

## 综述

## 膝关节磁共振成像

上海市第八人民医院骨科 (200233) 朱建民

磁共振成像是体外研究膝关节功能解剖和生物力学的唯一工具,可为膝关节病变提供有价值的诊断依据。

## 正常膝关节

磁共振成像可获得多平面膝关节正常解剖图像<sup>[1]</sup>。冠状面成像可清楚地显示膝关节骨髓、半月板、交叉韧带关节软骨和内、外侧副韧带,半月板呈均匀暗淡阴影,韧带和肌腱密度也很低,但皮下脂肪和骨髓则呈高密度阴影,前交叉韧带密度高于后交叉韧带,由于它们的解剖位置是倾斜的,故不能显示其整个部份,关节软骨面密度明显增高,超过邻近半月板或软骨。横断面成像能清楚地显示膝关节周围的肌肉、肌腱、神经和血管,但由于体积中和效应限制了半月板的显示,由于前交叉韧带位于膝关节前内侧,膝关节伸直外旋20°左右可显示清楚。矢状面成像交叉韧带显示最清楚,呈非常低密度阴影,如果在隔行或并行扫描中,它们的连续性消失就应考虑前后交叉韧带撕裂。同时半月板和髌韧带显示也很清楚,关节内脂肪呈高度阴影,且能显示股骨远端骨骺生长板,病理情况下常常消失<sup>[2,3]</sup>。

## 急性膝关节损伤

磁共振成像对膝关节急性损伤有很高的诊断价值,其中半月板破裂正确率为92%<sup>[4]</sup>。对于交叉韧带撕裂,不仅能显示撕裂程度,而且可以确定其撕裂后移位状况<sup>[5-6]</sup>。同样,磁共振成像也可显示髌韧带的撕裂程度,炎性反应和膝下囊局限性渗出,并确定是否需手术探查或修补。

半月板破裂 Reicher等<sup>[3]</sup>报告16例临床怀疑半月板破裂磁共振成像,16例中11例施行关节镜检查对照,其中8例磁共振成像显示半月板破裂,3例正常,与关节镜检查相符,1例不符,手术显示外侧半月板后角破裂。16例中7例施行关节造影和关节镜检查对照,其中5例与关节造影相符,2例与关节镜检查不符,手术显示半月板后角破裂。以后又报告49例<sup>[7]</sup>,大约80%与关节镜显示的半月板破裂的大小、形态和部位相符,并认为磁共振成像的假阳性率几乎都发生在半月板后角,而关节镜这个部位的假阴性率最高。他们根据半月板损伤部位密度增高的变化提出了半月板磁共振成像IV级分类法,其内容如下: I级、半月

板呈均匀暗淡阴影(无损伤); II级、正常半月板阴影中出现密度轻微增高的病灶阴影,但邻近两幅图像中无类似表现(损伤可能性不大); III级、正常半月板阴影中出现细小线条状密度增高区域或轻微非线条性密度增高区域(可能损伤); IV级、正常半月板形状明显扭转或改变,半月板阴影内出现明显病灶区域或成像密度增高阴影(撕裂肯定)。他们报告105例临床怀疑半月板破裂磁共振成像,其中69例作了关节镜检查对照,36例临床随访。32例内侧半月板破裂中27例和所有7例外侧半月板破裂磁共振成像显示IV级半月板损伤,与关节镜检查相符,5例内侧半月板损伤与关节镜不符,其中1例系后角破裂。此外,5例假阳性中,关节镜显示后角无损伤,系关节内积液所致。另2例假阳性,关节镜检查内侧半月板后角被邻近肥大的滑膜掩盖所致,再1例假阳性关节镜检查系后交叉韧带止点骨片撕裂,嵌在内侧半月板后角表面所致。13例内侧半月板中9例和7例外侧半月板中2例磁共振成像显示半月板III级损伤,与关节镜检查相符,4例内侧半月板后角和5例外侧半月板后角III级损伤假阳性<sup>[8]</sup>。在45例磁共振成像显示I或II级内、外侧半月板损伤中,另有3例关节镜检查为外侧半月板后角损伤。36例未作关节镜检查对照,临床随访3个月,其中28例I、II级或III级损伤中26例症状消失,8例IV级损伤中7例仍有症状<sup>[9,10]</sup>。

交叉韧带撕裂 Reicher<sup>[3]</sup>等报告5例临床怀疑交叉韧带损伤磁共振成像显示前交叉韧带撕裂,其中3例与关节镜检查相符,2例手术结果相符。同年,Turner<sup>[11]</sup>等报告一组交叉韧带损伤,磁共振成像与手术或关节镜检查结果都很符合。Reicher等<sup>[12]</sup>对23例临床怀疑前交叉韧带损伤和3例后交叉韧带损伤施行磁共振成像,其中3例后交叉韧带损伤中2例与手术结果相符,1例与关节镜检查不符,系后交叉韧带有关节痕形成、松弛,但完整无损。在23例前交叉韧带损伤中20例作了关节镜检查对照,其中12例完全撕裂,4例部分撕裂结果相符,4例假阳性与关节镜检查不符,系由于关节内大量积液所致。用TR/TE为500/28, T<sub>1</sub>加权成像时,前交叉韧带密度与关节液相仿,前交叉韧带显示不清楚,若TR/TE为1000/28时可显示前交韧带部分

撕裂和完全撕裂,但不能显示前交叉韧带中段断裂和撕裂。另外2例人工前交叉韧带再造术后磁共振成像可清楚地显示前交叉韧带假体。

韧带撕裂 Reicher等<sup>[12]</sup>报告2例临床怀疑韧带损伤磁共振成像,其中1例清楚地显示髌骨下极韧带撕裂和髌前广泛性出血,并得到手术证实。另1例显示韧带连续性完好,因而未施行手术。Reicher等<sup>[12]</sup>报告8例临床怀疑韧带损伤的磁共振成像,其中2例显示韧带撕裂和韧带前后出血,并与手术结果相符。4例横断面成像显示韧带低密度阴影内出现密度增高病灶阴影,但周围无出血。他们认为与韧带的其他部位部分损伤或创伤性炎性渗出有关,经保守治疗恢复。2例显示韧带后侧中等密度特征区域性阴影,脂肪垫发生移位,他们推测病灶局限在髌骨下脂肪囊,可能为出血性渗出,也经保守治疗恢复。

侧副韧带撕裂 Turner等<sup>[11]</sup>报告5例, TE=30ms 成像显示最清楚,表现韧带撕裂附近密度增高阴影, TE=120ms 成像显示邻近软组织积液呈高密度阴影,系韧带损伤周围出血和血肿形成所致。当内侧副韧带中段撕裂、出血和形成血肿时,可出现内侧副韧带和半月板明显分离现象。

### 慢性膝关节病变

磁共振成像对于慢性膝关节病变的诊断具有广泛的意义。

骨髓梗塞 Hartzman<sup>[13]</sup>报告8例临床怀疑骨髓梗塞的磁共振成像。8例中3例与X线片结果一致,5例X线片尚未表现出来。3例施行核素骨扫描对照,其中1例相符,2例不符,但骨扫描和X线片显示的骨髓梗塞磁共振成像全部显示。

骨关节炎 Hartzman等<sup>[14]</sup>对6例临床怀疑骨关节炎施行磁共振成像,X线片均显示股骨内髌外侧面游离体, T<sub>1</sub>加权成像显示股骨内髌软骨下部分低密度病灶阴影,但磁共振成像显示的骨软骨异常范围比X线要大些,病灶累及整个股骨内髌关节软骨。6例中2例显示关节软骨完整的高密度阴影,关节镜对照检查未发现游离体,4例显示关节软骨有撕裂,其中3例关节镜显示骨软骨脱落,缺损,另1例发现脱落的骨软骨游离体与股骨内髌呈纤维连接。6例中5例磁共振成像显示有关节积液<sup>[15]</sup>。

骨坏死 Reicher等<sup>[3]</sup>报告3例临床诊断为骨坏死的磁共振成像,其中2例为系统性红斑狼疮在胫骨骨髓内显示圆形低密度病灶阴影,虽然X线片也显示大块骨髓梗塞,但对一些微小梗塞却不能显示,骨核素扫描未发现异常。1例在胫骨内髌骨髓内显示明显的密

度减低区域阴影,活检证实为骨坏死,但骨核素扫描未发现异常。另一例系股骨内髌自发性坏死,X线片和骨扫描均已显示股骨内髌区域性病灶表现。磁共振成像不仅显示围绕着正常高密度骨髓阴影中有呈低密度异常病灶阴影,而且还显示关节软骨明显变薄。Hartzman等<sup>[14]</sup>报告2例临床怀疑股骨内髌磁共振成像,其中1例T<sub>1</sub>加权成像显示该部位异常低密度区域阴影,骨坏死延伸到关节软骨下,伴有关节软骨面变薄,另1例显示同时伴有内侧面半月板破裂。2例与骨核素扫描结果一致。

关节内游离体 Hartzman等<sup>[14]</sup>报告5例中3例T<sub>1</sub>加权成像鲜明显示关节内游离体存在,呈相对低密度阴影,其形状、大小和部位与X线片相符,其中1例在髌下脂肪垫处显示5cm大小游离体1枚,并获得手术证实,然而关节镜却未能发现。他们认为磁共振成像显示游离体大小为0.5至4cm左右,如同时伴有关节积液,使图像密度增高或游离体周围有脂肪组织衬托时,游离体显得更加清晰,游离体越小,显示难度也越大。5例中4例同时伴有半月板破裂。

滑液囊肿 Hartzman等<sup>[14]</sup>报告6例磁共振成像显示滑液囊肿中临床只有2例怀疑滑液囊肿。

关节积液 Hartzman等<sup>[14]</sup>对35例临床怀疑关节积液,施行磁共振成像,显示积液呈均匀高密度阴影。

软组织肿瘤 Hartzman等<sup>[14]</sup>报告3例,其中1例系色素绒毛结节性滑膜炎,矢状面T<sub>1</sub>加权成像显示髌下脂肪垫阴影中可均匀局限肿块阴影,并获得手术和组织学检查证实。另2例系关节外脂肪瘤,T<sub>1</sub>和T<sub>2</sub>加权成像,都显示局限性高密度阴影。在图像上,脂肪瘤与其周围皮下脂肪界面低密度阴影形成鲜明对照。

### 参 考 文 献

- [1] Tyrrell RL, et al. Radiology, 1988; 166:865
- [2] Reicher MA, et al. AJR. 1985; 145:903.
- [3] Reicher MA, et al. AJR, 1985; 145:895.
- [4] Burk DL, et al. AJR, 1988; 150:331.
- [5] Mink JH, et al. Radiology, 1988; 167:769.
- [6] Lee JK, et al. Radiology, 1988; 166:861.
- [7] Reicher MA, et al. Radiology, 1986; 156:753.
- [8] Beltran J, et al. Radiology, 1986; 158:691.
- [9] Polly DW, et al. J Bone Joint Surg, 1988; 70A (1):192.
- [10] Jackson DW, et al. Am J Sport Med, 1988; 16:28.
- [11] Turner DA, et al. Radiology, 1985; 154:717.
- [12] Reicher MA, et al. Radiology, 1987; 162:547.
- [13] Ehman RL, et al. Radiology, 1988; 160:313.
- [14] Hartzman S, et al. Radiology, 1987; 162:553.
- [15] Senac MO, et al. AJR, 1988; 150:873.