

论 著

SWI在不同病理类型肺癌脑转移瘤诊断中的应用*

吴立业¹ 蒋锡丽¹ 黄子龙¹
刘 军^{2,*}

1.湖南省脑科医院(湖南省第二人民医院)

放射科(湖南长沙410007)

2.中南大学湘雅二医院放射科

(湖南长沙410011)

【摘要】目的 分析磁敏感加权成像(SWI)与对比增强T₁WI(CE-T₁WI)对不同病理类型肺癌脑转移瘤检出率的差异,并探讨转移瘤内易感性信号(intratumoral susceptibility signals ITSS)与原发肺癌病理类型的关联性,为临床提供参考价值。**方法** 77例经病理证实肺癌患者被纳入,其中鳞癌组18例、腺癌组38例、小细胞癌组21例。所有患者均行颅脑常规MRI平扫、SWI及CE-T₁WI,并行3个月后随访观察证实。**结果** SWI与CE-T₁WI对肺鳞癌脑转移瘤检出率差异无统计学意义($P=0.622$),而对腺癌组($P<0.01$)与小细胞癌($P=0.018$)脑转移瘤检出率有统计学差异。不同病理类型肺癌脑转移瘤内ITSS形态有差异,肺鳞癌转移瘤以点、线状居多,腺癌转移瘤以结节状居多,小细胞癌转移瘤以不规则形居多。**结论** SWI、CE-T₁WI对肺鳞癌脑转移瘤检出率差异无统计学意义,对腺癌与小细胞癌脑转移瘤检出率有统计学差异,不同组织类型肺癌脑转移瘤内ITSS形态存在差异。

【关键词】 肺癌; 脑转移瘤; 肿瘤内易感性信号

【中图分类号】 R445.2; R734.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 湖南省科技厅临床医疗技术创新引导项目(2020SK50805)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.04.020

Application of SWI in the Diagnosis of Brain Metastases of Different Pathological Types of Lung Cancer*

WU Li-ye¹, JIANG Xi-li¹, HUANG Zi-long¹, LIU Jun^{2,*}.

1.Department of Radiology, Hunan Brain Hospital, Changsha 410007, Hunan Province, China

2.Department of Radiology, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, Hunan Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the difference in the detection rate of brain metastases of different pathological types of lung cancer by magnetic sensitivity weighted imaging (SWI) and contrast-enhanced T₁WI (CE-T₁WI), and to explore the correlation between intratumoral susceptibility signals (ITSS) and the pathological types of primary lung cancer, so as to provide reference value for clinic. **Methods** 77 patients with lung cancer confirmed by pathology were included, including 18 cases in squamous cell carcinoma group, 38 cases in adenocarcinoma group and 21 cases in small cell carcinoma group. All patients underwent routine brain MR plain scan, SWI and CE-T₁WI, which were confirmed by follow-up observation after 3 months. **Results** There was no significant difference between SWI and CE-T₁WI in the detection rate of brain metastasis of lung squamous cell carcinoma ($P=0.622$), but there was significant difference between adenocarcinoma group ($P<0.01$) and small cell carcinoma ($P=0.018$). There are differences in the morphology of ITSS in brain metastases of different pathological types of lung cancer. Most of lung squamous cell carcinoma metastases are dot and linear, most of adenocarcinoma metastases are nodular, and most of small cell carcinoma metastases are irregular. **Conclusion** There was no significant difference in the detection rate of brain metastases of lung squamous cell carcinoma between SWI and CE-T₁WI, but there was significant difference in the detection of brain metastases of lung adenocarcinoma and small cell carcinoma. There were differences in the morphology of ITSS in brain metastases of lung cancer of different tissue types.

Keywords: Lung Cancer; Brain Metastases; Intratumor Susceptibility

全球关于恶性肿瘤的最新研究显示我国肺癌的发病率和死亡率均位居前列^[1-2]。肺癌易发生远处转移,脑部为常见的转移器官,约36%的原发性肺癌患者最终发生脑转移^[3]。如能根据原发性肺癌的病理类型对这些脑转移瘤治疗将对患者更有益^[4],但临床并不是所有患者都能通过常用活检或肺切除术来确定原发性肺癌的病理类型。因此,如果能通过脑转移的影像学表现来预测原发性肺癌可能的病理类型,将对临床制订合理治疗方案、延长患者的生存期具有重要的价值。磁敏感加权成像(SWI)技术对肿瘤内部静脉及出血灶显示较常规MRI更具优势,能提供更多肿瘤内部信息^[5]。本研究通过分析肺癌脑转移瘤SWI特征与原发肺癌病理类型之间的关联性,旨在为临床诊疗提供更多参考价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料及入组标准 入组标准: 都有确定原发性肺癌病史,并经肺部CT引导下穿刺活检或手术病理证实,获得肺癌明确的组织学类型(如腺癌、小细胞癌、鳞癌);可完整搜集到临床及磁共振资料;MR常规序列及SWI原始图像符合诊断要求。3个月后来院复查的患者。排除标准: 装有心脏起搏器等磁共振检查禁忌症者;颅脑术后者;有脑出血病史者;并发其它中枢神经疾病者。2016年7月至2021年7月间湖南省脑科医院98例经胸部手术或穿刺活检病理证实肺癌患者被纳入,剔除21例未随访病例,最终得到77例符合要求。按照确诊的组织学类型将肺癌患者分成三组,分别为:肺鳞癌组(18例)、小细胞肺癌组(21例)、肺腺癌组(38例)。脑转移瘤经临床随访并再次影像学检查证实,随访时间不小于三个月。

1.2 MR设备与成像参数 采用飞利浦Ingenia 3.0T磁共振扫描仪,使用MRI序列包括:轴位、冠位及矢状位T₁WI(TE 2.0ms、TR 192ms、FOV 230mm×307mm);轴位T₂WI(TE 54.0ms、TR 2280ms、FOV 230×307mm);冠位T₂FLAIR(TE 118.0ms、TR 9000ms、TI 4000ms、FOV 210mm×280mm);轴位SWI(TE 25ms、TR 19ms、FOV 220mm×180mm×100mm、slice-thickness 1mm,slice-gap 1mm,NSX 0.75,Flip-angle 10°,NSA 1)。对比剂为GD-DTPA,剂量为0.2ml/kg,采用高压注射器经右肘静脉以速率2mL/s速度注入。

1.3 图像评判及参考标准 经科室2名从事神经影像诊断10年以上副主任医师独立阅片分析并记录脑转移瘤部位、数目,SWI图像的观察指标为肿瘤内易感性信号(intratumoral susceptibility signals ITSS),明确转移瘤内是否存在ITSS及ITSS的形态,意见不同者经互相探讨达成统一为准。参考标准如下。

【第一作者】吴立业,男,副主任医师,主要研究方向:神经影像。E-mail: wuliye1981@126.com

【通讯作者】刘 军,男,教授,主要研究方向:神经影像。E-mail: Junliu123@csu.edu.cn

(1)脑转移数目为综合首次及三个月后复查时注射GD-DTPA行T₁WI所显示总的病灶数目为准,包括第一次CE-T₁WI显示的病灶与三个月后复查CE-T₁WI新发现的病灶。(2)SWI图像上按照ITSS形态学分类,依据其低信号的形态分为:①点、线状低信号:点状及线条状低信号,直径小于等于2mm;②结节状低信号:单个或多个结节状低信号,直径大于2mm小于等于10mm;③不规则形低信号:包括片状、条片状、弧形及环状等,低信号最大层面范围大于10mm×10mm。

1.4 统计学分析 所有数据运用SPSS 17.0软件进行统计学分析。三组间脑转移瘤个数行卡方检验进行比较。将P<0.05定义为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肺鳞癌组18例 其中男16例,女2例,年龄35~80岁,平均年龄58.47±9.9岁,病程1~52个月,中位病程12个月,转移瘤总数57个。肺腺癌组38例,其中男24例,女14例,年龄37~79岁,平均年龄58.16±9.9岁,病程0.5~44个月,中位病程11.5个月,转移瘤总数242个。肺小细胞癌组21例,其中男17例,女4例,年龄30~76岁,平均年龄58.73±9.2岁,病程0.5~24个月,中位病程为8个月,转移瘤总数103个。见表1。

2.2 SWI与CE-T₁WI对鳞癌组脑转移瘤的检出率差异无统计学意义 ($\chi^2=0.622$ $P=0.430$)。见表2。肺腺癌组CE-T₁WI较SWI多检出47个病灶,CE-T₁WI与SWI对肺腺癌脑转移瘤检出率有显著差异($\chi^2=22.902$ $P<0.01$)。见表3与图1。肺小细胞癌组CE-T₁WI较SWI多检出13个病灶,CE-T₁WI与SWI对肺小细胞癌脑转移瘤检出率有统计学差异($\chi^2=5.568$ $P=0.018$)。见表4。

2.3 不同组织类型肺癌脑转移瘤内ITSS存在差异 在鳞癌、腺癌、小细胞癌三组中:肺鳞癌组共51个转移瘤内出现ITSS,点、线状低信号31个,占比约61%,而结节状低信号11和不规则形低信号9个,占比分别为21%和18%;肺腺癌组共157个转移瘤内出现ITSS,结节状低信号102个,占比约65%,而点、线状低信号13个和不规则形低信号42个,占比分别为8%和27%;小细胞癌组共82个脑转移瘤内出现ITSS,不规则形低信号43个,占比约53%,而点、线状低信号10个和结节状低信号29个,占比分别为12%和35%。见表5与图2~图4。

表1 各组肺癌脑转移瘤患者的基本资料比较表

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程中位数(月)(范围)	病灶总数(个)
		男	女			
鳞癌组	18	16	2	58.47±9.9	12(1~52)	57
腺癌组	38	24	14	58.16±9.9	11.5(0.5~44)	242
小细胞癌组	21	17	4	58.73±9.2	8(0.5~24)	103

表2 SWI VS CE-T₁WI序列对肺鳞癌脑转移瘤的检出率差异表

序列	检出(个)	未检出(个)	N	χ^2	P值
SWI	47	10	57	0.622	0.430
CE-T ₁ WI	50	7	57		
N	97	17	114		

注: N:病灶总数; P<0.05差异有统计学意义。

表3 SWI VS CE-T₁WI序列对肺腺癌脑转移瘤的检出率差异表

序列	检出(个)	未检出(个)	N	χ^2	P值
SWI	152	90	242	22.902	<0.01
CE-T ₁ WI	199	43	242		
N	351	133	484		

注: N:病灶总数; P<0.05差异有统计学意义。

表4 SWI VS CE-T₁WI序列对小细胞肺癌脑转移瘤的检出率差异表

序列	检出(个)	未检出(个)	N	χ^2	P值
SWI	78	25	103	5.568	0.018
CE-T ₁ WI	91	12	103		
N	169	37	206		

注: N:病灶总数; P<0.05差异有统计学意义。

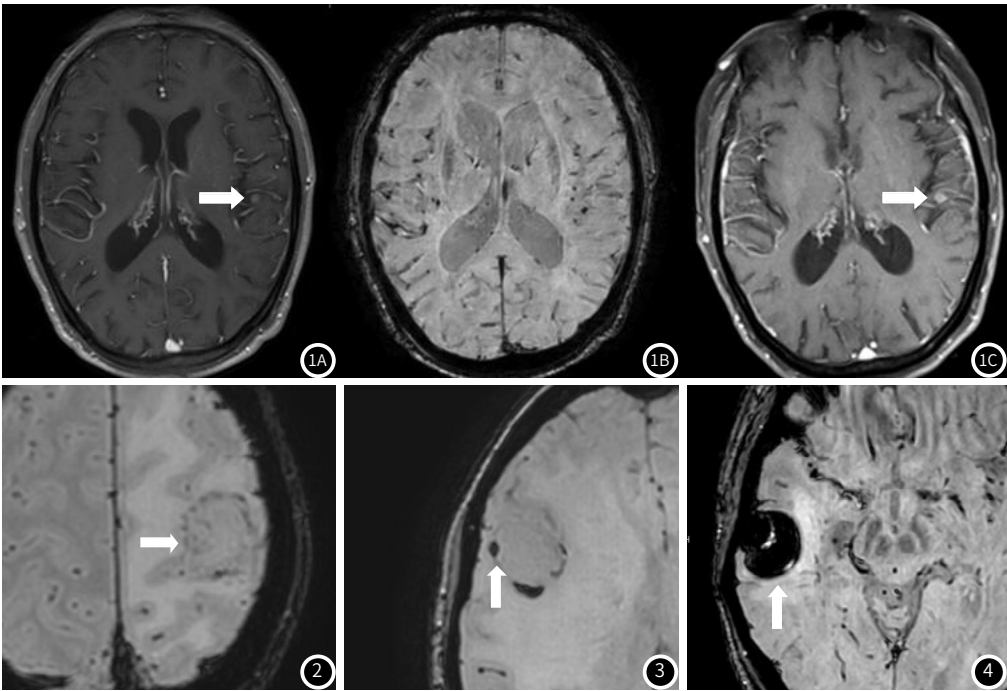


图1 男, 79岁, 确诊肺腺癌2个月。图1A: 轴位CE-T₁WI示左侧额叶可见小结节状明显异常强化灶(白箭); 图1B: 轴位SWI左侧额叶未见异常低信号; 图1C: 3个月后复查轴位CE-T₁WI示左侧额叶病灶较前增大(白箭), 证实为脑转移瘤。**图2~图4** 肺癌脑转移瘤轴位SWI图像。图2为肺腺癌患者, 左侧额叶脑转移瘤内见点、线状低信号(白箭)。图3为肺腺癌患者, 右侧额叶转移瘤边缘区见结节状低信号(白箭)。图4为肺小细胞癌患者, 右侧额叶转移瘤内可见不规则形低信号(白箭)。

表5 不同组织类型肺癌脑转移瘤内检出ITSS的病灶数目及其内ITSS形态表

组别	ITSS呈点、线状低信号(个)	ITSS呈结节状低信号(个)	ITSS呈不规则低信号(个)	检出ITSS的病灶总数(个)
鳞癌组	31	11	9	51
腺癌组	13	102	42	157
小细胞癌组	10	29	43	82

3 讨论

磁敏感加权成像(SWI)是近年来应用于临床的一种磁共振新序列,是 T_2^* 加权的一种三维梯度回波序列,结合了幅度和滤波相位信息^[6-7]。SWI能在无需应用对比剂既可以对脑静脉清晰显示,还对出血及出血产物(如脱氧血红蛋白、铁蛋白等)具有高度识别能力^[8]。SWI除 T_2^* 效应外,还具备 T_2 的效应,能够对脑内病灶周围的水肿带进行显示。本研究中,SWI、CE- T_1 WI对肺鳞癌脑转移瘤的检出率无统计学差异,即SWI与CE- T_1 WI两种序列对肺鳞癌脑转移瘤诊断效能相同。李文娟^[9]与杨翠翠^[10]对肺癌脑转移瘤大小与组织学类型相关性研究结果均显示肺鳞癌脑转移瘤病灶较大,所以肺鳞癌脑转移瘤在SWI与CE- T_1 WI上显示无统计学差异。而腺癌、小细胞肺癌脑转移瘤出现早,病灶数目相对多、体积也相对小,但脑转移瘤多对血-脑屏障严重的损坏,并且构成较多异常血管,因此病灶在CE-T1WI时多能对比增强从而得到显示,SWI技术尽管对肿瘤内出血及瘤内小引流静脉敏感,但对无合并出血和(或)瘤内静脉缺少的小病灶的显示不如CE- T_1 WI,因此本研究中SWI与CE- T_1 WI在肺腺癌脑转移瘤、小细胞癌脑转移瘤的检出率有统计学差异。

肺癌脑转移瘤在SWI序列上主要影像表现为低信号即瘤内易感性信号(ITSS),产生ITSS主要原因为不成熟肿瘤血管、引流静脉血管及继发性出血。结合文献^[11-12]肺癌脑转移瘤于SWI序列成像产生低信号的机制可能为:脑转移瘤的病理特点与原发肿瘤类似,生长迅速,多损坏血-脑屏障,并生成较多的肿瘤血管,这些血管无引流淋巴管,引起血管内血液过多运用生成大量缺氧血红蛋白,肿瘤血管的内皮细胞间连接间隙较宽,具备不完整的基底膜,所以血管通透性增高,再加上肿瘤细胞自身的浸润或压迫,使得肿瘤血管易破裂出血。既往研究显示肺鳞癌脑转移瘤中更易出现引流血管^[13],则SWI图像上呈现为点、线状低信号,本研究病例中鳞癌组ITSS形态以点、线状多见与其相符。而腺癌、小细胞癌恶性程度更高,肿瘤内部血管更容易被侵犯,病灶内出血多见,另小细胞癌具有较快生长速度,紧密排列的癌细胞,故病灶中心由于供血不足而出血坏死较腺癌更多见,出血在SWI图像表现为结节状及片状,因此本研究病例腺癌组ITSS形态以结节状多见,而小细胞癌组则以不规则形相对多见。

不足与展望：(1)SWI相对成像时间相对较长，出现运动伪影

可能性增加；(2)对肿瘤坏死区域显示不理想，特异性较低，能形成局部磁场欠均匀的部分物质在SWI上均为低信号，必须联合其它序列及其它检查来进一步甄别；(3)本课题样本量不够多，特别是鳞癌组和小细胞癌组病例偏少，期待今后大样本研究进行验证。

综上所述, 尽管SWI技术对无合并出血和(或)瘤内静脉缺少的小转移灶显示不如CE-T1WI, 但是不同病理类型肺癌脑转移瘤内ITSS形态具有差异。因此在脑转移瘤的MR检查中SWI可为肺癌脑转移瘤的临床诊疗提供更多重要参考价值。

参考文献

- [1] Global Burden of Disease Cancer Collaboration, Fitzmaurice C, Allen C, et al. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived with Disability, and Disability-Adjusted Life- years for 32 Cancer Groups, 1990 to 2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study[J]. JAMA Oncol, 2017, 3(4): 524-548.
- [2] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(6): 394-424.
- [3] 施小珍, 郭晓娟. 基于MRI影像学检查研究肺癌脑转移瘤与病理类型的关系[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(10): 49-51+146.
- [4] Li Zhenjiang et al. Differentiating brain metastases from different pathological types of lung cancers using texture analysis of T1 postcontrast MR[J]. Magnetic resonance in medicine, 2016, 76(5): 1410-1419.
- [5] 周新韩, 张仙海, 高明勇, 等. 高级别胶质瘤和脑转移瘤的SWI研究[J]. 医学影像学杂志, 2015, 25(6): 973-976.
- [6] Alexander Rauscher et al. Susceptibility Weighted Imaging: Data Acquisition, Image Reconstruction and Clinical Applications[J]. Zeitschrift fuer Medizinische Physik, 2006, 16(4): 240-250.
- [7] Haacke E M et al. Susceptibility-weighted imaging: technical aspects and clinical applications, part 1[J]. AJNR. American journal of neuroradiology, 2009, 30(1): 19-30.
- [8] Ahmet Mesrur Halefoglu, David Mark Yousem. Susceptibility weighted imaging: Clinical applications and future directions[J]. World Journal of Radiology, 2018, 10(4): 30-45.
- [9] 李文娟. 肺癌脑转移瘤的MRI表现与原发灶病理类型相关性的研究[D]. 吉林大学, 2013.
- [10] 杨翠琴. 探讨肺癌脑转移瘤的MRI表现与原发灶病理类型的相关性[D]. 济南大学, 2016.
- [11] Nandagam R N K et al. MR imaging detection of cerebral microbleeds: effect of susceptibility-weighted imaging, section thickness, and field strength[J]. AJNR. American journal of neuroradiology, 2009, 30(2): 338-43.
- [12] 梁爽, 张凤翔. 磁敏感加权成像在肺癌脑转移瘤中的应用价值[J]. 实用医学影像杂志, 2017, 18(1): 7-11.
- [13] 马茜, 苗红, 张帅, 等. 不同原发肿瘤的脑转移瘤的MR表现[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(1): 30-33.

(收稿日期: 2022-04-13)

(校对编辑：孙晓晴)

(上接第 40 页)

综上所述,中西医结合治疗COVID-19在改善症状及缩短病程方面有明显优势,合理联用中药治疗,力求多靶点、多途径可达到协同增效的目的。在胸部CT评价中,中西医联合治疗在肺部病变吸收速度方面较西医治疗快。

参考文献

- [1] 顾党奋. 新型冠状病毒肺炎临床治疗药物最新研究进展[J]. 中国新药杂志, 2021, 30(2): 154-161.
- [2] 国家卫生健康委员会, 国家中医药管理局. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)[J]. 传染病信息, 2020, 33(4): 289-296.
- [3] 苏石, 李小永, 蒿花, 等. 新型冠状病毒(SARS-CoV-2)的研究进展[J/OL]. 西安交通大学学报: 医学版. [2020-02-24].
- [4] 孙晓冉, 辛运超, 魏东, 等. 新型冠状病毒肺炎临床诊治进展[J]. 浙江医学, 2021, 43(5): 567-571.
- [5] 余成成, 瞿静, 张烈光, 等. 广州地区新型冠状病毒肺炎的高分辨率CT表现与临床特点[J/OL]. 中华放射学杂志, 2020(4): 314-315-316-317 [2021-05-13].
- [6] Xu X, Yu C, Qu J, et al. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2[J]. European journal of nuclear medicine and molecular imaging, 2020(8): 1-6.

- [7] 中华医学会放射学分会传染病学组, 中国医师协会放射医师 分会感染影像专委会, 中国研究型医院学会感染与炎症放射 学分会, 等新型冠状病毒感染的肺炎影像学诊断指南(2020第一版)[J] 医学新知, 2020, 30(1): 22—34.
- [8] Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung changes at chest CT during recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiology*, 2020 Jun; 295(3): 715-721.
- [9] 滕俊, 姜云宁, 柴欣楼, 等. 中西医结合治疗新型冠状病毒肺炎研究进展[J]. 中医学报, 2020, 35(4): 720-725.
- [10] 夏文广, 安长青, 郑焯娟, 等. 中西医结合治疗新型冠状病毒肺炎34例临床研究[J]. 中医杂志, 2020, 61(5): 375-382.
- [11] 时佳, 杨宗国, 叶晨, 等. 中西医结合治上海地区49例非危重型新型冠状病毒肺炎临床疗效观察[J]. 上海中医药杂志, 2020, 54(4): 30-35.
- [12] Hui DS, Wong PC, Wang C. SARS: clinical features and diagnosis. *Respirology*, 2003 Nov; 8 Suppl(Suppl 1): S20-4.
- [13] Das K M, Lee E Y, Singh R, et al. Follow-up chest radiographic findings in patients with MERS-CoV after recovery. *Indian J Radiol Imaging*. 2017 Jul-Sep; 27(3): 342-349.

(收稿日期: 2021-08-15)

(校对编辑: 孙晓晴)