

## 论 著

## 40例中枢神经系统白血病的影像表现研究

河南省商丘市第一人民医院血液内科 (河南 商丘 476100)

田 颖 陈淑霞 胡青竹

**【摘要】目的** 分析中枢神经系统白血病的影像表现及CT、MRI的诊断效能。**方法** 选取2016年7月至2017年7月我院收治的40例中枢神经系统白血病(CNSL)患者为研究对象, 均行CT、MRI平扫与增强扫描检查, 分析其影像学表现, 观察病变部位信号特点, 对比不同类型白血病患者中枢神经系统浸润部位, 以脑脊液检查(CSF)结果为金标准, 分析CT与MRI诊断CNSL的灵敏度、特异度、准确度。**结果** 本组病例中, ①白血病浸润软脑膜3例, CT可见脑沟、脑池消失, 内见条状低密度灶, MRI表现为T1WI低信号, T2WI/FLAIR呈高信号, 脑回肿胀, DWI稍高信号, 增强后明显强化, ②脑实质浸润6例, 均为多发肿块, MRI呈T1WI低信号、T2WI/FLAIR高信号、DWI高信号, 无明显占位效应, 增强后强化, 其中3例合并出血, ③硬脑膜受累19例, 累及额颞板障, CT见软组织密度灶, MRI见软组织信号灶, 增强后明显强化, 余下12例为上述类型的混合型, 包括软脑膜浸润、脑实质浸润、硬脑膜受累等同时存在, 病灶见混杂短/等T1WI信号及短/长T2WI信号; 不同类型白血病患者各浸润部位对比差异无统计学意义( $P>0.05$ ); MRI诊断CNSL的特异度83.33%、准确度87.50%高于CT 16.67%、67.50% ( $P<0.05$ ), 而灵敏度(76.47% vs 88.24%)对比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 中枢神经系统白血病CT与MRI检查时影像学表现有一定特征性, 尤其是MRI增强检查有助于提高诊断效能, 值得在临床推广应用。

**【关键词】** 中枢神经系统白血病; CNSL; CT; MRI; 影像表现

**【中图分类号】** R814.42; R445.2

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.12.005

通讯作者: 田 颖

## Imaging Findings of Central Nervous System Leukemia: A Report of 40 Cases

TIAN Yin, CHEN Shu-xia, HU Qing-zhu. Department of Hematology, Shangqiu First People's Hospital, Shangqiu 476100, Henan Province, China

**[Abstract]** **Objective** To analyze the imaging manifestations of central nervous system leukemia and the diagnostic efficiency of CT and MRI. **Methods** A total of 40 cases of patients with central nervous system leukemia (CNSL) treated in our hospital from July 2016 to July 2017 were selected for the study and treated with CT and MRI plain scan and contrast enhanced scan. The imaging manifestations were analyzed, and the lesions sites and the signal characteristics were mainly observed, and the CNS infiltration sites were compared between different types of leukemia patients. And the sensitivity, specificity and accuracy of CNSL by CT and MRI diagnosis were analyzed by taking the examination results of cerebrospinal fluid (CSF) as the gold standard. **Results** In this group of patients. ①there were 3 cases of leptomeningeal leukemic infiltration, and the disappearance of sulcus and brain cistern and the stripy low density lesions were seen in the CT, and the low signal in T1WI, high signal in T2WI/FLAIR, gyrus swelling, slightly high and then significantly enhanced signal in the DWI were shown in the MRI. ②there were 6 cases of brain parenchyma infiltration with multiple tumors, and the low signal in T1WI, high signal in T2WI/FLAIR and high signal in DWI, with no obvious occupying effect, enhanced enhancement and 3 cases complicated with hemorrhage were shown by MRI. ③there were 19 cases of dural involvement involving the forehead barrier, and the soft tissue density lesions were seen in the CT, and the soft tissue signal lesions significantly enhanced after enhancement were seen in the MRI. The remaining 12 cases were mixed type of above types, including soft meninges infiltration, parenchymal infiltration, dural involvement, and the short/equal T1WI signal and short/long T2WI signal were seen in the mixed lesions. There was no significant difference in the infiltration sites between different types of leukemia ( $P>0.05$ ). The specificity and accuracy of CNSL by MRI diagnosis were higher than those by CT diagnosis (83.33% vs. 16.67% and 87.50% vs. 67.50%) ( $P<0.05$ ), but the sensitivity was not statistically significant by the two methods (76.47% vs 88.24%) ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The imaging manifestations of CT and MRI in central nervous system leukemia have a certain characteristics, especially MRI enhanced examination can help improve diagnostic efficiency and is worthy of clinical promotion and application.

**[Key words]** Central Nervous System Leukemia; CNSL; CT; MRI; Imaging Manifestations

恶性血液病尤其是白血病为青少年时期最常见血液系统恶性肿瘤, 其中白血病为造血干细胞恶性克隆性疾病, 中枢神经系统是其最常见部分, 研究显示中枢神经系统白血病(CNSL)发病率约为14.8%~75.0%, 一旦发生会严重影响患者预后, 而目前常用的诊断多依据临床表现及脑脊液常规检查, 易延误诊治时间<sup>[1-3]</sup>。白血病细胞侵犯颅骨骨髓、硬脑膜、软脑膜及临近神经组织、脑血管等是导致颅脑病变的主要原因, 而临床对于CNSL的诊断主要依靠骨髓穿刺活检及脑脊液细胞学检查, 累及范围及部位常难以诊断, CT及MRI有利于CNSL的早发现、早诊断、早治疗<sup>[4]</sup>。本文选取2016年7月至2017年7月我院收治的40例CNSL患者为研究对象, 分析其CT及MRI影像表现, 并对比影像学诊断效能, 现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2016年7月至2017年7月我院收治的40例我院诊治的CNSL患者为研究对象,其中男22例,女18例;年龄20-43岁,平均 $(31.45 \pm 0.18)$ 岁,均符合《血液病诊断及疗效标准(3版)》<sup>[5]</sup>中CNSL诊断标准,纳入标准:(1)典型高颅压、脑膜刺激征,表现为头痛、神志改变、面部麻木、癫痫发作,合并肠道感染、肺部感染、肛周脓肿等;(2)骨穿刺提示急淋淋巴细胞白血病(ALL)21例,急性髓细胞白血病(AML)19例;(3)以脑脊液检查(CSF)且外周血无原始细胞时腰椎穿刺细胞学涂片结果为金标准,共确诊34例为CNSL。排除标准:(1)合并其他重要器官衰竭性疾病或内分泌疾病;(2)正在服用可能影响研究效果的药物;(3)对试验调查随访不依从、配合依从性差或拒绝参与试验者;(4)治疗过程中病情突然加重无法参与试验或不按规定检查者。

## 1.2 方法

**1.2.1 CT检查方法:**应用美国GE公司64 VCT/XT设备,患者取仰卧位,听眦线及眶耳线为基线,从颅底扫描至颅顶,扫描参数:准直5mm,管电压120kV,管电流250mA,矩阵 $512 \times 512$ ,层厚2.5mm。

**1.2.2 MRI检查:**均采用GE 1.5T超导磁共振成像系统,所有患者平扫后行增强检查。扫描参数:TSE T2WI: TR 3850ms, TE 114ms, SE T1WI: TR 550ms, TE 12ms, T2-FLAIR: TR 8100ms, TE 112ms, TI 2100ms, SE/EPI DWI: TR 5000ms, TE 93.6ms,视野 $24\text{cm} \times 24\text{cm}$ ,矩阵 $512 \times 512$ ,扫描层厚5.0mm,层间距1.0mm,增强扫描对比剂为钆喷酸葡胺,注射剂量 $0.2\text{mmol/kg}$ ,以高压注射器经肘前静脉注入,注入速率

2mL/s,扫描参数同平扫T1WI。

**1.3 观察指标** (1)分析其影像学表现,主要观察病变部位、信号变化特点;(2)对比不同类型CNSL患者浸润部位;(3)以脑脊液检查(CSF)结果为金标准,分析CT与MRI诊断CNSL的灵敏度、特异度、准确度。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS19.0软件处理数据,计数资料以%表示,采取 $\chi^2$ 检验,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行t检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 CNSL影像学表现特点分析** 本研究中40例疑似CNSL患者,诊断发现中枢神经系统累及部位主要为软脑膜、脑实质、硬脑膜及上述混合型。①白血病浸润软脑膜3例,CT可见脑沟、脑池消失,内见条状低密度灶(图1),对应的MRI显示T1WI等或低信号(图2),T2WI/FLAIR呈高信号,脑回肿胀,DWI稍高信号(图3),增强后明显强化。②脑实质浸润6例,均为多发肿块,MRI呈T1WI低信号、T2WI/FLAIR高信号、DWI高信号,无明显占位效应,增强

后强化,其中5例合并出血。③硬脑膜受累19例,累及额部板障,CT见软组织密度灶,MRI见软组织信号灶,增强后明显强化;④12例为上述病灶浸润混合型,病灶见混杂短/等T1WI信号及短/长T2WI信号,其中脑实质合并硬脑膜浸润4例,CT见椭圆形软组织密度灶,密度均匀(图4),MRI显示左侧额骨板障内椭圆形软组织信号灶,T1WI等信号(图5),T2WI/FLAIR稍高信号,DWI等信号,增强后明显强化(图6)。

**2.2 不同类型白血病患者浸润部位分析** AML及ALL患者各部位浸润比例对比差异均无统计学意义( $P$ 均 $> 0.05$ )。见表1。

**2.3 CT及MRI诊断CNSL的效能分析** 以CSF结果为金标准,结果显示CNSL阳性34例,阴性6例。CT检查结果:CNSL阳性31例,阴性9例,MRI检查结果:阳性31例,阴性9例。MRI诊断CNSL的特异度、准确度明显高于CT( $P < 0.05$ ),两种诊断方法灵敏度对比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表2。

## 3 讨论

表1 不同类型白血病患者浸润部位分析[n(%)]

CNSL类型	例数	软脑膜	硬脑膜	脑实质	混合型
AML	19	2 (10.53)	3 (15.79)	9 (47.37)	5 (26.32)
ALL	21	1 (4.76)	3 (14.29)	10 (47.62)	7 (33.33)
$\chi^2$		0.478	0.018	0.003	0.234
P值		0.489	0.894	0.987	0.629

表2 CT及MRI诊断CNSL的效能分析

诊断方法	类型	CFS结果		合计
		阳性	阴性	
CT	阳性	26	5	31
	阴性	8	1	9
MRI	阳性	30	1	31
	阴性	4	5	9

注:CT诊断CNSL的灵敏度为76.47%(26/34),特异度为16.67%(1/6),准确度为67.50%(27/40);MRI诊断CNSL的灵敏度为88.24%(30/34),特异度为83.33%(5/6),准确度为87.50%(35/40)

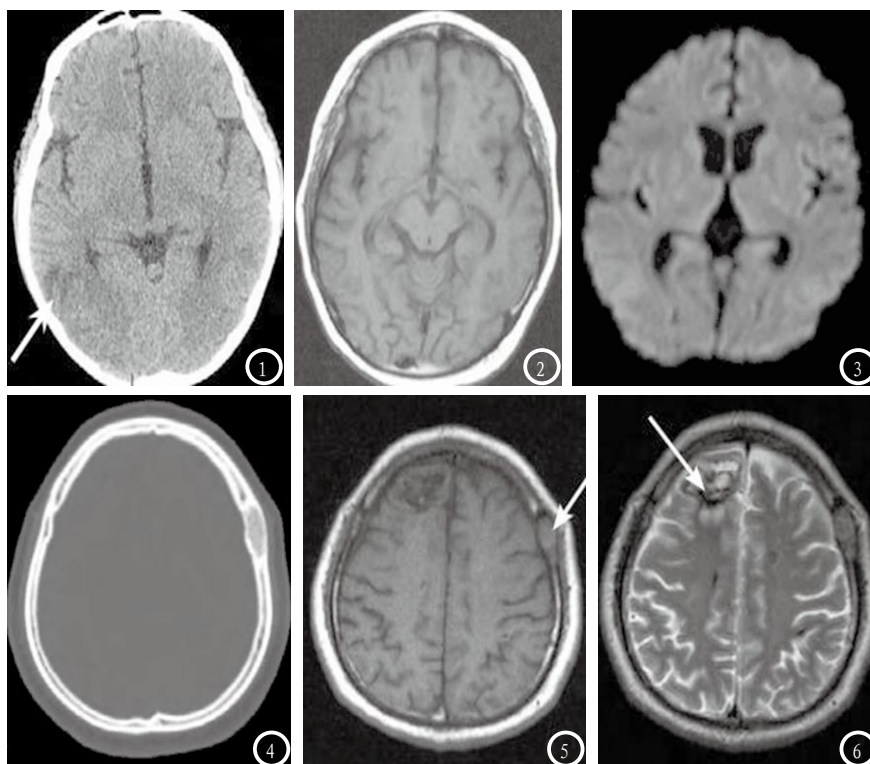


图1-3 患者,女,24岁,急性淋巴细胞白血病2年,图1:CT显示双侧额顶叶交界处脑沟消失,呈条状低密度影,边界模糊,图2:MRI检查对应部位T1WI等或低信号;图3:MRI检查对应部位DWI呈稍高信号。图4-6 患者,男,20岁,急性髓细胞白血病1年,图4:CT见左侧顶骨膨胀性骨质密度减低,密度尚均匀,图5:MRI检查对应部位T1WI等信号,右额叶团块状低信号,图6:MRI检查左顶骨病变T2WI呈稍高信号,右额叶病灶呈低信号。

白血病是一类造血细胞增殖分化异常所致的恶性肿瘤,中枢神经系统是其常见受累部位,白血病中枢受累(CNSL)可发生在初诊及CNSL复发时,约5%成人急性淋巴细胞白血病诊断时伴有中枢神经系统受累,CNSL系白血病细胞髓外浸润至蛛网膜或蛛网膜邻近组织而出现的临床症状与体征,因白血病浸润中枢神经系统部位及范围不同,CNSL表现多样化,如头痛,四肢无力、面瘫、视物模糊等最多见,发病无特异性,难以与脑血管病变、白质变性、后循环综合征鉴别,因此探讨有效诊断方法、提高其诊断水平有重要意义<sup>[6-7]</sup>。CSF细胞学与生物化学分析为诊断CNSL的重要检查手段,其中CSF是传统细胞学检查找到白血病细胞并诊断CNSL的金标准,但敏感性较低,脑脊液标本量较少,细胞数量低,且仅仅从形态上区分淋巴细胞与白

血病细胞需要医师丰富的经验,导致CNSL误诊及漏诊率高<sup>[8]</sup>。CT、MRI是临床诊断脑血管病变的主要辅助工具,CNSL在CT下可见蛛网膜下腔模糊、消失或密度增高,脑白质内片状低密度影,脑实质内等或稍高密度肿块,受浸润硬脑膜稍高密度肿块,头颅软组织肿胀,但CT对脑膜的病变显示不敏感,而MRI对CNSL的检出率较CT高,尤其是T2WI、FLAIR序列及增强扫描对脑膜病变显示好,T2WI或FLAIR通常可显示脑白质内异常病变高信号影,DWI则表明患者中枢神经系统有不可逆细胞毒性脑损伤存在,DWI高信号提示白血病骨髓浸润过程,而增强扫描检查可提高对白血病软脑膜浸润的检出率<sup>[9-11]</sup>。

颅骨骨髓内白血病细胞可通过桥静脉进入蛛网膜下腔,经脉络丛进入脑脊液,也有大量恶性细胞通过椎间孔进入硬膜外间

隙,柏冬<sup>[12]</sup>在分析中枢神经系统白血病的CT及MRI主要表现时发现,11例CNSL患者中,可见白血病浸润软脑膜5例、脑实质6例、硬脑膜1例,1例为脑实质合并硬脑膜浸润,分别占45.45%、54.55%、9.09%,5例软脑膜浸润患者CT可见脑沟、脑池消失,内见条状低密度灶,对应的MRI显示T1WI低信号、T2WI/FLAIR高信号,脑回肿胀,6例脑实质浸润中2例为单发,其余均为多发,而1例硬脑膜受累患者CT下可见软组织密度灶,MRI为软组织信号灶,增强后明显强化,本研究结果显示40例接受检查的CNSL患者中,白血病浸润软脑膜3例,CT显示脑沟、脑池消失,内见条状低密度灶,MRI呈等或低信号,T2WI/FLAIR呈高信号,脑回肿胀,DWI稍高信号,脑实质浸润、硬脑膜受累分别6例、19例,影像表现与上述报道结果相近,但不同的是脑白质浸润实质均多发肿块,白血病浸润脑实质后,侵犯软脑膜,沿血管周围间隙在血管周围延伸,破坏软脑膜进入脑内形成肿块,而本研究均为多发肿块,可能是因为本组病例脑内叶酸浓度较高,肿块繁殖过快,单发肿块叠加后沿脑脊液播散所致,此外对应的MRI呈T1WI呈等或低信号、T2WI/FLAIR高信号、DWI高信号,无明显占位效应,增强后强化,因此MRI诊断有特征性表现。在不同类型CNSL患者神经系统累及部位及诊断效能方面,梁志莹等<sup>[13]</sup>的研究结果显示ALL与AML软脑膜、硬脑膜、脑实质浸润、混合型无明显差异,而27例MR阳性的病例中CSF检查阳性15例,另5例CFS细胞学检查阳性而MRI无阳性发现,因此认为MRI对CNSL有良好敏感性,能较好检出CSSF细胞学检查为阴性的病例,与CSF联合



运用有利于降低CNSL假阴性率,本研究结果显示AML、ALL软脑膜、脑实质、硬脑膜浸润比例对比差异无统计学意义,且MRI诊断CNSL的特异度、准确度较CT高,差异对比有统计学意义,这与上述报道结果相近,因此不同类型白血病患者中枢神经受累部位无明显差别,在诊断效能方面,CT扫描虽然可发现范围较大或密度差异大的病灶,但对范围小及密度差异小的病灶无法检出,而MRI对CNSL检出情况较好,诊断特异度、准确度明显提高,本研究中4例CFS阳性病例,CT未检出而应用MRI后检出,因此MRI对脑膜、脑实质及脊髓病变的显示优于CT,MRI能为中枢神经系统的检查提供更多有价值的诊断信息,提高诊断效率。

综上所述,CNSL患者CT及MRI下均有不同影像特征,尤其是MRI诊断效能高,可发现CT检查阴性的病例,有利于早期诊断,值得

在临床推广应用。

## 参考文献

- [1] 侯学文,于海涛,祝安惠,等.恶性血液病化疗及移植后颅脑并发症的MRI诊断[J].中国临床医学影像杂志,2015,26(8):554-557.
- [2] 方道,曹丹,徐宝连,等.中枢神经系统白血病患者脑脊液SuPAR水平变化及意义[J].中国卫生检验杂志,2016,26(8):1141-1142.
- [3] Wanquet A, Birsén R, Lemaire R, et al. Ibrutinib responsive central nervous system involvement in chronic lymphocytic leukemia [J]. Blood, 2016, 127(19): 2356-2356.
- [4] 林飞飞,干芸根,张龚巍,等.儿童急性淋巴细胞性白血病化疗相关颅脑并发症的MRI表现1[J].中国CT和MRI杂志,2014,12(5):24-27.
- [5] 张之南,郝玉书,赵永强,等.血液病诊断及疗效标准(3版)[M].北京:科学出版社,2007:130-131.
- [6] Brown AF, Fan H, Floyd JR, et al. Primary Central Nervous System Histiocytic Sarcoma Arising After Precursor B-Cell Acute Lymphoblastic Leukemia [J]. Journal of neuropathology and experimental

neurology, 2015, 74(12): 1120-1126.

- [7] 曹卫国,干芸根,赵彩蕾,等.儿童急性淋巴细胞性白血病化疗后脑氢质子磁共振波谱研究[J].中国CT和MRI杂志,2014,14(1):24-26.
- [8] 张岚,谷云凤,郑媛君,等.脑脊液流式细胞检测在中枢神经系统白血病诊断中的价值[J].山西医药杂志,2016,45(7):846-848.
- [9] 明小春,杨万群,黄飏,等.中枢神经系统白血病影像诊断[J].放射学实践,2011,26(6):590-592.
- [10] 张晓亚,王昆鹏,殷洁,等.MRI检查在老年白血病患者中枢神经系统并发症诊断中的意义[J].中国老年学杂志,2014,34(23):6605-6606.
- [11] 李钱程,张龚巍,张欣贤,等.儿童急性白血病中枢神经系统颅脑浸润CT与MRI表现[J].临床放射学杂志,2015,34(10):1642-1645.
- [12] 柏冬,祝安惠,张晓锦,等.中枢神经系统白血病的CT及MRI主要表现[J].空军医学杂志,2016,32(1):62-65.
- [13] 梁志莹,黄穗乔,周靖宇,等.白血病中枢神经系统侵犯的MRI表现[J].影像诊断与介入放射学,2015,24(3):199-203.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2017-06-24

(上接第3页)

- [3] 王斌,周茜,姚振威,等.CT灌注与MR灌注加权成像对烟雾病血管重建术疗效的评价[J].中国医学计算机成像杂志,2015,21(1):64-68.
- [4] 苗娜,齐建国,周全红,等.3D动脉自旋标记成像在神经胶质瘤术前分级中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(1):11-13.
- [5] Noguchi T, Kawashima M, Nishihara M, et al. Noninvasive method for mapping CVR in moyamoya disease using ASL-MRI [J]. European Journal of Radiology, 2015, 84(6):1137.
- [6] Koy A, Pauls K A M, Flossdorf P, et al. Young Adults with Dyskinetic Cerebral Palsy Improve Subjectively on Pallidal Stimulation, but not in Formal Dystonia, Gait, Speech and Swallowing Testing [J]. European Neurology, 2014, 72(5-6): 340.

- [7] 李爱民,于炎冰,张黎.颈动脉外膜交感神经切除术在神经外科的应用[J].中华神经外科疾病研究杂志,2012,11(3):278-280.
- [8] 俞梦瑾,黄平兰,叶瑞雄,等.颈动脉交感神经网剥离术结合选择性脊神经后根切断术治疗脑性瘫痪肌痉挛:11例报道[J].中国康复理论与实践,2014,20(2):167-170.
- [9] 陈传亮,白岩,王梅云,等.三维伪连续性动脉自旋标记磁共振灌注成像联合扩散加权成像在脑胶质瘤分级中的价值[J].中国医学计算机成像杂志,2015,21(5):426-430.
- [10] Yamamoto T, Takeuchi H, Kinoshita K, et al. Assessment of tumor blood flow and its correlation with histopathologic features in skull base meningiomas and schwannomas by using pseudo-continuous arterial spin labeling images [J]. European Journal of Radiology, 2014, 83(5):817-823.
- [11] Englander Z A, Sun J, Case

L, et al. Brain structural connectivity increases concurrent with functional improvement: evidence from diffusion tensor MRI in children with cerebral palsy during therapy [J]. Neuroimage Clin, 2015, 7: 315-324.

- [12] 郭慧敏,杨晓光,王泽峰.3.0T场强磁共振应用MRA血管成像与3D-ASL脑灌注成像技术在诊断缺血性脑血管疾病中的应用[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(12):35-36.
- [13] 徐亚利,袁瑛,陶晓峰,等.ASL在不同年龄段正常人脑血流量中的应用[J].实用放射学杂志,2014(8):1267-1270.

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2017-11-14