

论 著

MRI-DWI诊断儿童后颅窝肿瘤的临床价值*

石 锦¹ 张建军² 张 睿^{3,*}

1.黄石市妇幼保健院 儿科PICU

(湖北 黄石 435000)

2.宜昌市中心人民医院放射科

(湖北 宜昌 443005)

3.黄石市妇幼保健院放射科

(湖北 黄石 435000)

【摘要】目的 对后颅窝肿瘤儿童进行磁共振成像(MRI)弥散加权成像(DWI)检查,分析其诊断价值。

方法 研究对象为本院2017年4月至2019年12月收治的107例后颅窝肿瘤患儿,按照肿瘤类型将其分为髓母细胞瘤组(n=46)、毛细胞星形细胞瘤组(n=40)、室管膜瘤组(n=21);所有患儿均行常规MRI及DWI检查,比较三组患儿平均表观弥散系数(ADC)值及最小ADC值(ADCmin),探讨ADC、ADCmin对后颅窝肿瘤患儿的临床价值。结果 平均ADC值、ADCmin值比较,毛细胞星形细胞瘤组>室管膜瘤组>髓母细胞瘤组(P<0.05);平均ADC值、ADCmin值对髓母细胞瘤和室管膜瘤的曲线下面积(AUC)分别为0.841、0.898;毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤患儿平均ADC值、ADCmin值对应的AUC别为0.765、0.850。结论 MRI-DWI检查参数平均ADC值、ADCmin值对儿童后颅窝肿瘤均有较高的诊断效能。

【关键词】磁后颅窝肿瘤;儿童;共振成像;弥散加权成像;表观弥散系数;诊断

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】湖北省自然科学基金(2018CFB645)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.07.007

Clinical Value of MRI-DWI in Diagnosis of Posterior Fossa Tumors in Children*

SHI Jin¹, ZHANG Jian-jun², ZHANG Rui^{3,*}

1. Pediatrics Department of Huangshi Maternal and Child Health Hospital PICU, Huangshi 435000, Hubei Province, China

2. Department of Radiology, Yichang Central People's Hospital, Yichang 443005, Hubei Province, China

3. Radiology Department of Huangshi Maternal and Child Health Hospital, Huangshi 435000, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To evaluate the clinical value of magnetic resonance imaging (MRI) and diffusion weighted imaging (DWI) in the diagnosis of posterior fossa tumors in children. **Methods** 107 children with posterior fossa tumors treated in our hospital from April 2017 to December 2019 were selected, including 46 cases of medulloblastoma, 40 cases of hair cell astrocytoma and 21 cases of ependymoma. All the children were examined by conventional MRI and DWI. The average apparent diffusion coefficient (ADC) value and the minimum ADC value (ADCmin) were compared among the three groups, and the clinical value of ADC and ADCmin in children with posterior fossa tumors was discussed. **Results** The average ADC value and ADC min value of pilocytic astrocytoma group were higher than those of ependymoma group and medulloblastoma group (P<0.05). The mean ADC and AUC of ADC min versus medulloblastoma and ependymoma were 0.841 and 0.898, respectively. The AUC of ADC and ADCmin in pilocytic astrocytoma and ependymoma were 0.765 and 0.850, respectively. **Conclusion** The average ADC value and ADCmin value of MRI-DWI have high diagnostic efficiency for posterior cranial fossa tumors in children.

Keywords: Magnetic Posterior Fossa Tumors; Children; Resonance Imaging; Diffusion Weighted Imaging; Apparent Diffusion Coefficient; Children; Posterior Fossa Tumor; Diagnosis

后颅窝是三个窝中最大、最深的一个,其中,一半以上的儿童颅内肿瘤位于后颅窝^[1-2]。按照不同类型,后颅窝肿瘤可分为三种,分别是髓母细胞瘤、毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤。其中:(1)髓母细胞瘤恶性程度高,为IV级中枢神经系统肿瘤;(2)毛细胞星形细胞瘤为I级中枢神经系统肿瘤;(3)室管膜瘤II~III级中枢神经系统肿瘤。治疗方案因肿瘤恶性程度而议,所以早期诊断对于患儿治疗及预后具有积极作用^[3]。与磁共振成像(MRI)相比,弥散加权成像(DWI)能更客观反映肿瘤组织学特点,在肿瘤鉴别诊断上具有较强优势^[4-5]。既往有研究采用MRI-DWI诊断儿童后颅窝肿瘤,但研究例数较少^[6],本研究则选取近1年收治的107例后颅窝肿瘤患儿为研究对象,分析MRI-DWI对儿童后颅窝肿瘤鉴别诊断价值,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年4月至2019年12月本院收治的后颅窝肿瘤患儿107例为研究对象,患儿年龄≤16岁,伴有头晕、恶心、呕吐、视力下降等临床表现,且均经病理检查确诊,排除MRI检查前已接受治疗者。患儿监护人均知情同意本研究。本研究已通过本院伦理委员会审批。结合纳排标准共纳入107例患儿,其中男57例,女50例;年龄1岁-16岁,平均(9.36±2.38)岁;毛细胞星形细胞瘤40例,髓母细胞瘤46例,室管膜瘤21例。

1.2 检查方法 采用Magnetom Aera 1.5T磁共振扫描仪(西门子)进行扫描,48通道头部线圈,行轴位平扫参数:层厚5 mm,层距1 mm,视野230mm×230mm,矩阵128×128, T₁WI(TR 400ms, TE 15 ms,), T₂WI(TR 6000ms, TE 110 ms)、FLAIR序列(TR 3800ms, TE 90 ms)、DWI(TR 3200ms, TE 100 ms, b=0、900s/mm²)。增强扫描参数同T₁WI,行轴位、矢状位、冠状位T₁WI扫描,采用Gd-DTPA对比剂(0.2mL/kg)。对于无法安静配合扫描的患儿,在检查前20min给予镇静,镇静药物为0.5ml/kg的水合氯醛。

1.3 图像分析 将扫描数据传送至工作站,分析图像肿瘤位置、信号特点、增强扫描强化情况。选择MRI图像上肿瘤实性部分强化最明显部位作为感兴趣区域(ROI),选取3-5个面积约为30 mm²的ROI,注意避开出血、坏死、囊变区域,统计平均表观弥散系数(ADC)值及最小ADC值(ADCmin)。图像分析由2名经验丰富的MRI诊断医师独立完成,当意见出现分歧时,共同商讨得出最终诊断结果。

1.4 统计学分析 本研究数据分析用SPSS 20.0进行,计量数据服从正态分布,且方差不齐,用($\bar{x} \pm s$)表示,两组间行t检验,多组间采用单因素方差分析。采用受试者工作特征曲线(ROC)评价ADC、ADCmin对儿童后颅窝肿瘤的诊断价值。数据差异性检验水准 $\alpha=0.05$,均为双侧检验, P<0.05为差异有统计学意义。

【第一作者】石 锦,女,主治医师,主要研究方向:儿童后颅窝肿瘤。E-mail: sj123789123789@163.com

【通讯作者】张 睿,男,主治医师,主要研究方向:儿科结合放射。E-mail: zr123789123789@163.com

2 结果

2.1 MRI图像特征 46髓母细胞瘤中,起源于小脑蚓部38例,起源于小脑半球8例,MRI图像表现为T₁WI低信号、T₂WI高信号,肿瘤实性部分DWI高信号,增强扫描后,31例强化均匀,15例强化不均匀,见图1A~图1B。21例室管膜瘤中,起源于第四脑室18例,起源于小脑蚓部3例,MRI图像表现为T₁WI低混杂信号、T₂WI高混杂信号、DWI稍高信号;增强扫描后,均表现为不均匀强化;见图1C~图1D。

40例毛细胞星形细胞瘤均位于小脑半球,MRI图像表现为T₁WI低信号、T₂WI不均匀高信号,肿瘤实性部分DWI等至低信号,增强扫描后,肿瘤壁结节或实性部分强化,囊性部分未强化,见图1E~图1F。

2.2 三组肿瘤ADC值比较 各组肿瘤平均ADC值、ADCmin值比较均具有明显差异($P<0.05$),三组间平均ADC值、ADCmin值比较,髓母细胞瘤组<室管膜瘤组<毛细胞星形细胞瘤组($P<0.05$),见表1。

2.3 髓母细胞瘤和室管膜瘤的鉴别诊断分析 平均ADC值、ADCmin值诊断髓母细胞瘤和室管膜瘤的曲线下面积(AUC)分别为0.841、0.898,均有一定诊断价值,见表2和图2。

2.4 毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤的鉴别诊断分析 平均ADC值、ADCmin值对毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤诊断的AUC分别为0.765、0.850,均有一定诊断价值,见表3和图3。

表1 三组肿瘤ADC值比较($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)

组别	例数	平均ADC值	ADCmin值
髓母细胞瘤	46	$0.71 \pm 0.27^*$	$0.50 \pm 0.26^*$
毛细胞星形细胞瘤	40	$1.63 \pm 0.44^*$	$1.53 \pm 0.48^*$
室管膜瘤	21	1.19 ± 0.38	0.97 ± 0.42
F		34.201	37.912
P		<0.001	<0.001

注:与室管膜瘤组比较,* $P<0.05$ 。

表2 平均ADC值、ADCmin值诊断效能

	AUC	截断值	灵敏度	特异度	95%CI
平均ADC值	0.841	0.91	0.904	0.618	0.735-0.945
ADCmin值	0.898	0.84	0.785	0.947	0.810-0.985

表3 毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤的鉴别诊断价值

	AUC	截断值	灵敏度	特异度	95%CI
平均ADC值	0.765	1.39	0.781	0.728	0.632-0.899
ADCmin值	0.850	1.22	0.694	0.941	0.753-0.947

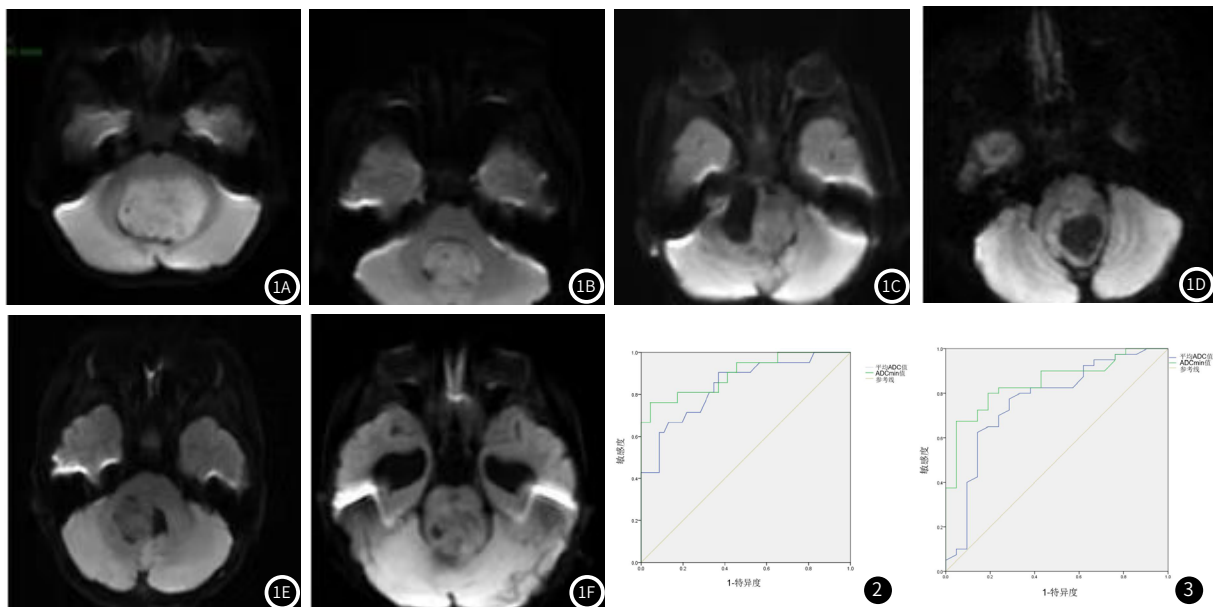


图1 MRI图像特征分析。图1A~1B:髓母细胞瘤T₁WI低信号、T₂WI高信号、肿瘤实性部分DWI高信号、增强扫描强化;图1C~1D:室管膜瘤T₁WI低混杂信号、T₂WI高混杂信号、DWI稍高信号、增强扫描后不均匀强化;图1E~1F:毛细胞星形细胞瘤T₁WI低信号、T₂WI不均匀高信号,肿瘤实性部分DWI等至低信号、增强扫描肿瘤壁结节或实性部分强化。图2 ROC曲线分析。图3 ROC曲线分析。

3 讨论

儿童后颅窝肿瘤发病率高、死亡率高。临床治疗方案需根据肿瘤恶性程度、肿瘤部位等因素制定,所以准确鉴别诊断儿童后颅窝肿瘤对于治疗方案确定十分重要^[7]。临床上一般采用CT、MRI等影像学检查手段进行鉴别诊断,由于后颅窝解剖位置较为特殊,CT检查图像质量往往不佳,而MRI检查可避免CT检查产生的伪影,且组织分辨率高,更有利于后颅窝肿瘤的鉴别诊断^[8-9]。

本研究采用常规MRI检查获取到了肿瘤位置及信号特点,发现髓母细胞瘤好发于小脑蚓部,表现为均匀或不均匀强化。毛细胞星形细胞瘤主要表现为肿瘤壁结节或实性部分明显强化。室管膜瘤好发于第四脑室,表现为不均匀强化。但以上后颅窝肿瘤患儿发病年龄段相同,肿瘤实性部分均强化,且部分肿瘤起源部位相同,仅根据MRI图像鉴别诊断也易误诊。

DWI检测参数ADC值是在微观水平上反应水分子自由扩散程

度,ADC值水平高低与细胞间隙、细胞密度、肿瘤基质及核浆比等因素密切相关^[10-12]。既往研究显示,细胞密度与ADC值关系密切,肿瘤细胞密度与细胞间隙呈反比,核浆比越高,水分子运动范围越小,ADC值越小^[13]。本研究结果显示,三组患儿平均ADC值、ADCmin值比较,毛细胞星形细胞瘤>室管膜瘤组>髓母细胞瘤组,提示不同类型后颅窝肿瘤的平均ADC值、ADCmin值存在差异。分析原因,髓母细胞瘤细胞生长速度快,细胞呈圆形密集分布状态,平均ADC值、ADCmin值均最小。毛细胞星形细胞瘤细胞生长较慢,且细胞呈梭形疏松分布,核浆比低,细胞间隙大,水分子运动受影响较小,平均ADC值、ADCmin值均较高。而生长速度及密度比较,髓母细胞瘤<室管膜瘤细胞<毛细胞星形细胞瘤,所以平均ADC值、ADCmin值也居中^[14-16]。

(下转第58页)

本次研究表明,不同病理类型肺癌患者的孤立性肺结节强化表现形式差异显著,其中腺癌以均匀强化为主,鳞癌则以不均匀强化为主,小细胞癌强化表现不明显。腺癌中癌巢呈均匀分布,且易出现间质胶原纤维反应,在肿瘤间质中形成纤维间隔,腺癌与鳞癌结节在多层CT动态增强扫描结果中呈现出不同的特点,腺癌结节中新生的微小血管数量更多,供血能力更高,坏死情况出现概率较小,因此腺癌结节在多层CT动态增强扫描结果中会表现为均匀强化。鳞癌结节与腺癌结节不同,其因为供血能力相对不足,结节分布更为不均匀,更容易出现点状或片状坏死的情况,因此在多层CT动态增强扫描结果中更容易呈现出强化不均匀的情况。从本次研究结果中可以看出,从多层CT动态增强扫描结果中观察强化方式,对孤立性肺结节的病理性质进行初步推断,为后续的诊疗方案制定提供更多的依据。

肺癌的病理类型不同表现出的血流动力学特征也有所不同。杨鹏^[11]等研究表明,肿瘤分化程度与新生血管密度密切相关。黄维荪等^[12]研究学者对肿瘤分化程度的生物分子学特性进行进一步探究,其研究结果显示G 蛋白信号通路调节蛋白 5 (RGS5)的表达水平与肿瘤新生血管的密度存在一定的关联性,对肿瘤的分化程度有一定的影响。理论上通过调节RGS5的水平能够一定程度上降低新生血管密度,达到抑制肿瘤分化的目的。肿瘤内部新生血管的数量,会影响肿瘤的分化程度,探究如何抑制肿瘤新生血管密度是肿瘤治疗的重要方向之一。小细胞癌处于低分化阶段,孤立性肺结节新生微小血管密度较大以及完整性较差,导致血液进入肿瘤间质的速度较快;且低分化型小细胞癌呈快速浸润性生长,瘤巢间隙增大,阻力减小,造影剂在其中的滞留时间较短,导致小细胞癌的孤立性肺结节强化净增值低于腺癌和鳞癌结节^[13-14]。陈绪珠等^[15]认为周围性肺癌的强化净增值幅度与肺癌病理类型之间不存在相关性。本研究结果与这一研究结果不相符,其原因可能是由于研究对象的肿瘤分化程度存在差异,对研究结果造成了较大的影响。

综上所述,64排螺旋CT动态增强扫描对肺癌患者的临床诊断具有一定的交织,64排螺旋CT动态增强扫描能够对患者体内的孤立性肺结节形态进行较为清晰的观察和记录,同时能够根据患者肺部孤立性结节的血流动力学等扫描影响结果对患者的病理类型

进行初步的诊断。本次研究探究了64排螺旋CT动态增强扫描在肺癌患者孤立性肺结节检查和病理类型诊断中的作用,研究结果提示64排螺旋CT动态增强扫描作为诊断手段能够有效提升肺癌临床诊断水平,但本次研究样本量较小,采集时间密集度有待提升、分组不够资质,还有待完善。

参考文献

- [1] 刘立雄,谭理连,李志铭,等. 320层容积CT灌注成像诊断肺孤立性结节[J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 29 (5): 722-726.
- [2] 刘本刚,张建伟,王继云,等. 全胸腔镜辅助下行解剖性肺段切除术治疗肺小结节疗效观察[J]. 陕西医学杂志, 2017, 46 (2): 178-179, 237.
- [3] 张玉立,张雪梅. 孤立性肺结节 CT 灌注成像灌注参数的Meta分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11 (2): 22-25.
- [4] 何超,林万里,任巧文. 孤立性肺结节应用CT动态增强扫描鉴别良恶性的特异度与灵敏度[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12 (3): 67-69, 99.
- [5] 吴建强,王平,彭浩,等. 孤立性肺结节的CT与病理检查结果对比研究[J]. 实用医学杂志, 2013, 29 (22): 3733-3735.
- [6] 高鹏宇,徐兵智. 多层螺旋CT动态增强扫描在孤立性肺结节中的应用价值[J]. 临床肺科杂志, 2013, 18 (9): 1651-1652.
- [7] 胡 星,刘含秋,张家文,等. 孤立性肺结节与血管和支气管关系: 多层螺旋CT与病理对照初步研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2015, 21 (2): 105-110.
- [8] 高纪称,王君琛,梁占东. 不同病理类型肺癌患者孤立性肺结节64排螺旋CT动态增强扫描特点分析[J]. 山东医药, 2016, 56 (16): 23-26.
- [9] Kumar V, Abbas AK, Fauston N, Robbins and cotran pathologic basis of disease[M]. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005: 743-744.
- [10] 余琳,王霞,吴建芬. 不同病理类型肺癌孤立性肺结节64排螺旋CT动态增强扫描特征研究[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47 (3): 332-337.
- [11] 杨鹏,魏方军,罗晓东,等. 螺旋CT动态增强扫描对孤立性肺结节的诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2012, 27 (3): 274-276.
- [12] 黄维荪,王靖华,陈龙邦,等. 胃癌GRS5蛋白的表达及其与肿瘤组织分化程度和血管生成的关系[J]. 临床肿瘤学杂志, 2010, 15 (4): 319-322.
- [13] 李兰涛,林红雨,王海燕,等. HRCT 与 PET/CT 联合诊断孤立性肺结节[J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 29 (3): 425-428.
- [14] 柳维义,谭理连,李志铭,等. 320排螺旋 CT低剂量容积灌注在孤立性肺结节鉴别诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2014 (5): 755-758, 803.
- [15] 陈绪珠,孔庆奎,安丰新. 周围型肺癌CT增强幅度与其病理类型的相关性分析[J]. 实用医学影像学杂志, 2005, 6 (5): 272-273.
- [16] Tateishi U, Nishihara H, Watanabe S, et al. Tumor angiogenesis and dynamic CT in lung adenocarcinoma: radiologic-pathologic correlation[J]. Comput Assist Tomogr, 2001, 25 (1): 23-27.
- [17] Jeong YJ, Lee KS, Jeong SY, et al. Solitary pulmonary nodule: characterization with combined wash-in and washout features at dynamic multi-detector row CT[J]. Radiology, 2005, 237 (2): 675-683.

(收稿日期: 2019-06-25)

(校对编辑: 孙晓晴)

(上接第23页)

本研究进一步采用ROC曲线分析平均ADC值、ADCmin值鉴别诊断后颅窝肿瘤的价值,结果显示,平均ADC值、ADCmin值诊断髓母细胞瘤和室管膜瘤的AUC分别为0.841、0.898,平均ADC值为0.91、ADCmin值为0.84时,鉴别诊断准确性最高;平均ADC值、ADCmin值对毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤诊断的AUC分别为0.765、0.850,且当平均ADC值为1.39、ADCmin值为1.22时,鉴别诊断准确性最高。ADCmin值对髓母细胞瘤/室管膜瘤和毛细胞星形细胞瘤/室管膜瘤的诊断价值均高于平均ADC值,这与Perce^[17]等人研究结果一致。分析原因,与ADCmin值相比,平均ADC值更易受肿瘤不均质的影响,导致鉴别诊断交叉现象较多,所以更推荐采用ADCmin值鉴别诊断。

综上所述,常规MRI可帮助初步判断儿童后颅窝肿瘤位置及信号特点, DWI检测能更客观反映儿童后颅窝肿瘤状态;与平均ADC值比较, ADCmin值的诊断价值更高;常规MRI联合DWI诊断可供临床参考。

参考文献

- [1] 吴雪. 心理干预联合认知功能训练对术后颅脑肿瘤患者认知功能障碍的影响[J]. 中国健康心理学杂志, 2017, 25 (12): 100-102.
- [2] 赵凯,张静,张岚. 后颅窝原发性中枢神经系统淋巴瘤的MRI表现[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (1): 25-27.
- [3] 韩璐,张雪青. 颅神经电生理监测在后颅窝肿瘤手术中的应用[J]. 中华医学杂志, 2015, 95 (17): 1345-1346.
- [4] 陈立勋,廖文彦,刘进才,等. 3. 0T磁共振不同序列检出妇科肿瘤盆腔淋巴结转移的比较[J]. 中南医学科学杂志, 2013, 41 (3): 283-286.
- [5] 要迎春,栗河丹,吴娟,等. 产前超声联合MRI检查在评估胎儿后颅窝异常中的临床研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20 (8): 144-146.
- [6] 张岚,张勇,朱海云. 表现弥散系数值在儿童后颅窝常见肿瘤鉴别诊断中的价值[J].

中国医学计算机成像杂志, 2017, 23 (3): 201-206.

- [7] Marx S, Reinfelder M, Matthes M, et al. Frequency and treatment of hydrocephalus prior to and after posterior fossa tumor surgery in adult patients[J]. Acta Neurochir, 2018, 160 (5): 1063-1071.
- [8] 张岚,张勇,王怀立. 磁共振弥散加权成像表现弥散系数值在儿童后颅窝肿瘤鉴别诊断中的价值[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2017, 32 (11): 828-832.
- [9] 黄兴涛. DWI及ADC值鉴别后颅窝实型血管母细胞瘤与其它富血供肿瘤的价值[J]. 放射学实践, 2015, 30 (4): 319-322.
- [10] Surov A, Meyer HJ, Wienke A. Correlation Between Minimum Apparent Diffusion Coefficient (ADCmin) and Tumor Cellularity: A Meta-analysis[J]. Anticancer Res, 2017, 37 (7): 3807-3810.
- [11] CJ Wu, Q Wang, H Li, et al. DWI-associated entire-tumor histogram analysis for the differentiation of low-grade prostate cancer from intermediate-high-grade prostate cancer[J]. Abdom Imaging, 2015, 40 (8): 3214-3221.
- [12] Peng Y, Li Z, Tang H, et al. Comparison of reduced field-of-view diffusion-weighted imaging (DWI) and conventional DWI techniques in the assessment of rectal carcinoma at 3.0T: Image quality and histological T staging: Assessment of Rectal Cancer by rFOV DWI[J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 47 (4): 967-975.
- [13] Zou Y, Wang QD, Zong M, et al. Apparent diffusion coefficient measurements with diffusion-weighted imaging for differential diagnosis of soft-tissue tumor[J]. J Cancer Res Ther, 2016, 12 (2): 864-870.
- [14] 徐树明,刘建庭,蔡金华. 磁共振成像在儿童后颅窝肿瘤分级诊断中的应用价值[J]. 肿瘤研究与临床, 2017, 29 (12): 815-818.
- [15] FF Mohamed, AA Azeem Ismail, DI Hasan. The role of apparent diffusion coefficient (ADC) value in the differentiation between the most common pediatric posterior fossa tumors[J]. Egy J Rad Nuc Med, 2013, 44 (2): 349-355.
- [16] Zitouni S, Koc G, Doganay S, et al. Apparent diffusion coefficient in differentiation of pediatric posterior fossa tumors[J]. Jpn J Radiol, 2017, 35 (8): 448-453.
- [17] Pierce TT, Provenzale JM. Evaluation of apparent diffusion coefficient thresholds for diagnosis of medulloblastoma using diffusion-weighted imaging[J]. Neuroradiol J, 2014, 27 (1): 63-74.

(收稿日期: 2020-12-25)

(校对编辑: 姚丽娜)