

## 单光子发射计算机断层成像与磁共振成像诊断原发性骨肿瘤的价值

路一川<sup>①</sup>, 武永红, 李媛媛

(鹤壁市人民医院磁共振科, 河南 鹤壁 458030)

**摘要** 目的:探讨单光子发射计算机断层成像(SPECT/CT)与磁共振成像(MRI)应用于原发性骨肿瘤诊断的价值。方法:选取鹤壁市人民医院收治的 113 例原发性骨肿瘤患者接受 SPECT/CT 与 MRI 检查,以手术标本病理诊断作为金标准,分析 SPECT/CT 与 MRI 诊断原发性骨肿瘤的效能。结果: MRI 诊断与病理诊断的一致性 Kappa 值为 0.678, SPECT/CT 与病理诊断的一致性 Kappa 值为 0.884; SPECT/CT 检查诊断原发性骨肿瘤的灵敏度为 91.5%、准确度 85.8% 均高于 MRI 诊断的 77.5% 和 74.3% ( $P < 0.05$ ), 两种检查方式诊断原发性骨肿瘤的特异度差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论: SPECT/CT 诊断原发性骨肿瘤的效能高于 MRI, 其与病理诊断的一致性较好。

**关键词:** 单光子发射计算机断层成像; 原发性骨肿瘤; 磁共振成像; 诊断准确度

中图分类号: R738.1

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2022)05-0041-04

### Different values of single photon emission computed tomography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of patients with primary bone tumor

LU Yichuan<sup>①</sup>, WU Yonghong, LI Yuanyuan. (Dept. of MRI, the People's Hospital of Hebi, Hebi 458030, China)

**Abstract** Objective: To investigate the different values of single photon emission computed tomography (SPECT/CT) and magnetic resonance imaging (MRI) in the clinical diagnosis of patients with primary bone tumor. Methods: 113 patients with primary bone tumors admitted to the People's Hospital of Hebi were included into the study. All patients received SPECT/CT and MRI examinations, and intraoperative pathological results were used as the gold standard to compare the diagnostic efficacy of primary bone tumors of patients by SPECT/CT and MRI. Results: Kappa value of the consistency of MRI diagnosis and pathological diagnosis was 0.678, while Kappa value of SPECT/CT and pathological diagnosis was 0.884; the sensitivity and accuracy of SPECT/CT in the diagnosis of primary bone tumors was 91.5% and 85.8%, respectively, which was higher than 77.5% and 74.3% by MRI, respectively. ( $P < 0.05$ ); and there was no statistical difference in the specificity between the two methods in the diagnosis of primary bone tumors

① 作者简介:路一川(1990—),男,河南林州人,2014年西藏民族大学临床医学本科毕业,现任鹤壁市人民医院磁共振室主治医师。研究方向:磁共振。

( $P>0.05$ ). Conclusion: The diagnostic efficacy of SPECT/CT for the diagnosis of primary bone tumor is higher than that of MRI, and it has higher consistency with pathological diagnosis.

**Keywords:** single photon emission computed tomography (SPECT/CT); primary bone tumors; magnetic resonance imaging (MRI); diagnostic accuracy

原发性骨肿瘤是发生在骨骼及其附属组织的肿瘤,该病有良恶性之分。对于良性肿瘤,治疗的预后较好,而恶性肿瘤治疗的预后不佳,死亡率较高,对于该病,尽早确诊是关键。临床常采用影像学手段诊断原发性骨肿瘤,其中MRI是临床首选诊断方法,对软组织的分辨率较好,但对肿瘤侵蚀骨质的检出效果不佳,诊断的准确率不理想<sup>[1]</sup>。单光子发射计算机断层成像(SPECT/CT)技术是结合单光子发射计算机断层与CT扫描成像的技术<sup>[2-3]</sup>,诊断疾病的价值高,将其用于诊断原发性骨肿瘤,可能会提高诊断的准确率。本研究主要探讨SPECT/CT与MRI诊断原发性骨肿瘤的应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

将2018年10月至2020年10月鹤壁市人民医院收治的113例原发性骨肿瘤患者作为研究对象,其中男62例,女51例;年龄(54~70)岁,平均(65.4±3.6)岁。本研究经鹤壁市人民医院医学伦理委员会批准,患者及家属签订知情同意书。

纳入标准:①符合原发性骨肿瘤的诊断标准<sup>[4]</sup>;②依从性良好;③首次原发性骨肿瘤诊断患者。

排除标准:①合并类风湿疾病;②造影剂过敏;③放化疗治疗史。

### 1.2 方法

SPECT/CT检查方法。患者经静脉注射20~25 mCi  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP显影剂(北京原子高科股份有限公司),饮水1500~2000 ml后3~4 h开始进行扫描检查,患者取平卧位,检测全身骨组织,再用SPECT/CT(西门子SYMBIA T2 TruePoint)扫描病灶中心,采集SPECT和CT图像进行同机融合。SPECT断层图像采集参数:采用双探头平行及旋转180°,采集角度

6°/帧,10 s/帧,矩阵64×64;CT采集条件,120 KV,160 mA,轴向视野,400 mm,层厚5 mm,图像重建层厚3 mm。

MRI检查方法。采用西门子AG,德国MAGNETOM Verio3.0T显像,行常规T1WI及T2WI成像,快速自旋回波序列TSE:TR 650.0~840.0 ms,TE 9.0~14.0 ms;T2WI压脂序列STIR:TR 4000 ms,TE 368 ms,TI 180 ms;SSh序列T2WI:TR shortest,TE 60 ms,层厚4 mm,间距0 mm,矩阵320×320,FOV 500 mm×500 mm,并行常规横断面、矢状面T1WI、T2WI,根据患者病灶病变的情况,对位置特殊的肿瘤需增强扫描。关节和四肢可采用体部阵列线圈或体部包绕式柔线圈及体线圈。

由两位经验丰富的影像专业主治医师对SPECT/CT、MRI检查的图像进行独立、盲法阅片,判断病变的良恶程度,在有分歧时两人讨论做出最终诊断。

### 1.3 观察指标

①病理诊断结果;②诊断一致性;③SPECT/CT与MRI的诊断效能指标

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件分析数据,计数资料以n、%表示,采用 $\chi^2$ 检验;SPECT/CT、MRI检查与金标准检查的比较分析采用一致性检验,用Kappa值表示。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 原发性骨肿瘤诊断

113例原发性骨肿瘤,病理诊断良性肿瘤42例,恶性肿瘤71例;SPECT/CT诊断良性肿瘤38例,恶性肿瘤75例;MRI诊断良性肿瘤45例,恶性肿瘤68例,见表1。

表1 SPECT/CT、MRI及病理学诊断原发性骨肿瘤(n)

检查方法	恶性					良性			
	骨肉瘤	骨巨细胞瘤	尤文肉瘤	脊索瘤	骨髓瘤	骨纤维结构不良	骨神经鞘瘤	骨软骨瘤	骨纤维瘤
SPECT/CT	38	15	9	5	8	14	8	10	6
MRI	40	11	7	3	7	18	11	8	8
病理检查	38	15	7	3	8	19	8	9	6

## 2.2 SPECT/CT与MRI诊断原发性骨肿瘤的一致性

MRI诊断与病理诊断的一致性Kappa值0.678, SPECT/CT诊断与病理诊断的一致性Kappa值0.884 ( $P < 0.01$ ),见表2。

表2 SPECT/CT与MRI诊断原发性骨肿瘤的一致性分析(n)

检查方法		病理诊断		Kappa值	P
		恶性	良性		
MRI	恶性	55	13	0.678	<0.01
	良性	16	29		
SPECT/CT	恶性	65	10	0.884	<0.01
	良性	6	32		

## 2.3 SPECT/CT与MRI的诊断效能

SPECT/CT诊断原发性骨肿瘤的灵敏度91.60%、准确度82.8%均高于MRI的77.5%及74.3% ( $P < 0.05$ ),两种检查方法诊断原发性骨肿瘤的特异度对比无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),见表3。

表3 SPECT/CT与MRI的诊断效能对比(%)

检查方法	灵敏度	特异度	准确度
SPECT/CT	91.5	76.2	85.8
MRI	77.5	69.1	74.3
$\chi^2$	5.3788	0.5388	4.6893
P	<0.05	>0.05	<0.05

## 3 讨论

原发性骨肿瘤患者有疼痛、软组织肿胀、骨功能障碍等表现,严重影响患者日常生活。原发性骨肿瘤分为良性与恶性,不同性质的骨肿瘤治疗方案不同,因此,原发性骨肿瘤的良好鉴别有重要意义。

MRI是断层成像的一种,为临床首选的影像学检查手段,对脊髓、软组织的成像效果好,但对钙化灶和骨骼病灶的显示不如CT准确和敏感,用于诊断原发性骨肿瘤的效果欠佳<sup>[5]</sup>。SPECT/CT检查中利用<sup>99m</sup>Tc-MDP进行骨显像,对骨骼组织有特殊的靶向作用,CT可显示骨质破坏、溶骨等病变<sup>[6-7]</sup>。将骨显像与CT造影结合,用于诊断原发性骨肿瘤,其诊断的灵敏度和准确度可能会提高。

SPECT/CT与病理检查的一致性较好,诊断原发性骨肿瘤的灵敏度、准确度高于MRI,说明SPECT/CT检查诊断原发性骨肿瘤的价值高于MRI检查。

MRI通过对人体施加特定频率的射频脉冲,使人体的氢质子受激发产生磁共振(MR)现象,停止脉冲后,质子在弛豫过程中产生MR信号,通过对MR信号的接收、空间编码和图像重建等处理过程,产生MR信号;MRI图像上的松质骨呈白色,肌肉呈灰白色,骨皮质呈黑色,骨髓呈白灰色<sup>[8]</sup>。对于骨肿瘤的软组织块及附着肿瘤显示清楚,但对于骨骼钙化、肿瘤侵蚀骨病灶的显示不佳<sup>[9]</sup>。

SPECT/CT可对全身骨显像,<sup>99m</sup>Tc-MDP通过化学吸附与骨骼中的羟基磷灰石晶体表面结合,也可通过有机基质结合的方式与未成熟的骨胶原结合,在骨内沉积,再利用 $\gamma$ 相机和SPECT探测沉积于骨骼中的<sup>99m</sup>Tc所产生的 $\gamma$ 射线进行显像。病灶部位<sup>99m</sup>Tc的聚集度、血液灌注量及代谢程度发生变化,病灶出现放射性浓聚或缺损等异常表现,这样可精确定位病灶,然后在病灶部位进行同机CT融合断层摄影扫描,生成二者的融合图像,可显示溶骨、成骨、骨质破坏、肿瘤边缘、病灶内钙化、骨化等骨组织病变情况。SPECT/CT可根据全身骨现象异常表现对病灶进行精准定位,避免骨性病灶和非骨部位转移的

漏诊<sup>[10-12]</sup>,因而诊断骨肿瘤的灵敏度、准确度更高,与病理诊断的一致性更好。

因 SPECT/CT 检查是利用<sup>99m</sup>Tc-MDP 对骨有特殊靶向作用,对侵犯骨实质的骨肉瘤、骨巨细胞瘤和骨髓瘤等有较高的诊断价值,与病理学诊断符合率高。而 MRI 对软组织有较好的分辨率,可观察到骨肿瘤与周围软组织、肌肉、血管及神经组织的关系<sup>[13-14]</sup>,因而诊断侵犯软组织的骨肿瘤,如脊索瘤、尤文肉瘤、骨神经鞘瘤等与病理诊断的符合率较高,应用 T1WI、T2WI 技术,可判断骨肿瘤内的肿瘤成分及侵犯周围组织的范围<sup>[15]</sup>。故两种方法均可显示骨实质与骨周软组织的病变,特异度均较高,无明显差异。

综上所述,SPECT/CT 用于诊断原发性骨肿瘤的灵敏度、准确度高于 MRI,与病理诊断的一致性更好,诊断价值更高。在今后的研究中,需深入探讨这两种检查技术对不同亚型骨肿瘤的诊断效能,以便做出更全面的评价。

#### 参考文献:

- [1] 王筱璇,马晓文,潘历波,等.单椎体 116 例良恶性骨肿瘤临床及影像学分析[J].现代肿瘤医学,2019,27(4):660-664.
- [2] 陈雪果,张岭岭,石俊岭.SPECT/CT 融合显像对冠心病心肌血流异常与冠脉狭窄的关系分析[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2020,18(4):71-74.
- [3] 王蓓,李卓文,宁博,等.<sup>99m</sup>Tc-MDP SPECT/CT 全身骨显像及局部断层融合显像对肺癌骨转移诊断的价值分析[J].影像研究与医学应用 2020,4(20):43-45.
- [4] 郭卫,牛晓辉,肖建如,等.骨肉瘤临床循证诊疗指南[J].中华骨与关节外科杂志,2018,11(4):288-301.
- [5] 龚海荣,李杭,董攀.DR、CT 及 MRI 对骨肉瘤临床征象的诊断价值分析[J].实用癌症杂志,2019,34(10):1735-1737.
- [6] 李江城,黄溟,高曦,等.全身骨显像与 SPECT/CT 融合显像对单发骨转移瘤诊断效能比较[J].西南国防医药,2019,29(5):563-565.
- [7] XING Y, CHAND G, LIU C, et al. Early phase I study of a (<sup>99m</sup>Tc)-labeled anti-programmed death ligand-1 (PD-L1) single-domain antibody in SPECT/CT assessment of PD-L1 expression in non-small cell lung cancer[J]. Nucl Med, 2019,60(9):1213-1220.
- [8] 李军,甘伟,马坚,等.MRI 对原发恶性骨肿瘤跨髋髌关节侵犯的临床诊断价值[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2020,18(4):130-132.
- [9] 陈小龙,安改丽,寇明清,等.动态对比增强磁共振和 CT 检查对良恶性骨肿瘤的鉴别诊断的研究[J].医学影像学杂志,2020,30(10):1902-1907.
- [10] CHOI W H, HAN E J, CHANG K B, et al. Quantitative SPECT/CT for differentiating between enchondroma and grade I chondrosarcoma[J]. Sci Rep,2020,10(1):10587.
- [11] 刘会攀,刘林,张伟,等.骨样骨瘤全身骨显像和 SPECT/CT 显像的图像特征分析[J].中华核医学与分子影像杂志,2020,40(1):11-15.
- [12] 杨宁,刘冬.SPECT/CT 断层融合显像与磁共振成像对原发性骨肿瘤的诊断价值[J].中国医师杂志,2020,22(1):87-90.
- [13] KITAJIMA K, FUTANI H, TSUCHITANI T, et al. Quantitative bone SPECT/CT applications for cartilaginous bone neoplasms[J]. Hell J Nucl Med,2020,23(2):133-137.
- [14] ZHOU X, YAN N, CORNEL E J, et al. Bone-targeting polymer vesicles for simultaneous imaging and effective malignant bone tumor treatment[J]. Biomaterials,2021,269:120345.
- [15] 张燕,王小明,夏斌,等.SPECT/CT 与磁共振单独及联合检测对脊柱肿瘤、结核的鉴别价值[J].颈腰痛杂志,2020,41(1):124-125.

[收稿日期:2021-06-09]

[责任编辑:向秋 英文编辑:阳雨君]