

• 中枢神经影像学 •

ADC 联合 DWI 鉴别中枢神经细胞瘤与室管膜瘤的诊断价值

王朝艳, 程敬亮, 聂云飞, 庞贝贝, 阎静, 宋一民

【摘要】 目的:利用磁共振成像 ADC 值的测定,联合 DWI 磁共振成像探讨中枢神经细胞瘤与室管膜瘤的鉴别诊断。

方法:回顾性分析本院经手术及病理检查证实的发生于侧脑室内,15 例中枢神经细胞瘤和 15 例室管膜瘤患者常规 MRI 平扫、增强、DWI 信号强度,并测量肿瘤实质病变的平均 ADC 值,观察比较两组肿瘤的 DWI 信号强度和 ADC 值,运用 ROC 曲线评价 ADC 值的诊断价值,统计学分析采用两样本 *t* 检验。**结果:**15 例中枢神经细胞瘤 DWI 上均呈高或稍高信号,ADC 均值 $(0.69 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$;15 例室管膜瘤 DWI 上 12 例呈等或稍高信号,3 例呈低信号,ADC 均值 $(1.10 \pm 0.24) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,两组肿瘤的平均 ADC 值比较具有统计学意义 ($P < 0.01$)。ADC 值诊断中枢神经细胞瘤的灵敏度为 100%,特异度为 92.9%。**结论:**磁共振成像 ADC 值的测定辅助 DWI 信号强度有利于提高中枢神经细胞瘤和室管膜瘤的术前诊断及鉴别诊断。

【关键词】 磁共振成像;神经细胞瘤,中枢;室管膜瘤**【中图分类号】** R445.2; R730.264 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2015)10-1011-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2015.10.009

The diagnostic value of ADC combined with DWI in the differentiation of the central neurocytoma and ependymoma WANG Chao-yan, CHENG Jing-liang, NIE Yun-fei, et al. MR Department, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the diagnostic value of combining MRI ADC value with DWI signal density to differentiate the central neurocytoma and ependymoma. **Methods:** DWI signal intensity of MRI scan including plain scan and enhancement for 15 cases of central neurocytoma and 15 cases of ependymoma confirmed by operation and pathological examination in our hospital were retrospectively analyzed. The mean ADC value of the tumour was measured, the DWI signal intensity and ADC value between the two groups were compared, the diagnostic value of ADC value by ROC curve was evaluated, and two sample *t* tests were statistically analyzed. **Results:** In 15 cases of neurocytoma DWI showed high or slightly higher signal, ADC mean was $(0.69 \pm 0.11) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; In 12 from 15 cases of ependymoma, DWI showed equal or slightly higher signal, 3 cases showed low signal, ADC mean was $(1.10 \pm 0.24) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$. The comparison of ADC mean values between the two groups showed significant difference ($P < 0.01$). The sensitivity of ADC value for central neurocytoma diagnosis was 100% and the specificity was 92.9%. **Conclusion:** MRI ADC value combined with DWI signal density is beneficial to the preoperative diagnosis and differential diagnosis between central neurocytoma and ependymoma.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Neurocytoma, central; Ependymoma

中枢神经细胞瘤 (central neurocytoma, CNC) 是一种少见的好发于侧脑室的肿瘤, Hassoun 等^[1] 1982 年首次发现证实并提出, 其主要发生部位在透明隔近室间孔处 (Monro 孔)。侧脑室室管膜瘤则起自侧脑室壁, 以侧脑室额角及体部为多见, 肿瘤生长缓慢, 可以长得很大而充满全部侧脑室, 少数瘤体可经过室间孔钻入第三脑室内。两者主要临床症状是头痛和梗阻性脑积水所产生的颅内压增高。目前 CNC 和室管膜瘤的诊断常依赖于临床表现及常规 MRI 表现, DWI 信号强度联合 ADC 值测定的应用报道较少, 且很容易被误诊为室管膜瘤。本研究搜集经手术病理证实的侧脑室 CNC 15 例和室管膜瘤 15 例, 观察比较其常规

MRI 影像特征, 并对其 DWI 信号和 ADC 值加以分析, 绘制 ROC 曲线, 探讨 DWI 信号强度和 ADC 值测定对鉴别诊断两种肿瘤的价值。

材料与方法

1. 一般资料

搜集 2011 年 1 月—2014 年 12 月期间, 经我院手术病理及免疫组化证实的 15 例 CNC 和 15 例室管膜瘤患者的 MRI 及 DWI 资料。15 例 CNC 患者中, 男 8 例, 女 7 例, 年龄 17~36 岁, 平均年龄 (27.47 ± 5.66) 岁。15 例室管膜瘤患者中, 男 9 例, 女 6 例, 年龄 24~72 岁, 平均年龄 (47.20 ± 15.22) 岁。所有患者治疗前均行 3.0T MRI 平扫、DWI、ADC 及 MRI 增强扫描。两组肿瘤患者主要临床表现为颅内压增高症状, 少数患者有轻度头痛或不适、头晕目眩、癫痫发作等, 随着

作者单位: 450052 郑州, 郑州大学第一附属医院磁共振科

作者简介: 王朝艳 (1979—), 女, 河南郑州人, 硕士, 主治医师, 主要从事中枢神经系统诊断工作。

肿瘤生长,头痛逐渐加重,头痛频繁,持续时间增长。肿瘤过度增大,挤压侧脑室周围皮质脊髓束走形区可出现一过性的偏瘫、偏深感觉障碍和病理体征阳性,肿瘤切除后可恢复暂时性的肌力和感觉功能障碍。大多数患者无定位体征,最常见的体征为视盘水肿。本组 1 例患者因肿瘤累及额叶产生反应迟钝、摸索现象,强握反射阳性等症状和体征。

2. 仪器与方法

应用 Siemens 3.0T Verio MR 扫描仪,头颅 16 通道相控阵线圈行常规头颅 T₁WI、T₂WI、DWI、FLAIR 平扫及增强扫描。扫描序列及参数为:平扫矢状面 T₁WI,横断面 T₁WI(SE 序列、层厚 5.0 mm,层距 1.5 mm,TR 250 ms,TE 2.48 mm,矩阵 240×320,激励次数 1)、横断面 T₂WI(TSE 序列,层厚 5.0 mm,层距 1.5 mm,TR 4500 ms,TE 95 ms,矩阵 252×384,激励次数 1);(DWI 列参数需要修改)横断面 DWI(SE 序列,层厚 5.0 mm,层距 1.5 mm,TR 4500 ms,TE 102 ms,矩阵 130×162,激励次数 1);扩散梯度应用在 3 个相互垂直的方向上,选用 b 值 = 0 和 1000 s/mm²。增强后分别扫描横、矢、冠状断面 T₁WI,增强设备用高压注射器,增强剂使用 Gd-DTPA (0.2 mmol/kg),经肘静脉注射,注射完毕后立即注射 20 mL 生理盐水,使显影剂充分进入体内。

3. 图像分析和测量

采集图像,根据 DWI 的原始图像经计算机后处理得到 ADC 图,将 ADC 图像调入 Siemens 后处理机器 View 窗口进行取值,将肿瘤实质的信号强度与正常脑实质比较,ADC 图像上将感兴趣区(ROI)选择为圆形,直径定为 20 mm²,对照肿瘤组织常规平扫及增强图像表现,测量时将 ROI 放置在肿瘤实质中央均匀性强化区,避开肿瘤囊变坏死、钙化、出血区及流空信号区,周围有水肿带,同样要避开,于 b=1000 s/mm² 下测量 3 次后取其平均值。

4. 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行统计分析。肿瘤实质的平均 ADC 值,采用 进行描述,两组肿瘤实质 ADC 值的比较采用两独立样本的 t 检验,以 P<0.01 为差异有统计学意义。绘制 ROC 曲线确定肿瘤 ADC 诊断阈值,计算曲线下面积、灵敏度与特异度。

结 果

1. 两组肿瘤一般临床资料比较及常规 MRI 表现

15 例 CNC,术前正确诊断 3 例,误诊为室管膜瘤 11 例、脉络丛乳头状瘤 1 例。发生于一侧侧脑室 11 例,双侧侧脑室 4 例。其中 9 例累及侧脑室室间孔及胼胝体体部、4 例累及胼胝体体部、1 例累计室间孔、1

例累及侧脑室前角。病变形态以囊实性为主,实性成分居多;实性病变 T₁WI 呈等低信号,T₂WI 呈等/高信号,坏死、囊变呈长 T₁ 混杂长 T₂ 信号,钙化呈线状,条片状短 T₂ 信号,出血通常以亚急性期或慢性期多见呈短 T₁ 或混杂短 T₁ 信号。15 例病变周均无明显水肿,其中 2 例病变内部伴有出血,13 例肿瘤实质内或边缘可见流空血管信号,14 例伴有不同程度的脑积水。增强扫描,13 例实性成分呈轻中度强化(图 1、2),肿瘤实质和边缘可见不同程度条索状强化,囊性成份均无强化。15 例室管膜瘤,术前正确诊断 7 例,5 例误诊为 CNC,3 例误诊为脉络丛乳头状瘤。7 例发生于侧脑室体部及室间孔,5 例发生于侧脑室前角,3 例发生于侧脑室后角,发生部位与文献报道基本符合。病变均为囊实性,其中 9 例以实性成份为主,5 例以囊性成份为主,T₁WI 呈低信号,T₂WI 呈混杂高信号。其中,1 例病变有不同程度的瘤周水肿,4 例病变内部有点片状出血,3 例病变内部可见流空血管影,7 例病变伴有不同程度的脑积水;增强扫描,11 例实性成分呈明显强化,4 例呈轻中度强化,以环状强化为主。

2. DWI 强度及 ADC 值比较分析

15 例 CNC 实性部分在 DWI 上均呈高信号,相应 ADC 图呈低信号(图 1d、2c),ADC 值范围为(0.52~0.84)×10⁻³ mm²/s,均值(0.69±0.11)×10⁻³ mm²/s;15 例室管膜瘤实性部分在 DWI 上,7 例呈等或稍高信号,相应 ADC 图呈等或稍低信号(图 3),3 例呈低信号,相应 ADC 图呈高信号,ADC 值范围为(0.83~1.71)×10⁻³ mm²/s,均值(1.10±0.24)×10⁻³ mm²/s。CNC 和室管膜瘤两组 ADC 值独立样本 t 检验,差异具有明显统计学意义(P<0.01)。以 ADC 值作为诊断指标进行 ROC 曲线分析,诊断侧脑室中枢神经细胞瘤的 ROC 曲线下面积为 0.993±0.012,当 ADC 阈值为 1.12×10⁻³ mm²/s 时,敏感度与特异度之和最大,诊断 CNC 的灵敏度为 100%,特异度为 92.9%。

讨 论

中枢神经细胞瘤好发于 20~40 岁,以中青年居多;室管膜瘤发病高峰为 15 岁和 40~50 岁两个年龄段,且以儿童多见^[2,3]。两组肿瘤的年龄采用两独立样本 t 检验分析(表 1),P<0.0001,具有明显统计学意义。

表 1 实验组与对照组比较

组别	中枢神经细胞瘤	室管膜瘤	t	P
年龄(岁)	27.47±5.66	47.20±15.22	4.706	<0.0001
ADC 值(mm ² /s)	0.69±0.11	1.10±0.24	6.015	<0.0001

DWI呈高信号、ADC值降低说明水分子的布朗

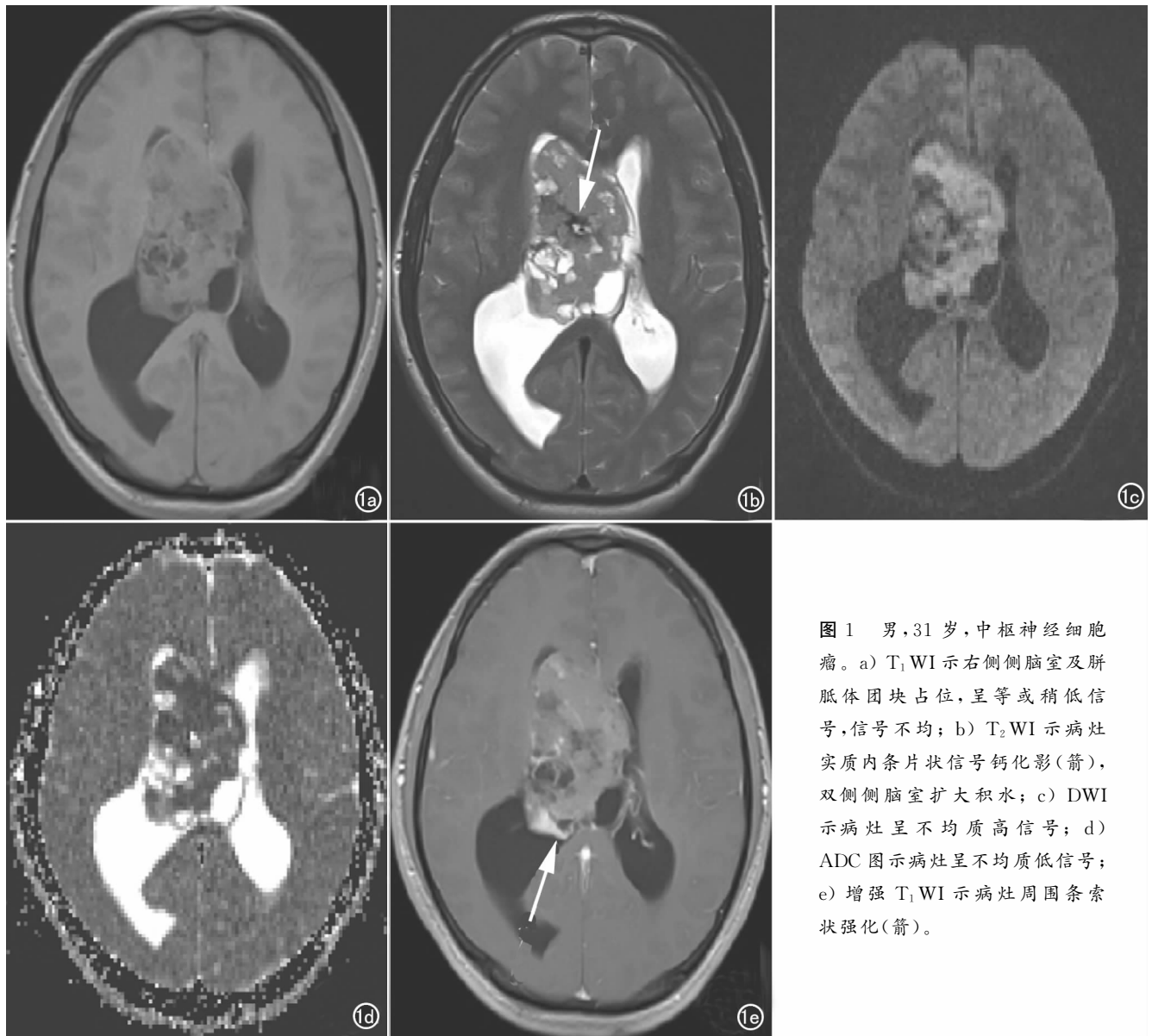


图1 男, 31岁, 中枢神经细胞瘤。a) T_1 WI 示右侧侧脑室及脾脏体团块占位, 呈等或稍低信号, 信号不均; b) T_2 WI 示病灶实质内条片状信号钙化影(箭), 双侧侧脑室扩大积水; c) DWI 示病灶呈不均质高信号; d) ADC 图示病灶呈不均质低信号; e) 增强 T_1 WI 示病灶周围条索状强化(箭)。

运动受到限制, 弥散受到抑制^[4,5]。

1. 常规影像学表现

通常在 T_1 WI 上肿瘤实质呈等或稍低信号, T_2 WI 上呈等或稍高信号; 囊性部分呈长 T_1 、长 T_2 信号。杨家斐等^[6]认为病灶周围的“索条征”是中枢神经细胞瘤的特征性表现, 杨静等^[7]报道 2 例、谢晓刚等^[8]报道 7 例侧脑室中枢神经细胞瘤边缘可见此“索条征”征。本组病例与以往报道不同之处在于部分患者肿瘤实质也可见“索条征”。在 MRI 上“索条征”表现为 T_1 WI、 T_2 WI 等信号, 其信号与肿瘤实质不易辨别, 增强后“索条征”呈轻中度强化, 这种 MRI 表现与肖道雄^[9]等文献报道基本吻合。

2. 中枢神经细胞瘤和室管膜瘤的常规病理

肉眼观察, 典型的 CNC 呈灰色、易碎。边界清楚, 多呈分叶状, 常有钙化、坏死、囊变或出血。确诊主要依靠其独特的超微结构和免疫组化特点。电镜下

件肿瘤细胞轴突样突起、胞质和突起内可见平行排列的微管、神经分泌颗粒, 透明囊泡及溶酶体样结构^[10]。免疫组化呈特异性改变, 有神经元核抗原(NeuN)和突触素(Syn)的一致表达, 两者的阳性表达对 CNC 具有很高的特异性^[11]。崔静等^[12]病例研究中, 9 例患者可见 NeuN 和 Syn 均阳性表达。

室管膜瘤起源于室管膜细胞, 肿瘤细胞呈核圆形或椭圆形, 大小形态一致, 排列疏密不一, 胞质丰富, 核浆比低, “血管周围假菊形团形成”为特征性组织病理学结构。

3. DWI 信号强度和 ADC 值病理机制

肿瘤细胞核浆比是决定 ADC 值的一个主要因素, 因为高核浆比限制了细胞内成份运动^[13]。ADC 值反映病灶水分子的扩散程度, 与 DWI 信号呈负指数关系。由于肿瘤细胞核浆比较高, 肿瘤组织内排列紧密的瘤细胞呈团或巢状嵌于无细胞核的神经纤维基质

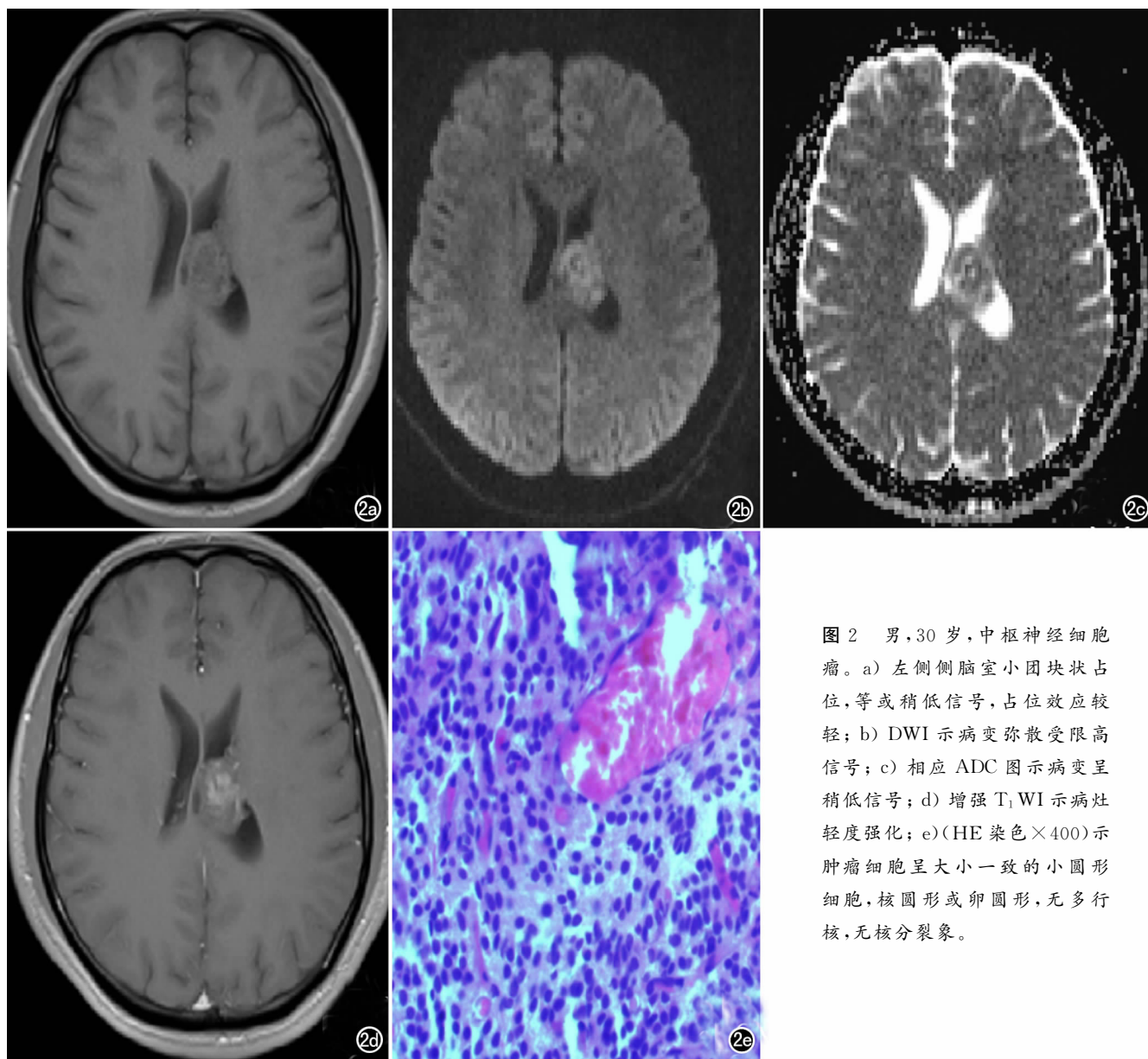


图2 男,30岁,中枢神经细胞瘤。a)左侧侧脑室小团块状占位,等或稍低信号,占位效应较轻;b)DWI示病变弥散受限高信号;c)相应ADC图示病变呈稍低信号;d)增强T₁WI示病灶轻度强化;e)(HE染色×400)示肿瘤细胞呈大小一致的小圆形细胞,核圆形或卵圆形,无多行核,无核分裂象。

网中,瘤细胞组织间隙组织液少,同时纤维基质网阻碍了水分子弥散^[14]。本组15例CNC实性部分在DWI上均呈高信号,相应ADC值较低。

室管膜瘤核浆比低,细胞内外水分子扩散受限相对CNC较轻,DWI多为等或低信号,相应ADC值较高。本组15例室管膜瘤11例DWI上呈等高信号,4例呈等低信号,与文献报道存在差异,可能与室管膜瘤的病理分级有关。

4. DWI及ADC值对中枢神经细胞瘤的诊断鉴别价值

侧脑室CNC发病率低,仅凭常规MR平扫和增强,术前很容易被误诊为室管膜瘤。本组15例CNC,误诊为室管膜瘤11例(73.3%);15例室管膜瘤,误诊为CNC5例(33.3%)。近年来,国内外一些学者使用ADC值对CNC鉴别进行了一些研究^[15],认为DWI及ADC值对鉴别诊断CNC有重要意义。汪立峰

等^[16]分析了8例CNC患者的MRI及DWI表现,得出肿瘤实性部分呈等及稍高信号,囊变区呈低信号,ADC值为 $(0.83 \pm 0.10) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,ADC值在肿瘤实性部分偏低,囊变区偏高,以此可与脑室内脉络丛乳头状瘤、室管膜瘤及脑膜瘤等相鉴别;而季学满等^[17]的研究则发现7例室管膜瘤ADC值范围为 $(0.93 \sim 1.47) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,平均ADC值为 $(1.16 \pm 0.18) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,与CNC存在明显差异。因此,术前测量侧脑室区域肿瘤实质的ADC值,有利于鉴别诊断CNC和室管膜瘤。本组15例CNC和15例室管膜瘤在DWI表现上存在差别,CNC以高信号为主(100%,15/15),而室管膜瘤以等或稍高信号为主(73.3%,11/15)。虽然两者表现不同,但也存在一定程度重叠,可能由于影响DWI信号的因素比较多,而ADC值更能准确地反映组织中水分子的扩散情况。本组所测得的CNC肿瘤实质ADC均值为 $[(0.69 \pm$

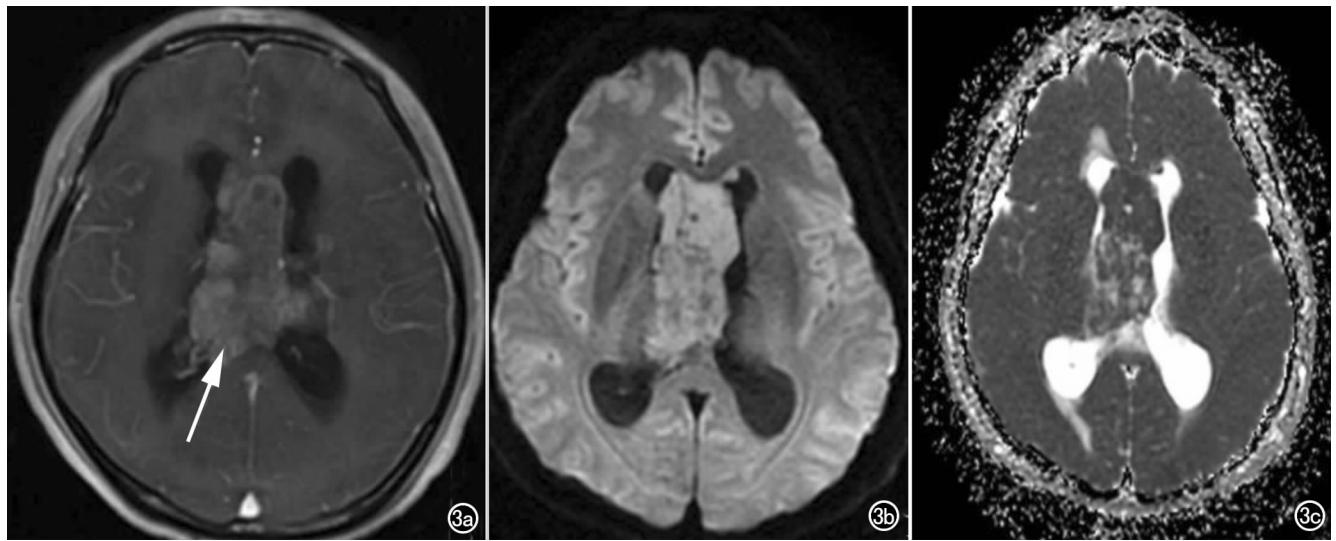


图3 男,33岁,室管膜瘤。a) T_1 WI增强扫描示侧脑室室间孔肿块不均匀明显强化(箭); b) DWI($b=1000\text{s/mm}^2$)肿块弥散受限呈等/高信号; c) ADC值为 $0.83 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。

$0.11 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$],明显低于室管膜瘤的ADC均值 [$(1.10 \pm 0.24) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$]且差异有明显统计学意义,通过ROC曲线得到鉴别诊断CNC与室管膜瘤的ADC阈值为 $0.83 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。本研究所测得CNC的ADC值与以往报道存在差异,可能与测量ADC值时ROI面积选取与前述研究不同。

尽管CNC与室管膜瘤在发生部位、形态、信号、强化方式上有一些区别点,但当病变表现不典型时仅从MRI平扫较难鉴别两者,误诊率较高。赵天平^[18]研究认为当肿瘤体积大、侵及胼胝体、侧脑室顶部及侧壁、出现胼胝体下方和侧脑室顶的网状影或丝条状影及牵拉侧脑室侧壁的索条状影时,应首先考虑CNC的可能。目前,通过本组病例发现常规MR检查联合DWI信号强度及ADC值测定,有利于提高中枢神经细胞瘤和室管膜瘤的术前诊断及鉴别诊断。

参考文献:

- [1] Hassoun J, Gambarelli D, Grisoli F, et al. Central neurocytoma. an electron-microscopic study of two cases[J]. Acta Neuropathol (Berl), 1982, 56(2): 151-156.
- [2] 张学广, 李学元, 焦盈盈, 等. 侧脑室肿瘤的诊断与显微手术治疗[J]. 中华显微外科杂志, 2010, 33(4): 338-340.
- [3] 张进华, 陈祖华, 陈瑶. 中枢神经细胞瘤的影像学表现[J]. 医学影像学杂志, 2009, 19(7): 928-929.
- [4] 方维东, 罗天友, 吕发金, 等. 瘤周区的rADC值测定在高级胶质瘤与单发脑转移瘤鉴别诊断中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(2): 255-257.
- [5] 马秀华, 薛鹏, 吕富荣, 等. MRI和 ^1H -MRS诊断中枢神经细胞瘤[J]. 中国医学影像技术, 2013, 29(8): 1272-1275.
- [6] 杨家斐, 余新光, 胡森森, 等. 中枢神经细胞瘤的磁共振影像学分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2008, 13(5): 261-263.
- [7] 杨静, 孙聚葆, 詹浩辉, 等. 不同部位中枢神经细胞瘤的MRI特点及文献分析[J]. 放射学实践, 2013, 28(11): 1118-1122.
- [8] 谢晓刚, 郑红伟. 中枢神经细胞瘤的MRI表现[J]. 放射学实践, 2012, 27(10): 1061-1064.
- [9] 肖道雄, 马军, 杨超, 等. “索条征”在中枢神经细胞瘤诊断中的价值[J]. 中国医师进修杂志, 2012, 35(8): 10-13.
- [10] 陈建敏, 金高中. 中枢神经细胞瘤的影像学诊断[J]. 放射学实践, 2009, 24(6): 600-602.
- [11] 滕梁红, 卢德宏. 神经系统肿瘤病理诊断中新抗体的应用[J]. 中华病理学杂志, 2009, 38(3): 207-210.
- [12] 崔静, 曹惠霞, 韩立新, 等. 中枢神经细胞瘤的MR影像特征分析[J]. 放射学实践, 2012, 27(1): 26-30.
- [13] 杨新官, 刘光俊, 周智鹏, 等. DWI对鉴别儿童第四脑室区髓母细胞瘤和室管膜瘤的价值[J]. 临床放射学杂志, 2013, 32(12): 1761-1765.
- [14] 潘志立, 吕维富, 刘影, 等. 侧脑室中枢神经细胞瘤的MRI诊断[J]. 临床放射学杂志, 2010, 29(4): 445-447.
- [15] Kocaoglu M, Ors F, Bulakbasi N, et al. Central neurocytoma: proton MR spectroscopy and diffusion weighted MR imaging findings[J]. Magn Reson Imaging, 2009, 27(3): 434-440.
- [16] 汪立峰, 郭亮. 中枢神经细胞瘤的MRI和DWI诊断及鉴别诊断[J]. 中国神经肿瘤杂志, 2011, 9(4): 234-237.
- [17] 季学满, 张宗军, 卢光明, 等. 表观扩散系数值鉴别儿童后颅窝肿瘤的价值[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(9): 1359-1363.
- [18] 赵天平, 程敬亮, 张勇. MR诊断中枢神经细胞瘤[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(9): 1557-1559.

(收稿日期: 2015-05-07 修回日期: 2015-06-30)