

论 著

# 结核性脑膜炎的多层螺旋CT及MRI影像特点及诊断价值分析\*

1. 广东省惠州市中医医院放射科

(广东 惠州 516000)

2. 广东省江门市中心人民医院放射科

(广东 江门 529000)

3. 广东省惠州市中医医院外科

(广东 惠州 516000)

4. 中国医学科学院肿瘤医院深圳医院放射科

(广东 深圳 518100)

5. 广东省清远市人民医院放射科

(广东 清远 511500)

李国勤<sup>1</sup> 黄继良<sup>1</sup> 陈炫幸<sup>2</sup>詹尚欣<sup>3</sup> 刘礼健<sup>4</sup> 白锡光<sup>5</sup>

**【摘要】目的** 分析结核性脑膜炎(TBM)的多层螺旋CT与MRI影像特点及诊断价值。**方法** 选取我院2013年5月至2016年5月期间我院神经内科和急诊科收治的42例TBM患者为研究对象,均行头颅CT和头颅MRI影像学检查,分析其影像学表现。**结果** 多层螺旋CT与MRI影像学异常征象主要包括脑膜增厚、脑梗死灶、不同程度脑积水、基底池或鞍池或脑实质内异常密度等, MRI诊断阳性率83.33%明显高于多层螺旋CT64.29%( $P < 0.05$ )。多数患者CT平扫显示脑积水、脑梗死、单发或多发结核瘤等异常改变,呈现等密度或稍高密度影改变,部分伴有钙化;增强扫描时多数呈环状或结节状强化,少数可不强化。MRI表现在脑底部脑池形态变窄或消失, T1加权像显示等信号或稍高信号, T2加权像显示等信号,脑膜增厚,增强扫描显示多数受累脑膜呈线条状、点状、斑片状等强化,少数可不强化;且粟粒样结核病灶MRI表现为T1加权像为等信号或低信号,病变中心为高信号,强化后呈多发性小灶性强化。**结论** MRI检查诊断TBM阳性率较高,结合CT检查可为TBM患者的病变部位、累及范围、病理类型提供准确的定位及定性诊断,提高临床诊断准确率。

**【关键词】** TBM; 多层螺旋CT; MRI**【中图分类号】** R529.3; R445.2**【文献标识码】** A**【基金项目】** 广东省惠州市科技计划项目, 编号(20150812)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.04.006

通讯作者: 李国勤

# Analysis of Image Features and Diagnostic Value of Multi-slice Spiral CT and MRI in Tuberculous Meningitis\*

LI Guo-qin, HUANG Ji-liang, CHEN Xuan-xing, et al., Department of Radiology, Huizhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Huizhou 516000, Guangdong Province, China

**[Abstract] Objective** To study image features and diagnostic value of multi-slice spiral CT and MRI in tuberculous meningitis (TBM). **Methods** 42 TBM patients treated in department of neurology and emergency department of our hospital from May 2013 to May 2016 were selected as the research objects, all patients underwent skull CT and skull MRI imaging examination, imaging performances were analyzed. **Results** Abnormal signs of multi-slice spiral CT and MRI imaging included meningeal thickening, cerebral infarcted area, various degrees of hydrocephalus, abnormal density in basal cistern or suprasellar cistern or brain parenchyma and others, MRI diagnosis positive rate was 83.33%, which was significantly higher than multi-slice spiral CT (64.29%) ( $P < 0.05$ ). CT scan of most patients showed that there were hydrocephalus, cerebral infarction, solitary or multiple tuberculoma, anfractuosity or subarachnoid cistern narrowed down, cerebral hemorrhage, cistern narrow and occlusion and other abnormal changes, showed equidensity or slightly higher density shadow changes, some were accompanied by calcification; enhanced scan showed that most were cyclic annular or nodositas strengthen, few could not strengthen. MRI performance were shape of brain cisterns narrowed down or disappeared at the base of brain, T1 weighted image displayed equal signal or slightly higher signal, T2 weighted image displayed equal signal, meningeal thickening, enhancement scan showed that majority were involved in linear, punctiform, patchy, cyclic annular or nodositas strengthen, few could not strengthen; MRI performance of miliary tuberculose focus were T1-weighted images equal signal or low signal, center of lesions were high signal, they were multiple focal enhancement after strengthening. **Conclusion** Positive rate of MRI examination in the diagnosis of TBM is high, its combination with CT examination can provide accurate positioning and qualitative diagnosis of diseased region, implicative range, pathological types of TBM patients, improve clinical diagnostic accuracy.

**[Key words]** TBM; Multi-slice Spiral CT; MRI; Image Features; Diagnosis

TBM(tuberculous meningitis)是中枢神经系统感染性疾病中结核杆菌引起的以脑膜为主的非化脓性炎症,约占全身结核感染的6%,一年四季均可发病,可发生于各年龄段,但主要好发于青少年,临床发病率、致残率、致死率较高。TBM的临床表现及相关检查结果具有非特异性,故容易引起误诊、漏诊<sup>[1]</sup>。而TBM患者的治疗效果及预后与均与是否早期诊断、及时治疗密切相关,故对早期诊断的探究对提高临床诊断准确率、改善患者预后至关重要。目前结核性脑膜炎的诊断主要依据患者的临床资料、生化及病原学、脑脊液及影像学检查等综合诊断方法<sup>[2]</sup>。而相关研究报道行头颅多层螺旋CT、MRI检查在TBM诊断中有着重要的作用,可对TBM的诊断提供重要的价值。本文以我院近三年42例TBM患者为研究对象,进一步分析例头颅多层螺旋CT、MRI的影像特点及诊断价值。现报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2013年5月至2016年5月期间我院神经

内科和急诊科收治的42例TBM患者为研究对象,均经腰椎蛛网膜下腔穿刺术行脑脊液检查、实验室血沉、结核抗体以及PPD试验检查确诊。临床主要症状表现包括头痛头晕、嗜睡、发热、意识模糊、视力障碍、偏瘫、脑膜刺激征、癫痫发作等。其中男23例,女19例,年龄3~63岁,平均(25.33±6.20)岁;实验室检查结果显示血糖降低18例、红细胞沉降率增快15例、中性粒细胞升高14例、氯降低14例、淋巴细胞升高8例;并发症包括肺结核9例、骨结核4例;18例既往有结核病史。

### 1.2 多层螺旋CT检查方法

采用西门子多层螺旋CT扫描机,扫描参数110 kV, DFOV 300mm,层厚5.0mm,螺距3.5, 0.75s/圈;行常规平扫后常规静脉内注入2ml泛影浦胺做碘过敏试验,无明显不良反应后注入非离子型对比剂40~60ml行脑基底部增强扫描。

### 1.3 MRI检查方法

采用飞利浦3.0T超导MRI仪,标准头颅线圈,层厚6.0mm,层间距7.0mm,矩阵512×512,FOV 22cm×16cm;扫描序列:常规18层扫描,IR-TSE序列T1WI(TR 448ms,TE 15ms);TSE序列T2WI(TR 3800ms,TE 100ms),FLAIR(TR 11000ms,TE 120ms);均行T1WI序列增强扫描,对比剂使用静脉注射Gd-DTPA,剂量为0.1mmol/kg(体质量)。

### 1.4 图像处理

将扫描数据调入后处理工作站,42例患者多层螺旋CT与MRI检查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采用盲法观察、分析,意见不一致时协商统一。

### 1.5 统计学方法

选用统计

学软件SPSS19.0对研究数据进行分析和处理,计数资料采取率(%)表示,组间对比进行 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 多层螺旋CT与MRI影像学异常征象诊断结果

多层螺旋CT检查出27例出现异常征象:脑梗死灶9例、不同程度脑积水6例、基底池或鞍池或脑实质内异常密度8例、脑膜病变7例、脑室不同程度扩大5例、单发或多发结核瘤5例(包括同时出现多种异常征象);MRI检查出35例出现异常征象:脑膜增厚16例、基底池或鞍池或脑实质内异常密度9例、增强扫描显示受累脑膜强化9例、不同程度脑积水8例,脑梗死灶8例,粟粒样结核瘤6例(包括同时出现多种异常征象);MRI诊断阳性率83.33%明显高于多层螺旋CT64.29%( $\chi^2=3.94, P<0.05$ )。

### 2.2 影像特点

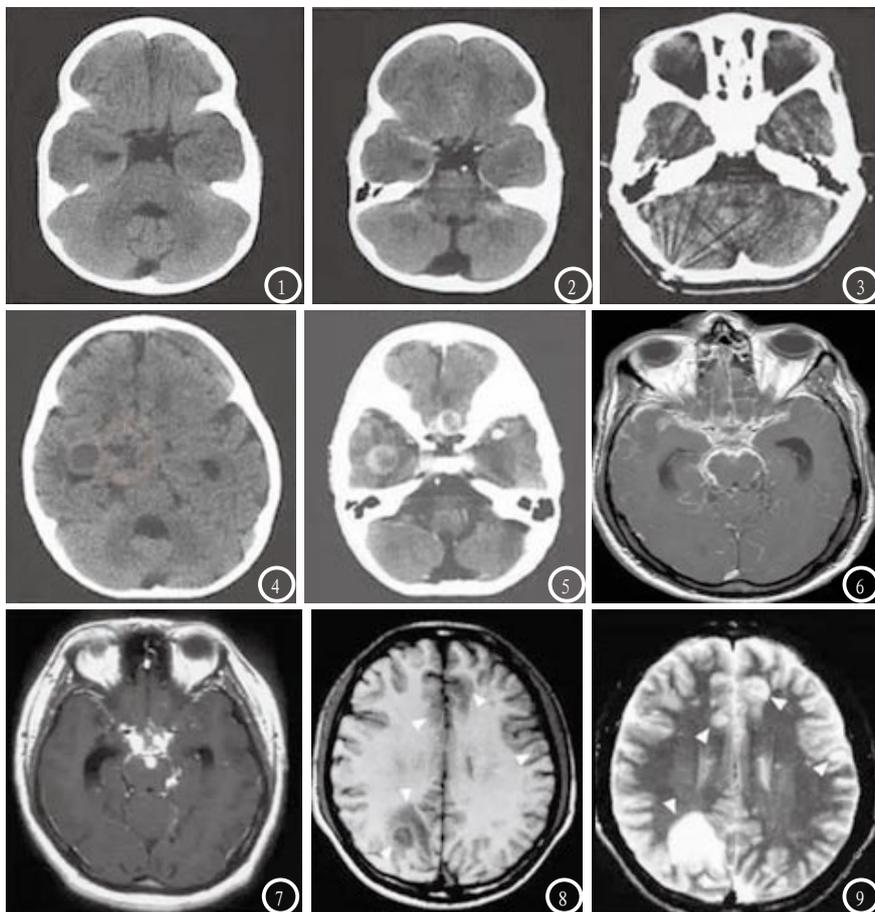
2.2.1 多层螺旋CT影像特点:多数患者CT平扫显示脑室结构不清晰且不同程度扩大,蛛网膜下隙特别是脑底部呈模糊高密度,两侧不对称,部分患者鞍区出现零星小斑点状或不规则钙化,侧裂池、基底池等处呈等密度或稍高密度影改变;环池、鞍上池、大脑外侧裂等周边结构可见脑积水;脑梗死部位显示为低密度病变,呈等密度、高密度或混杂密度结节,灶周有轻度脑水肿,部分伴有单发或多发钙化,钙化呈断续的壳状或环状。增强扫描可见受累的脑池呈(以鞍上池最常见)不规则显著强化;脑梗死增强扫描大多呈结节状或环状强化,极少数不强化。见图1-5。

2.2.2 MRI影像特点:多数

患者MRI平扫可见脑底、脑池不同程度狭窄或闭塞,部分患者侵犯外侧裂池,脑底部脑池形态变窄或消失,脑膜及颅底部明显增厚;T1加权像显示等信号或稍高信号,T2加权像显示等信号;脑梗死显示病变多位于基底节区及皮层下,脑实质内呈点、片状高信号;粟粒样结核病灶T1加权像显示为等信号或低信号,T2加权像显示外周部大部分为高信号,个别为低信号,病变中心为高信号。脑底、脑池增强扫描显示受累脑膜呈点状、串珠样、线条状、斑片状、环状及结节状强化;脑梗死增强扫描多未见特殊变化;粟粒样结核病灶强化后病变部位呈多发性、小灶性明显强化。见图6-9。

## 3 讨论

TBM在临床上起病隐袭,亦可急性或亚急性起病,常表现为纤维化软脑膜炎或伴炎性渗出及形成肉芽组织,该病早期即可因渗出物本身堵塞导水管、脑池导致脑积水;后期可形成结核球或脑膜粘连导致梗阻性脑积水。而脑积水可严重影响神经周围间隙、蛛网膜颗粒间隙与其浅表血管间隙、脑脊液的回收功能,而脑积水渗出物可影响流经的血管与颅底大脑中动脉、豆纹动脉,易在脑膜上形成结核结节,导致脑膜增生和钙化,继续诱发顽固性脑积水;此外,渗出物可累及血管壁导致血管炎性渗出,并引发纤维蛋白样透明变性及其内皮细胞增生等,从而诱发血管狭窄或闭塞<sup>[3-4]</sup>。TBM作为全身结核病的重要部分,患者常伴或不伴结核接触史,病程较长,症状体征轻重不同;可出现低热、虚汗、高热、畏寒、半畏光、食欲减退、



TBM脑积水: 图1 CT平扫, 鞍上池、环池、大脑外侧裂等周边结构不清晰, 脑室稍有扩大; 图2 增强扫描, 脑底池明显呈片状强化。TBM脑梗死: 图3-4 CT平扫, 可见脑底池钙化, 脑实质内及脑池内多发异常密度; 图5 增强扫描时多数呈多发环状强化。TBM脑底脑池不同程度狭窄或闭塞: 图6 MRI显示脑底部脑池形态变窄, 脑膜增厚, T1加权像显示呈稍高信号, T2加权像显示等信号; 图7 增强扫描显示受累脑膜呈斑片状、结节样强化。TBM粟粒样结核病灶: 图8 MRI可见T1加权像为等信号, T2加权像为高信号, 病变中心为高信号; 图9 强化后病变部位呈明显强化。

全身酸痛、倦怠无力等结核毒血症表现, 其次常伴发脑膜刺激征、前卤饱满膨隆、偏瘫、意识模糊等精神症状、癫痫发作等症状, 临床表现缺乏特征性, 许多患者早期被误诊或漏诊。因此TBM的临床诊断较为棘手。庆幸的是TBM患者病理呈现的多样性导致其在影像学上呈现多样性, CT与MRI作为影像学最常见的诊断方法, 在颅脑神经系统疾病的诊断与治疗评估方面有着十分重要的作用<sup>[5]</sup>。张瑾宁<sup>[6]</sup>在其最近研究中证实CT及MR两种影像检查手段对于TBM具有较高的诊断价值, 且MRI较CT更具有优势。

本研究结果在诊断TBM阳性率方面, 也体现了MRI较CT更具有优势, 且多层螺旋CT与MRI影像学异

常征象主要包括脑膜增厚、脑梗死灶、不同程度脑积水、基底池或鞍池或脑实质内异常密度等。本研究CT平扫显示多数患者脑室结构不清晰且不同程度扩大, 蛛网膜下隙特别是脑底部呈模糊高密度, 部分患者鞍区出现零星小斑点状或不规则钙化, 侧裂池、基底池等处呈等密度或稍高密度影改变; 脑室结构可见脑积水; 脑梗死部位显示为低密度病变, 呈等密度、高密度或混杂密度结节, 灶周有轻度脑水肿, 部分伴有单发或多发钙化。增强扫描后, 可见受累的脑池呈(以鞍上池最常见)不规则显著强化; 脑梗死增强扫描大多呈结节状或环状强化, 极少数不强化。相关研究表明脑积水、梗死是TBM的常见表现,

轻度脑积水患者经积极抗结核、应用激素等综合治疗后, 积水可吸收, 而中、重度脑积水经治疗后可好转, 可通过CT平扫、增强扫描进行准确评估<sup>[7]</sup>。本研究MRI平扫可见多数患者可见脑底、脑池不同程度狭窄或闭塞, 脑底部脑池形态变窄或消失, 脑膜及颅底部明显增厚; T1加权像显示等信号或稍高信号, T2加权像显示等信号; 脑梗死显示脑实质内呈点、片状高信号; 粟粒样结核病灶T1加权像显示为等信号或低信号, T2加权像显示外周部大部分为高信号, 个别为低信号, 病变中心为高信号。增强扫描后, 脑底、脑池显示受累脑膜呈点状、串珠样、线条状、斑片状、环状及结节状强化; 脑梗死多未见特殊变化; 粟粒样结核病灶病变部位呈多发性、小灶性明显强化。有研究指出MRI显示的粟粒样结节特殊性改变可提示TBM的临床诊断, 可与其他炎性病变进行很好地鉴别<sup>[8]</sup>。故临床应以MRI为主要检查方法, 结合CT扫描进行影像学分析与诊断。赵平<sup>[9]</sup>在TBM的影像学诊断研究中认为CT和MRI均能表现出基底节渗出、脑结核瘤、脑积水及脑梗死, 但MRI还能显示出脑干、视交叉等CT无法显示的病变情况, 且MRI可显示出基底池早期渗出和脑实质情况。与本文相关结论相符。本研究局限例数较少, 未对治疗后患者进行影像学检查评估, 故相关研究需进一步探讨。

综上所述, MRI检查可较好的确定TBM患者病变部位、累及范围、病理类型等, 结合CT检查可提高TBM的诊断率, 二者联合应用对TBM的临床诊断具有重要价值。

## 参考文献

[1] 袁杭, 王安龙, 林上奇, 等. 结核性脑膜炎磁共振的诊断应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23(13): 3085-3087.

[2] 孙莉红, 莫锋, 邸静, 等. 分析结核性脑膜炎的MRI和CT影像表现[J]. 中国现代药物应用, 2014, 8(12): 68-68.

[3] 杨利霞, 任永芳, 贾文霄, 等. 颅内结核MRI表现及分型的研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2010, 8(5): 5-8.

[4] 何四平, 陈桦, 王海, 等. 小儿早期结核性脑膜炎的MRI表现[J]. 中国临

床医学影像杂志, 2014, 25(9): 612-614, 618.

[5] 张荣恒. CT、MRI在诊断PCNSL中的价值与影像特点分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(7): 113-115, 120.

[6] 张瑾宁. 结核性脑膜炎的MRI和CT影像表现及其比较[J]. 中国保健营养, 2016, 26(4): 371.

[7] 黄守先, 王满侠. 头颅CT及MRI在结核性脑膜炎诊断中价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2012, 26(7): 668-670.

[8] 肖海清, 王小宜, 谢芳芳, 等. 结核性脑膜炎与新型隐球菌性脑膜炎的MRI征象鉴别[J]. 湖南中医药大学学报, 2015, 35(5): 53-55.

[9] 赵平. 结核性脑膜炎的影像学诊断[J]. 检验医学与临床, 2013, 11(22): 3021-3022.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-02-22

(上接第 16 页)

MRI检查在视野、分辨率、组织特异性以及脑沟、裂、回显示方面的图像质量评分较超声检查显著较高, 两种检查方式优势与局限性差异不同, 超声检查无叶全前脑和半叶全前脑较为容易, 而超声难以获得多方位多层面的图像。超声检查Dandy-Walker综合症和脑发育不良的符合率较MRI检查显著较低, 超声检查小头畸形的符合率较MRI检查符合率显著较高; MRI诊断的灵敏度和准确度较超声显著较高, MRI具有较好的空间分辨率和组织分辨率, 对于超声未能检出的例如脑裂畸形的检出率较高。本次研究结果进一步验证了以上研究者观点。

综上, 超声和MRI对胎儿中枢神经系统异常的筛查各具特点, 联合诊断准确率更高。

### 参考文献

[1] 张晓新, 张爱青, 杨娅, 等. 不同

孕周产前超声筛查胎儿畸形的临床意义[J]. 中华临床医师杂志, 2013, 7(23): 10667-10671.

[2] Paladini D, Quarantelli M, Sglavo G, et al. Accuracy of neurosonography and MRI in clinical management of fetuses referred with central nervous system abnormalities[J]. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*, 2014, 44(2): 188-196.

[3] 陈俊雅, 张海燕, 呼亚清等. 妊娠晚期超声检出胎儿结构异常的回顾性分析[J]. 中华围产医学杂志, 2015, 18(2): 107-110.

[4] Maeda K, Morokuma S, Yoshida S, et al. Fetal behavior analyzed by ultrasonic actocardiogram in cases with central nervous system lesions[J]. *Journal of perinatal medicine*, 2006, 34(5): 398-403.

[5] 张少丹, 陈薇. MRI与常规超声诊断胎儿常见畸形的随机多中心对比分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(9): 113-115.

[6] 常清贤, 钟梅, 余艳红, 等. 胎儿胼胝体发育不全的影像学诊断及其与染色体异常的关系[J]. 中华妇产科杂志, 2013, 48(11): 810-814.

[7] 吕国荣, 何韶铮, 苏珊珊, 等. 透明隔腔异常的产前超声检测及其临床意义[J]. 中国超声医学杂

志, 2013, 29(11): 1004-1008.

[8] Muresan D, Popa R, Stamatian F, et al. The use of modern ultrasound tridimensional techniques for the evaluation of fetal cerebral midline structures—a practical approach[J]. 2015, 17(2): 235-240.

[9] 徐燕, 茹彤, 顾燕等. 妊娠11-13+6周超声结构筛查在胎儿中枢神经系统畸形诊断中的应用[J]. 现代妇产科进展, 2015, 24(8): 569-572.

[10] 索峰, 李莉, 毕秀娟. MRI诊断胼胝体发育不良合并脑灰质异位、巨脑回畸形1例[J]. 中国CT和MRI杂志, 2005, 3(1): 60-60.

[11] 张旭辉, 陈晓荣, 张珊珊, 等. 超声与MRI对胎儿神经系统发育异常的诊断分析[J]. 磁共振成像, 2016, 7(7): 487-490.

[12] 胡剑, 王相玉, 何媛, 等. 超声及MRI诊断胎儿中枢神经系统畸形灵敏度、特异度比较[J]. 现代仪器与医疗, 2016, 22(4): 4-5.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-03-03