

论 著

常规MRI征象及3D多平面重建增强在原发性中枢神经系统淋巴瘤诊断中的价值分析*

四川省内江市中医院放射科

(四川 内江 641000)

郭 庆 黄声丽

【摘要】目的 分析常规磁共振成像(MRI)征象及3D多平面重建增强在原发性中枢神经系统淋巴瘤(PCNSL)诊断中的价值。**方法** 2014年4月-2018年4月期间本院经病理证实的57例PCNSL患者术前均接受常规MRI检查,并行常规增强扫描,其中35例进行3D多平面重建增强成像。观察病变的一般MRI征象、T₁WI、T₂WI上的信号强度、强化形态及强化特征等。**结果** 57例PCNSL患者共检出79个病灶,多位于幕上脑实质,其次为幕下,多为类圆形、结节状或斑片状浸润病灶,最大径2-7.5cm。MR平扫病灶信号多均匀,T₁WI呈等信号或稍低信号,T₂WI呈稍高信号或等信号,DWI上呈高信号,且ADC值为 $(0.75 \pm 0.15) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,与对侧半球正常脑白质的ADC值 $(0.91 \pm 0.19) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 对比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。常规增强扫描显示病灶多呈团块状、结节状、片状、环形明显强化或轻中度强化,少数病灶内可见明显的坏死、囊变区。接受3D增强后重建的患者在清晰显示PCNSL病灶或病灶周围的“马蹄征”、“软脑膜强化征”、“室管膜强化征”、“病灶内血管包绕征”、“病灶旁血管包绕征”及“蝴蝶征”方面效果明显优于常规增强扫描($P < 0.05$)。**结论** PCNSL的常规MRI征象如病灶位置、大小、信号强度等具有一定特征,3D多平面重建增强后可丰富强化信息,继而可作为PCNSL的诊断依据,提高诊断率。

【关键词】 磁共振成像; 3D多平面重建增强; 原发性中枢神经系统淋巴瘤; 诊断

【中图分类号】 R445.2; R739.4

【文献标识码】 A

【基金项目】 四川省自然科学基金项目(2015SZ0155)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.06.009

通讯作者: 郭 庆

The Value of Conventional MRI Findings and 3D Multi-planar Reconstruction and Enhancement in the Diagnosis of Primary Central Nervous System Lymphoma*

GUO Qing, HUANG Sheng-li. Department of Radiology, Neijiang Traditional Chinese Medicine Hospital, Neijiang 641000, Sichuan Province, China

[Abstract] **Objective** To analyze the value of conventional magnetic resonance imaging (MRI) and 3D multi-planar reconstruction and enhancement in the diagnosis of primary central nervous system lymphoma (PCNSL). **Methods** Fifty-seven patients with PCNSL confirmed by pathology during the period from April 2014 to April 2018 were examined by conventional MRI before surgery, and MRI conventional enhanced scan was also performed. Among them, 35 cases underwent 3D multi-planar reconstruction and enhanced imaging. The general MRI findings, the signal intensity, enhancement morphology and enhancement sign on T₁WI and T₂WI were observed. **Results** A total of 79 lesions were detected in 57 patients with PCNSL, mostly in the supratentorial brain parenchyma, followed by the subcolumn. Most of them were round, nodular or patchy infiltrative lesions with a maximum diameter of 2 to 7.5 cm. MR plain scan showed that most lesions were homogeneous, with equal or slightly lower signal on T₁WI, slightly higher or equal signal on T₂WI, high signal on DWI and an ADC value of $(0.75 \pm 0.15) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. Compared with the ADC value of normal white matter in the contra lateral hemisphere $(0.91 \pm 0.19) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, there was significantly different ($P < 0.05$). The conventional enhanced scan found that most lesions showed clumpy, nodular, flaky and ring-like enhancement or mild to moderate enhancement, and a few lesions showed necrosis and cystic lesion. The effect of 3D enhanced reconstruction after enhancement is significantly better than that of conventional enhanced scan in displaying the "Horseshoe sign", "Soft meningeal enhancement sign", "Ependymal enhancement sign", "Vessel encapsulation sign in the lesion", "Vessel encapsulation sign beside the lesion" and "Butterfly sign" of the lesion ($P < 0.05$). **Conclusion** The conventional MRI findings of PCNSL, such as lesion location, size and signal intensity are characteristic. The 3D multi-planar reconstruction and enhancement can enrich the enhancement information which can be used as a diagnostic basis for PCNSL to improve the diagnostic rate.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; 3D Multiplanar Reconstruction and Enhancement; Primary Central Nervous System Lymphoma; Diagnosis

原发性中枢神经系统淋巴瘤(primary central nervous system lymphoma, PCNSL)通常为原发于颅内、眼、脊髓及软脑膜等部位的非霍奇金淋巴瘤(多为弥漫大B细胞淋巴瘤),并明确排除中枢神经系统以外的淋巴结受累。而中枢神经系统中不存在淋巴组织,故PCNSL的确切发病机制尚未完全明确。虽然此病较为罕见(发病率为0.3%~1.5%),但其强大的侵袭性往往导致预后较差^[1]。随着艾滋病患者的增多以及免疫抑制剂、化疗药物应用的增多,近年来PCNSL发病率呈逐年增加趋势。但目前临床学者一致认为PCNSL的临床诊断存在一定困难^[2-3],误诊率高,而此病起病急、进展快,尽早明确诊断可避免不必要的手术引起的神经功能损伤。为此,本研究进一步分析PCNSL的常规磁共振成像(MRI)征象、3D多平面重建增强成像特点及其对PCNSL的临床诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2014年4月~2018年4月期间本院经病理(开颅手术或立体定向活检)证实的57例PCNSL患者的临床资料,最初均以出现头痛、头晕、恶心、肢体乏力、共济失调、视力障碍、癫痫等颅内占位症状或颅内高压症状入院就诊,免疫血清学检查正常,入院后均接受常规MRI或(和)3D多平面重建增强检查,且影像学资料完整,均已排除未成年、接受器官移植或免疫抑制剂治疗、伴发免疫系统疾病、全身淋巴瘤侵入颅脑的继发性中枢神经系统淋巴瘤以及临床相关资料欠缺的患者。其中男39例,女18例,年龄19~65岁,平均(56.55±9.27)岁,53例患者均接受常规MRI检查,35例同时接受3D多平面重建增强检查。

1.2 MRI检查仪器 为GE Signa HDxt 3.0T磁共振扫描仪,8通道头线圈对患者实施扫描。参数设置:轴位T₁WI(T₁FLAIR):回波时间(Echo time, TE)为24ms、重复时间(Repetition time, TR)为1750ms,反转时间(Inversion time, TI)为750ms;T₂WI: TE为120ms、TR为4000ms;轴位T₂FLAIR: TE为120ms、TR为8000ms, TI为2250ms;轴位DWI: TE为74.5ms、TR为5200ms,扩散敏感系数值(b)为0s/mm²、1000s/mm²;冠状位T₁WI: TE为24ms、TR为2250ms;矢状位T₁WI: TE为24ms、TR为2050ms采用钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)对比剂实施增强扫描,经肘静脉进行注射,注射速度为2~3mL/s,注射剂量为0.1mmol/Kg。冠状位、轴位、矢状位等序列扫描参数同平扫,层厚/层间距为2.5mm/0mm。其中35例患者获取3D多平面重建增强图

像,于术中导航或穿刺时进行3D-TRA序列增强扫描,参数TR/TE为1900ms/293ms,然后于后台工作站重建获得3D多平面增强成像。

1.3 观察指标 57例患者的MRI影像资料由我院影像科具备5年以上诊断经验的两名主治医师进行分析,观察病变的一般MRI征象,如肿瘤发生的位置、大小、形态、边界、坏死、囊变、钙化、出血等;记录T₁WI、T₂WI上肿瘤实性成分的信号强度以及与脑灰质比较的相对信号(低、等、稍高、高信号),DWI检查中软件自动测量感兴趣区(ROI)的弥散表现系数(ADC)值,取三次测量的平均值;并仔细分析强化方式、强化形态及强化特征。当影像学医师意见不一致时协商统一或请上级医师进行判定。

1.4 统计学方法 选用统计学软件SPSS 19.0分析和处理研究数据,计量资料采取($\bar{x} \pm s$)表示,ADC值等对比进行独立t值检验;计数资料采取率(%)表示,PCNSL病灶或病灶周围强化征的显示情况对比进行 χ^2 检验;以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PCNSL病灶的常规MRI表现

2.1.1 病灶情况: 57例PCNSL患者共检出79个病灶,其中单发病灶30例,多发病灶27例,其中52个病灶位于幕上脑实质,余27个病灶位于幕下,均主要分布于脑室旁深部脑白质与大脑半球表面灰、白质交界处,病灶形态多为类圆形、结节状或斑片状浸润病灶,检出的病灶的最大径2~7.5cm。

2.1.2 信号特征: MR平扫病灶信号多均匀,与脑灰质信号相

似,即58个病灶(73.41%)T₁WI呈等信号或稍低信号,余病灶内可见片状高信号。75个病灶(94.94%)T₂WI呈稍高信号或等信号,其中5个病灶内可见斑点状小坏死灶,呈T₂WI更高信号。DWI上57个病灶(72.15%)呈高信号,其余病灶呈稍高信号或等信号,ADC值为(0.75±0.15)×10⁻³mm²/s,与对侧半球正常脑白质的ADC值(0.91±0.19)×10⁻³mm²/s对比,差异有统计学意义(t=4.990, P<0.05),且在T₂WI上高信号的病灶在DWI上呈低信号。见图1-4。

2.2 增强征象

2.2.1 常规增强扫描: 79个病灶中,76个病灶(96.20%)明显强化或轻中度强化,呈团块状、结节状、片状、环形强化,边界多较清晰,仅6个病灶强化后呈云絮样(边界不清);仅3个病灶(3.80%)未见强化改变。同时,发现8个病灶(10.12%)内可见明显的坏死、囊变改变,未见出血灶。见图5-6。

2.2.2 3D增强MPR: 35例接受3D增强后重建,其中单发病灶19例,多发病灶16例,共计病灶53个。其在清晰显示PCNSL病灶或病灶周围的“马蹄征”、“软脑膜强化征”、“室管膜强化征”、“病灶内血管包绕征”、“病灶旁血管包绕征”及“蝴蝶征(病灶累及胼胝体)”方面效果明显优于常规增强扫描(P<0.05)。见表1,见图7-9。

3 讨论

对于免疫功能正常的患者而言,颅内PCNSL通常包括原发于脑膜、颅神经及脑实质的淋巴瘤,其发病率虽然远远低于系统性淋巴瘤继发的颅内侵犯,但近年来,国内PCNSL确诊率逐渐升高,

表1 常规增强扫描与3D增强MPR对PCNSL增强后强化特征的显示效果比较 (n%)

增强方式	例数	病灶个数	马蹄征	软脑膜强化征	室管膜强化征	病灶内血管包绕征	病灶旁血管包绕征	蝴蝶征
常规增强	57	79	12 (15.19)	16 (20.25)	11 (13.92)	13 (16.46)	6 (7.59)	4 (5.06)
3D增强	35	53	18 (33.96)	19 (35.85)	20 (37.74)	20 (37.74)	12 (22.64)	9 (16.98)
χ^2	-	-	6.365	3.960	10.009	7.661	6.098	5.074
P	-	-	0.012	0.046	0.002	0.006	0.004	0.024

这与国内器官移植和免疫缺陷尤其是HIV感染患者增多有关,诊断技术的进步也是重要原因^[4]。还有国外学者^[5]认为免疫功能正常的老年人群中PCNSL发病率增加尤其明显,且男性患者较为多见,我院2012年9月~2018年4月期间确诊的57例患者中,男39例,女18例,平均年龄(56.55±9.27)岁,符合上述报道基本情况。值得关注的是,PCNSL患者临床表现缺乏特异性,本组患者最初均以出现头痛、头晕、恶心、肢体乏力、共济失调、视力障碍、癫痫等颅内占位症状或颅内高压症状入院就诊,与国内报道^[6-7]归纳的局灶性神经症状、精神认知功能障碍、意识状态改变和颅内高压等症一致,加之患者免疫功能检查正常,无全身其它淋巴结或淋巴组织浸润,这无疑增加了本病的临床诊断难度。目前,早期MRI检查是较为推崇的影像学诊断方法,对提高诊断准确率及指导治疗方法的选择有重要意义。

常规MRI检查包括SE序列、T₁WI序列、T₂WI序列、FLAIR序列、EPI序列等,临床已积累了一定的诊断经验,但就增强扫描而言,3D增强扫描后多平面重建较常规增强扫描能显示更多的病灶信息,尤其是对病变细节方面的显示更全面,但3D增强扫描技术在本病中的应用较为少见。本研究基于以往的研究进一步总结常规MRI对PCNSL的诊断经验,并对35例同时接受3D多平面重建增强检查患者的成像资料进行分析。常规MRI结果显示,本组57

例PCNSL患者共检出79个病灶,多位于幕上脑实质,部分位于幕下,多为类圆形、结节状或斑片状浸润病灶,最大径2~7.5cm。理论上,PCNSL可单发或多发,并可发生于中枢神经系统的任何部位,包括大脑半球中央或脑室周围白质、额叶、基底节、丘脑、脑干、小脑等,但实际临床中,以往报道^[8]及本研究均显示多发病灶约占20%~40%,且病灶以幕上(大脑半球的深部白质、额、颞、基底节区、丘脑)多见,幕下少见。信号特征结果显示,MR平扫病灶信号多均匀,T₁WI呈等信号或稍低信号,T₂WI呈稍高信号或等信号,DWI上呈高信号,且ADC值为(0.75±0.15)×10⁻³mm²/s,与对侧半球正常脑白质的ADC值(0.91±0.19)×10⁻³mm²/s对比,差异有显著性。王亮亮^[9]等的诊治结果显示本病病灶MRI平扫T₁WI多呈稍低或等信号,T₂WI呈稍高信号或高信号;王秀玲^[10]等的MRI分析显示与脑灰质相比,81.7%的PCNSL病灶在T₁WI和73.3%的病灶在T₂WI上呈等信号;均与本研究结果具有一致性,提示以脑灰质作为对照,T₁WI、T₂WI信号特征可作为PCNSL病灶的诊断依据。Gadda^[11]等、耿磊^[12]等认为DWI是检测活体组织内水分子扩散运动的方法,PCNSL的ADC值范围为(0.57±0.14)×10⁻³mm²/s~(1.01±0.16)×10⁻³mm²/s,明显较高级别胶质瘤低,其诊断PCNSL敏感度、特异度和准确率均高于85%。

增强扫描诊断方面,本研究

常规增强扫描显示病灶多呈团块状、结节状、片状、环形明显强化或轻中度强化,可能与PCNSL病灶细胞以血管周围间隙为中心向外呈浸润性生长,导致血脑屏障破坏及造影剂外漏有关;同时少数病灶增强后可见明显的坏死、囊变,可能与淋巴瘤细胞围绕血管呈袖套状浸润及淋巴瘤微血管密度较小(血供较少)不易发生囊变坏死有关。虽然其与国内多数报道^[13-14]一致,但其显示效果及提供的诊断信息仍较为局限。早期国外学者^[15-16]认为,PCNSL的影像学诊断中,“开环征”(又被称为“马蹄征”)、“病灶内血管包绕征”、“病灶旁血管包绕征”等可作为重要的诊断依据。国内文剑波^[17]等的报道显示通过3D增强后重建成像清晰显示“马蹄征”、“软脑膜强化征”、“室管膜强化征”、“病灶内血管包绕征”等强化征象可提高PCNSL诊断准确率。本研究显示,接受3D增强后重建的35例患者在清晰显示PCNSL病灶或病灶周围的“马蹄征”、“软脑膜强化征”、“室管膜强化征”、“病灶内血管包绕征”、“病灶旁血管包绕征”及“蝴蝶征”方面效果明显优于常规增强扫描,与上述观点具有一致性。我们分析认为“马蹄征”的形成可能与病灶多个生发中心生长速度不一导致血供不足或生长过程中遇大血管阻拦形成开环或马蹄样凹陷有关,“病灶内血管包绕征”可能与病灶起源于血管周围间隙,并在生长过程中被血管包绕有关,但其他征象

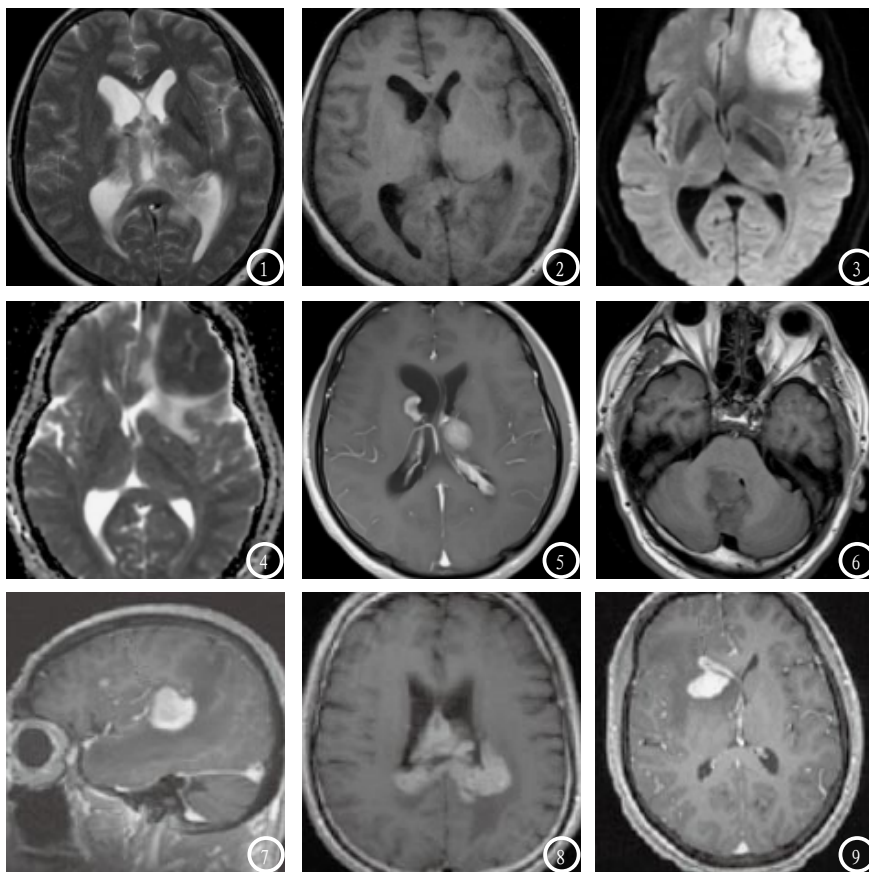


图1-2 女, 47岁, 淋巴瘤, 双侧脑室内病灶信号呈均匀等T₁WI、等T₂WI信号, 边界尚清楚。图3-4 男, 57岁, 左侧基底节及额叶淋巴瘤, 图3显示DWI瘤体呈高信号, 图4显示ADC图瘤体呈低信号, ADC值为 $0.511 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图5 男, 59岁, 侧脑室内淋巴瘤, 左侧侧脑室脉络膜丛明显强化的瘤体, 未见坏死、囊变。图6-7 男, 62岁, 右侧基底节区病灶, 图6显示病灶增强扫描后呈明显强化, 病灶内可见小囊变区; 图7为轴位3D增强MPR, 显示相邻室管膜明显强化改变, 即“室管膜强化征”。图8-9均为额叶淋巴瘤男性患者, 分别为45岁、57岁, 均为轴位增强3D增强MPR, 显示病灶明显强化, 前者为“蝴蝶征”, 后者为“软脑膜强化征”。

的形成机制尚在探讨中, 有待后期深入分析, 且3D增强后重建是否能发现更多强化征象仍需扩大样本量进行分析。

总之, PCNSL的常规MRI征象具有一定特征, 3D多平面重建增强后可提供多种强化征象, 可作为PCNSL的诊断依据, 继而提高诊断率。

参考文献

- [1] 张剑宁, 程岗. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的再认识[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2016, 15(1): 1-4.
- [2] Weller M. The vanishing role of whole brain radiotherapy for primary central nervous system lymphoma[J]. Neuro Oncol, 2014, 16(8): 1035-1036.
- [3] 宋丹丹, 刘建国, 戚晓昆. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的临床诊治现状[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(8): 636-640.
- [4] 曹勇, 曹斌. 基于1.5T MRI动态增强扫描和灌注成像技术对比性分析原发性中枢神经系统淋巴瘤和胶质母细胞瘤的影像表现[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(9): 15-17.
- [5] Patrick L B, Mohile N A. Advances in Primary Central Nervous System Lymphoma[J]. Current Oncology Reports, 2015, 17(12): 60-65.
- [6] 陈其钻, 王守森, 刘峥, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的影像学研究[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(2): 173-177.
- [7] 王莹, 张波, 骆继业, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤常规及功能磁共振成像特点[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(10): 618-622.
- [8] 刘运培, 潘先文. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的诊断、治疗及预后分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2016, 43(6): 595-597.
- [9] 王亮亮, 王敏, 王德杭. 多模态MRI对原发性中枢神经系统淋巴瘤的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(8): 1379-1383.
- [10] 王秀玲, 汪轩, 张宗军, 等. 颅内原发性中枢神经系统淋巴瘤的磁共振诊断[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(2): 199-203.
- [11] Gadda D, Mazzoni L N, Pasquini L, et al. Relationship between Apparent Diffusion Coefficients and MR Spectroscopy Findings in High-Grade Gliomas[J]. Journal of Neuroimaging, 2016, 27(1): 128-134.
- [12] 耿磊, 孙毅, 孙志先, 等. MRI鉴别诊断原发性中枢神经系统淋巴瘤与高级别胶质瘤深部病灶[J]. 中国介入影像与治疗学, 2018, 15(2): 95-99.
- [13] 方向, 黄周, 孟倩, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤MRI表现[J]. 中国介入影像与治疗学, 2016, 13(1): 37-41.
- [14] 李昊, 高培毅. 脑室内原发性中枢神经系统淋巴瘤的MR诊断及文献回顾[J]. 影像诊断与介入放射学, 2017, 26(3): 210-214.
- [15] Doskaliyev A, Yamasaki F, Ohtaki M, et al. Lymphomas and glioblastomas: differences in the apparent diffusion coefficient evaluated with high b-value diffusion-weighted magnetic resonance imaging at 3T[J]. European Journal of Radiology, 2012, 81(2): 339-344.
- [16] Yamashita K, Yoshiura T, Hiwatashi A, et al. Arterial spin labeling of hemangioblastoma: differentiation from metastatic brain tumors based on quantitative blood flow measurement[J]. Neuroradiology, 2012, 54(8): 809-813.
- [17] 文剑波, 李郁欣, 黄薇园, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的MR征象分析及3D增强多平面重建的价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(9): 104-108.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-11-07