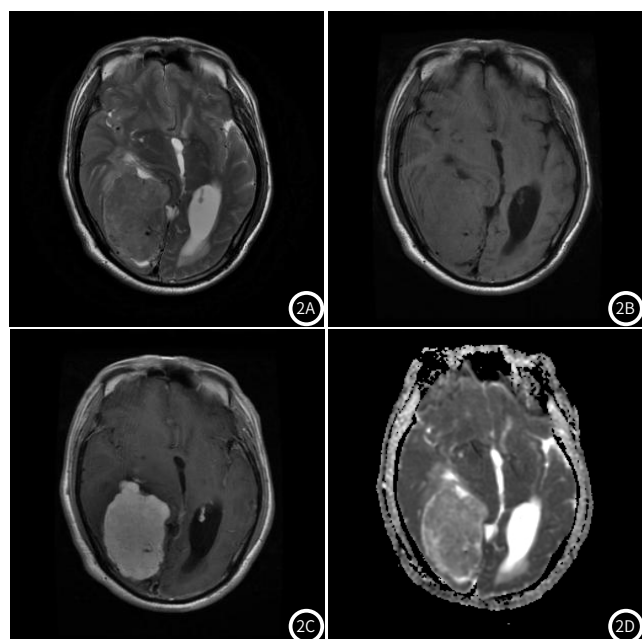


图1A-图1D 患者, 男, 73岁, 病理诊断为I级脑膜瘤。右侧额部见团块状等T1等T2信号, 信号较均匀, 内见血管流空信号, 边界清晰, 病灶呈类椭圆形, 周围见轻度水肿, 明显较均匀强化, 见脑膜尾征, 病灶呈宽基底附着于硬脑膜, 邻近骨质未见破坏, ADC值为 $0.716 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。



3 讨论

SFT和脑膜瘤临床治疗中虽然都以手术全切为主，但两种肿瘤血供有差异，术前栓塞可以减少术中大量出血，有研究报道^[3-4]，脑膜瘤主要由颈外动脉分支供血，而SFT主要由颈外动脉和颈内动脉的分支或椎动脉分支同时供血。由于SFT和脑膜瘤两组肿瘤生物学行为不同，患者的预后也有较大差异。术前作出准确的诊断对治疗方式的制定和患者的预后具有重要的临床意义。以往报道^[5-6]中两种肿瘤性别差异有统计学意义，本组研究SFT与脑膜瘤相比更好发于男性，且发病年龄较低。脑膜瘤多为Ⅰ级，邻近骨质大多呈增生、变厚改变，而SFT邻近骨质多破坏，这与其侵袭性生长有关^[7]。两组病例瘤周水肿无明显差异，这与Meng等^[8]、刘庆旭等^[10]发现一致，笔者认为，SFT和脑膜瘤都是脑外肿瘤，都会导致血管源性水肿，所以两者差异无统计学意义。两组病例中都有部分病灶存在脑膜尾征，差异无统计学意义，这与刘庆旭等^[10]、何凡等^[9]的发现相同。这是因为脑膜尾征是肿瘤长期刺激脑膜或直接浸润形成。SFT和脑膜瘤病例中均可以出现血管流空信号，组间差异无统计学意义，与刘庆旭等^[10]研究一致。与以往报道一致^[7,11-12]，SFT多呈分叶状改变，瘤内出现囊变坏死的概率更大，因此MRI信号更加混杂，病灶明显强化，且大多强化不均匀，本人认为这与SFT侵袭性生长，且生长速度较快有关。

DWI为临床上常用的磁共振功能序列，ADC值定量分析已广泛应用于多种疾病的诊断^[13-15]。陈晨等^[16]研究结果表明SFT平均ADC值显著高于血管瘤型脑膜瘤；李桥等^[17]认为多种病理类型的良性脑膜瘤、非典型脑膜瘤及间变型脑膜瘤的平均ADC值均低于SFT，其差异具有统计学意义；梁小红等^[18]认为MinADC值在SFT与脑膜瘤鉴别中有意义，而王佳等^[19]则认为ADC90%在SFT与血管瘤型脑膜瘤组间差异均有统计学意义，以上虽然不是平均ADC值，但研究趋势与本研究结果类似，SFT的ADC值高于脑膜瘤。刘静静等^[20]利用全容积表观扩散系数直方图鉴别颅内孤立性纤维瘤与非典型脑膜瘤中，两组病例间各ADC值均有统计学差异，其中MeanADC值诊断效能最高。努尔阿丽牙·艾力等^[21]研究平均ADC值鉴别SFT与脑膜瘤的ROC曲线下面积为0.8，最佳诊断阈值为 $0.115 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ，其诊断灵敏度、特异度分别为60%和100%。本研究中SFT组中位ADC值高于脑膜瘤组，这可能与两组肿瘤的组织病理类型有关，SFT肿瘤细胞主要由密集的梭形细胞构成，并可见丰富的血管；而脑膜瘤内血管间分布脑膜上皮细胞。绘制ROC曲线，把ADC值 $>0.948 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 作为诊断SFT的标准，其灵敏度和特异度分别为100%和84.0%。

本研究的局限性：样本数量不足，样本的选择影响结果。另外，由于脑膜瘤分型较多，缺乏对每种分型的研究；也未行PWI及MRS进行比较分析。利用影像组学的方法构建Logistic回归模型验证各参数对于脑膜瘤与SFT的诊断效能值得进行深入研究^[22]。

图2A-图2D 患者，男，63岁，病理诊断为SFT。右侧枕部见团块状等T₁稍长T₂信号，信号不均匀，内见条片状T₁长T₂信号及血管流空信号，病灶呈分叶状改变，周围脑实质明显水肿，右侧侧脑室受压变窄，中线结构左移，未见脑膜尾征，病灶呈窄基底附着于脑膜，邻近骨质未见破坏，ADC值为 $1.266 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。
图3 中位ADC值鉴别诊断SFT与脑膜瘤的ROC曲线。

总之，ADC结合MR常规平扫+增强提高了脑膜瘤与SFT的诊断与鉴别诊断的准确性，从而有助于制定治疗方案。

参考文献

- [1] Melone A G, D'Elia A, Santoro F, et al. Intracranial hemangiopericytoma: our experience in 30 years: a series of 43 cases and review of the literature [J]. World Neurosurg, 2014, 81: 556-562.
- [2] Louis David N, Perry Aric, Wesseling Pieter, et al. The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. [J]. Neuro-oncology, 2021, 23: 1231-1251.
- [3] 苏少波, 张建军, 杨学军, 等. 颅内血管外皮细胞瘤诊断和治疗 [J]. 中华神经外科杂志, 2007, 23: 653-656.
- [4] 郝超宝. 8例颅内血管外皮细胞瘤的临床诊断与治疗体会 [D]. 大连医科大学, 2016.
- [5] 陈荣, 彭德昌, 胡祖力, 等. 颅内血管周细胞瘤与血管瘤型脑膜瘤的磁共振成像征象对比分析 [J]. 磁共振成像, 2016, 7: 173-179.
- [6] Meng Y, Chao W, Yi L, et al. Preoperative radiologic characters to predict hemangiopericytoma from angiomatous meningioma [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 138: 78-82.
- [7] 蒋春秀, 朱建彬, 邹天宇, 等. 颅内孤立性纤维瘤/血管外皮瘤与脑膜瘤的临床和 MRI 对比分析 [J]. 中国医学影像技术, 2017, 33: 848-852.
- [8] Meng Y, Chao W, Yi L, et al. Preoperative radiologic characters to predict hemangiopericytoma from angiomatous meningioma [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 138: 78-82.
- [9] 何凡, 龙莉玲. 颅内血管外皮细胞瘤与不同病理类型脑膜瘤的MRI及CT鉴别诊断 [J]. 实用放射学杂志, 2015, 31: 537-540.
- [10] 刘庆旭, 陈月芹, 刘晓光, 等. 对比分析颅内血管外皮瘤与血管瘤型脑膜瘤MRI特点 [J]. 临床放射学杂志, 2020, 9: 1931-1935.
- [11] Liu G, Chen ZY, Ma L, et al. Intracranial hemangiopericytoma: MR imaging findings and diagnostic usefulness of minimum ADC values [J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 38: 1146-1151.
- [12] Kanazawa T, Minami Y, Jinzaki M, et al. Preoperative Prediction of Solitary Fibrous Tumor/Hemangiopericytoma and Angiomatous Meningioma Using Magnetic Resonance Imaging Texture Analysis [J]. World Neurosurg, 2018, 120: 1208-1216.
- [13] 柏凡, 丁聪, 柏根基. MRI-DWI及ADC诊断前列腺腺恶性病变的价值观察 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21: 148-149.
- [14] 陈晨, 任翠萍, 赵瑞琛, 等. ADC及DCE-MRI对鉴别诊断原发性中枢神经系统淋巴瘤与脱髓鞘假瘤的价值 [J]. 中国临床影像学杂志, 2018, 29: 548-551.
- [15] 何业银, 李绍东, 卢晓光, 等. DWI结合动态增强对卵巢囊实性肿瘤良、恶性的鉴别诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15: 103-105, 110.
- [16] 陈晨, 任翠萍, 赵瑞琛, 等. 表观扩散系数直方图对鉴别诊断血管瘤型脑膜瘤与血管外皮瘤的价值 [J]. 实用放射学杂志, 2019, 35: 1571-1574.
- [17] 李桥, 周碧娟, 何慧瑾, 等. ADC值在鉴别血管外皮细胞瘤与脑膜瘤中的应用. 中国医学计算机成像杂志, 2015, 21: 419-425.
- [18] 梁小红, 周青, 赵志勇, 等. DWI联合最小ADC值对鉴别诊断颅内孤立性纤维性肿瘤/血管外皮细胞瘤与脑膜瘤的价值 [J]. 磁共振成像, 2019, 10: 8-13.
- [19] 王佳, 胡春洪, 王希明. 基于ADC灰度直方图分析鉴别颅内孤立性纤维瘤/血管外皮瘤和血管型脑膜瘤 [J]. 放射学实践, 2020, 35: 154-158.
- [20] 刘静静, 侯明丽, 吴静, 等. 全容积表观扩散系数直方图鉴别颅内孤立性纤维瘤/血管外皮细胞瘤与非典型脑膜瘤的价值 [J]. 临床放射学杂志, 2021, 40: 1856-1860.
- [21] 努尔阿丽牙·艾力, 丁爽. MRI增强比联合ADC值在血管周细胞瘤与脑膜瘤鉴别诊断中的应用研究 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20: 10-11, 16.
- [22] 付圣利, 任延德, 李向荣, 等. 磁共振影像组学鉴别Ⅱ级孤立性纤维瘤/血管外皮细胞瘤与血管瘤型脑膜瘤的价值 [J]. 磁共振成像, 2022, 13: 15-20.

(收稿日期: 2023-08-15)

(校对编辑: 谢诗婷)