

· 膝关节影像学专题 ·

MRI 和关节镜诊断膝半月板损伤的比较研究

徐卫国, 陈安民

【摘要】 目的: 探讨膝关节半月板损伤 MRI 和关节镜下的不同表现及其对半月板损伤的诊断意义。方法: 回顾性分析 102 个半月板损伤的 MRI 表现和关节镜下图像。根据 MRI 信号改变将半月板损伤分为 I 级、II 级、III 级, 并与关节镜下所见对比, 分别加以研究。结果: 根据 MRI 信号强度改变, 102 个膝关节中 I 级损伤 34 个, II 级损伤 27 个, III 级损伤 41 个。与关节镜检查结果对比, MRI 诊断半月板撕裂的敏感度 90.0%, 特异度 91.9%, 符合率 91.2%。结论: MRI 在半月板损伤的诊断中具有极高价值, 对指导患者的治疗具有重要的临床意义。

【关键词】 膝关节; 膝损伤; 磁共振成像; 关节镜检查

【中图分类号】 R445.2; R684 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2004)04-0246-04

Comparative study of MRI and arthroscopy imaging in the diagnosis of meniscus injury of knee joint XU Wei guo, CHEN An-min. Department of Orthopaedics, Affiliated Tongji Hospital, Tongji medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【abstract】 Objective: To study the various features of MRI and arthroscopic findings of meniscus injury of knee and their diagnostic value. **Methods:** MR and arthroscopic imaging of 102 injured menisci were retrospectively analyzed. The meniscus injuries were classified into grade I to III according to the signal features of meniscus on MR imaging, then the MRI features were compared with arthroscopic imagings respectively. **Results:** On the basis of signal intensity changes on MRI, there were 34 cases of grade I injury, 27 grade II and 41 grade III. Taking the result with arthroscopy as standard for the meniscus tear, the sensitivity of MRI was 90%, the specificity was 91.9%, and the diagnostic accuracy was 91.2%. **Conclusion:** MRI has great value and clinical significance in diagnosing meniscus injury of the knee.

【key words】 Knee joint; Knee injuries; Magnetic resonance imaging; Arthroscopy

半月板损伤是膝关节的常见疾患。MRI 因其对软组织分辨能力高、可显示半月板内部结构、多方位成像和无创伤性, 已成为诊断半月板损伤的重要手段。同时, 近几年来微创外科技术的发展使得关节镜检查也越来越多。本文搜集了本院 2001 年~ 2003 年 102 个半月板损伤患者的 MR 图像, 与关节镜手术结果进行比较, 旨在评价 MRI 和关节镜检查在膝关节半月板损伤中的诊断价值。

材料与方法

本组 91 例患者 102 个膝关节 MR 像, 男 52 例, 女 39 例, 年龄 13~ 74 岁, 平均 37.5 岁。其中骨关节炎 37 个, 外伤 53 个, 盘状半月板 12 个。左膝关节 46 个, 右膝 56 个。外侧半月板 49 个, 内侧半月板 53 个。临床表现为膝关节疼痛、肿胀、弹响、关节交锁和功能障碍。

患者取仰卧位, 双腿自然伸直, 对侧腿采用屏蔽或用饱和带掩盖, 以达到消除翻褶伪影的作用。采用

GE signa 1.5T 超导型磁共振仪和膝关节表面线圈进行扫描, 扫描序列包括: 冠状位 SE 序列 T₁WI (TR 400 ms, TE 15 ms, 视野 24 cm × 18 cm, 激励次数 3, 层厚 5 mm, 间距 1 mm); 冠状位和矢状位脂肪抑制 FSE 序列 PDWI/T₂WI 双回波成像 (TR 3500 ms, TE 25 ms 和 80 ms, 视野 24 cm × 18 cm, 激励次数 3, 层厚 5 mm, 层距 1 mm); 矢状位 3D-Fast SPGR 序列 (TR 取最小值, TE: in-phase, 层厚 5 mm, 层距 0 mm, 块厚 50 mm, 翻转角 20°, 视野 18 cm × 18 cm, 激励次数 1)。

判定标准: 参照 Fischer 等^[1]的方法, 半月板损伤的 MRI 分级根据其不同的信号改变而定。I 级损伤: 表现为在半月板内出现点状或小结节状高信号, 未达到半月板的关节面; II 级损伤: 表现为在半月板内部出现水平或斜形条状高信号, 未达到半月板的关节面; III 级损伤: 表现为条状或复杂形态高信号, 并延伸至半月板表面。如在 3 个以上连续的图像上看到以上信号, 则说明半月板撕裂。

关节镜检查均由我科有经验的专业医师操作, 观察半月板“两面两缘”(股骨面、胫骨面、内侧缘、外侧缘)变化并用探针触探, 电脑记录图像, 所有镜下分级由一人评定。影像学分级与关节镜分级采用双盲法。

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科

作者简介: 徐卫国(1970-), 男, 湖北天门人, 博士, 主要从事生物材料、骨骼软骨修复、骨肿瘤等临床研究工作。

评价诊断结果的真实性指标为敏感度、特异度、符合率。

结 果

本组所选 91 例 102 个半月板 MRI 显示均为异常者, 根据 MRI 信号改变, 将 102 个半月板分为 I 级损伤 34 个, II 级损伤 27 个, III 级损伤 41 个, 其中盘状半月板 12 个。MRI 所见与关节镜结果对照, 34 个 MRI 显示 I 级损伤者关节镜下证实有 30 个为 I 级损伤(图 1), 3 个为 II 级损伤, 1 个为 III 级损伤; 27 个 MRI 显示 II 级损伤者关节镜下证实有 1 个为 I 级损伤, 23 个为 II 级损伤(图 2), 3 个为 III 级损伤; 41 个 MRI 显示 III 级损伤者关节镜下证实有 3 个为 I 级损伤, 2 个为 II 级损伤, 36 个为 III 级损伤(图 3); 12 个 MRI 显示盘状半月板者关节镜下均予以证实(图 4)。本组所选 91 例 102 个半月板损伤 MRI 与关节镜结果对照, 对半月板撕裂

者其敏感度 90%, 特异度 91.9%, 符合率 91.2%。

讨 论

1. 半月板损伤的 MRI 和关节镜下表现

根据 MRI 信号改变, 半月板损伤分为 I ~ III 级。半月板损伤的关节镜下分级目前尚缺乏统一标准。本研究中, 笔者根据自己的经验和镜下所见并参照关节镜下 Recht MP 软骨分级法将之也分为 I ~ II 级。

半月板 I 级损伤: 组织学改变为软骨细胞的丢失和粘液样变化, MRI 上表现为在半月板内出现点状或小结节状高信号(图 1a)。本组研究 34 个见此信号, 多见于半月板退变、机械性负重或外伤后发生。I 级信号也可以在无症状的运动员和正常志愿者中见到, 提示半月板有轻度损伤。关节镜下半月板形态正常(图 1b), 有时表现为内侧缘毛糙、退变, 少数也可正常, 而半月板股骨面、胫骨面和外侧缘无明显异常。

半月板 II 级损伤: 组织学改变为半月板粘液样或透明性改变加重, MRI 上表现为半月板内部出现水平或斜形条状高信号, 未达到半月板的关节面(图 2a), 有时可延伸到半月板的关节囊边缘, 有发展为前后角破裂的倾向, 此型易误诊为 III 度损伤, 尤其是内侧半月板后角, 本组病例 27 个见此信号。关节镜下半月板形态基本正常, 多表现为内侧缘和股骨面毛糙、退变加重, 或表面呈局灶性“发白”镜像(图 2b), 而半月板胫骨面和外侧缘无明显异常, 有时也可出现毛糙、纤维样退变镜像。探钩触之无裂口, 退变软骨柔软、硬度下降。

半月板 III 级损伤: 组织学改变为半月板已发生纤维软骨板的破裂, 关节滑液渗入撕裂的半月板内导致信号增高。II 级损伤信号为条状或复杂形态高信号, 并延伸至半月板表面(图 3a)。根据其形态不同分为两种类型: ①A 型: 高信号线呈线状; ②B 型: 高信号线呈不规则。本组病例 41 个见此信号, 均经关节镜证实为破裂。其中水平撕裂 3 个, 半月板内条状高信号影与胫骨平台平行; 垂直撕裂 3



图 1 右膝半月板 I 级损伤。a) PDWI 显示右膝内侧半月板后角内出现点状高信号(箭), 未达到半月板的关节面; b) 关节镜示右膝内侧半月板形态正常, 边缘正常(箭)。图 2 左膝半月板 II 级损伤。a) PDWI 显示左膝外侧半月板内部出现水平高信号(箭), 未达到半月板的关节面; b) 关节镜示左膝外侧半月板形态基本正常, 内侧缘毛糙、退变, 表面呈局灶性“发白”镜像(箭)。

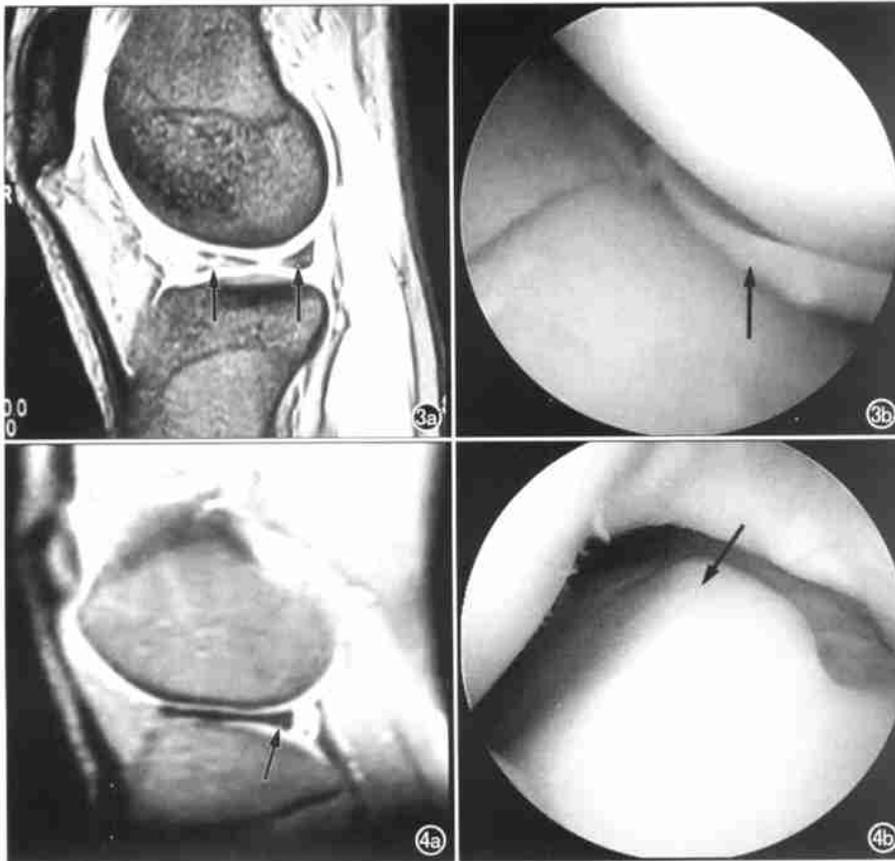


图3 左膝半月板Ⅲ级损伤。a) PDWI显示左膝内侧半月板内高信号线呈线状,延伸至半月板表面(箭); b) 关节镜示左膝内侧半月板形态失常,破裂瓣清晰可见(箭)。

图4 盘状半月板。a) PDWI显示右膝外侧半月板增宽、增厚,形成“领结”样改变(箭); b) 关节镜下见右膝外侧半月板软骨覆盖整个胫骨关节面,内侧缘钝厚(箭)。

个,半月板内高信号影与胫骨平台垂直;斜行撕裂 24 个,半月板内条状高信号影与胫骨平台成一定角度;纵行撕裂 4 个,半月板内条状高信号影与半月板的长轴一致,在矢状面上条状高信号影从半月板的前角达到半月板的后角;放射状撕裂 3 个,半月板内条状高信号影与半月板长轴垂直;桶柄状撕裂 4 个,冠状面上可见一侧半月板分成两部分,内侧部分移至髁间窝或交叉韧带旁,形成“双交叉韧带征”。半月板撕裂后关节镜下其形态可失常或正常,破裂口可在镜下直视,清晰可见(图 3b)。对裂口不明显者,可用探针从各个方向钩探以发现隐性撕裂。根据裂口与半月板的方向,其镜下表现可为纵裂、横裂、斜裂、水平裂、桶柄状撕裂等。

盘状半月板: 是半月板的先天发育异常,根据其病理表现分为完全型、不完全型和 Wrisberg 韧带型。MRI 上表现为半月板增宽、增厚,冠状面上表现为半月板的最窄处宽度 > 14 mm,外侧缘高于对侧 2 mm 以上,矢状面上连续 3 个以上层面显示半月板的前后角相连续,形成“领结”样改变(图 4a)。本组 16 个盘状半

月板全部为外侧半月板,其中Ⅰ级损伤 4 个,Ⅱ级损伤 7 个,Ⅲ级损伤 5 个。关节镜下见半月板呈完全盘状 10 个,表现为半月板软骨覆盖整个胫骨关节面,内侧缘钝厚(图 4b);不完全盘状 6 个,表现为半月板呈正常附着,但较正常半月板宽大,半月板与胫骨面比例大于 1:3。

2. MRI 误诊原因分析

本组就Ⅱ级损伤而言,假阳性 5 个(占 8.1%),假阴性 4 个(占 10%)。假阳性和假阴性产生的原因与以下因素有关:在行常规 MRI 检查时,如选择的检查方法和扫描参数不恰当,可产生部分假阴性。常规 MRI 检查均采用 SE 序列 T₁WI 和 T₂WI。而本组病例则全部采用 SE 序列 PDWI/T₂WI 矢状位和冠状位扫描,41 个半月板撕裂的异常信号在 PDWI 上均能清楚显示,而在 T₂WI 上有 6 例未能满意显示,因在 T₂WI 序列,TE 长,信噪比下降使显示异常信号能力较弱。

半月板变性: 高龄患者的变形性膝关节病变及陈旧性创伤性膝关节炎患者的退行性病变中,当半月板整体出现变性,如滑膜炎后半月板浸泡于滑液中而过多地吸收滑液或半月板内钙质沉着, MRI 显示的半月板断层病理像很容易判断为半月板的Ⅱ级病变,即误认为半月板体内的病灶同半月板表面相通,而镜下或手术直视下未发现半月板裂伤,此时临床上表现出的膝关节功能障碍症状并非半月板病变所致^[2]。本组中有 1 个半月板损伤发生于高龄患者的变形性膝关节病变,1 个半月板损伤发生于陈旧性胫骨平台骨折并发创伤性关节炎患者,均为 MRI 表现为Ⅱ级损伤而关节镜下分别判定为Ⅰ级和Ⅱ级。

膝关节结构伪影: 正常情况下,半月板与关节囊之间有脂肪、滑膜、肌腱和血管等组织结构,多呈不均匀的混杂信号,可造成半月板撕裂的假象。本组 1 例正常的肌腱和 1 例膝横韧带 MRI 误诊为外侧半月板体部和前角撕裂。这些需鉴别的周边结构包括:①肌腱及其腱鞘。窝肌腱鞘在外半月板后角处呈中等信号,该鞘垂直走行,在 T₂WI 上呈高信号,易被误诊为半月板撕裂。②膝横韧带。膝横韧带连接着内侧半

月板与外侧半月板的前角, 在 Hoffa 氏脂肪垫贴近外侧半月板前角处呈带状低信号, 颇似斜行的半月板损伤的 MRI 征象, 应结合临床加以鉴别, 在矢状面膝横韧带近外侧半月板前角处呈彗星尾状, 据此征象可以排除 II 度撕裂。③半月板股骨韧带。④冠状韧带。⑤半月板周边的脂肪滑膜组织和血管结构(如外侧膝下动脉)以及与关节囊之间的上下隐窝等。外下膝动脉近端支与膝横韧带并行, 在近外侧半月板前角处也颇似半月板撕裂, 称为“假撕裂征”, 应注意辨认。在连续的 T₁WI 上识别韧带的解剖走行有助于鉴别正常韧带和半月板撕裂。

半月板损伤后愈合瘢痕: 正常半月板外侧周边约有 1/3 部分有血液供应, 撕裂伤后可能愈合, 愈合后形成纤维血管瘢痕时在 MRI 上可呈永久性异常表现, 本组 1 例即为此种情况, 经追问病史及术中直视证实。

部分容积效应导致的假象: 常规 MRI 成像过程中, 当扫描层面较厚或病变较小又骑跨于层面之间, 周围高信号组织掩盖小的病变或出现假影, 这称为部分容积效应。受部分容积效应的影响, MR 扫描有间隔, 小的撕裂会被漏掉。但是关节镜对小的撕裂通过挤压和利用手术探钩时可以诊断。随着设备的改变和 MRI 技术的发展, 不久将会出现超薄层、无间隔、高质量的半月板 MRI 影像。采用 4 mm 层厚扫描参数可提高诊断率。本组 4 例即因为 5 mm 厚层面所产生的部分容积效应而未诊断为外侧半月板后角“撕裂”, 经

手术证实为假阴性结果。在临床工作中, 使用膝关节表面线圈冠状位扫描, 可减少此类结果。

本研究表明, MRI 对诊断半月板损伤具有很高的价值, 是目前诊断半月板损伤的最佳影像技术。MRI 信号表现为 I 级、II 级时在关节镜检查时可正常, 所以 MRI 诊断半月板早期退变有很重要的价值, 而关节镜检查为最终确诊半月板损伤提供了清晰的镜像和依据, MRI 也无法代替关节镜的治疗作用。因此两者相互补充才能产生更好的诊断和治疗效果, 是骨科和影像学今后诊断、治疗半月板损伤的发展方向^[3-5]。

参考文献:

- [1] Fischer SP, Fox JM, del Pizzo W, et al. Accuracy of diagnosis from magnetic resonance imaging of the knee[J]. J Bone Joint Surg, 1991, 72(1): 2-10.
- [2] Imhoff A, Buess E, Hodler J, et al. Comparison between magnetic resonance imaging and arthroscopy for the diagnosis of knee meniscal lesion[J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1997, 83(3): 229-236.
- [3] Boyd KT, Myers PT. Meniscus preservation, rationale, repair techniques and results[J]. Knee, 2003, 10(1): 1-11.
- [4] Mccauley TR, Jee WH, Gallouway Mt, et al. Grade 2c signal in the meniscus (correction of meniscus) on MR imaging of the knee[J]. AJR, 2002, 179(3): 645-648.
- [5] Macarini L, Murrone M, Marini S, et al. MR in the study of knee cartilage pathologies: influence of location and grade on the effectiveness of the method[J]. Radiol Med, 2003, 105(4): 296-307.

(收稿日期: 2003-10-08 修回日期: 2004-01-08)

• 外刊摘要 •

严重急性呼吸综合征(SARS): 放射学评价与临床结果测量

Ooi CGC, Khong PL, Ho JCM, et al

目的: 评价严重急性呼吸综合征(severe acute respiratory syndrom, SARS)患者胸片、供氧及治疗反应间的关系。方法: 40例SARS患者, 其中男女各20例, 年龄25~82岁, 平均41.5岁。每天行胸片检查并依据双肺受累的百分比进行评分, 检查天数14~38d, 平均20d。症状与治疗的时间、确定从入院到治疗及入院到放射学评分达到最大值的时间。记录每日的氧饱和度及供氧包括机械辅助通气。治疗反应定为好、一般、差三等级。记录入院时及放射学评分达到最大值时X线片上的阴影模式。放射学和临床参数与供氧和治疗反应的相关差异分别采用Mann-Whitney检验和Kruskal-Wallis检验进行评价。结果: 放射学评分最大值越大, 氧饱和度越低, 治疗到最大放射学评分的时间越长, 最大放射学评分时弥散的实变影与供氧有关($P < 0.01$)。影响治疗反应的参数是从症状出现到治疗的时间($P = 0.003$), 从入院到治疗的时间($P < 0.001$), 从治疗到最大

放射学评分的时间($P = 0.001$), 最大放射学评分($P = 0.009$), 最大放射学评分时的氧饱和度($P = 0.13$), 以及治疗的放射学评分($P = 0.03$)。疗效一般的患者入院与治疗间的时间短于疗效好的患者($P < 0.001$)及疗效差的患者($P = 0.002$), 其症状与治疗间的时间也短于疗效好的患者($P < 0.001$), 治疗的放射学评分也低于后者($P = 0.012$)。治疗反应为好、一般、差的患者中分别有82%、36%、33%在治疗后4天内放射学评分达到最大值($P = 0.008$)。入院时及放射学评分达到最大值时X线片上的阴影模式均不影响疗效。结论: 放射学参数、供氧及治疗反应间有显著性的关系, 这种关系对于SARS的治疗有临床意义。

华中科技大学同济医学院附属同济医院 潘初译 王承缘校
摘自 Radiology, 2003, 229(2): 500-506.