

# 多发性骨髓瘤的 MRI 表现

张 华<sup>①</sup> 潘自来 江 浩 晓毅 管永靖 宋 琦 倪根雄 沈 军

**[摘要]** 目的 探讨多发性骨髓瘤的 MRI 表现。方法 分析 23 例多发性骨髓瘤的 MRI 表现类型。结果 MRI 类型包括: 正常型 3 例(13%); 弥漫型 8 例(34.8%); 灶型 7 例(30%); 弥漫加灶型 2 例(8.7%); “盐和胡椒”型 3 例(13%)。5 例合并椎体压缩性骨折, 其中 4 例见于弥漫型。结论 对多发性骨髓瘤进行 MRI 分型有助于观察其骨髓异常的状况, 其 MRI 表现可能与临床分期及预后有一定的联系。

**[关键词]** 骨髓瘤, 多发性 磁共振成像

## MRI Features of Multiple Myeloma

Zhang Hua, Pan Zilai, Jiang Hao, et al

Department of Radiology, Ruijin Hospital, Shanghai Second Medical University (Shanghai 200025)

**[Abstract] Purpose** To investigate the MRI features of multiple myeloma. **Methods** The MRI patterns of bone marrow involvement in 23 patients with multiple myeloma were analyzed. **Results** MRI patterns included: 3 normal (13%); 8 diffuse (34.8%); 7 focal (30%); 2 diffuse and focal (8.7%); 3 salt and pepper (13%). Vertebral compression fractures were found in 5 patients, and 4 of them occurred in diffuse patterns. **Conclusion** The MRI grouping is helpful in assessing the bone marrow involvement of multiple myeloma, the MRI features may correlate to clinical stage and prognosis.

**[Key words]** Myeloma, multiple MRI

多发性骨髓瘤(multiple myeloma; MM)是以原发性恶性浆细胞在骨髓中无节制地增殖并伴有单克隆免疫球蛋白的生成作为特征的浆细胞恶性肿瘤。脊柱和骨盆是其好发部位之一。本文搜集我院 1997 年 1 月以来经 MRI 检查并由临床及骨髓穿刺证实的多发性骨髓瘤 23 例, 结合文献着重讨论其 MRI 表现。

### 1 资料与方法

MM23 例, 男 19 例, 女 4 例。年龄 44~73 岁, 平均 60.6 岁, 其中 22 例于化疗前行 MRI 检查, 且摄有头颅、胸部、腰椎及骨盆 X 线平片, 1 例行 MRI 检查前曾做过化疗。采用

GE Signa 0.5T 超导磁共振仪, 行腰椎矢状面 T<sub>1</sub>W (TR500/TE20ms)、T<sub>2</sub>W (TR4000/TE40ms) 加脂肪抑制(采用 STIR, TR3500/TE24ms, TI=110ms) 和骨盆冠状面(包括双侧股骨上中段) T<sub>1</sub>W (TR600/TE24ms)、T<sub>2</sub>W (TR4000/TE110ms) 加 STIR 成像。矩阵 256×160, 层距 1mm, 层厚, 腰椎 5mm, 骨盆 7mm。参照 Säbber 等的分类方法, 在 T<sub>1</sub>W 上将本组病例的 MRI 表现分为以下类型: 正常型、弥漫型、灶型、弥漫加灶型及“盐和胡椒”(salt and pepper) 型。临床分期依照 Durie 等的标准, 将 23 例 MM 分为 I、II 及 III 期。各项分期指标见表 1。

表 1 多发性骨髓瘤的临床分期标准

分期	血红蛋白 (g/L)	血清钙 (mmol/L)	IgG (g/L)	IgA (g/L)	尿轻链 M 成分 (g/24h)	X 线所见
I 期	> 100	≤ 3	< 50	< 30	< 4	正常、骨质疏松 或一处骨破坏
II 期	各项指标介于 I、III 期之间					
III 期	< 85	> 3	> 70	> 50	> 12	多处骨破坏

\* 符合指标中 1 条或 1 条以上

### 2 结果

23 例 MM 其腰椎和骨盆的 MRI 表现特点如下: ①正常型 3 例(13%): T<sub>1</sub>W 呈高信号, 其椎体信号高于椎间盘(图 1), 骨盆信号高于肌肉, T<sub>2</sub>W 及 STIR 分别呈中等及中等偏低

信号; ②弥漫型 8 例(34.8%): T<sub>1</sub>W 呈均匀弥漫性低信号, 其椎体信号低于椎间盘, 骨盆信号与肌肉相当, T<sub>2</sub>W 及 STIR 分别呈中等偏高及高信号; ③灶型 7 例(30%): T<sub>1</sub>W 呈数目不等的多发性结节状低信号, 病灶 3~15mm 大小, 分布不对称, 或伴有大小不一的分散分布的斑片状低信号。病灶在 T<sub>2</sub>W 及 STIR 上分别呈中等偏高及高信号; ④弥漫加灶型 2

① 200025 上海第二医科大学附属瑞金医院放射科

例(8.7%):在T<sub>1</sub>W的低信号背景及STIR的高信号背景中分别出现更低或更高信号的多发结节影,但结节灶在T<sub>1</sub>W上其信号对比并不十分明显;⑤“盐和胡椒”型3例(13%):T<sub>1</sub>W呈弥漫性黑白相间的小颗粒状混杂信号(图2),STIR信号不均。23例MM中,MRI显示5例(22%)共14个椎体有压缩性骨折,均见于III期MM。其中4例(12个椎体)见于弥漫型,1例(2个椎体)见于灶型。

本组病例I期5例,II期7例,III期11例。本组病例的不同MRI类型及骨髓浆细胞数在各期中的分布情况见表2。

### 3 讨论

3.1 MM的MRI分型 MRI对MM骨髓受累的观察较X线平片更为敏感。一般而言,MM所导致的骨髓浸润或骨质破坏在T<sub>1</sub>W呈低信号,T<sub>2</sub>W及STIR信号升高。但病变的大小、分布及范围各有差异,且有多种表现形式。1992年Moulopoulos等于MRI上将MM分为局灶型、弥漫型及混合型。1996年Säbler等通过细胞学对照将MM的MRI表现分为正常型、弥漫型、灶型、弥漫加灶型及“盐和胡椒”型等5种类型。其结果表明,当骨髓内少量浆细胞浸润时,骨髓内脂肪细胞的数量正常或轻微增多,脂肪/水比例不发生变化,其MRI信号无异常改变,因此将其列为正常型;弥漫型、灶型或弥漫加灶型骨髓浸润系骨髓内脂肪细胞被广泛替代或瘤细胞聚集形成瘤结节所致。T<sub>1</sub>W上其受累骨髓呈弥漫性及结节状低信号或两者相互混合,“盐和胡椒”型骨髓浸润系骨髓中弥漫不均的小颗粒状瘤细胞小灶与周围脂肪细胞及部分红骨髓相互混合,形成了T<sub>1</sub>W黑白相间的点状或小颗粒状混杂信号影。本组采用Säbler分型,其中弥漫型及灶型分别为8例和7例,占多数,与文献结果一致,说明弥漫型和灶型表现是MM的常见类型。本文将MM腰椎、骨盆和股骨上段的MRI表现一并进行分型,以进一步观察MM骨髓受累的范围,也与骨髓穿刺部位相吻合。我们发现,同一病例其腰椎、骨盆和股骨上段的MRI表现基本一致,且各型之间无交叉。因此,Säbler分类法在某种程度上具有一定的代表性,可基本覆盖MM的MRI表现形式,且避免了各型之间的重叠;另外,MM的病灶(尤其为灶型浸润)可分布不均,有时骨髓穿刺可出现假阴性的结果。本组1例III期灶型浸润病人因穿刺处无结节灶,其骨髓浆细胞数仅为2%。因此,对MM进行MRI分型



图1 MMI期,正常型,T<sub>1</sub>W示椎体呈高信号,其强度高于椎间盘



图2 MMI期,“盐和胡椒”型,T<sub>1</sub>W示T<sub>11</sub>~L<sub>5</sub>椎体呈弥漫性黑白相间的小颗粒状影

表2 MM的MRI类型及骨髓浆细胞数在各期中的分布

分期	例数	MRI类型				骨髓浆细胞数(%)		
		正常型	弥漫型	灶型	弥漫加灶型	“盐和胡椒”型	比例	平均
I	5	3				2	3~17	9
II	7		3	3		1	8~45	32
III	11		5	4	2		2~65	34

有助于全面观察骨髓异常的状况,有时也可避免骨髓穿刺的盲目性,为临床诊断提供有益的资料。

3.2 MM伴椎体压缩性骨折的MRI观察 本组结果显示,5例椎体压缩性骨折均见于III期MM,且多在椎体弥漫型浸润的基础上发生,与Lecouvet的结果相似。笔者也认为,以弥漫型骨髓浸润为表现特征的III期MM患者其并发椎体压缩性骨折的危险性较高。

3.3 MM的MRI表现与临床分期及预后的关系 Säbler等报导,MM的正常型及“盐和胡椒”型表现表示其骨髓浸润较轻,均见于I期MM,而弥漫型等其它类型均多见于II、III期MM,其骨髓浸润程度相对较重。本组结果(表2)与之非常接近,因此,MM的MRI表现类型与临床分期之间可能在某种程度上有着一定的联系。此外,另有文献报导,MM的灶型表现也可见于I期MM,但以灶型浸润为表现特征的I期MM可较早向III期转化,而骨髓MRI信号正常的I期MM则发展缓慢,故MRI对观察I期MM的预后转归可能有一定帮助。

总之,对MM的MRI表现进行分型有助于全面观察其骨髓异常的状况,各种类型的MRI表现可能与MM的临床分期及预后有一定的联系。

## 参 考 文 献

- 1 沈迪,王辨明,宋善俊,等,主编.临床血液学.北京:人民卫生出版社,1989,613-628
- 2 Durie BGM, Salmon SE. A clinical staging system for multiple myeloma: correlation of measured myeloma cell mass with presenting clinical features, response to treatment, and survival. *Cancer*, 1975, 36: 842-854
- 3 Säbler A, Baur A, Bartl R, et al. Contrast enhancement and quantita-

tive signal analysis in MR imaging of multiple myeloma: assessment of focal and diffuse growth patterns in marrow correlated with biopsies and survival rates. *AJR*, 1996, 167: 1029-1036

- 4 Daffner RN, Lupetin AR, Dash N, et al. MRI in the detection of malignant infiltration of bone marrow. *AJR*, 1986, 146: 353-358
- 5 Mouloupoulos LA, Vama DG, Dimopouloulos MA, et al. Multiple myeloma: spinal MR imaging in patients with untreated newly diagnosed disease. *Radiology*, 1992, 185: 833-840

(收稿日期: 1999-02-24)

## 糖尿病足患者下肢动脉彩色多普勒血流动力学变化的临床观察

高树彪<sup>①</sup> 范冠杰 玄秀云 肖慧中

糖尿病足是由于糖尿病患者长期血糖控制不良,继发血管和神经病变,出现以足部表现为主的麻木、疼痛、冷感,感觉障碍和或在诱发因素作用下引起坏疽的一种跨学科疑难病症。我院于1996年以来应用彩色多普勒超声检测30例糖尿病足患者和正常人及排除大血管并发症的糖尿病患者各30例,结果报告如下:

## 1 资料与方法

病例共分三组,即正常人组30例(男16例,女14例),年龄38~68岁,平均55.37±8.12岁;糖尿病组30例(男17例,女13例),按1986年WHO诊断为非胰岛素依赖型糖尿病(NIDDM),年龄44~71岁,平均58.12±9.67岁;糖尿病足组30例(男15例,女15例)。属于糖尿病足0期(高危足)的患者4例,I期患者7例;II期患者9例;III期患者7例;IV期患者3例,年龄42~81岁,平均57.40±9.75岁。

检查前让患者休息半小时,室温控制在20~25℃。使用美国生产的ATL-ULTRAMARK HDI型电脑彩色超声诊断仪,探头频率为10.0MHz,检查双侧股动脉、腘动脉、足背动脉。并固定在各自在体表的投影区进行测定,检查股动脉时取平卧位,检查腘动脉时取俯卧位,检查足背动脉时取坐位。用纵切面分别于各动脉搏动最明显处探查,使二维图像显示清晰,观察血管壁及管腔变化,于血管中心取样(其中股动脉、腘动脉的取样容积分别为管径的一半,足背动脉取样容积为1mm),超声束与血流夹角校正角度股动脉、足背动脉58度,腘动脉为52度。每处分别探查三次,取其均值。分别观测血管内径、血流速度(最大速度、平均速度)、血流量。

## 2 结果

正常人组超声多普勒的血流频谱大多数呈三相波,频谱为层流,第一个大的向上波形,第二个小的反向波形和第三

个小的向上波形分别由心脏收缩期向前的血流、心脏舒张期反向血流及反向血流重新向前流动血流所形成。糖尿病足组和糖尿病组多呈二相波形,少数呈一个单主峰波形,多普勒取样容积置于狭窄处的远端示湍流,以糖尿病足组改变为显著。

二维图像显示正常人血管内壁光滑、血管走行规则、管腔结构无异常狭窄及扩张;糖尿病足组大部分显示血管内膜粗糙、血管走行迂曲、管腔内有斑块形成、管腔不规则的扩张及狭窄;糖尿病组部分患者显示内膜粗糙、管腔不规则扩张及狭窄、血管走行迂曲及管腔内斑块形成。

彩色超声多普勒显示正常人组血管内壁整齐光滑,动脉壁为平行的细线状较强回声,血管腔内血流显示,血流面向探头者为红色,背向探头者为蓝色。糖尿病足患者多数见花色血流,动脉内壁不规则,管壁反射增厚增粗,部分糖尿病组见动脉内壁不规则,管壁反射增厚增粗、血流颜色花色血流。血流动力学参数(内径、最大速度、平均速度、血流量)具体见表1所示:

## 3 讨论

3.1 糖尿病患者多数存在有动脉硬化 本研究二维图像显示糖尿病足组及糖尿病组下肢血管内膜粗糙、血管走行迂曲、管腔内有斑块形成、管腔不规则的扩张及狭窄,超声多普勒所见管壁反射增厚增粗、动脉内壁不规则、血流颜色呈明显镶嵌花色血流,此与糖尿病引起动脉粥样硬化的病理变化特征一致。以上所见的形态学及血流动力学的异常变化,对确定糖尿病足及糖尿病患者下肢动脉病变的程度及部位,意义重大。

3.2 下肢动脉超声多普勒血流动力学参数变化 糖尿病足组患者与正常人相比,双侧足背动脉的内径、最大速度、血流量变化具有非常显著的统计意义( $P < 0.001$ ),双侧足背动脉的平均速度、双侧腘动脉的内径、最大速度、平均速度、血流量变化亦具有非常显著的统计学意义( $P < 0.01$ ),双侧股动

① 100700 北京中医药大学东直门医院