



· 论著 ·

# 儿童幕上间变型室管膜瘤的CT及MRI影像学研究

刘梦琳, 金彪

上海交通大学医学院附属新华医院放射科, 上海 200092

[摘要] 目的: 探讨分析儿童幕上间变型室管膜瘤的CT及MRI特征。方法: 回顾性分析经手术病理证实的12例幕上间变型室管膜瘤患儿的临床、CT及MRI资料, 同时测量分析肿瘤实质的平均表观扩散系数(mean apparent diffusion coefficient, ADCmean)、最小ADC(minimum ADC, ADCmin)及相对ADC(relative ADC, rADC)。所有患者术前均行常规MRI及扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)检查, 10例在MRI检查前行CT平扫。结果: 11例肿瘤位于脑实质, 1例位于三脑室, 脑实质内肿瘤体积较大。CT扫描中, 5例肿瘤实质为等密度, 5例呈稍高密度。8例有钙化, 其中6例呈砂粒样。12例肿瘤均为囊实性, 其中10例为大囊变。8例肿瘤囊性成分邻近同侧侧脑室, 其中6例实性成分位于脑皮层侧。3例肿瘤无瘤周水肿, 7例表现为轻度, 2例呈中度。肿瘤实性成分在T1WI上为等低信号, T2WI上为等高信号。增强后, 11例肿瘤呈花环样强化, 1例呈不均匀伴结节样强化。11例在DWI上为稍高信号, 1例为等信号。肿瘤ADCmean为 $(0.757 \pm 0.149) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , ADCmin为 $(0.601 \pm 0.114) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , rADC为 $(0.867 \pm 0.185) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。结论: 儿童幕上间变型室管膜瘤的CT及MRI影像学表现具有一定特征性, 有助于术前诊断。

[关键词] 儿童; 幕上间变型室管膜瘤; 磁共振成像; 计算机断层扫描

中图分类号: R445.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2018)02-097-06

**CT and MRI features of supratentorial anaplastic ependymomas in children** LIU Menglin, JIN Biao (Department of Radiology, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China)

Correspondence to: JIN Biao E-mail: jinbiao@xinhumed.com.cn

[Abstract] **Objective:** To analyze the CT and MRI features of pediatric supratentorial anaplastic ependymomas. **Methods:** Clinical information and image findings of 12 children with pathology-confirmed supratentorial anaplastic ependymomas were retrospectively reviewed. The mean apparent diffusion coefficient (ADCmean), minimum ADC (ADCmin) and tumor/normal brain relative ADC (rADC) of solid component of tumors were measured. All patients underwent MRI scans before operation, 10 patients also underwent CT scans before MRI scans. **Results:** The tumor was located at the third ventricle in one case, at the parenchyma in 11 cases. On CT plain scan, the solid components in 5 cases showed isodensity, and hyperdensity in 5 cases. Eight cases had calcification and 6 cases showed speckled calcification. All tumors were cystic and solid, and 10 showed huge cystic degeneration. Eight tumors appeared as cystic component closed to the lateral ventricle and 6 tumor's solid component was located at the cortex. Three cases had no peritumoral edema, 7 cases appeared mild peritumoral edema, and 2 cases presented moderate peritumoral edema. The solid component of the tumors showed iso-hypointensity on T1WI, and iso-hyperintensity on T2WI. All tumors showed obvious enhancement, 11 with ring-like enhancement, and 1 with heterogenous enhancement accompanied with nodular enhancement. Eleven cases showed slightly hyperintense on diffusion weighted imaging (DWI), 1 case presented isointense. The ADCmean value was  $(0.757 \pm 0.149) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , ADCmin value was  $(0.601 \pm 0.114) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , and rADC value was  $(0.867 \pm 0.185) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ . **Conclusion:** The CT and MRI manifestations of supratentorial anaplastic ependymoma in children are characteristic, which must be helpful in the diagnosis.

[Key words] Child; Supratentorial anaplastic ependymoma; Magnetic resonance imaging; Computed tomography

室管膜瘤是儿童常见脑肿瘤之一, 发病率仅次于星形细胞瘤及髓母细胞瘤<sup>[1]</sup>。室管膜瘤好发于幕下第四脑室, 幕上室管膜瘤较多发生于成年人<sup>[2]</sup>。儿童幕上间变型室管膜瘤发生率, 国内报道少, 术前容易误诊。本研究主要分析儿童幕上间变型室管膜瘤的影像学特点, 以提高诊断准确性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集上海交通大学医学院附属新华医院2012年1月—2017年8月经手术病理证实的49例儿童室管膜肿瘤的资料。15例幕上肿瘤中, 12例为间变型室管膜瘤。12例患儿中, 男性6例, 女性6例, 男女比为1:1; 年龄1~9岁, 平均 $(4.5 \pm 2.6)$ 岁。临床表现主要为头晕、头痛、恶心、呕吐, 部分患者出现病灶对侧肢体运动障碍。12例患儿术前均行常规MRI检查及扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI), 其中10例于MRI检查前行CT平扫。入组标准: 患者年龄不超过12岁; 术前均在上海交通大学医学院附属新华医院进行常规MRI及DWI检查, 且扫描结果显示肿瘤位于小脑幕以上部位; 病理结果为间变型室管膜瘤。排除标准: 患儿在检查前已知病理结果; 缺少临床资料或影像学图像出现明显运动伪影的患者。

### 1.2 仪器与方法

CT平扫采用德国Siemens公司Somatom Definition双源CT, 观察肿瘤实质密度及钙化情况。MRI检查使用美国GE公司Signa 3.0 T扫描仪, 头颈联合线圈。层厚5 mm, 层距1 mm。平扫常规序列包括横断面T1 Flair [重复时间(repetition time, TR)=2 200 ms, 回波时间(echo time, TE)=10 ms]、T2WI (TR=8 000 ms, TE=150 ms)、T2 Flair (TR=8 500 ms, TE=120 ms), 以及DWI (TR=5 000 ms, TE=70 ms,  $b=0$ 、 $1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$ )。增强扫描使用SE T1WI, 对比剂使用钆喷酸葡胺(gadolinium

diethylenetriamine pentaacetic acid, Gd-DTPA), 剂量为0.1 mmol/kg, 进行横断面、冠状面及矢状面扫描。不能配合检查的患儿给予服用5%水合氯醛溶液(0.5 mg/kg)诱导入睡。记录肿瘤部位、形态、大小, 并观察肿瘤信号、强化特征、囊变、瘤周水肿及与侧脑室的关系。

### 1.3 图像数据采集及分析

DWI图像在HD XAWI工作站上处理。表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图中的感兴趣区(region of interest, ROI)选择肿瘤扩散受限最明显处。ADC值为至少3个ROI的均值, ROI范围为20~40 mm<sup>2</sup>。测量肿瘤平均ADC(mean ADC, ADC<sub>mean</sub>)、最小ADC(minimum ADC, ADC<sub>min</sub>)及相对ADC(relative ADC, rADC)。rADC值为肿瘤实质区域ADC值与对侧正常大脑半球ADC值的比值。根据水肿距肿瘤的最长径与肿瘤直径相比, 将瘤周水肿分为无(未见明显瘤周水肿)、轻度(水肿距肿瘤的最长径不超过肿瘤直径的1/2)、中度(水肿距肿瘤的最长径超过肿瘤直径的1/2但小于肿瘤直径)、重度(水肿距肿瘤的最长径超过肿瘤直径)。

### 1.4 统计学处理

所测数据应用SPSS 20.0统计软件包处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。

## 2 结果

### 2.1 肿瘤部位、形态及大小

本研究收集近6年的患者资料, 幕上间变型室管膜瘤约占儿童室管膜瘤的24.5%, 占儿童幕上室管膜瘤的80.0%。本组12例肿瘤中, 10例位于右侧大脑半球, 1例位于左侧, 1例位于第三脑室内。11例脑实质内肿瘤均邻近同侧侧脑室, 其中5例肿瘤位于顶叶, 4例累及顶叶。7例肿瘤表现为分叶状, 5例呈球形。第三脑室内肿瘤长径约2.8 cm, 脑实质内肿瘤体积大, 长径均>5.0 cm, 平均为 $(6.8 \pm 0.9)$  cm(表1)。

表 1 12例幕上间变型室管膜瘤的位置、形态及大小

病例	年龄/year	性别	位置	形态	长径/cm
1	7	男性	右侧颞叶	球形	7.2
2	1	男性	右侧额顶叶	分叶状	6.0
3	7	男性	右侧顶叶	球形	6.4
4	5	女性	第三脑室	球形	2.8
5	9	男性	左侧颞顶叶	分叶状	5.0
6	3	女性	右侧顶枕叶	分叶状	7.3
7	7	女性	右侧顶叶	分叶状	6.8
8	1	女性	右侧顶叶	分叶状	6.1
9	5	女性	右侧颞顶叶	类球形	6.0
10	2	女性	右侧顶叶	球形	7.1
11	3	男性	右侧额叶	分叶状	7.2
12	4	男性	右侧额颞顶叶	分叶状	8.6

## 2.2 CT表现

10例CT平扫患儿中，5例肿瘤实性成分为等密度，5例为稍高密度。肿块边缘与脑实质分界不清。8例肿瘤有钙化（80%），其中6例表

现为砂粒样钙化，1例呈斑片状钙化，1例表现为实性成分边缘的线状钙化（图1）。2例肿瘤表现为“长春藤花”征象（表2~3）。

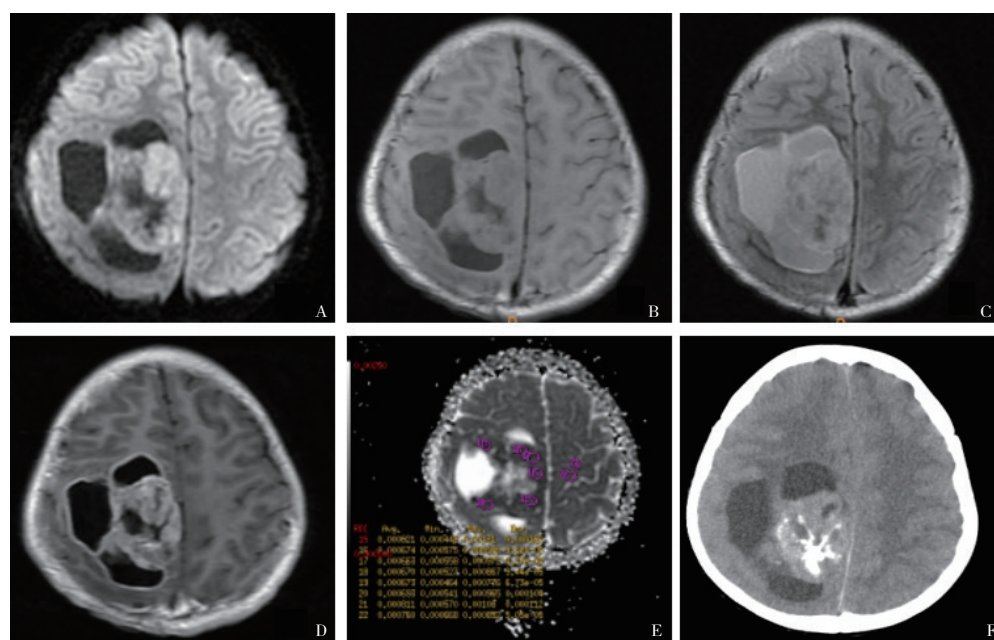


图 1 女性，7岁，右侧顶叶间变型室管膜瘤

A: DWI肿瘤实质信号稍高; B: 肿瘤实质在T1 Flair上呈等信号; C: T2 Flair上呈稍高信号; D: 肿瘤实性成分及囊壁明显强化，总体呈花环样强化; E: ADC图上肿瘤实质呈低信号; F: CT平扫横断面，肿瘤实质呈等密度，见斑片状钙化

表 2 12例幕上间变型室管膜瘤的信号、密度及强化方式

病例	T1 Flair	T2 Flair	DWI	CT	强化方式
1	低	高	部分高	稍高	花环状, 蜂窝样
2	低等	混杂	稍高	稍高	花环状
3	低	低等	稍高	等	花环状, 伴线状
4	低	等高	稍高	稍高	环形
5	低等	高	等、稍高	等	花环状
6	低等	等高	高	稍高	花环状
7	等	高	稍高	等	花环状
8	等	等	等	等	花环状
9	低	等	等、稍高	等	不均匀, 伴结节样
10	低	等	高	稍高	花环状
11	低	高	稍高	-	花环状, 伴结节样
12	低等	稍高	稍高	-	花环状

表 3 12例幕上间变型室管膜瘤的影像学特征

病例	钙化	囊变	瘤周水肿	与同侧侧脑室关系
1	砂粒样	多发小囊变	无	邻近
2	线状	单发大囊变	轻度	邻近
3	砂粒样	单发大囊变	轻度	囊性成分邻近侧脑室, 实性成分位于脑皮质侧
4	砂粒样	多发小囊变	无	不相连
5	砂粒样	单发大囊变	中度	囊性成分邻近侧脑室, 实性成分位于脑皮质侧
6	砂粒样	单发大囊变	轻度	囊性成分邻近侧脑室, 实性成分位于脑皮质侧
7	斑片状	多发大囊变	轻度	边缘囊性成分邻近侧脑室
8	无	多发大囊变	轻度	囊性成分邻近侧脑室, 实性成分位于脑皮质侧
9	无	多发大囊变	无	囊性成分邻近侧脑室, 实性成分位于脑皮质侧
10	砂粒样	单发大囊变	轻度	囊性成分邻近侧脑室, 实性成分位于脑皮质侧
11	-	单发大囊变	轻度	实性成分少, 邻近侧脑室
12	-	多发大囊变	中度	边缘囊性成分邻近侧脑室

### 2.3 MRI表现及ADCmean、ADCmin、rADC

12例肿瘤均为囊实性, 10例表现为大囊变, 2例表现为多发小囊变。1例肿瘤的实性成分少, 邻近同侧侧脑室; 8例肿瘤的囊性成分邻近同侧侧脑室(其中6例肿瘤的实性成分位于脑皮质侧, 图2); 3例肿瘤的实性成分位于肿瘤中央。肿瘤瘤周水肿不显著, 3例无明显瘤周水肿, 7例表现为轻度水肿, 2例为中度水肿。仅1例患者有脑脊液播散。2例肿瘤内见血管影。4例患儿伴有幕上梗阻性脑积水。肿瘤实性成

分信号混杂, T1WI表现为等低信号, T2WI上11例呈现为等高信号, 1例表现为稍低信号。增强后肿瘤均明显强化, 1例肿瘤表现为不均匀条状伴结节样强化, 11例呈环形强化。11例肿瘤实性成分DWI呈稍高信号, 1例呈等信号(表2~3)。

肿瘤的ADCmean为 $(0.757 \pm 0.149) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , ADCmin为 $(0.601 \pm 0.114) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , rADC为 $(0.867 \pm 0.185) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

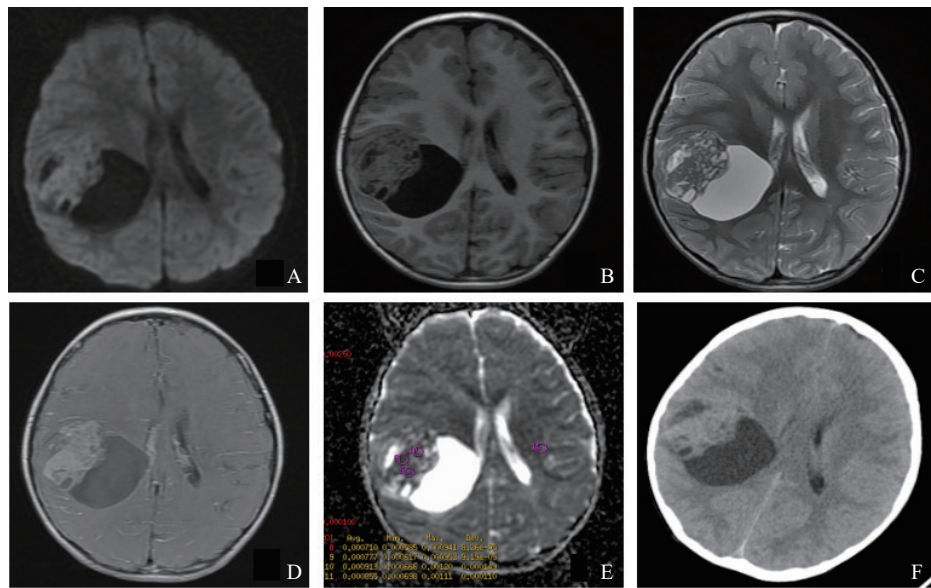


图2 女性, 5岁, 右侧颞顶叶间变型室管膜瘤

A: DWI上肿瘤实质呈稍高信号; B: 肿瘤实质在T1 Flair上表现为低信号; C: T2WI上呈等信号, 未见明显瘤周水肿; D: 肿瘤实性成分明显强化, 肿瘤实质成分位于皮质侧, 囊性成分与侧脑室关系密切; E: ADC图上肿瘤实质呈等信号; F: CT平扫横断面, 肿瘤实质呈等密度, 未见明显钙化

### 3 讨论

颅内室管膜瘤60%位于幕下, 幕上室管膜瘤仅占40%<sup>[3]</sup>。有学者认为, 幕上室管膜瘤可能是起源于异位的原始室管膜细胞<sup>[4]</sup>。间变型室管膜瘤可直接由室管膜细胞演变而来, 也可为室管膜瘤恶变所致<sup>[5]</sup>。世界卫生组织(World Health Organization, WHO)中枢神经系统肿瘤分类中将间变型室管膜瘤归为Ⅲ级肿瘤<sup>[6]</sup>。幕上间变型室管膜瘤好发于青少年及成人, 儿童相对少见<sup>[7]</sup>。本研究收集近6年病例, 结果表明儿童幕上间变型室管膜瘤仅占儿童室管膜瘤的24.5%, 但占儿童幕上室管膜瘤的80.0%。

儿童幕上间变型室管膜瘤好发于脑实质内(11/12), 第三脑室少见(1/12)。脑室内肿瘤体积小, 脑实质内肿瘤体积较大。本组病例多位于右侧大脑半球, 有别于既往的文献报道<sup>[4]</sup>, 这可能与本组均为间变型且患者年龄小有关。有学者报道, 额叶及顶叶是肿瘤好发部位<sup>[1,8]</sup>, 本组病例以顶叶多见。廖明朗等<sup>[9]</sup>认为, 较小的室管膜瘤多位于大脑皮层下方, 较大的室管膜瘤多邻近侧脑室, 本组11例位于脑实质的病灶均与同侧侧脑室关系密切。

结合既往文献报道及本组病例, 将儿童幕上间变型室管膜瘤影像学表现总结如下: ① CT平扫上, 肿瘤实性成分表现为等密度或稍高密度, 肿块边缘与脑实质分界不清。② 国外一些学者认为, 钙化在幕上高级别室管膜瘤中罕见<sup>[10]</sup>。但本组10例行CT扫描的患儿中, 8例有钙化(80%), 且多为砂粒样钙化(6/8), 考虑与本组研究对象均为儿童有关, 这可能是儿童幕上间变型室管膜瘤的提示性诊断征象, 需要扩大样本量予以验证。国外报道, “长春藤花”征象是幕上脑实质室管膜瘤的一个特征性表现<sup>[11]</sup>。本组仅2例出现此征象, 需要与其他儿童幕上脑肿瘤比较。③ 肿瘤为囊实性肿块。文献报道, 肿瘤的囊变率高, 可达40%~85%<sup>[12]</sup>。李跃明等<sup>[5]</sup>报道, 幕上间变型室管膜瘤以大囊变伴结节为主。本组病例囊变率达100%, 以大囊为主, 且囊性成分多与侧脑室相邻, 实质成分相对少且多位于脑皮层侧。④ 虽然脑实质内肿瘤体积较大, 但瘤周水肿程度不显著, 主要表现为无水腫或轻度水肿。肿瘤脑脊液播散少见(1/12)。有文献认为, 幕上脑实质肿瘤内出现血管影对室管膜瘤具有提示作用<sup>[13]</sup>。本组仅2例出现血管影。⑤ 肿瘤实性成分在T1WI上呈等低信号, T2WI上以等高信

号为主。间变型室管膜瘤多为不均匀强化及分房、分隔样强化<sup>[9]</sup>。本组病例中肿瘤实质成分明显强化。总体来看, 肿瘤以环形强化为主, 多发囊变者呈蜂窝样强化。⑥ 肿瘤DWI多表现为稍高信号。DWI反映的是小分子物质在组织内的布朗运动情况, ADC值反映水分子在不同方向的自由扩散状况<sup>[14-15]</sup>。间变型室管膜瘤的DWI信号多高于对侧正常脑白质, 这是由于肿瘤实质细胞排列紧密, 细胞间质少<sup>[16]</sup>。rADC可消除患者的个体差异及不同机型、序列、扫描参数对ADC值的影响, 使ADC值标准化。王珊等<sup>[15]</sup>报道, 儿童幕上间变型室管膜瘤rADC低于成人 ( $P < 0.01$ ), 提示儿童幕上间变型室管膜瘤恶性度更高。本研究测得肿瘤rADC为  $(0.867 \pm 0.185) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , 与文献报道一致。研究认为, ADCmin最能体现肿瘤细胞最高密度或增殖最活跃部分, 反映肿瘤细胞异型性<sup>[17]</sup>。本组患儿肿瘤实性成分ADCmin为  $(0.601 \pm 0.114) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ , 可为鉴别其他儿童幕上脑肿瘤提供帮助。

综上所述, 儿童幕上间变型室管膜瘤少见, 具有一定的CT及MRI影像学特征。肿瘤多位于右侧大脑半球脑实质内, 且脑实质内肿瘤体积大, 但瘤周水肿不显著。肿瘤均为囊实性, 与脑室关系密切, 以囊性成分邻近同侧侧脑室、实性成分位于脑皮层侧多见。肿瘤内钙化尤其是砂粒样钙化多见, 脑脊液播散少见。增强后肿瘤多为不均匀花环样强化。DWI上表现为稍高信号。基于以上特征综合分析, 将有助于对儿童幕上间变型室管膜瘤的诊断, 从而提高术前诊断率。

#### [参 考 文 献]

- [1] MCGUIRE C S, SAINANI K L, FISHER P G. Both location and age predict survival in ependymoma: a SEER study [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2009, 52(1): 65-69.
- [2] LENG X, TAN X, ZHANG C, et al. Magnetic resonance imaging findings of extraventricular anaplastic ependymoma: a report of 11 cases [J]. *Oncol Lett*, 2016, 12(3): 2048-2054.
- [3] MERMUYS K, JEURIS W, VANHOENACKER P K, et al. Best cases from the AFIP: supratentorial ependymoma [J]. *Radiographics*, 2005, 25(2): 486-490.
- [4] SHUANGSHOTI S, RUSHING E J, MENA H, et al. Supratentorial extraventricular ependymal neoplasms: a clinicopathologic study of 32 patients [J]. *Cancer*, 2005, 103(12): 2598-2605.
- [5] 李跃明. 幕上间变型室管膜瘤的MRI表现 [J]. *中国医学影像学杂志*, 2010, 18(3): 252-255.
- [6] LOUIS D N, PERRY A, REIFENBERGER G, et al. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary [J]. *Acta Neuropathol*, 2016, 131(6): 803-820.
- [7] METELLUS P, FIGARELLA-BRANGER D, GUYOTAT J, et al. Supratentorial ependymomas: prognostic factors and outcome analysis in a retrospective series of 46 adult patients [J]. *Cancer*, 2008, 113(1): 175-185.
- [8] PILLAI S, SINGHAL A, BYRNE A T, et al. Diffusion-weighted imaging and pathological correlation in pediatric medulloblastomas—"They are not always restricted!" [J]. *Childs Nervous System*, 2011, 27(9): 1407-1411.
- [9] 廖明朗, 唐文才, 黄菁慧. 青少年幕上脑实质室管膜瘤CT及MRI影像表现与病理类型的相关性研究 [J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(8): 1162-1166.
- [10] VAN TASSEL P, LEE Y Y, BRUNER J M. Supratentorial ependymomas: computed tomographic and pathologic correlations [J]. *J Comput Tomogr*, 1986, 10(2): 157-165.
- [11] MANGALORE S, ARYAN S, PRASAD C, et al. Imaging characteristics of supratentorial ependymomas: Study on a large single institutional cohort with histopathological correlation [J]. *Asian J Neurosurg*, 2015, 10(4): 276-281.
- [12] 任建政, 李正华, 纪涛, 等. 幕上脑实质囊性室管膜瘤20例MRI分析 [J]. *实用放射学杂志*, 2011, 27(2): 177-179.
- [13] 郝敬军, 庄伟雄, 赵林, 等. 幕上脑实质内室管膜瘤CT及MRI的影像诊断分析 [J]. *临床军医杂志*, 2012, 40(5): 1017-1019.
- [14] BULAKBASI N, GUVENC I, ONGURU O, et al. The added value of the apparent diffusion coefficient calculation to magnetic resonance imaging in the differentiation and grading of malignant brain tumors [J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2004, 28(6): 735-746.
- [15] 王珊, 任翠萍, 白洁, 等. 不同年龄组幕上脑实质室管膜瘤ADC值特点分析 [J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(9): 1337-1340.
- [16] NIAZI T N, JENSEN E M, JENSEN R L. WHO grade II and III supratentorial hemispheric ependymomas in adults: case series and review of treatment options [J]. *J Neuro-Oncol*, 2009, 91(3): 323-328.
- [17] CHEN L, LIU M, BAO J, et al. The correlation between apparent diffusion coefficient and tumor cellularity in patients: a meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2013, 8(11): 9.

(收稿日期: 2018-01-23 修回日期: 2018-02-13)