

论著

# Imaging Features of Multiple Intracranial Metastatic Lesions of Lung Cancer in MRI Enhancement Combined with Multiple Sequence Scanning

GENG Bao-wei<sup>1</sup>, LIAO Peng<sup>1</sup>, ZHANG Xiang<sup>1</sup>, TANG Ting-jun<sup>1</sup>, DENG Chao<sup>1</sup>, TIAN Jing<sup>1</sup>, HU Rong<sup>2,\*</sup>.

1. Department Of Neurosurgery, Fuling Center Hospital Of Chongqing City, Chongqing 408099, China

2. Department Of Neurosurgery, The Third Military Medical University of the Chinese people's Liberation Army, Chongqing 408099, China

**ABSTRACT**

**Objective** To analyze the imaging features of multiple intracranial metastatic lesions of lung cancer in MRI enhancement combined with multiple sequence scanning. **Method** 77 patients with multiple intracranial metastases of lung cancer treated in our hospital from March 2017 to June 2019 were collected and all patients were examined by MRI. The patient's images were analyzed, mainly including observing the location, size, number, signal intensity, enhancement mode of the lesion, and edema around the tumor. **Results** The lesions of 77 patients both were multiple lesions. 188 lesions were found in total. The size of the lesions was from 0.34 to 6.68 cm, and average size was (2.64 ± 1.85) cm. They were supratentorial invasion (83.11%). Lesions showed mainly low T<sub>1</sub>WI signals (64.89%), and T<sub>2</sub>WI signals mainly were high signals (72.34%); The enhanced scan of the lesion showed nodular enhancement in 29 cases, circular enhancement in 21 cases, mixed type in 15 cases; patchy enhancement in 7 cases; and simple meningeal enhancement in 5 cases. 5 cases of them (6.49%) had hemorrhage. DWI signal showed 49 cases with solid lesions. There were 49 cases with solid lesions in ADC, showing equal or slightly high signal. Edema was mostly severe (32.46%). **Conclusion** MRI examination can directly display the signal of metastatic lesions. Enhanced scanning combined with DWI sequence examination can effectively improve the detection rate of intracranial metastatic lesions of lung cancer. Multiple annular enhancement and nodular intensive lesions, and obvious edema around the tumor are its characteristic manifestations.

**Keywords:** *Intracranial Multiple Metastases of Lung Cancer; MRI; Enhancement; Multiple Sequence Scanning; Imaging Manifestations*

肺癌发病率和死亡率均占据第一位，直接威胁人们的生命健康<sup>[1]</sup>。由于其早期临床症状不明显大多患者就诊时已为晚期，在肺癌晚期常会出现转移情况，头颅、骨、肝脏转移为临床常见的肺癌转移，此外还有肾上腺、眼部、皮肤等转移情况出现<sup>[2]</sup>。肺癌出现颅内转移概率可达20%左右，常以腺癌、小细胞癌者出现颅内转移多见。有报道表明，即使为手术病理证实早期非小细胞肺癌患者，在术后出现脑转移机率可达5%，说明术前出现无症状微小颅内转移灶<sup>[3]</sup>。在其临床诊断中与传统CT检查相比，对肺癌颅内转移病灶MRI具有明显的优势，因此在临床诊断中了解肺癌颅内多发转移病灶MRI影像学表现，对患者做出正确诊断可为临床治疗方案以及预后情况评估提供重要的参考依据<sup>[4]</sup>。因此，本文旨在分析肺癌颅内多发转移病灶MRI增强联合多序列扫描影像学表现。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集本院2017年3月至2019年6月收治肺癌颅内多发转移77例，男41例，女36例，年龄30~78岁，平均年龄为(57.11±13.81)岁。临床表现：患者存在不同程度恶心、呕吐、癫痫、头晕、抽搐、视力障碍、肢体活动障碍等表现。

纳入标准：所有患者均经临床病理检查证实为肺癌存在颅内多发转移病灶者；均进行MRI检查；所有患者均知晓并同意本次研究；所有患者的临床资料完整；依从性佳；无相关检查禁忌。排除标准：存在相关检查禁忌者；图像质量不佳，存在运动伪影者；存在其他脑部疾病者；存在严重心、肝、肾重要器官疾病或免疫系统以及血液疾病患者。

**1.2 MRI检查** 检查仪器选用西门子3.0T磁共振，采用32通颅脑专用线圈。扫描前准备：排除检查者身上金属异物，患者平躺于扫描床，取仰卧位，扫描范围：头部，进行快速自旋回波(TSE)序列T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、DWI和矢状T<sub>1</sub>WI和FLAIR等序列轴位成像。完成扫描后使用对比剂为GD-DTPA，0.1mmol/kg，对患者进行静脉团注行增强扫描，对所得图像进行后期处理，由两名影像诊断医师采用双盲法完成影像诊断分析，有分歧时经协商达成一致。

**1.3 观察指标** 对患者所得图像进行分析，主要包括观察患者转移瘤部位、大小、数目、信号强度、病灶强化方式、瘤周围水肿等情况。其中水肿根据患者图像表现分为无水肿(肿瘤周围不存在明显水肿带)、轻度水肿(水肿程度低于肿瘤最大直径50%)、中度水肿(水肿程度在肿瘤最大直径50%到最大直径之间)、重度水肿(水肿程度超出肿瘤最大直

## 肺癌颅内多发转移病灶 MRI增强联合多序列扫 描影像学表现分析

耿保伟<sup>1</sup> 廖 鹏<sup>1</sup> 张 翔<sup>1</sup>汤厅均<sup>1</sup> 邓 超<sup>1</sup> 田 劲<sup>1</sup>胡 荣<sup>2,\*</sup>

1.重庆市涪陵中心医院神经外科

(重庆 408099)

2.中国人民解放军第三军医大学神经外科

(重庆 400038)

**【摘要】目的** 分析肺癌颅内多发转移病灶MRI增强联合多序列扫描影像学表现。**方法** 收集本院2017年3月至2019年6月收治肺癌颅内多发转移77例，均进行MRI检查。对患者所得图像进行分析，主要包括观察患者转移瘤部位、大小、数目、信号强度、病灶强化方式、瘤周围水肿等情况。**结果** 77例患者均为多发病灶，一共发现188个病灶，病灶大小为0.34~6.68cm，平均病灶为(2.64±1.85)cm。主要为幕上侵犯(83.11%)；病灶多为T<sub>1</sub>WI低信号(64.89%)，T<sub>2</sub>WI多为高信号(72.34%)；病灶增强扫描：29例为结节状，21例为环形强化，15例为混合型；7例为斑片状强化；5例为单纯脑膜强化。其中有5例(6.49%)患者有出血情况。DWI信号：实质性病灶49例，ADC中49例实质性病灶，表现为等或略高信号；水肿情况：多为重度水肿(32.46%)。**结论** MRI检查可直观显示转移病灶信号情况，增强扫描联合DWI序列检查可有效提高肺癌颅内转移病灶检出率，多发环形强化和结节状强化病灶、瘤周明显水肿是其特征性表现。

**【关键词】** 肺癌颅内多发转移；MRI；增强；多序  
列扫描；影像学表现

**【中图分类号】** R445.2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 国家重点研发计划课题任务书  
(2017YFC0111903)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.10.006

**【第一作者】** 耿保伟，男，主治医师，主要研究方向：神经外科基础与临床。E-mail: vafv94714@sina.com

**【通讯作者】** 胡 荣，男，主任医师，主要研究方向：神经外科基础与临床。E-mail: huchrong@aliyun.com

径)四种，本文均为多发转移病灶，以水肿最严重病灶做统计。

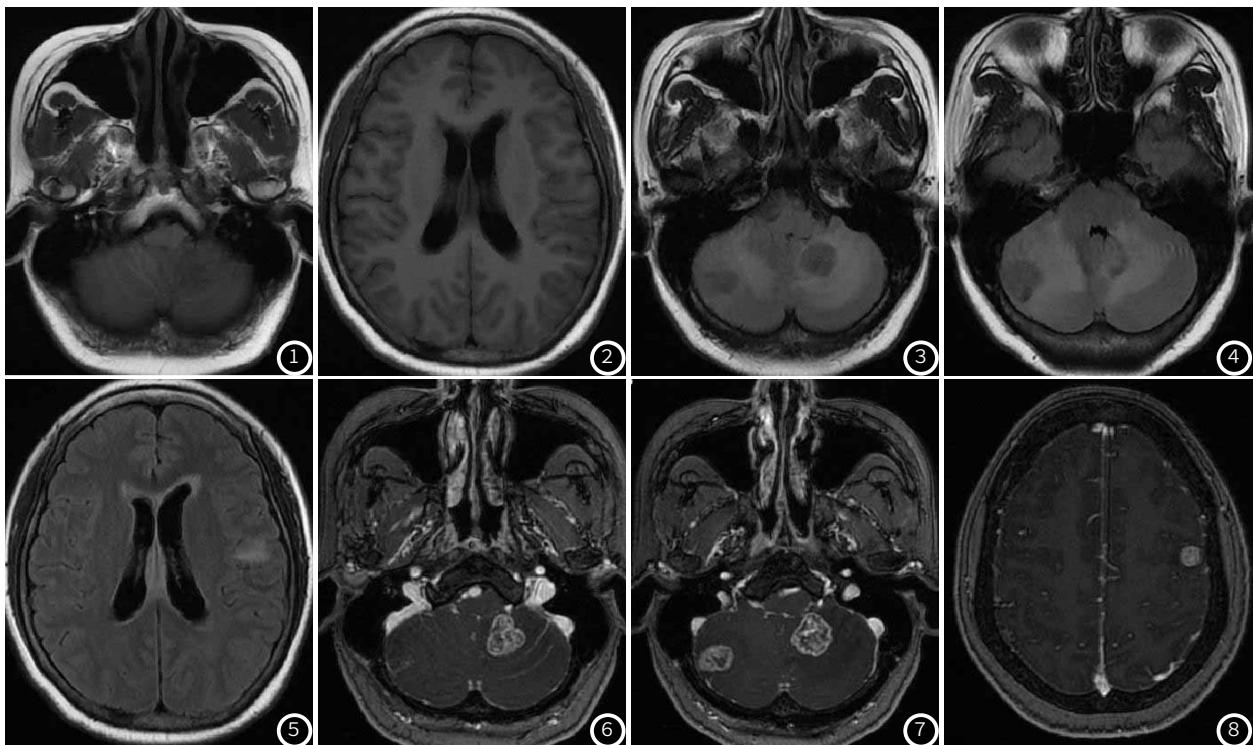
**1.4 统计学方法** 本研究数据均采用SPSS 18.0软件进行统计分析，计量资料采用平均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述；计数资料通过率或构成比表示，并采用 $\chi^2$ 检验，以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 77例肺癌颅内多发转移患者MRI表现** (1)肿瘤部位、大小：77例患者均为多发病灶，一共发现188个病灶，病灶大小为(0.34-6.68)cm，平均病灶为(2.64±1.85)cm。侵犯幕上64例(83.11%)，幕下3例(3.89%)，两者均侵犯10例(12.98%)，伴有脑膜侵犯18例(23.37%)。病灶29.78%(56/188)在额叶，19.68%(37/188)位于小脑，18.61%(35/188)位于枕叶，13.82%(26/188)位于颞叶，12.76%(24/188)位于顶叶，3.72%(7/188)位于脑干，1例位于脑丘，2例位于基底节。(2)肿瘤信号情况：转移病灶T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI呈低信号、等信号、混杂信号、高信号四种，其中T<sub>1</sub>WI低信号122例(64.89%)，等信号49例

(26.06%)，12例(6.38%)混杂信号，5例(2.65%)为高信号；T<sub>2</sub>WI低信号8例(4.25%)，等信号21例(11.17%)，23例(12.23%)混杂信号，136例(72.34%)为高信号。病灶增强扫描：29例为结节状，病灶较小者表现为均匀强化，病灶在1cm以上则为不均匀强化；21例为环形强化，可见其病灶边缘强化明显，外壁光滑，内壁不规则厚薄不均，强化程度不一；15例为混合型；7例为斑片状强化；5例为单纯脑膜强化。其中有5例(6.49%)患者有出血情况。DWI信号：实质性病灶49例，其中7例患者病灶信号为明显高于脑实质的高信号，38例等信号，4例为混杂信号。ADC中49例实质性病灶，表现为等或略高信号，可见4例为低信号。发现存在12个坏死囊变病灶，其病灶中央为高信号，周边为环状强化等信号，周围水肿则为高信号，肿瘤囊变区域与实质区域界线清楚。(3)水肿情况：32.46(25/77)为重度水肿，29.87%(23/77)为中度水肿，18.18%(14/77)为轻度水肿，19.48%(15/77)无水肿。

## 2.2 典型病例



患者，男，52岁，肺腺癌术后一年。MRI平扫示：双侧小脑半球、左侧额叶及枕叶见多发类圆形或等低T<sub>1</sub>信号(图1~图2)、T<sub>2</sub>FLAIR信号(图3~图5)；病灶周围见片状稍高T<sub>2</sub>FLAIR信号影。增强扫描示颅内病灶呈明显强化(图6~图8)。影像诊断：肺腺癌术后，颅内多发转移术后病理报告：小细胞肺癌

## 3 讨论

由于肺部组织血液、淋巴丰富，在癌细胞侵入到小静脉、毛细血管或是淋巴管后易出现栓塞，其会随着患者血液循环造成远处转移情况出现<sup>[5-6]</sup>。脑部供血量大，占据循环25%左右，远处肺癌患者出现脑转移情况较多。在以往文献中提出，肺癌脑转移常为多发，因此在本文中收集研究对象均为肺癌颅内存在多发转移病灶者<sup>[7]</sup>。

**3.1 肺癌颅内存在多发转移病灶者MRI特征表现** 在以往文献中有指出，肺癌颅内转移患者其病灶周围水肿情况明显，且沿患者脑白质分布，在T<sub>1</sub>WI表现为等或低信号，T<sub>2</sub>WI则为高信号；增强扫描多呈不规则结节或者是环状强化<sup>[8]</sup>。在增强扫描后所获得病灶信息诊断价值更高。在本文研究中发现患者病灶多发于幕上(83.11%)，29.78%(56/188)在额叶；病灶为圆形、类圆形或不规则形态，在平扫时可见病灶有实性、囊性、囊实性肿块，其中有9例患者伴有出血情况。T<sub>1</sub>WI为等、低信号，存在出血患者可见高信号或混杂信号，T<sub>2</sub>WI为高信号为主，平扫时信号多为不均匀。周围水肿情况目前认为与两种情况有关，首先肿瘤恶性程度会影响肿瘤周围水肿情况；转移机制和病灶周围中枢神经系统

血管的解剖结构有关<sup>[9-10]</sup>。在肺癌颅内转移患者中常会出现明显的瘤周水肿出现，这是由于瘤体侵蚀以及代谢产物的作用，加上瘤周存在局部血液循环障碍刺激了其周围组织，最终导致水肿出现<sup>[11]</sup>。但值得注意的一般肿瘤周围水肿情况与其肿瘤大小不成正比，小病灶周围常存在大水肿。在本文研究中病灶周围存在不规则片状脑水肿信号，32.46%为重度水肿，29.87%为中度水肿，18.18%为轻度水肿，19.48%无水肿。在增强扫描中，可见表现为五种强化形式，其中以结节状强化和环形强化多见，分别有29例、21例。结节状病灶患者其中心坏死、囊变区域表现为不均匀强化。

## 3.2 肺癌颅内存在多发转移病灶者MRI增强联合多序列扫描

本研究中使用弥散加权序列(DWI)和ADC值对患者病灶进行进一步分析，通过DWI序列可反映出患者病灶中水分子的微观运动状态，可更细致关注患者脑部疾病情况；ADC可反映出患者症状不同病理、生理过程，从而为临床了解患者大体、微观结构变化提供参考<sup>[12-13]</sup>。在本文研究中实质性病灶49例，其中7例患者病灶信号为明显高于脑实质的高信号，38例等信号，4例为混杂信号。ADC中49例实质性病灶，表现为等或略高信号，可见4例为

低信号。发现存在12个坏死囊变病灶，其病灶中央为高信号，周边为环状强化等信号，周围水肿则为高信号，肿瘤囊变区域与实质区域界线清楚，与以往研究结果一致<sup>[14-15]</sup>。

综上所述, MRI检查可直观显示转移病灶信号情况, 增强扫描联合DWI序列检查可有效提高肺癌颅内转移病灶检出率, 多发环形强化和结节状强化病灶、瘤周明显水肿是其特征性表现。

参考文献

- [1] 郑秋青,毛伟敏,谢发君,等. EML4-ALK融合基因-非小细胞肺癌治疗的新靶点[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2015, 7(1): 50-54.

[2] 马楠,马东初,丁震宇,等. 化疗联合DC-CIK治疗老年晚期非小细胞肺癌的疗效评价[J]. 解放军医药杂志, 2015, 21(1): 37-40.

[3] 吴振华,汪洋,罗洞波. 薄壁空洞性肺肿瘤误诊为肺囊肿[J]. 临床误诊误治, 2015, 11(7): 16-17.

[4] 邵云,关江锋. 首次化疗肺癌患者的心理需求及护理对策[J]. 保健医学研究与实践, 2018, 15(2): 70-72.

[5] 翟涛建,陆文杰,李彭,等. 磁共振弥散加权序列在小细胞肺癌脑转移瘤诊断中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(5): 775-778.

[6] 包雪平,曹亮,葛涌泉. 磁共振Bravo序列与Cube Flair序列对肺癌脑转移患者的应用比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 23(2): 1-3.

[7] 任宪会,赵斌. MR双反转恢复序列在脑内多灶性病变中的临床应用研究[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(4): 715-719.

[8] 刘欣,张莹,张文耀,等. 多排螺旋CT与MRI增强扫描原发性肝癌病灶影像学表现和诊断效能分析[J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 27(4): 44-45.

[13] K. Kiechlinog, J. J. M. Zwaneveld, B. Schenckers, et al. Quantification of Intracranial Aneurysm Volume Pulsation with 7T MRI [J]. American Journal of Neuroradiology, 2018, 39(4): 41-12.

[14] 居敏昊,郭岳峰,王燕燕,等. 静脉脑栓塞临床表现及CT与MRI影像学分析[J]. CT理论与应用研究, 2016, 25(5): 619-624.

[15] Nikki Dieleman, Wenjie Yang, Anja G van der Kolk, et al. Qualitative Evaluation of a High-Resolution 3D Multi-Sequence Intracranial Vessel Wall Protocol at 3 Tesla MRI [J]. Plos One, 2016, 11(8): 781.

(收稿日期: 2020-03-11)

(校对编辑：阮 靖)

(上接第 11 页)

这两种肿瘤MRI增强比的差异，与肿瘤对血脑屏障的破坏程度密切相关，也间接反映了二者的良恶性之间的差异；其在DWI上的差异可能是由于细胞类型和细胞外间隙与细胞内空间比例的差异；在血管周细胞瘤中，细胞排列在薄壁鹿角形血管间隙周围，细胞膜被一个宽的细胞外间隙和细胞间基质隔开，特别是在单个肿瘤细胞周围沉积网状时，桥粒附着在血管周细胞瘤中不存在，它是脑膜瘤的一个独特而恒定的特征。另一方面，脑膜瘤细胞通过细胞间连接紧密相连，大量细胞质突起和细胞内复合蛋白分子的增加促进细胞间的紧密相连，因此，与血管周细胞瘤相比，脑膜瘤可能具有更少的细胞外间隙和更多的细胞内间隙，限制了水分子的扩散；其在ADC图上的差异可以由这种组织学差异来解释。细胞外网织蛋白的增加也可能导致血管周细胞瘤的ADC值升高。

综上所述，通过此次研究得出，血管周细胞瘤的MRI增强比和ADC值均较脑膜瘤高，MRI增强比与ADC值相结合，为两者的鉴别诊断提供了一定的参考价值。

参考文献

- [1] 林世明,孙亚男,李航. MRI征象及ADC值对颅内血管周细胞瘤与非典型脑膜瘤的鉴别诊断价值[J]. 中国医学创新, 2020, 17(5): 17-20.
  - [2] 陶菁,王小玲. 颅内血管外皮细胞瘤与脑膜瘤CT、MRI影像特征对比[J]. 疾病监测与控制杂志, 2018, 6(12): 205-207.
  - [3] Ostrom Q T, Gittleman H, Fulop J, et al. CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008-2012 [J]. Neurooncology, 2015, 17(4): 41-62.
  - [4] 朱震方, 李健, 邵勇, 等. 磁共振DWI联合MRS对胶质瘤分级及鉴别高级别胶质瘤与单

- 发脑转移瘤的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(7):1-4.

[5]陈荣,彭德昌,胡祖力,等.颅内血管周细胞瘤与血管瘤型脑膜瘤的磁共振成像特征对比分析[J].磁共振成像,2016,7(3):173-179.

[6]努尔阿丽牙·艾力.ADC值联合MRI增强比在预测脑胶质瘤MGMT启动子甲基化状态的应用研究[D].新疆:新疆医科大学,2021.

[7、15]陈菲,沈雪娇,马莉,等.颅内血管外皮细胞瘤与不典型脑膜瘤的影像对比研究及ADC值鉴别诊断价值[J].磁共振成像,2016,7(11):813-818.

[8]Chen Chen,Cui-Ping Ren.Value of apparent diffusion coefficient (ADC) and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in differentially diagnosing angiomyomas and solitary fibrous tumors/hemangiopericytomas [J]. CLINICAL RESEARCH, 2019, 25: 5992-5996.

[9]左德献,李正阳,吾太华,等.颅内血管周细胞瘤的影像学特点及显微外科手术治疗[J].临床神经外科杂志,2020,17(1):56-60.

[10]张烁,程敬亮,王程程,等.MRI纹理分析对鉴别孤立性纤维性肿瘤/血管周细胞瘤与血管瘤型脑膜瘤的临床价值[J].放射学实践,2019,34(8):841-846.

[11]Lim Y S,Kim M K,Park B J,et al.Long term clinical outcomes of malignant meningiomas [J].Brain Tumor Res Treat,2013,1(2):85-90.

[12]Buerki R A,Horbinski C M,Kruser T,et al.An overview of meningiomas [J].Future Oncol,2018,14(21):2161-2177.

[13]陈晓东,管修汉,罗泽斌.颅内相似部位的血管周细胞瘤与脑膜瘤的MRI影像特点对照初步研究[J].岭南现代临床外科,2016,16(2):167-171.

[14]Shayan Sirat Maheen Anwar,Fatima Mubarak,Umaima Ayesha Jilani,et al.Accuracy of apparent diffusion coefficients and enhancement ratios on magnetic resonance imaging in differentiating primary cerebral lymphomas from glioblastoma [J].The Neuroradiology Journal,2019,32(5):328-334

(收稿日期: 2020-12-22)

(校对编辑：阮 靖)