

## • 骨骼肌肉影像学 •

## 颅骨转移性病变的 MRI 诊断

张伶, 王仁法, 关键, 王敏, 夏黎明, 王承缘

**【摘要】** 目的:探讨 MRI 对颅骨转移性病变的诊断及临床价值,分析各 MRI 序列的诊断价值。方法:回顾性分析 17 例经病理证实的颅骨转移性病变的病例资料,其中原发肿瘤为肺癌 11 例,白血病 2 例,前列腺癌 2 例,乳腺癌 1 例,直肠癌 1 例。17 例均行 MRI 检查,其中平扫 5 例,直接增强 4 例,同时行平扫及增强 8 例,其中 5 例行 ECT 骨扫描,9 例行 CT 平扫。MRI 的主要序列有矢状面和轴面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 及增强扫描。结果:17 例中单发颅骨转移 3 例,多发颅骨转移 14 例,本组转移病灶的好发部位依次为颞骨、顶骨、枕骨、额骨等,合并颅内脑实质转移 15 例。9 例兼行 MR 和 CT 的患者中,在 MRI 上 2 例发现了更多的颅骨病灶,3 例检出了颅内病灶;5 例兼行 MR 和 ECT 的患者中,所有颅骨及颅内的病灶的细节在 MR 上显示更清晰。颅骨转移的 MRI 主要表现为局灶性溶骨性病灶呈长 T<sub>1</sub>、长 T<sub>2</sub> 信号或成骨性病灶呈长 T<sub>1</sub>、短 T<sub>2</sub> 信号,13 例平扫 MR 中,10 例在 T<sub>1</sub>WI 上的信号均较 T<sub>2</sub>WI 上明显;病灶可侵及颅骨内外板以及脑膜,呈新月状或双凸形影,12 例行增强扫描病例均强化明显。结论:MRI 对颅骨转移的具有极高的诊断价值,可发现细微的病灶,T<sub>1</sub>WI 和增强扫描是有价值的扫描序列。

**【关键词】** 颅骨; 转移; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机

**【中图分类号】** R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)05-0530-04

**MRI Diagnosis of Skull Metastasis** ZHANG Ling, WANG Ren-fa, GUAN Jian, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

**【Abstract】** **Objective:** To assess the clinical value of MRI as well as the value of various MRI sequences in the diagnosis of skull metastases. **Methods:** 17 cases of pathologically proved skull metastasis were retrospectively analyzed, the primary tumors were lung cancer (n=11), prostate cancer (n=2), leukemia (n=2), breast cancer (n=1) and rectal cancer (n=1). All of the 17 cases had MRI with plain MR scan (n=5), direct enhanced MRI (n=4), enhanced MRI in addition to plain scan (n=8); 5 cases underwent ECT and 9 cases had plain CT. The major MR sequences were T<sub>1</sub>WI, T<sub>2</sub>WI on axial and/or sagittal plane and enhanced MRI. **Results:** Of these 17 cases, skull lesions were solitary (3 cases) and multiple (14 cases). Predilection site of skull metastasis was temporal bone, parietal bone, occipital bone, frontal bone successively; 15 cases accompanied with intracranial metastasis. Of the 9 cases with MRI and CT, more metastatic skull lesions (2 cases) and metastatic lesions of brain (3 cases) were assessed on MRI. Of the 5 cases with MRI and ECT, the details of lesions were more distinct on MRI when compared with ECT. On MRI imaging lesions presented as long T<sub>1</sub> and long T<sub>2</sub> signal intensities on osteolytic lesions or long T<sub>1</sub> and short T<sub>2</sub> signal intensities on osteoblastic lesions. Of the 13 cases with non-enhanced MRI, lesions were more obviously showed on T<sub>1</sub>WI than on T<sub>2</sub>WI. Outer table, inner table of skull bone as well as meninges could be involved showing crescent of bilateral convex images. Obvious enhancement was presented in all 12 cases after contrast administration. **Conclusion:** MRI is a valuable modality in the diagnosis of skull metastases, provided more diagnostic details, T<sub>1</sub>WI and enhanced scan are two useful sequences for the diagnosis.

**【Key words】** Skull; Metastasis; Magnetic resonance imaging; Tomography, X-ray computed

颅骨转移性病变主要来源于癌,也是晚期癌肿的临床表现之一,早期转移常无症状,临床对于容易发生的颅骨转移的癌肿,常于综合治疗前采用影像学方法进行筛查,常用方法包括同位素发射计算机断层显像(emission computed tomography, ECT)、CT 及 MRI 扫描。以往 MRI 诊断颅骨转移的文献报道不多,本文

搜集 17 例经临床证实的颅骨转移性病变,分析其 MR 信号特点,旨在探讨各序列的诊断价值。

## 材料与方法

回顾性分析原发病灶经病理证实,临床确诊为颅骨转移性病变的 17 例病例资料,其中男 11 例,女 6 例,年龄 39~66 岁,原发肿瘤为肺癌 11 例,白血病 2 例,前列腺癌 2 例,乳腺癌 1 例,直肠癌 1 例,17 例均行 MRI 检查,其中平扫 5 例,直接增强 4 例,同时行平

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介:张伶(1979—),女,湖北武汉人,博士研究生,主要从事骨骼肌肉影像学诊断工作。

扫加强增强 8 例,其中 5 例行 ECT 骨扫描,9 例行 CT 平扫。临床表现主要为头痛、头晕、闷胀感等(11 例),无明显症状者 6 例,5 例可扪及头部局部包块,无压痛或稍痛,基底较宽,触之较硬。

MRI 扫描采用 GE Signa HD echo 1.5T MR 机,8 通道头线圈,常规作矢状面和横轴面  $T_1$ WI SE 序列,横轴面  $T_2$ WI FSE 序列,横轴面  $T_2$ WI FLAIR 序列。层厚/间距为 6/1.5~2.0 mm,矩阵 512×512。增强检查行矢状面、冠状面和横轴面三方位扫描,对比剂为 Gd-DTPA,剂量为 0.2 mmol/kg 体重。

## 结 果

17 例中单发颅骨转移 3 例,多发颅骨转移 14 例,颞骨(14 处)、顶骨(12 处)、枕骨(7 处)、额骨(6 处)是本组转移病灶的好发部位(图 1~3),本组病例中肺癌颅骨转移的部位可累及颅骨的各部分,2 例白血病均有颅底浸润。

本组中单纯颅骨转移 2 例,合并颅内脑实质转移 15 例。CT 及 ECT 上的转移灶均可清楚显示,9 例兼行 MR 和 CT 的患者中,2 例发现了更多的颅骨病灶,3 例检出了颅内病灶;5 例兼行 MR 和 ECT 的患者

中,所有颅骨及颅内的病灶的细节在 MR 上显示更清晰。颅骨转移 MRI 表现为,局灶性溶骨性病灶呈长  $T_1$ 、长  $T_2$  信号或成骨性病灶呈长  $T_1$ 、短  $T_2$  信号,可侵及颅骨内外板以及脑膜,呈新月状或双凸形影,呈膨胀性生长。13 例平扫 MR 中,10 例转移的异常信号在  $T_1$ WI 上均较  $T_2$ WI 明显。病灶可侵及颅骨内外板以及脑膜,呈新月状或双凸形影,12 例行增强扫描病例均强化明显(图 1~3)。

## 讨 论

颅骨转移性病灶是全身转移的一部分,常见于 40 岁以上患者,肺癌、乳腺癌和前列腺癌为最常见的骨转移瘤<sup>[1]</sup>,其他常见原发癌源尚有甲状腺、肾、子宫、消化道等,亦有肝胆肿瘤颅骨转移的报道<sup>[2,3]</sup>。转移途径多为血行转移,主要通过椎动静脉丛途径,或经腔静脉回流至右心后再经左心达体循环,转移至骨骼。颅盖各骨均属扁骨,颅顶骨分为外板、板障和内板三层。外板较厚,对张力的耐受性较大,而弧度较内板为小;内板较薄,质地亦较脆弱;板障是内、外板之间的骨松质,含有骨髓,并有板障静脉位于板障管内,因此血行转移通常最早发生于板障,然后向颅内外板侵犯。

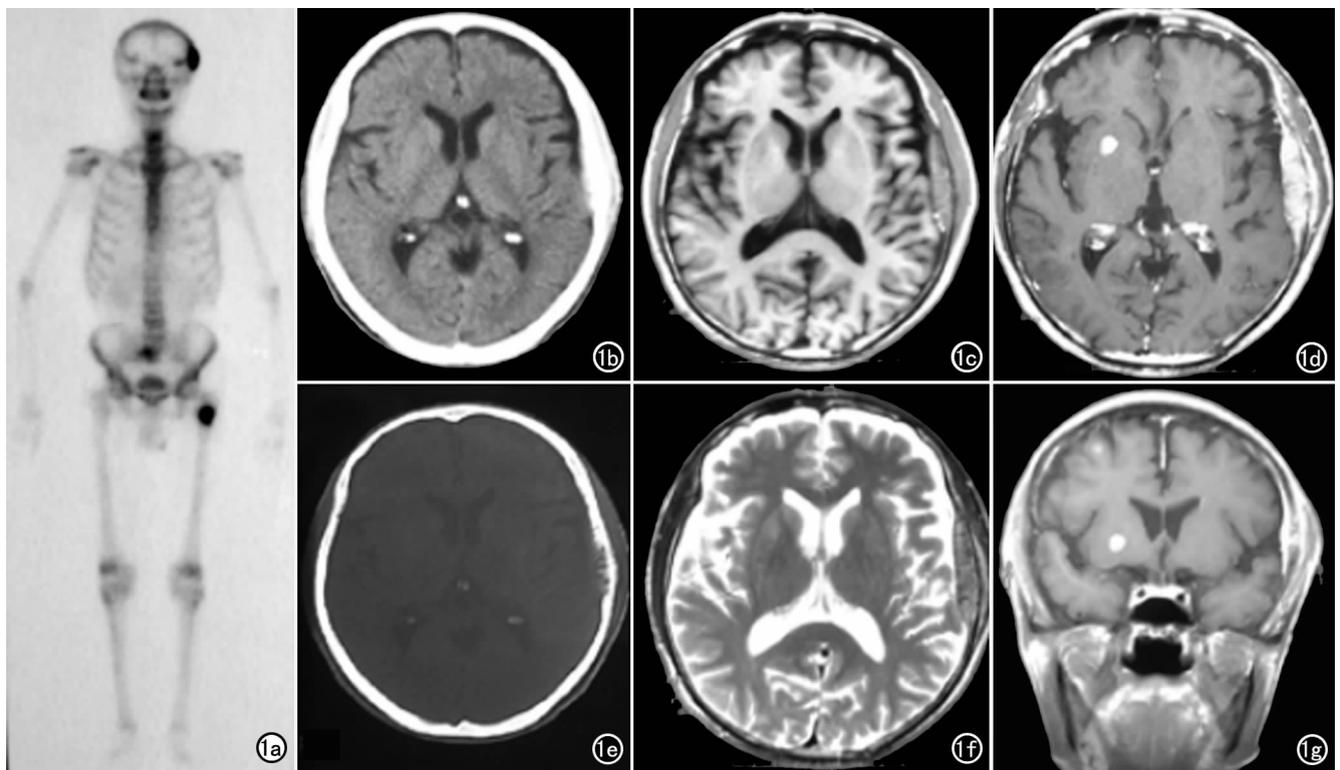


图 1 肺癌单发颅骨转移及颅内转移。a) ECT 骨扫描示左股骨上段和左颞骨异常浓聚; b) CT 平扫软组织窗示左颞骨增厚,局部脑回受压; c) MRI  $T_1$ WI 横轴面示左颞骨骨质呈新月形等低信号影; d) MRI 增强扫描横轴面; e) CT 平扫骨窗示左颞骨骨质破坏; f) MRI  $T_2$ WI 横轴面示左颞骨骨质呈新月形稍高信号影; g) 冠状面示左颞骨骨质病灶强化明显,另可见右基底节区脑实质内强化的转移灶。

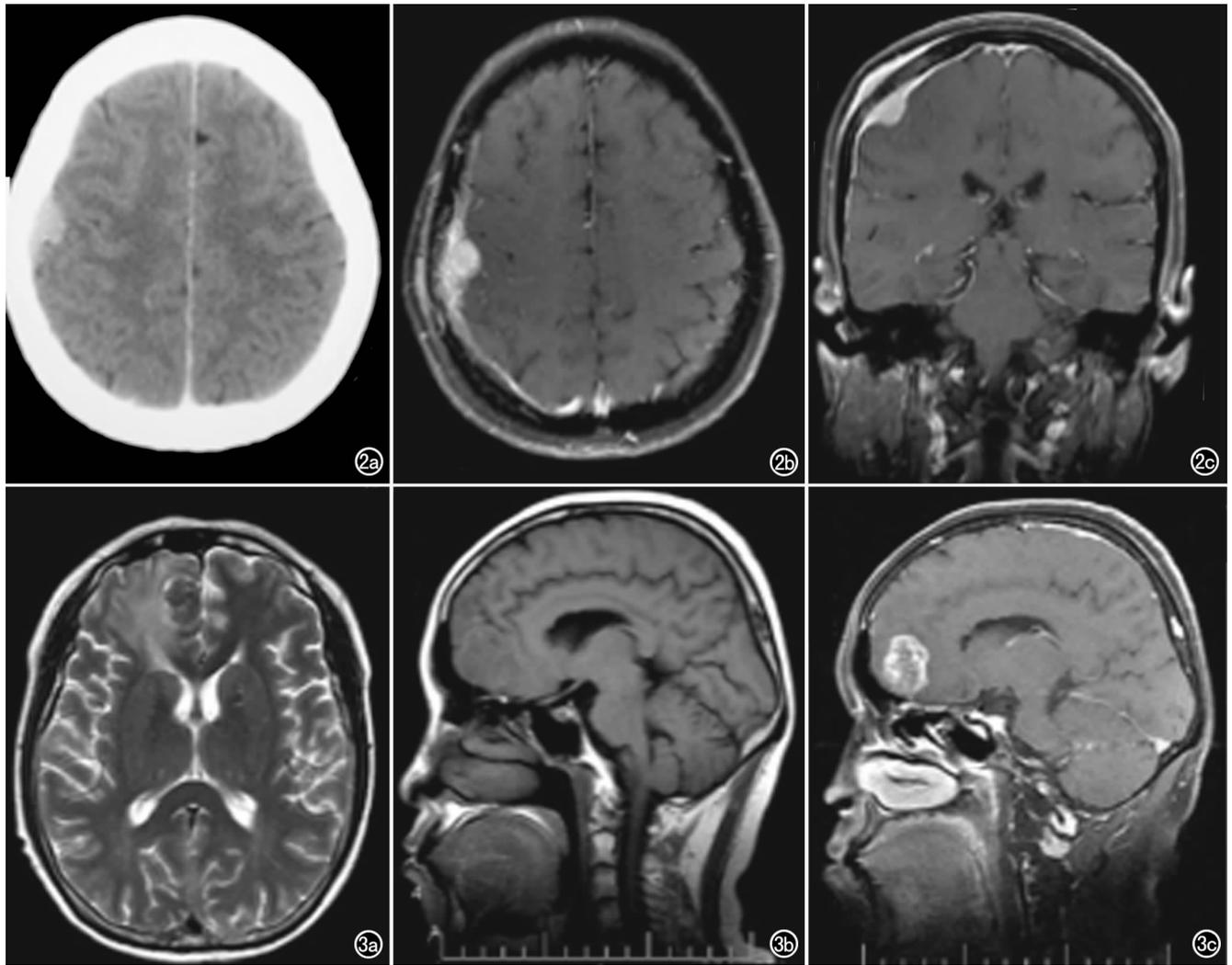


图2 肺癌单发颅骨转移。a) CT增强扫描软组织窗示右额顶部半圆形广基底高密度影,局部脑回受压;b) MRI增强横轴面;c) 冠状面示右额顶骨骨质病灶呈双凸形,强化明显,邻近脑膜受累。图3 乳腺癌单发颅骨转移及颅内转移。a) MRI T<sub>2</sub> WI横轴面示右额叶大片高信号水肿带,右顶枕骨骨质小片状低信号影隐约可见;b) MRI T<sub>1</sub> WI矢状面示右枕骨骨质呈小片状膨胀的低信号影,右额叶见低信号区;c) MRI增强扫描矢状面示右顶枕骨病灶强化明显,右额叶转移灶呈环状强化。

颅骨转移临床上早期可无症状,或有程度不一的头痛、头晕及不适感,有时局部疼痛,随肿瘤增大,可在头部扪及半球形肿块。常为头部单发或多发软性肿块,无痛感,生长迅速,基底宽,触之较硬。有原发癌源的明确诊断又出现颅骨包块者应高度警惕颅骨转移癌的可能。

临床上对于出现头部症状者或筛查可疑患者,多先行ECT扫描了解全身骨转移情况,ECT扫描的敏感度较高,对转移灶可进行初步的确认和定位,如图1病例即在骨扫描图上发现了左颞骨和左股骨的异常浓聚,结合病史考虑转移,但对转移病灶的细节信息提供较为局限,未能评价病灶的具体累及范围、周围组织状况以及颅内其它病灶等。CT扫描对颅骨转移的显示比较准确,对溶骨性病变显示较敏感,但软组织分辨率

低,通常显示的病灶范围比MRI要小,对周围组织的侵犯显示也较差,对脑实质内转移的显示亦不如MRI,如图2病例,如果仅观察CT图,病灶不易与脑膜瘤鉴别。此外MRI增强还显示了脑实质内的转移灶。MRI具有多序列,多方位成像的特点,对颅骨转移的检查具有独特的优势,典型的颅骨转移MRI表现为局灶性溶骨性病灶呈长T<sub>1</sub>、长T<sub>2</sub>信号,成骨性或混合性病灶呈长T<sub>1</sub>、短或混杂T<sub>2</sub>信号,可侵及颅骨内外板以及脑膜,呈新月状或双凸形影,增强后强化明显;较小的病灶则位于板障内,呈膨胀性生长(图3)。

根据颅骨的多发溶骨或混合性骨质破坏,边界不清,MRI同时示颅内多发结节灶,增强后病灶强化,结合原发性癌肿病史,易确诊颅骨转移。单发颅骨转移须与原发颅骨肿瘤鉴别;颅骨成骨肉瘤骨破坏同时常

有骨质增生及明显软组织肿块;骨嗜酸性肉芽肿多见于青少年,骨破坏较局限,境界清楚,有轻度硬化,尚可有典型椎体改变;多发性骨髓瘤为穿凿样骨质破坏,尿本周蛋白阳性,应结合临床及病理诊断。

MRI扫描的成像参数较多,从本组病例来看,对颅骨转移的显示  $T_1$  WI 序列较  $T_2$  WI 序列敏感,通常颅骨转移在  $T_1$  WI 上呈节段性等~长  $T_1$  信号,在不抑脂时和邻近正常含脂质的高信号的板障以及较高信号的灰质对比,反差较大,易于发现;由于颅骨转移灶常为广基底,因此结合矢状面或冠状面观察更有助于定位和范围的判断,当扫描层面与病灶的长轴平行时,病灶节段性的异常信号显示更为清晰。 $T_2$  WI 序列对脑实质的病灶和水肿带的显示较比  $T_1$  WI 敏感,较容易重点观察  $T_2$  WI 上有无脑实质的转移,而忽略小的骨转移灶。比较本组  $T_1$  WI 序列图像和增强扫描图像,后者并不能发现更多的颅骨转移病灶,两者对颅骨转移灶本身的检出差异不大,但增强扫描对小的病灶显示更明确,且有助于显示邻近脑膜的侵犯和脑实质内转移灶的显示。有学者<sup>[4]</sup>通过增强和非增强 MR 扫描,研究了颅骨转移和正常颅骨的 MRI 表现,其结果表明对于颅骨板障内有转移者,增强扫描优于非增强者,对于累及脂肪集中的区域(如颅底)的转移瘤,增强扫描不如平扫。本组病例亦显示了类似的表现。

通过本组病例的研究,对于颅骨转移的 MRI 诊断,在检出脑实质病灶的同时,常规  $T_1$  WI 序列应得到

足够的重视,其敏感度优于  $T_2$  WI 序列,并结合多方位成像以明确定位;增强扫描在显示更多颅骨转移的细节和周围组织侵犯方面有更高的价值,且有助于脑实质病灶的显示。因此  $T_1$  WI 和增强扫描对于颅骨转移的诊断很有价值。此外,在实际工作中可以尝试 DWI 序列,可能获得更多有益的经验<sup>[5,6]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 段承祥,王晨光,李健丁. 骨肿瘤影像学[M]. 北京:科学出版社, 2004. 506-513.
- [2] Murakami R, Korogi Y, Sakamoto Y, et al. Skull Metastasis from Hepatocellular Carcinoma. CT, MR and Angiographic Findings [J]. Acta Radiol, 1995, 36(6): 597-602.
- [3] Junichi Miyamoto, Kazunori Tatsuzawa, Hiroyasu Sasajima, et al. Metastatic Skull Tumor From Cholangiocarcinoma—Case Report [J]. Neurol Med Chir, 2007, 47(3): 132-135.
- [4] Michele SW, Eric JR, Robert Breit, et al. Calvarial an Skull Base Metastasis: Comparison of Nonenhanced and Gd-DTPA enhanced MR Imagings [J]. Radiology, 1990, 174(1): 85-91.
- [5] Nemeth AJ, Henson JW, Mullins ME, et al. Improved Detection of Skull Metastasis with Diffusion-weighted MR Imaging [J]. AJNR, 2007, 28(6): 1088-1092.
- [6] Won-Jin Moon, Min Hee Lee, Eun Chul Chung. Diffusion-Weighted Imaging with Sensitivity Encoding (SENSE) for Detecting Cranial Bone Marrow Metastases: Comparison with  $T_1$ -Weighted Images [J]. Korean J Radiol, 2007, 8(3): 185-191.

(收稿日期:2008-10-20 修回日期:2008-11-17)

## SCI 收录的《中国神经再生研究(英文版)》(NRR)杂志征订及组稿

NRR 杂志由中国卫生部主管,中国康复医学会主办,中国科学出版社出版,《中国神经再生研究(英文版)》杂志社编辑。主要发表神经再生领域应用基础及临床研究的专业性学术期刊。NRR 杂志为月刊, CN 5422/R, ISSN 1673-5374, 国际发行代号 M8761, CODEN: NRREBM。

NRR 杂志从 2008 年 1 月已被科学引文索引(SCI)、美国生物学文摘数据库(BP)、美国《化学文摘》(CA)、荷兰《医学文摘库/医学文摘》(EM)、SCOUPS 数据库、波兰《哥伯尼索引》(IC)、中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库等多家国内外著名数据库收录。

2009 年 NRR 杂志出版重点:神经损伤修复过程中原位神经干细胞以及移植的神经干细胞的作用及其机制研究,神经组织工程、神经退行性疾病组织形态学变化以及中医药对神经细胞、神经组织再生过程中生理、病理及组织结构变化影响的相关研究。NRR 关注全球范围内具有创新性的抑制、促进或影响神经再生结构变化相关机制的研究,以及由此而发生的一系列功能变化及其相互关系。作为 SCI 收录期刊, NRR 杂志以面向国际、立足国际为宗旨,以创办好学科界专家公认的学术期刊为不懈的工作目标。

订阅汇款:110004 沈阳 1234 邮政信箱 网站:www. sjzsyj. com 电话:024-23380579