

儿童高血压脑病的 MRI 表现

陈旺生, 李建军, 洪澜, 张亚民

【摘要】 目的:探讨儿童高血压的脑部 MRI 表现。**方法:**搜集 14 例经临床确诊符合儿童高血压病的患者资料, 治疗前后均行 MRI 检查, 包括 T_1 WI、 T_2 WI、液体衰减反转恢复序列 (FLAIR) 和扩散加权成像 (DWI), 其中 4 例加行 MRA, 分析脑部累及的部位和信号变化特征, 比较各序列在发现病灶、治疗随访和并发症监测中的作用。**结果:**双侧枕顶叶受累出现最早, 皮层和皮层下白质同时受累, 严重者可进一步累及双侧额叶和颞叶等部位。病变主要呈稍长 T_1 、长 T_2 信号, FLAIR 序列显示病灶比 T_2 WI 敏感, 其中 1 例不仅发现了 T_2 WI 阴性的病灶, 而且 MRI 诊断早于临床诊断; 4 例治疗前 MRA 中, 2 例未见明显异常, 2 例表现为双侧大脑后动脉变细、走行僵直, 边缘毛糙。血压降至正常后, 临床症状改善早于影像学表现, FLAIR 序列病灶消失晚于 T_2 WI。**结论:**儿童高血压性脑病有一定特征, FLAIR 序列是其重要的检查序列。

【关键词】 高血压脑病; 儿童; 磁共振成像

【中图分类号】 R445. 2; R725. 441 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)12-1374-04

Brain MRI Findings of Hypertension Encephalopathy in Children CHEN Wang-sheng, LI Jian-jun, HONG Lan, et al. Department of Radiology, Hainan Provincial People's Hospital, Haikou 570311, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the MR findings of brain in hypertension children, and to improve the diagnosis level. **Methods:** Fourteen children with clinically proved hypertension were included. Conventional MRI and diffusion weighted imaging (DWI) were performed on all cases, and 4 cases received MRA additionally. The location and signal features were analyzed, and the values of each MR sequence in demonstrating lesion early, follow-up after treatment, and monitoring of severe complications were compared. **Result:** The cortical and subcortical white matters of bilateral occipital lobes both involved firstly, and some severe cases had bilateral frontal and temporal lobes involvement. Most of the lesions showed long T_1 and long T_2 signal, hyperintensity on FLAIR, and hypointensity on DWI. In one case, the lesions were detected only on FLAIR, and the clinical diagnosis was made after recognizing imaging findings that supported the diagnosis. In 2 of 4 cases, MRA showed no abnormal findings, and in the remaining 2 cases, posterior cerebral artery became thinner and stiff. After effective treatment, the clinical signs and symptoms were improved earlier than imaging findings. Hyperintensity of the lesion disappeared on FLAIR later than on T_2 WI. **Conclusion:** Cerebral changes in children with hypertensive encephalopathy have certain characteristic MRI features. FLAIR sequence plays a valuable role in the diagnosis of hypertensive encephalopathy in children.

【Key words】 Hypertensive encephalopathy; Children; Magnetic resonance imaging

儿童高血压的病因和预后等临床特征以及影像学表现不同于成人高血压, 并且具有一定的隐匿性, 常因其他疾病就诊或体检时发现。严重高血压或高血压的持续存在会导致心、脑、肾等重要靶器官损害, 早期确诊和治疗有利于减轻损伤并恢复器官功能。关于儿童高血压性脑病的影像学研究, 国外起步较早^[1], 随后相继出现应用多种成像技术从不同角度进行研究的报道^[2-5], 而国内至今尚未见相关文献, 本文旨在探讨儿童高血压性脑病 MRI 及其扩散加权成像表现。

材料与方法

1. 临床资料

搜集 14 例最终经临床确诊为儿童高血压患者的相关资料, 诊断标准采用 2004 年美国国家高血压继续教育项目 (NHBPEP) 儿童青少年工作组发布的儿童青少年高血压诊断、评估和治疗的第 4 次报告^[6], 男 9 例, 女 5 例, 年龄 5~12 岁, 6 岁以下 1 例, 6~12 岁 13 例, 平均 10.2 岁。继发性高血压 11 例: 其中急性肾小球肾炎并高血压 8 例, 住院期间大量激素诱发 2 例 (再生障碍性贫血和特发性血小板减少性紫癜各 1 例), 单侧肾上腺嗜铬细胞瘤 1 例; 原发性高血压 3 例: 家族性 2 例, 肥胖性 1 例。本组血压范围为 133~173/95~125 mmHg, 临床症状严重性分类: 9 例收缩压小于

作者单位: 570311 海口, 海南省人民医院放射科 (陈旺生、李建军), 妇科 (洪澜), 儿科 (张亚民)
作者简介: 陈旺生 (1975-), 男, 湖北蕲春人, 主治医师, 硕士, 主要从事中枢神经系统影像诊断及研究工作。
通讯作者: 李建军, E-mail: hnjj@263.net

145 mm/Hg 者,症状以头痛、头晕为主,偶伴恶心、呕吐;5 例收缩压大于 145 mm/Hg 者有短暂癫痫发作;2 例收缩压大于 163 mm/Hg 者有意识障碍史,表现为嗜睡和昏迷。

2. MR 检查

14 例分别在出现症状后 2~21 d 行 MRI 检查,并在血压降至正常水平后 3~14 d 复查。所有检查均在同一台 GE Signal 1.5T Twinspeed/Excite II 超导型磁共振扫描仪上进行,头颅 8 通道相控阵线圈,序列包括轴面 T_1 WI (TR 400 ms, TE 15 ms)、 T_2 WI (TR 4000 ms, TE 120 ms)、 T_2 -液体衰减反转恢复序列 (FLAIR, TR 6000 ms, TE 120 ms, TI 2000 ms) 和扩散加权成像 (DWI, TR 6000 ms, TE 85 ms, b=1000), 层厚 5.0 mm, 层间距 0.5 mm。测量表观扩散系数 (apparent diffusion coefficient, ADC) 的兴趣区避开脑沟和脑室,以消除容积效应对病灶 ADC 值的影响。4 例加行 3D-TOF MRA。

3. 图像观察和分析

降压治疗前,观察病灶的部位和分布特点,比较 T_2 WI 与 FLAIR 序列显示的范围;鉴于所有病例均累及双侧枕叶,而其他部位累及范围不均衡,为使数值具有可比性,所以选择双侧枕叶为感兴趣区,取其平均 ADC 值,并用 SPSS 12.0 分析软件将 ADC 值与血压和发病持续时间分别进行相关分析,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。治疗后与治疗前进行对比,观察病灶的变化趋势。

结 果

1 例原发性高血压者在 T_2 WI 为阴性,FLAIR 上显示双侧枕叶局限性高信号,且 MRI 提示符合高血压脑部改变后临床确诊为高血压脑病;1 例原发性高血压者在 T_2 WI 上双侧枕叶和丘脑信号轻度增高,FLAIR 序列上显示更清楚 (图 1);另 12 例在 T_1 WI 和 T_2 WI 均发现明确异常改变, T_1 WI 为稍低信号, T_2 WI 上显示较清楚,呈较高信号,皮层及皮层下白质均受累 (图 2a、b);FLAIR 序列上,14 例均呈高信号,显示病灶的范围比 T_2 WI 序列广 (图 2c),信号稍高于或接近于 T_2 WI;4 例治疗前 MRA 中,2 例表现为双侧

大脑后动脉变细、走行僵直,边缘毛糙 (图 2d),2 例未见明显异常;DWI 序列,9 例呈低或稍低信号,3 例呈等信号,2 例 DWI 为稍高信号 (图 2e),相关分析结果显示,治疗前双侧枕叶兴趣区的 ADC 值与收缩压呈正相关 ($P<0.05$),与舒张压和病程无明显相关性。

血压降至正常范围后,临床症状改善早于影像学表现,颞叶病灶消失最早,额叶次之,枕顶叶最慢; T_2 WI 上高信号消失后,FLAIR 序列上尚可观察到不均匀稍高信号,DWI 上呈等信号 (图 2f)。

讨 论

1. 儿童高血压概述

儿童青少年高血压的发病率呈逐年增加之势,国内外资料显示其总体发病率为 1%~3%^[6]。儿童高血压伴随的靶器官损害在临床很常见,甚至血压轻度升高也会发生靶器官损害^[7]。脑部是儿童高血压损害的主要靶器官之一,但临床上常低估其严重性而忽视 MRI 及其新技术的应用。

儿童高血压按病因分为原发性和继发性两大类。原发性比例低,继发性多见,年龄越小所占比例越高,肾实质性约占所有儿童继发性高血压的 80% 左右^[6]。正常情况下,脑动脉系统具有相对的自动调节功能,血压升高到一定程度时,自动调节功能丧失,动脉被动性扩张,脑组织灌注过度,微循环血管内皮损伤通透性增加,形成脑水肿,血管受压明显时造成供血区脑组织缺血;此外,血压突然增高引起过渡的自身调节反应,血管痉挛、管壁缺血、通透性增加、脑组织出血水肿^[8]。

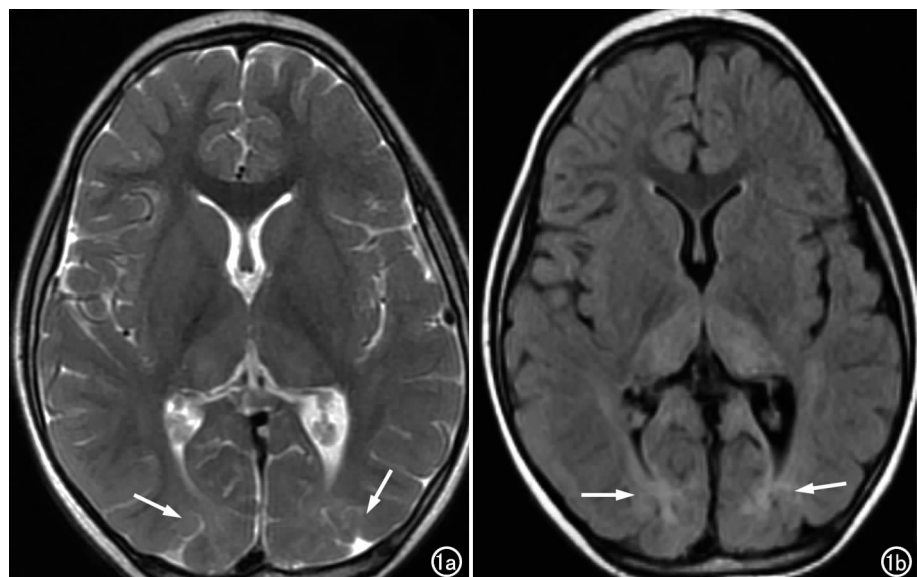


图 1 原发性高血压脑病。a) T_2 WI 显示双侧枕叶皮层及丘脑信号轻度升高 (箭); b) FLAIR 序列显示病灶的范围和边缘比 T_2 WI 序列更清楚 (箭)。

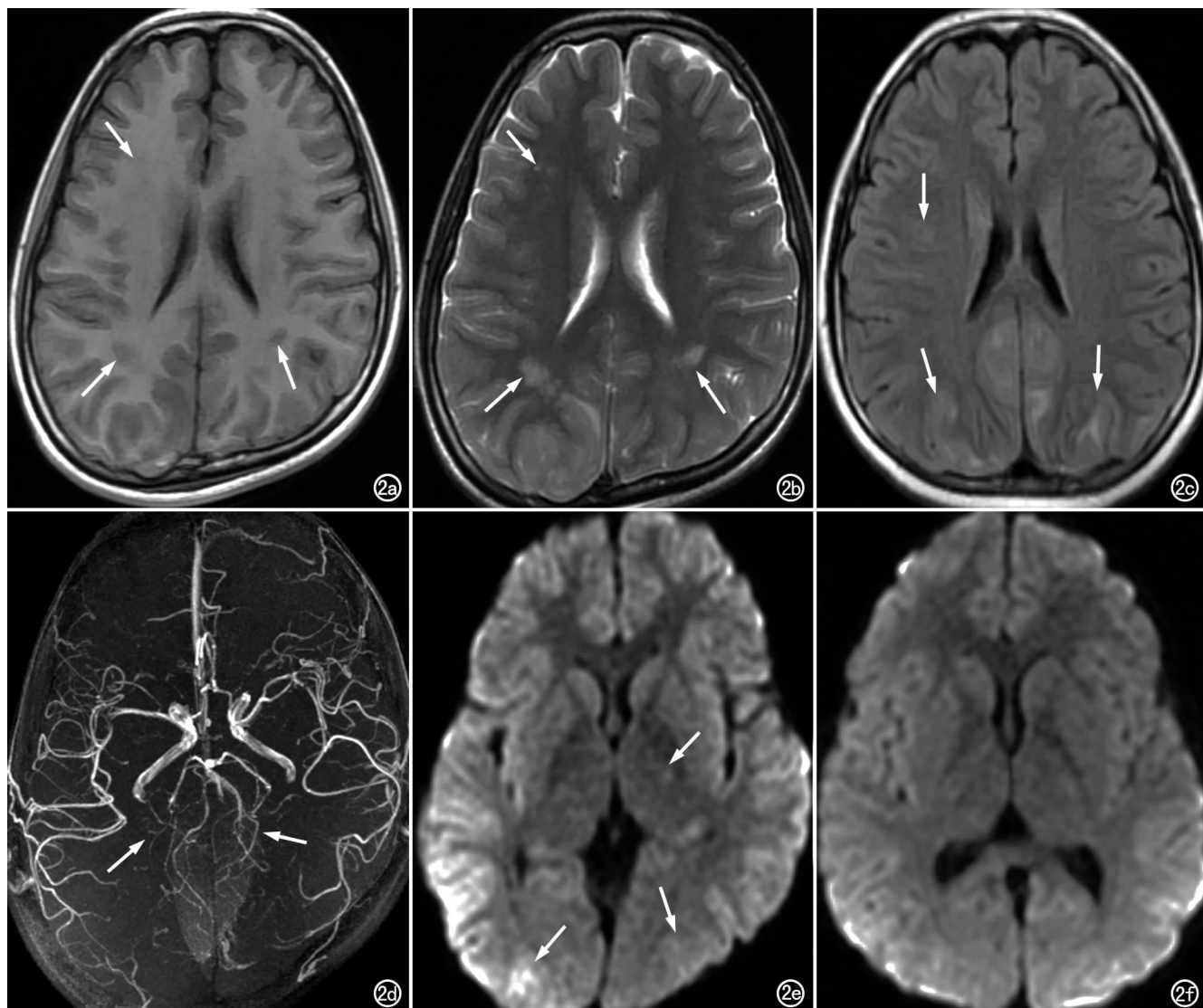


图2 急性肾小球肾炎,继发高血压脑病。a) T_1 WI 序列示双侧枕叶皮层及皮层下白质、右额叶白质斑片状稍低信号(箭); b) T_2 WI 示病灶呈高信号(箭); c) FLAIR 序列病灶呈高信号,显示病灶范围比 T_2 WI 广(箭); d) MRA 示双侧大脑后动脉变细、走行僵直,边缘毛糙(箭); e) DWI 示双侧枕叶皮层和左侧丘脑稍高信号(箭); f) 血压恢复正常后第 7 天复查, DWI 示病灶呈等信号。

2. 儿童高血压脑病的常规 MRI 表现

MRI 是评估儿童高血压脑损害程度和治疗效果的最佳影像方法。本组所有病例双侧枕顶叶皮层和皮层下白质均对称性受累,范围依血压升高的程度不同可进一步累及双侧的额叶、颞叶等其他部位,1 例仅见双侧的枕叶和丘脑病变,而不累及额叶和颞叶。从本组资料看,儿童高血压脑部受累以双侧枕顶叶最常见,该部位属大脑后动脉远端供血区,这与脑动脉系统自动调节功能以神经调节为主而脑后部循环区域神经分布较少有关^[9]。

病灶在 T_1 WI 上呈等信号或稍低信号, T_2 WI 上为稍高信号或高信号; FLAIR 序列上,病灶信号强度

接近或稍高于 T_2 WI,显示病灶的范围较 T_2 WI 广。本组中 1 例原发性高血压者,在 T_2 WI 上疑似双侧枕叶和丘脑信号轻度升高,FLAIR 上则明确显示信号升高;而另 1 例原发性高血压者仅在 FLAIR 上观察到双侧枕叶皮层和皮层下白质病灶。可见,FLAIR 序列能较好的显示病变的部位和范围,尤其是发现 T_2 WI 序列为阴性的隐匿性高血压具有重要意义。

理论上讲,血压升高到一定程度会引起脑血管的形态改变,本组通过治疗前后的对比发现 2 例大脑后动脉治疗前变细、走行僵直,边缘毛糙,可能是血管痉挛和通透性增高的直接表现,也有学者则在持续性痉挛病例中发现单侧或双侧大脑中动脉的局限性狭

窄^[10]。本组 MRA 例数较少,但所见异常血管供血区与 FLAIR 显示病变区域一致,在一定程度上为诊断提供了依据。

3. DWI 在儿童高血压性脑病中的应用

DWI 技术在早期脑缺血和囊性病变的鉴别诊断中发挥了巨大作用,近年广泛应用于新生儿缺血缺氧性脑病、病毒性脑炎等其他中枢神经系统疾病^[11,12]。本组中 9 例 ADC 值升高呈低信号或稍低信号,2 例 ADC 值降低呈稍高信号,3 例为等信号,其机制主要是高血压早期脑组织灌注增加克服血脑屏障,液体渗出细胞间隙,水分子扩散速度较快,DWI 信号较低;血压较高时,血管痉挛持续时间长导致脑组织灌注不足而缺氧缺血,发生细胞毒性水肿,细胞内水分子扩散受到限制,DWI 信号升高。另外,DWI 呈等信号和稍高信号可能是血管源性水肿和细胞毒性水肿并存阶段,提示脑组织轻度缺血,对指导临床制订治疗方案有重要意义。本组 2 例治疗前 DWI 为稍高信号者,治疗后信号降低,并没有发生脑梗死。笔者发现,治疗前双侧枕叶的 ADC 值与收缩压呈正相关,说明在一定范围内舒张压愈高,血管通透性也愈高,渗出液相应的较多;而 ADC 值与病程无相关性,可能是水肿液渗出和吸收之间处于相对的动态平衡。

4. 儿童高血压脑部损害的预后

与成人高血压不同,儿童高血压多为继发性,病因明确,经有效治疗,血压能在短期下降至正常范围,脑部严重并发症少^[13]。本组病例来看,血压恢复至正常范围、临床症状消失后,在 FLAIR 上仍可观察到稍高信号,这表明水肿液完全吸收需要一个过程,FLAIR 显示血管源性水肿比 T₂WI 序列敏感而且时间跨度长,在治疗后随访中同样有重要作用。从病灶水肿液吸收速度来看,双侧枕顶叶比颞叶和额叶慢,由此推测,双侧枕顶叶不仅是最容易受累的部位,也可能是最早累及的部位。本组无脑梗死、脑萎缩等严重并发症发生。

5. 儿童高血压脑病的鉴别诊断

儿童高血压性脑病需要与病毒性脑炎、缺氧缺血性脑病等疾病鉴别。病毒性脑炎以累及皮层为主,颞叶多见,可对称或不对称,严重时病变范围扩大,进一步累及双侧丘脑、海马、基底节和脑干等部位,早期即出现细胞毒性水肿,DWI 序列呈高信号具有特征性;恢复期以血管源性水肿为主,DWI 信号降低,结合血

清学和病原学检查可以确诊^[7]。缺氧缺血性脑病常有明确的缺氧病史,主要为细胞毒性水肿,中度时对成称性累及双侧额叶和顶叶的深部白质,并发病相对多见。

总之,MRI 及其扩散加权成像技术可以全面了解儿童高血压脑病的部位、范围和并发症,尤其对隐匿性儿童高血压的诊断和脑损害的动态随访有重要意义。

(注:1mmHg=0.133kPa)

参考文献:

- [1] Jones BV, Egelhoff JC, Patterson RJ. Hypertensive Encephalopathy in Children[J]. AJNR, 1997, 18(1):101-106.
- [2] Cooney MJ, Bradley WG, Symko SC, et al. Hypertensive Lencephalopathy: Complication in Children Treated for Myeloprdialive Disorders: Report of Three Cases[J]. Radiology, 2000, 214(3): 711-716.
- [3] Alehan F, Erol I, Agildere AM, et al. Posterior Leukoencephalopathy Syndrome in Children and Adolescents[J]. J Child Neurol, 2007, 22(4):406-413.
- [4] Standridge SM, O'Brien SH. Idiopathic Intracranial Hypertension in a Pediatric Population: a Retrospective Analysis of the Initial Imaging Evaluation[J]. J Child Neurol, 2008, 23(11):1308-1311.
- [5] Frye RE. Reversible Posterior Leukoencephalopathy Syndrome in Sick-cell Anemia[J]. Pediatr Neurol, 2009, 40(4):298-301.
- [6] 齐建光, 杜军保. 儿童高血压的病因[J]. 中国社区医师, 2006, 22(1):7.
- [7] 齐建光, 杜军保. 儿童高血压的临床表现和靶器官损害[J]. 中国社区医师, 2006, 22(1):8.
- [8] 张翊, 张晨美, 杨子浩, 等. 儿童高血压 19 例分析[J]. 浙江医学, 2008, 30(9):965-966.
- [9] Diego J, Covarrubias, Patrick H, et al. Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome: Prognostic Utility of Quantitative Diffusion-weighted MR Images[J]. AJNR, 2002, 23(6):1038-1048.
- [10] Michael JC, William GB, Sophia CS, et al. Hypertensive Encephalopathy: Complication in Children Treated for Myeloproliferative Disorders: Report of Three Cases[J]. Radiology, 2000, 214(3): 711-716.
- [11] 王晓民, 陈丽英, 林楠, 等. 用 MR 扩散加权成像评价新生儿缺氧缺血性脑病的初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(1):76-80.
- [12] 严志汉, 虞志康, 毛传万, 等. 小儿流行性乙型脑炎的 MR 成像及其扩散加权成像特征[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41(6):633-636.
- [13] Prasad N, Gulati S, Gupta RK, et al. Spectrum of Radiological Changes in Hypertensive Children with Reversible Posterior Leucoenphalopathy[J]. Br J Radiol, 2007, 80(6):422-429.

(收稿日期:2009-08-24 修回日期:2009-09-16)