

胼胝体压部弥散加权成像高信号病变的MRI鉴别诊断

李健能, 李龙, 胡泽旋, 容嘉惠, 刘波

广州医科大学附属武警广东省总队医院放射科, 广东 广州 510507

【摘要】目的:探讨磁共振成像(MRI)鉴别诊断胼胝体压部弥散加权成像(DWI)高信号病变的临床价值。**方法:**收集53例[男性28例,女性25例,平均(47.21±21.12)岁]累及胼胝体压部呈DWI高信号病变的MRI和临床资料,回顾性分析其临床表现和MRI影像特征。**结果:**胼胝体压部的非肿瘤性病变39例(73.6%),肿瘤性病变14例(26.4%)。非肿瘤性病变MRI表现为T₁WI呈稍低或等信号,T₂WI和FLAIR呈高信号,DWI呈高/明显高信号,病灶边界清晰或模糊,形态不一,呈孤立局限性或弥漫性改变;肿瘤性病变MRI表现为呈长或稍长T₁长T₂信号,部分区域为水肿累及所致,病灶实性部分DWI呈高信号,增强扫描呈不规则强化。**结论:**累及胼胝体压部中DWI高信号病变的临床表现缺乏特异性,根据临床资料结合MRI其他表现一般可定性诊断并做出鉴别诊断。

【关键词】胼胝体压部;磁共振成像;弥散加权成像

【中图分类号】R742;R445.2

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2017)06-0607-07

Magnetic resonance imaging in the differential diagnosis of high signal lesions on diffusion weighted image of the splenium of corpus callosum

LI Jianneng, LI Long, HU Zexuan, RONG Jiahui, LIU Bo

Department of Radiology, Guangdong Provincial Corps Hospital of Chinese People's Armed Police Forces, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510507, China.

Abstract: Objective To discuss the clinical value of magnetic resonance imaging (MRI) in the differential diagnosis of high signal lesions in the splenium of corpus callosum (SCC) which are shown on diffusion weighted image (DWI). **Methods** The clinical manifestations and MRI findings of 53 patients with DWI high signal lesions in SCC, including 28 male and 25 female, with a mean age of (47.21±21.12) years, were analyzed retrospectively. **Results** In SCC, non-neoplastic lesions were found in 39 cases (73.6%) and neoplastic lesions in 14 cases (26.4%). The non-neoplastic lesions showed iso- or slightly low signal intensity on T₁-weighted images, high signal intensity on T₂-weighted images and fluid-attenuated inversion recovery images, and high or significantly high signal intensity on DWI. The non-neoplastic lesions were diffused or isolated focal lesions with clear or blurry boundaries and various shapes. The neoplastic lesions showed long or slightly long-T₁ and T₂ signals which were caused by edema in some areas, DWI high signal intensity in the solid portions, and irregular contrast-enhancement. **Conclusion** The clinical manifestation of DWI high signal lesions with SCC involvement was lack of specificity, and the high signal lesions can be generally diagnosed and identified according to the MRI findings and clinical data.

Keywords: splenium of corpus callosum; magnetic resonance imaging; diffusion weighted imaging

前言

胼胝体压部病变在临床上相对少见,在临床实践中累及或仅局限于胼胝体压部的弥散加权成像(Diffusion Weighted Imaging, DWI)高信号病变更为罕见,主要包括急性脑梗死、弥漫性轴索损伤、急性

炎性脱髓鞘病变、中毒性脑病、多发性硬化、部分恶性肿瘤等,临床表现缺乏特异性,鉴别诊断需要结合其他影像征象和临床资料进行分析。本研究收集2010年1月~2016年5月经MRI检查发现的胼胝体压部DWI高信号病变53例,回顾性分析该类病变的MRI表现和临床资料,旨在进一步提高对胼胝体压部DWI高信号病变的认识,以提高鉴别诊断准确性。

1 材料与方法

53例患者中,男性28例(52.8%),女性25例

【收稿日期】2017-03-25

【作者简介】李健能,在读硕士研究生,医师,主要从事神经影像学研究,

E-mail: lijianeng89@qq.com

【通信作者】李龙, E-mail: radiolilong@hotmail.com

(47.2%)。年龄:出生 11 d~94 岁,平均(47.21±21.12)岁。检查采用 GE Signa Infinity with Excite 1.5 T 磁共振成像系统(GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA)或 Siemens MAGNETOM Skyra 3.0 T 磁共振成像系统(Siemens AG, Munich, Germany)行颅脑常规扫描,扫描序列包括 T₁WI、T₂WI、液体衰减反转回复(Fluid-Attenuation Inversion Recovery, FLAIR)序列、DWI(b=0, 1 000)以及表观弥散系数图(Apparent Diffusion Coefficient map, ADC-map),增强扫描采用肘静脉团注钆双胺注射液[通用电气药业(上海)有限公司]。

DWI 高信号的判断标准:以脑皮质信号强度为参照,高于皮质信号即认为高信号。由两名具有资深 MRI 诊断经验、主治医师职称以上的医师分别对图像进行分析,最后讨论达成一致。

2 结 果

2.1 临床特点

胼胝体压部非肿瘤性病变共 39 例(73.6%)。其中急性梗死共 24 例(45.3%),有 19 例合并胼胝体压部外脑区的急性脑梗死;新生儿相关脑病 2 例(3.8%),分别为胆红素脑病和缺血缺氧性脑病各 1 例;弥漫轴索性损伤 7 例(13.2%),均有明确急性重型颅脑外伤史,除胼胝体压部损伤外还合并其他颅内损伤 6 例,孤立性胼胝体压部损伤少见,本组仅见 1 例,弥散明显受限;急性脱髓鞘病变 6 例(11.3%),其中急性炎性脱髓鞘 1 例(1.9%)、中毒性脑病 3 例(5.7%)(包括灭鼠药中毒 2 例,海洛因脑病 1 例)、多发性硬化 2 例(3.8%)。

本组病例收集经病理确诊的侵犯或累及胼胝体压部的肿瘤性病变 14 例(26.4%),其中多形性胶质母细胞瘤 6 例(11.3%)、间变性星形细胞瘤 2 例(3.8%)、大脑胶质瘤病 1 例(1.9%)、生殖细胞瘤 2 例(3.8%)、弥漫大 B 细胞淋巴瘤 1 例(1.9%)、侧脑室室管膜瘤 1 例(1.9%)、脑转移瘤 1 例(1.9%)。

本研究结果显示胼胝体压部病变引起的最常见症状见表 1。其中 2 例新生儿胆红素脑病和新生儿缺血缺氧性脑病患者表现为反应差、四肢肌张力下降(1.9%)及发绀(1.9%)。

2.2 MRI 表现

上述非肿瘤性病变经 CT 检查胼胝体压部未见明显异常或见低密度病灶,而 MRI 上表现为 T₁WI 呈稍低或等信号,T₂WI、FLAIR 呈高信号,DWI 呈高/明显高信号,病灶边界清晰/模糊,形态不一,呈孤立局限性或弥漫性改变(图 1)。胼胝体压部的肿瘤性病变 MRI 表现为呈长/稍长 T₁长 T₂信号,FLAIR 呈高信号,部分病灶为

表 1 胼胝体压部 DWI 高信号病灶患者的临床表现(n=53)
Tab.1 Clinical manifestations of patients with DWI high signal lesions in SCC (n=53)

Clinical manifestations	No. of patients
Dizziness	18 (34.0%)
Hemiparesis	18 (34.0%)
Dysarthria/aphasia	16 (30.2%)
Headache	11 (20.8%)
Conscious disturbance	5 (9.4%)
Blurred vision	4 (7.5%)
Epilepsy	1 (1.9%)

DWI: Diffusion weighted image; SCC: The splenium of corpus callosum

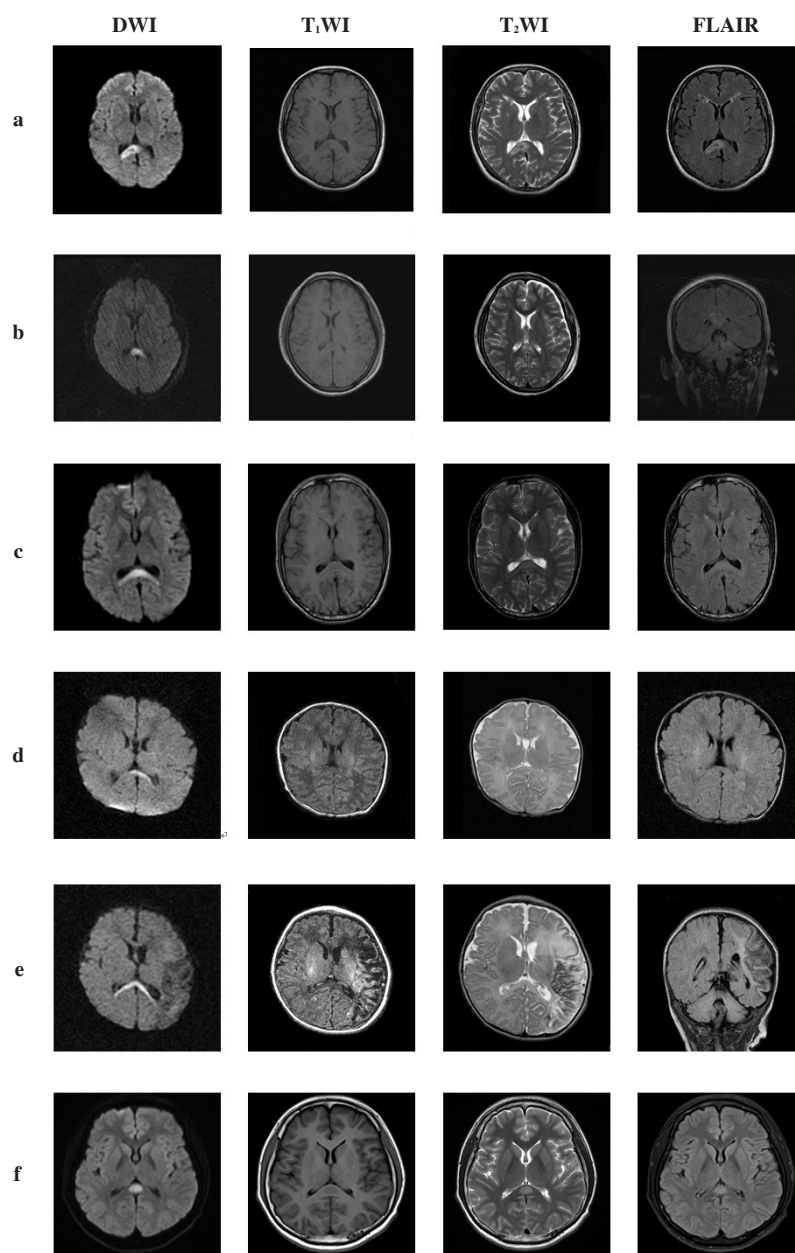
水肿累及所致,病灶实性部分 DWI 受限呈高信号,Gd-DTPA 增强扫描呈不规则强化。其中高级别星形细胞瘤(WHO III-IV 级)较具特征性,呈稍长 T₁稍长 T₂信号,FLAIR 及 DWI 高信号,通过胼胝体压部跨中线向对侧顶叶生长,呈蝶翼样改变,占位征象及水肿明显,增强扫描呈明显强化(图 2)。

3 讨 论

胼胝体位于大脑纵裂底,是连接双侧大脑半球皮层的神经纤维结构,是双侧半球之间的主要联络通路。自前向后分为胼胝体嘴、膝、干和压部,压部位于后部。胼胝体压部纤维是形成枕(后)钳的主要纤维,联系左右大脑半球的顶枕叶。胼胝体压部无论是原发还是继发病变,在临床上可产生一定的症状或体征,轻则引起头痛头晕及颅内压增高表现,严重可引起抽搐、意识障碍、肢体功能障碍或偏瘫、感觉障碍等,但非特征性表现;当 DWI 表现为高信号时,需要结合 MRI 上其他征象和临床资料进行定性诊断以及进行鉴别诊断。

3.1 胼胝体压部非肿瘤性病变

3.1.1 胼胝体压部急性脑梗死 胼胝体急性梗死临床上较为少见,缺乏特异性临床表现和确切定位体征,可伴有其他部位脑梗死。孤立性胼胝体压部急性梗死的症状、体征更容易被掩盖,影像表现与急性炎性病变等类似,易导致误诊或漏诊。既往文献报道胼胝体急性梗死最常见于压部,其次为体部和膝部。胼胝体压部血供主要来源于后胼周动脉和大脑后动脉分支^[1],因此,胼胝体压部梗死与大脑后动脉病变有关^[2]。压部被认为是胼胝体中最易受累的缺血性刺激损伤部位。李新辉等^[3]在收集的胼胝体梗死病例中发现压部急性梗死表现为肢体瘫痪和眩晕。本组 24 例胼胝体压部急性脑



T₁WI: T₁-weighted image; T₂WI: T₂-weighted image; FLAIR: Fluid-attenuated inversion recovery

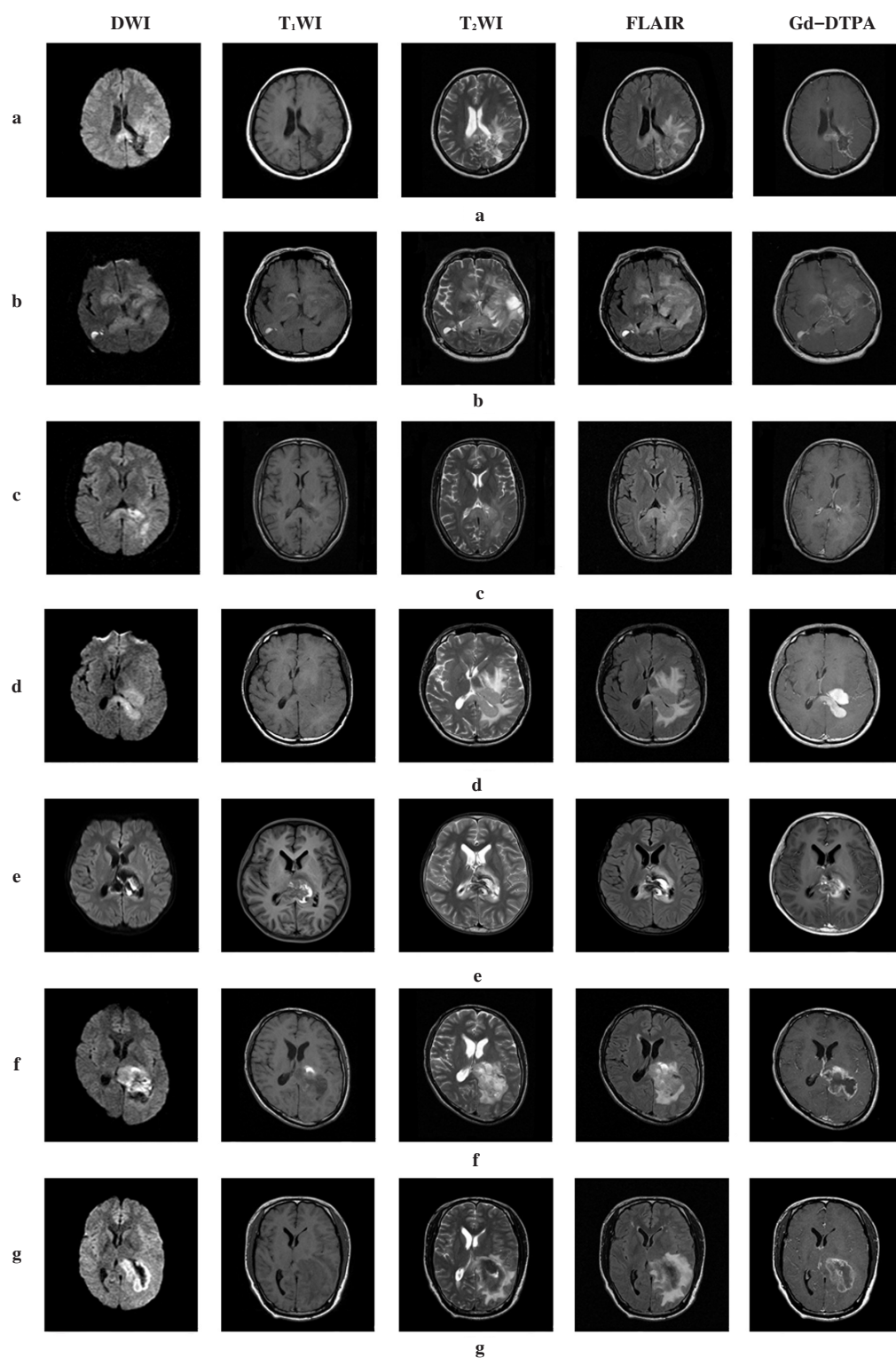
a was isolated SCC lesion of acute infarction, and the axial DWI showed a lesion with restricted diffusion in SCC (arrow) corresponding to an acute ischemic infarction, and the axial T₂WI and FLAIR sequence show increased signal in SCC (arrow). b was SCC lesion of diffuse axonal injury, and the injury in SCC was demonstrated in DWI and T₂WI sequence (arrow). c was toxic encephalopathy, and the DWI showed a diffusion restriction predominantly in SCC which was also demonstrated in the T₂WI and FLAIR sequence (arrow). d-e were neonatal bilirubin encephalopathy and hypoxic-ischemic encephalopathy, and the axial DWI showed increased signal in SCC (arrow), and the T₂WI and FLAIR sequence revealed no significant differences. f was isolated acute inflammatory demyelination of brain, and the axial DWI, T₂WI and FLAIR sequence showed increased focal signal intensity in SCC (arrow).

图1 胼胝体压部DWI高信号非肿瘤性病变的MRI表现

Fig.1 MRI findings of non-neoplastic lesions with DWI high signal in SCC

梗死MRI显示梗死灶及范围更加确切,边界清楚/稍模糊,表现为T₁WI低信号,T₂WI、FLAIR、DWI呈高信号,ADC(Apparent Diffusion Coefficient)图为低信号。胼胝体急性梗死主要见于高血压、颈动脉粥样斑块和糖尿病等高危老年患者,本组病例中50岁以上患者24例,且多数患有高血压和/或糖尿病病史。

3.1.2 新生儿相关脑病 新生儿脑病包括胆红素脑病、低血糖脑病、缺血缺氧性脑病等。新生儿胆红素脑病为新生儿高胆红素血症所致的最严重并发症,早期发现、早期治疗对降低新生儿死亡率和后遗症相当重要。常规MRI和DWI的表现对提高诊断新生儿胆红素脑病有一定的益处。本组1例累及胼胝体



a was glioblastoma (GBM) with SCC involvement, and a diffusion restriction was found in SCC, and the T₂WI and FLAIR sequence showed the lesions with perilesional edema/infiltration, and the post-contrast T₁WI showed heterogeneous enhancement of the solid portion (arrow). b was anaplastic astrocytoma, and the MRI findings were similar to GBM. c was gliomatosis cerebri, and the DWI showed increased signal in SCC (arrow), however, slightly perilesional edema was found in the lesion and the contrast enhancement was not obvious. d was diffuse large B-cell lymphoma of primary central nervous system, showing the homogeneous contrast enhancement, the diffusion restriction, as well as perilesional edema with SCC involvement (arrow). e-g were the MRI findings of intracranial germinoma, and lateral ventricular tumors and brain metastasis were similar, showing mixed signal in SCC, and the T₂WI and FLAIR sequence showed increased signal in SCC lesion with marked perilesional edema, and the post-contrast T₁WI showed heterogeneous ring-enhancement of the solid portion, and the DWI showed a diffusion restriction in the solid component of the lesion (arrow).

图2 胼胝体压部DWI高信号肿瘤性病变的MRI表现

Fig.2 MRI findings of neoplastic lesions with DWI high signal in SCC

压部的新生儿胆红素脑病患儿, T_1WI 还可见苍白球呈对称性高信号, T_2WI 呈等信号, DWI 表现为高信号。笔者认为患儿的大量胆红素进入脑组织后,在胆红素持续毒性作用下,使胼胝体压部神经元坏死,因而出现水分子扩散受限。

朱文珍等^[4]通过对新生儿缺血缺氧性脑病不同脑区的ADC值进行测量,发现DWI可显示不同脑区组织水分子弥散程度的异常,重度缺血缺氧性脑病累及胼胝体压部者的ADC值明显降低。对于早期缺血缺氧性脑病,DWI及ADC值的测量更易发现病灶,随着病程进展,DWI显示病灶不及常规MRI^[5],常规MRI对1周后的随访复查更合适^[6]。本组发现1例新生儿缺血缺氧性脑病累及胼胝体压部,弥散明显受限,并可见左侧颞枕叶脑组织缺血缺氧后改变。另外,当新生儿出现严重、持久的低血糖可引起低血糖脑病。低血糖脑病受累的部位主要为枕顶叶,急性期表现为受累脑叶皮层及皮层下白质扩散受限。DWI显示胼胝体压部高信号提示胼胝体压部亦为新生儿低血糖脑病的易感区域之一^[7]。常规MRI对胼胝体压部等部位异常显示较差,不及DWI敏感,因此,DWI可作为常规MRI的补充。对于鉴别诊断,需在临床的基础上进行。

3.1.3 外伤性胼胝体压部损伤 外伤性胼胝体损伤是脑弥漫性轴索损伤的一种,因头部受到剪切力而导致胼胝体神经轴索损伤^[8],在临床上少见,以非出血性损伤为主,多见于体部及压部,压部损伤可引起肢体功能障碍、失语、失读和同向偏盲。MRI常表现为 T_1WI 低信号、 T_2WI 高信号,若水肿程度较轻,则 T_1WI 呈稍低信、 T_2WI 稍高信号,且常伴弥漫性轴索损伤改变包括缺血性病灶、出血性病灶和脑组织弥漫性肿胀。在损伤中后期,胼胝体压部出现萎缩,损伤区易出现液化坏死,可见胶质增生及软化灶形成,呈长 T_1 长 T_2 信号。DWI在急性期和亚急性期呈高信号,随着病程转归,信号逐渐减低至正常脑组织信号。因此,DWI是显示外伤性胼胝体压部非出血性损伤(急性期和亚急性期)最好的影像学检查手段。在重型颅脑损伤中,外伤性胼胝体损伤并不罕见,可引起严重后果,应当引起临床医生重视。

3.1.4 脱髓鞘病变 胼胝体压部脱髓鞘病变包括急性炎性脱髓鞘病变、中毒性脑病和多发性硬化等。其中急性炎性脱髓鞘病变本组病例见1例,符合可逆性胼胝体压部病变综合征诊断。可逆性胼胝体压部病变综合征是由Garcia-Monco等^[9]提出的一种以胼胝体压部可逆性病变为主要特点的临床影像综合征,其MRI典型特征为DWI显示胼胝体压部类圆形/斑

片状高信号病灶,随着病变的转归,胼胝体压部高信号病变随之减退或消失。临床上较为少见,可继发于急性脑炎/脑病综合征、抗癫痫药物撤药相关脑病、低血糖脑病等疾病^[10]。本组仅1例为胼胝体压部孤立性病灶,表现为突发抽搐伴意识障碍,MRI上呈稍长 T_1 稍长 T_2 信号,FLAIR呈稍高信号,DWI呈高信号,ADC图呈低信号,增强扫描无强化,临床经过2周激素冲击治疗后原病灶DWI高信号降低、消失。本例临床表现亦符合急性脑炎/脑病综合征的诊断,但其发病机制尚不完全明确,可能与髓鞘内和髓鞘间隙水肿有关^[11]。胼胝体压部较周围脑组织含水量多,其水电解质代谢和离子转运异常致使水分子扩散受限,因此较其他部位更可能发生细胞毒性水肿或血管源性水肿,且DWI高信号与细胞毒性水肿或血管源性水肿影像学表现一致。研究发现,胼胝体压部可逆性病变主要为血管源性水肿,血管源性水肿的预后较细胞毒性水肿好,而且是可逆的。DWI可用于检测及评估该综合征临床过程及预后情况,若合并胼胝体压部以外病灶,通常预后不良^[12]。

中毒性脑病包括阿片类物质中毒性脑病、农药中毒性脑病等,其主要累及脑白质,表现为脑白质弥漫性对称性肿胀,可为血管源性水肿,也可细胞毒性水肿,MRI表现为广泛皮下脑白质 T_1WI 低信号, T_2WI 、FLAIR呈高信号,DWI明显受限。本组发现2例灭鼠药中毒引起的中毒性脑病致胼胝体脱髓鞘改变,其临床表现为烦躁不安、言语不清、肢体乏力或意识障碍。另外,海洛因脑病的病理改变是脑白质髓鞘的海绵样变性,呈对称性广泛分布,包括双侧小脑半球、内囊后肢、顶枕叶白质、胼胝体压部及脑干等^[13],其中小脑病灶呈类圆形或蝴蝶状,最具特征性,而胼胝体只累及胼胝体压部。本组仅发现1例海洛因脑病,其MRI表现与上述特征一致,胼胝体压部等病灶呈对称性DWI受限,临床诊断明确。海洛因脑病发病机制尚不明确,目前尚无特异性诊断手段,脑部MRI能清晰显示病变部位及范围,包括胼胝体病变,其中小脑对称性类圆形或蝴蝶状病灶最具特征性,也是鉴别其他药物/物质中毒性脑病或脑白质病变的特征性影像学表现^[14]。

在多发性硬化病人中,胼胝体是多发性硬化病灶分布的特殊敏感区^[15],且多累及胼胝体全层,轴位呈圆形或椭圆形,矢状面 T_2WI 显示最清楚,呈条状,可垂直于侧脑室,称为直角脱髓鞘征。新旧病灶不一,多发无占位效应,增强扫描急性期可有强化。本组2例多发性硬化累及胼胝体体部和压部,表现为头晕、视物模糊、听力下降及言语不清。MRI表现为长

T₁长T₂信号,DWI部分病灶呈稍高信号,增强扫描部分强化。一般来说,多发性硬化病灶分布于侧脑室周围及深部脑白质,极少单独累及胼胝体压部,故易于与其他病变鉴别。

3.2 累及胼胝体压部的肿瘤性病变

DWI高信号的胼胝体压部肿瘤性病变以星形细胞瘤多见,其次为淋巴瘤^[16],还有其他胶质瘤以及转移瘤等。由于胼胝体压部解剖位置及结构特殊,该处肿瘤引起的临床表现较为复杂,肿瘤对胼胝体压部本身的损害或侵犯周围脑区,常出现精神异常、偏瘫、感觉障碍、椎体束征以及颅内压增高表现。DWI对胼胝体压部肿瘤的定性诊断具有重要意义。胶质母细胞瘤常累及双侧大脑半球,通过胼胝体跨中线向对侧生长,呈典型的“蝶翼征”和/或“半蝴蝶征”^[17],占位征象及水肿明显,肿瘤实性部分DWI受限呈高信号(低ADC值),增强扫描肿瘤呈明显强化。本组发现9例胶质瘤侵犯或累及胼胝体压部,其中6例为多形性胶质母细胞瘤直接侵犯;另2例为间变性星形细胞瘤侵犯所致,MRI表现跟胶质母细胞瘤类似。本组还发现1例大脑胶质瘤病累及胼胝体压部,胼胝体压部肿胀,呈稍长T₁稍长T₂信号,水肿较明显,弥散受限,增强扫描病灶强化不明显。大脑胶质瘤病表现为脑内多发或弥漫性病灶,至少累及2个脑区,病灶周围水肿较轻,增强扫描一般无明显强化,肿瘤常累及破坏连合结构,以侵犯胼胝体最为常见,包括压部受累,表现为胼胝体弥漫性肿胀,DWI显示高信号,与文献^[18-19]报道相符,这些表现为鉴别大脑胶质瘤病的重要征象。

本组还发现1例累及胼胝体压部的弥漫大B细胞淋巴瘤,表现为头晕、头痛、呕吐伴右侧肢体无力,位于左侧丘脑-颞枕叶交界区不规则肿块,边缘欠清楚,DWI呈高信号,T₁WI呈稍低信号,T₂WI呈不均匀稍高信号,周围脑组织水肿明显,增强扫描后肿瘤呈明显均匀强化,周围水肿不强化,占位效应明显。中枢神经系统淋巴瘤可发生于任何年龄,典型部位包含胼胝体,MRI常表现为大脑深部多发占位性病变,T₁WI呈边缘模糊低信号,T₂WI呈高信号,DWI呈高信号,弥散受限主要与淋巴瘤内丰富的网状纤维分布及瘤体富细胞成分有关^[20],增强扫描呈团块状明显均匀强化^[21],其主要与高级别星形细胞瘤相鉴别。中枢神经系统淋巴瘤的MRI表现具有一定特征性,结合典型部位,一般可作出定性诊断并作出鉴别。

累及胼胝体压部的还可见于邻近脑肿瘤的侵犯或浸润,如松果体区肿瘤、侧脑室内肿瘤等。本组病例中发现松果体生殖细胞瘤及侧脑室后角室管膜瘤

各1例,均直接累及胼胝体压部,MRI表现为边缘不规则,T₁、T₂信号混杂,以长T₁长T₂信号为主,周围可见水肿信号,增强扫描呈不规则明显边缘强化。生殖细胞瘤所致胼胝体DWI信号增高,可能由于细胞密集度增高且有纤维分隔所致,认为对于鉴别诊断有帮助^[22]。侧脑室后角室管膜瘤跨越脑室壁向胼胝体压部浸润,肿瘤DWI信号呈明显高信号,内部信号不均匀;侧脑室室管膜瘤主要沿着脑室通路突入邻近脑室生长,以及常浸润邻近脑实质等特征,可作为鉴别诊断的依据^[23]。

发生于胼胝体压部的转移瘤非常罕见,笔者认为供应胼胝体压部的胼胝体后动脉、穿通支动脉及后胼周动脉血管细小,瘤栓不易到达胼胝体压部形成种植转移。本组1例为左侧脑室后角内转移瘤侵犯胼胝体压部左侧份,引起胼胝体压部及顶枕叶白质广泛水肿改变,并非胼胝体压部直接转移,病灶弥散信号明显受限,增强扫描呈明显环形强化,结合临床病史可供鉴别。

4 小 结

胼胝体压部急性梗死、外伤性损伤、急性炎性脱髓鞘病变和部分肿瘤累及的MRI表现除了DWI表现为高信号之外,多为长T₁长T₂信号、FLAIR高信号,根据各自的临床和影像特点,可供相互鉴别。胼胝体压部急性梗死多见于高血压、颈动脉粥样斑块和糖尿病等高危老年患者,孤立性病灶少见,多伴其他部位脑梗死。外伤性胼胝体压部损伤多有确切的外伤病史,多为弥漫轴索性损伤。急性炎性脱髓鞘病变多为可逆性,经积极临床治疗后病灶恢复正常表现;其他脱髓鞘病灶,如中毒性脑病表现为广泛皮层下白质弥漫性对称性变性,海洛因脑病有其特征性影像学表现,易于鉴别。对于原发或累及胼胝体压部的肿瘤性病变,DWI信号欠均匀,虽受肿瘤本身或周围脑组织水肿的影响,但MRI增强扫描时病变的强化表现不同,有一定的特征性。胼胝体压部中DWI高信号病变的临床表现缺乏特异性,根据临床资料结合MRI其他表现一般可做出定性诊断。

【参考文献】

- [1] PARK M K, HWANG S H, JUNG S, et al. Lesions in the splenium of the corpus callosum: clinical and radiological implications[J]. *Neurol Asia*, 2014(19): 79-88.
- [2] 吴松,周媛,王菲. 胼胝体梗死21例临床分析[J]. *中华全科医学*, 2011, 9(2): 221-223.
WU S, ZHOU Y, WANG F. Clinical analysis of the corpus callosum infarction (a report of 21 cases) [J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2011, 9(2): 221-223.

- [3] 李新辉, 王玉洁, 白璇, 等. 胼胝体梗死的临床与影像学分析[J]. 国际脑血管病杂志, 2011, 19(3): 209-213.
LI X H, WANG Y J, BAI X, et al. Clinical and imaging analysis of corpus callosum infarction [J]. International Journal of Cerebrovascular Diseases, 2011, 19(3): 209-213.
- [4] 朱文珍, 漆剑频, 夏黎明, 等. 新生儿缺氧缺血性脑病的磁共振扩散加权成像[J]. 放射学实践, 2006, 21(5): 475-479.
ZHU W Z, QI J P, XIA L M, et al. MR diffusion weighted imaging in neonates with hypoxic ischemic encephalopathy [J]. Radiologic Practice, 2006, 21(5): 475-479.
- [5] FORBES K P, PIPE J G, BIRD R. Neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy: detection with diffusion-weighted MR imaging[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2000, 21(8): 1490-1496.
- [6] RUTHERFORD M A, ALLSOP J, BOARDMAN J, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in term perinatal brain injury: a comparison with site of lesion and time from birth[J]. Pediatrics, 2004, 114(4): 1004-1014.
- [7] CAKSEN H, GOVEN A S, YILMAZ C, et al. Clinical outcome and magnetic resonance imaging findings in infants with hypoglycemia [J]. J Child Neurol, 2011, 26(1): 25-30.
- [8] RUTGERS D R, FILLARD P, PARADOT G, et al. Diffusion tensor imaging characteristics of the corpus callosum in mild, moderate, and severe traumatic brain injury[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2008, 29(9): 1730-1735.
- [9] GARCIA-MONCO J C, CORTINA I E, FERREIRA E, et al. Reversible splenial lesion syndrome (RESLES): what's in a name?[J]. J Neuroimaging, 2011, 21(2): e1-e14.
- [10] 张鹏, 牛蕾, 刘松, 等. 伴胼胝体压部可逆性病变的轻度脑炎/脑病11例临床及影像学表现[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 318-323.
ZHANG P, NIU L, LIU S, et al. Clinical and imaging findings of 11 patients with mild encephalitis/encephalopathy with a reversible splenial lesion[J]. Chinese Journal of Neurology, 2015, 48(4): 318-323.
- [11] KASHIWAGI M, TANABE T, SHIMAKAWA S, et al. Clinico-radiological spectrum of reversible splenial lesions in children[J]. Brain Dev, 2014, 36(4): 330-336.
- [12] 张硕, 冯娟, 翟志永. 成人可逆性胼胝体压部病变综合征临床特点及预后的比较性分析[J]. 临床神经病学杂志, 2015, 28(6): 426-430.
ZHANG S, FENG J, ZHAI Z Y. Adult reversible splenial lesion syndrome: a comparative analysis of clinical characteristics and prognosis[J]. Journal of Clinical Neurology, 2015, 28(6): 426-430.
- [13] GACQUIN A, LAVOUE S, SIGNOURET T, et al. Reversible spongiform leucoencephalopathy after inhalation of heated heroin[J]. Intensive Care Med, 2003, 29(6): 1012-1015.
- [14] 谢惠芳, 刘振华, 徐如祥. 吸食海洛因致海绵状白质脑病的CT及MRI诊断[J]. 中华神经医学杂志, 2005, 4(11): 1119-1121.
XIE H F, LIU Z H, XU R X. CT and MRI diagnosis of spongiform leucoencephalopathy induced by inhaling heroin[J]. Chinese Journal of Neuromedicine, 2005, 4(11): 1119-1121.
- [15] 张华, 许贤豪, 赵志刚, 等. 多发性硬化脑内磁共振病灶分布及其特征[J]. 中国临床康复, 2004, 8(7): 1364-1365.
ZHANG H, XU X H, ZHAO Z G, et al. Distribution and characteristics of focal lesions in intracerebral MRI of multiple sclerosis [J]. Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, 2004, 8(7): 1364-1365.
- [16] BOUREKAS E C, VARAKIS K, BRUNS D, et al. Lesions of the corpus callosum: MR imaging and differential considerations in adults and children[J]. AJR Am J Roentgenol, 2002, 179(1): 251-257.
- [17] AGRAWAL A. Butterfly glioma of the corpus callosum[J]. Iran J Radiol, 2008, 5(1): 43-45.
- [18] FILLEY C M, KLEINSCHMIDT-DEMASTERS B K, LILLEHEI K O, et al. Gliomatosis cerebri: neurobehavioral and neuropathological observations[J]. Cogn Behav Neurol, 2003, 16(3): 149-159.
- [19] 王建辉, 李晓新. 大脑胶质瘤病的临床表现及MRI特点[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(5): 988-989.
WANG J H, LI X X. Clinical manifestations and MRI features of gliomatosis cerebri[J]. Chinese Journal of Medical Imaging Technology, 2010, 26(5): 988-989.
- [20] MASOT L V, SOLÀ G B, ALCÁNTARA J P, et al. Lesions of the corpus callosum: MRI findings and differential diagnosis[C]. Poster ECR2013/C-0194, 2013.
- [21] GIORDANO A, PERRONE T, GUARINI A, et al. Primary intracranial dural B cell small lymphocytic lymphoma[J]. Leuk Lymphoma, 2007, 48(7): 1437-1443.
- [22] 李安宁, 吴越, 王静, 等. 颅内不同部位生殖细胞瘤的临床及影像特点分析[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(1): 5-9.
LI A N, WU Y, WANG J, et al. Clinical and neuroimaging features of intracranial germinomas in different sites [J]. Chinese Journal of Medical Computed Imaging, 2014, 20(1): 5-9.
- [23] 吕国士, 许乙凯. 侧脑室室管膜瘤MRI表现特征及其鉴别诊断[J]. CT理论与应用研究, 2007, 16(4): 51-55.
LÜ G S, XU Y K. Lateral ventricular ependymomas: MR imaging features and differential diagnosis [J]. Computerized Tomography Theory and Applications, 2007, 16(4): 51-55.

(编辑:薛泽玲)