

• 骨骼肌肉影像学 •

MR 增强扫描诊断膝关节前交叉韧带部分撕裂

杜龙庭, 徐海波

【摘要】 目的:评价 MR 增强扫描对膝关节前交叉韧带(ACL)部分撕裂的诊断价值。**方法:**回顾性分析有手术资料的 56 例患者的膝关节平扫加增强 MR 扫描图像,分析计算 MRI 对 ACL 部分撕裂的诊断价值。**结果:**MRI 平扫诊断 ACL 部分撕裂的诊断符合率、特异度、敏感度分别为 73.2%、89.2%、82.1%;MRI 平扫加增强扫描诊断 ACL 部分撕裂的诊断符合率、特异度、敏感度分别为 91.1%、100%、82.1%。MR 平扫加增强对诊断前交叉韧带部分撕裂的诊断符合率明显高于单纯 MR 平扫,差异有显著性意义($P < 0.05$);而两者间诊断特异度及敏感度的差异无显著性意义($P > 0.05$)。**结论:**膝关节 MR 平扫加增强扫描对诊断 ACL 部分撕裂优于常规 MRI 扫描。

【关键词】 交叉韧带,前; 膝关节; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2; R686.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2006)01-0070-04

Gd-DTPA Enhanced MRI in the Diagnosis of Partial Anterior Cruciate Ligament Tear of Knee Joint DU Long-ting, XU Hai-bo, Department of Radiology, Xiangfan Central Hospital, Hubei 441021, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the clinical value of Gd-DTPA enhanced MRI in partial anterior cruciate ligament (ACL) tear of knee joint. **Methods:** 56 cases of conventional MRI and Gd-DTPA enhanced MRI of knee joint proved by surgery were retrospectively reviewed. The number of true positive (TP), true negative (TN), false positive (FP) and false negative (FN) cases of partial ACL tear diagnosed by conventional MRI and GD-DTPA enhanced MRI were noted, and the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) were analyzed statistically. **Results:** 28 cases had partial ACL tear proved by surgery. The sensitivity, specificity, accuracy, PPV, NPV for partial tear of ACL by conventional MRI was 73.2%, 89.2% and 82.1% respectively. The sensitivity, specificity, accuracy, PPV, NPV by conventional MRI combined with GD-DTPA enhancement was 91.1%, 100%, 82.1% respectively. When conventional MRI compared with conventional MRI combined with Gd-DTPA enhancement, there were significant statistical difference in the diagnostic accuracy and sensitivity ($P < 0.05$) of partial ACL tear of knee joint. **Conclusion:** Gd-DTPA enhanced MRI combined with conventional MRI is superior to conventional in detecting partial ACL tear of knee joint.

【Key words】 Cruciate ligament, anterior; Knee joint; Magnetic resonance imaging

膝关节前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)是稳定膝关节的主要结构,且因其特殊的解剖位置,而在膝关节韧带损伤中最为常见,及时明确诊断和治疗对其预后有较大的影响。常规 X 线或 CT 检查不能发现韧带的损伤,关节镜检查被认为是诊断 ACL 损伤的金标准,但其为有创性检查,而 MRI 具有多参数、多方位成像、良好的软组织对比度和高空间分辨力等优点,已成为膝关节损伤性病变的主要检查手段,对膝关节 ACL 的损伤亦具有较高的诊断价值。目前,对膝关节交叉韧带损伤 MRI 诊断的相关研究较多,但均限于常规 MRI 检查。本研究采用膝关节 MR 增强扫描对前交叉韧带损伤的患者进行检查,并与常规 MRI 平扫进行比较,旨在探讨其诊断价值。

材料和方法

选择 2003 年 3 月~2004 年 4 月在本院行膝关节平扫加增强扫描的 89 例中有手术资料的 56 例进行回顾性分析。其中男 37 例,女 19 例,年龄 16~58 岁,平均 42 岁。MRI 检查后 3 天~4 周行手术治疗证实。56 例中手术发现前交叉韧带部分撕裂 28 例,病程 1 周~8 年,其中 6 周以前 21 例,6 周以后 7 例,临床主要表现为有关节疼痛、肿胀、活动障碍、前抽屉试验阳性等。其余 28 例为半月板撕裂。

采用 GE 公司 Signa Horizon LX 1.0T 超导型 MR 机,正交膝关节线圈。扫描时膝关节伸直或微曲,并外展 15°,髌骨下缘对准线圈中线。常规扫描序列包括矢状面 T₁WI(TR 500 ms, TE 16 ms)和 T₂WI(TR 4000 ms, TE 80 ms),冠状面 T₁WI(TR 500 ms, TE 16 ms)、T₂WI(TR 4000 ms, TE 80 ms),成像参

作者单位: 441021 襄樊,湖北省襄樊市中心医院 MR 室(杜龙庭); 430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院 MR 室(徐海波)

作者简介: 杜龙庭(1967-),男,湖北武穴人,副主任医师,硕士,主要从事 MR 诊断工作。

数:层厚 3 mm,间隔 1 mm,距阵 256×256 ,激励次数 2~3。常规扫描后从肘静脉注入 Gd-DTPA,剂量 0.2 mmol/kg,注射后嘱患者自由活动 15~30 min,再行 T_1 WI 压脂序列矢状面和冠状面扫描。

ACL 损伤的 MRI 判断标准:部分撕裂表现为韧带不同程度增粗,边缘不规则或呈波浪状,正常低信号内出现不规则高信号影,但韧带连续性存在。完全撕裂表现为①韧带明显增粗或扭曲呈波浪状变形, T_2 WI 呈弥漫性高信号,韧带的连续性部分或完全中断;②各序列上均未见正常的前交叉韧带,而在韧带附着处出现团块状影;③各序列上均未见正常前交叉韧带,可见胫骨前移、胫骨髁间骨折或后交叉韧带松弛、弯曲、变形。

对 MRI 平扫和平扫加增强图像分别各由 2 位 MR 诊断医师进行盲法阅片,然后回顾性分析对前交叉韧带部分撕裂的误诊和漏诊原因。

采用 χ^2 检验判断膝关节平扫和平扫加增强扫描诊断 ACL 部分撕裂的差异,且分别计算 2 种方法对诊断 ACL 部分撕裂的诊断符合率、特异度和敏感度。

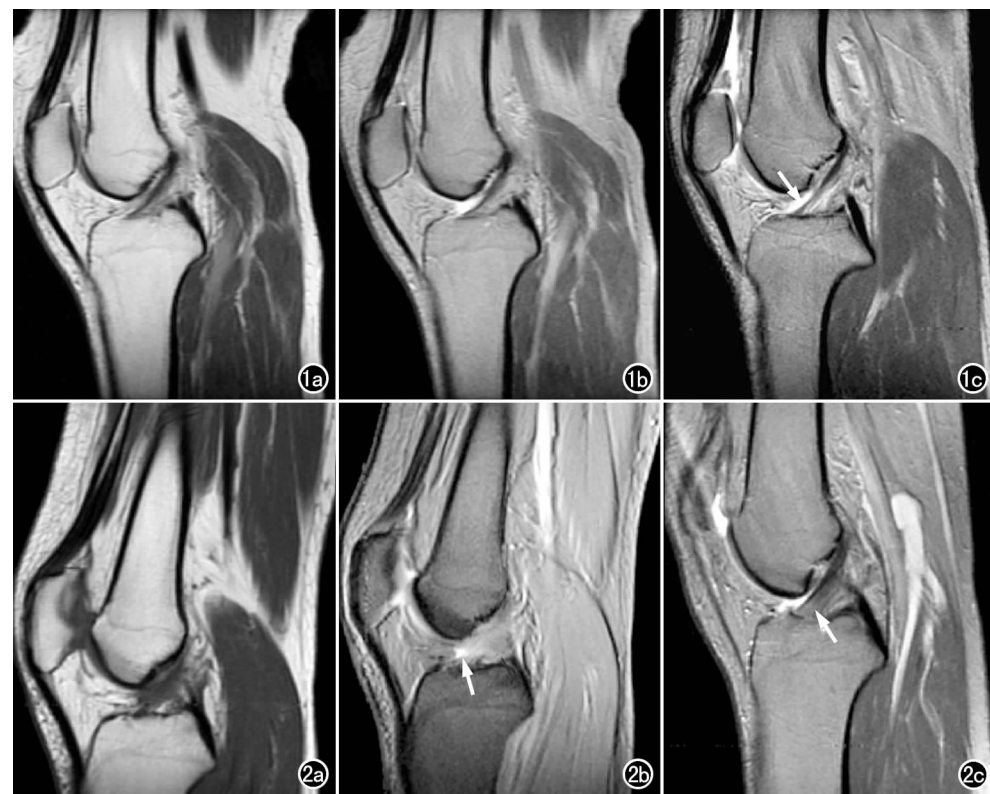


图 1 ACL 部分撕裂。a) T_1 WI 示 ACL 走行正常,粗细不均,前下部变细,其内未见异常信号; b) T_2 WI 示 ACL 前下部变细,其内未见异常信号,周围可见少量积液; c) T_1 WI 增强扫描示 ACL 边界清晰,连续性完好,其前下部可见条状强化(箭)。图 2 ACL 部分撕裂。a) T_1 WI 示 ACL 肿胀,边界欠清晰; b) T_2 WI 示 ACL 明显肿胀,呈高信号,轮廓不清(箭); c) 增强扫描示 ACL 边界清晰,连续性完好,其前下部可见轻度片状强化(箭)。

结果

1. 前交叉韧带部分撕裂的增强 MRI 表现

56 例中 MR 平扫漏诊 ACL 部分撕裂 5 例,其中 4 例为慢性撕裂,MRI 仅显示 ACL 粗细不均,其内未见异常信号(图 1a、1b),1 例为轻度部分撕裂,MRI 未见异常表现;ACL 部分撕裂误诊为完全撕裂 7 例,其 MRI 表现为 ACL 明显肿胀,界限不清,呈稍长 T_1 、长 T_2 信号,不易判定其连续性是否完全中断(图 2a、2b)。膝关节平扫加增强扫描漏诊 ACL 部分撕裂 5 例,1 例为轻度部分撕裂,4 例为慢性撕裂,MRI 清楚地显示 ACL 粗细不均,其边缘或周边可见轻度条状强化(图 1c),但不易判定是 ACL 或周围滑膜强化。平扫加增强组未见误诊为完全撕裂病例,即平扫时误诊为 ACL 完全撕裂的 7 例增强后得以明确诊断(图 2c)。7 例慢性撕裂中,3 例符合部分撕裂的诊断标准,平扫即明确诊断,另 4 例平扫加增强扫描时亦被误诊。

2. MRI 与手术结果对比

MRI 平扫诊断部分撕裂的真阳性 16 例、真阴性 25 例、假阳性 3 例、假阴性 5 例,平扫加增强扫描诊断 ACL 部分撕裂真阳性 23 例、真阴性 28 例、假阳性 0 例、假阴性 5 例。

平扫诊断 ACL 部分撕裂的诊断符合率 73.2%、特异度 89.2%、敏感度 82.1%、阳性预测值 88.4%、阴性预测值 83.3%。平扫加增强扫描诊断 ACL 部分撕裂的诊断符合率 91.1%、特异度 100%、敏感度 82.1%、阳性预测值 100.0%、阴性预测值 84.8%。

χ^2 检验表明,膝关节平扫和平扫加增强对 ACL 部分撕裂的诊断符合率差异有显著性意义($P < 0.05$),敏感度和特异度差异无显著性意义($P > 0.05$)。

讨论

MRI 已成为膝关节损

伤性病变的主要检查手段,对膝关节前交叉韧带的损伤亦具有较高的诊断价值。但 MRI 诊断 ACL 撕裂也存在一些问题:对诊断急性完全性 ACL 撕裂存在 5%~10% 的误诊;对慢性和部分 ACL 撕裂的诊断准确性较低,部分撕裂缺乏典型的 MRI 直接征象和间接征象,诊断难度较大,且不同的场强、扫描序列和扫描方法诊断亦存在差异。

近年国内外已经开始采用 MRI 关节腔造影,它对诊断关节韧带、半月板、关节软骨等组织的病变敏感性和特异性均有明显提高。关节腔造影的方法有 2 种:一种是直接行关节腔穿刺,注入对比剂后行关节腔造影,即直接法关节腔造影;另一种是经静脉内注射对比剂,利用其扩散能力进入关节腔而达到类似关节腔造影效果的一种方法,称为间接法关节腔造影^[1],亦有学者称之为扩散法关节腔造影^[2]。国外学者^[3,4]采用直接法和间接法 MR 关节造影,并与常规 MRI 比较,认为两种 MR 关节造影均能更好地显示关节腔的结构,对半月板、关节软骨、韧带的损伤有很好的诊断价值,尤以直接法的效果更好,但其为有创性检查,而间接法或称扩散法 MRI 膝关节造影具有方便、微创、安全等优点。间接法关节腔造影实际上是一种增强扫描方法:经肘静脉注入 Gd-DTPA,剂量为 0.2 mmol/kg,注射后嘱患者自由活动 15~30 min,然后行 MRI 扫描。研究^[3,4]表明 Gd-DTPA 剂量为 0.2 mmol/kg,注射后嘱患者自由活动 15~30 min 后行 MR 扫描而达到关节腔造影的效果最好。由于膝关节内有丰富的血管和滑膜组织,当静脉注射对比剂后,对比剂可通过关节内的血管和滑膜组织扩散入关节腔产生造影效果,让患者活动 15~30 min,目的是增加关节血供,使局部血管充血,增加对比剂扩散速度和程度,并使对比剂在关节内分布均匀,同时渗入撕裂的交叉韧带内使之在 T₁WI 上呈高信号^[3]。

本研究结果表明,与常规 MR 平扫比较,膝关节 MR 平扫加增强扫描,对交叉韧带部分撕裂的诊断符合率有明显提高(从 73.2%到 91.1%),差异有显著性意义($P<0.05$),但诊断特异度和敏感度差异无显著性意义($P>0.05$)。

分析原因如下:常规 MRI 诊断 ACL 撕裂主要依靠矢状面 SE T₂WI 和梯度回波(Gradient echo, GR)序列,因其对显示 ACL 水肿较敏感,90%~95% 的 ACL 完全撕裂能得到明确诊断。而部分撕裂由于诸多原因容易出现假阳性和假阴性使其诊断符合率不高,文献^[5-9]报道诊断符合率在 47%~85%。造成假阴性诊断的原因有:轻度和部分慢性 ACL 部分撕裂

可无明显异常 MRI 表现,而较重度的 ACL 部分撕裂又可与完全性撕裂的表现相似而误诊。假阳性原因有:ACL 在胫骨附着处的上方存在脂肪和结缔组织,韧带在此处分为前内和外后两个分支, MRI 显示分支间多为高信号;韧带与股骨外侧髁的后内侧面或韧带周围的脂肪组织,亦可产生部分容积效应而表现为高信号,从而被误认为是部分撕裂;一些其它膝关节病变同样产生 ACL 周围积液,在部分容积效应的作用下于矢状面图像上出现 ACL 信号增高^[10,11]。压脂增强后 T₁WI 可使关节腔和 ACL 的结构显示清晰,同时对对比剂可扩散进入和通过增生的小血管进入撕裂的 ACL 内使之呈高信号,且此序列上 ACL 内及其周围脂肪组织的容积效应较 T₂WI 和 GR 序列上小,亦消除了关节内积液的容积效应。而在 T₂WI 和 GR 图像上,ACL 内及其周围脂肪与关节内积液的容积效应往往对部分 ACL 撕裂有放大效果,使一些部分撕裂被诊断为完全撕裂。本组有 7 例部分撕裂,平扫误诊为完全撕裂,而增强后得以明确诊断。一些在 T₂WI、GR 序列上漏诊的轻度的部分撕裂和慢性撕裂亦有可能因对比剂的进入而得以明确诊断,但本组 1 例轻度撕裂和 4 例慢性部分撕裂在平扫和增强扫描时均被漏诊。

膝关节 MR 平扫加增强扫描对 ACL 部分撕裂诊断的价值和限度:膝关节 MR 平扫加增强扫描虽然能较好地鉴别 ACL 部分撕裂、完全撕裂和正常 ACL,提高了 ACL 部分撕裂的诊断准确性,但还是有一些部分撕裂被漏诊。ACL 部分撕裂漏诊的主要原因是在临床上大多数 ACL 部分撕裂是慢性撕裂,MR 平扫难以显示慢性撕裂时 ACL 内的异常信号,膝关节 MR 增强扫描由于关节造影的效果以及增生的小血管和滑膜的强化有可能提高慢性 ACL 部分撕裂的诊断符合率,但本组资料显示对部分病例其诊断还有一定的难度,难以判定 ACL 内和其周围滑膜的强化。尽管如此,膝关节 MR 增强扫描可清晰显示慢性部分撕裂 ACL 粗细不均及 ACL 周围滑膜的强化,结合病史和临床体征,应能提示 ACL 慢性部分撕裂。

参考文献:

- [1] 郑卓肇,谢敬霞,范家栋.间接法 MRI 膝关节造影对半月板撕裂的评价[J].实用放射学杂志,2002,18(11):968-970.
- [2] 杨晓春,沈钧康,杨永生,等.弥散法 MR 膝关节造影可行性研究[J].临床放射学杂志,2004,23(2):138-142.
- [3] White LM, Schweitzer ME, Weishaupt D, et al. Diagnosis of Recurrent Meniscal Tears: Prospective Evaluation of Conventional MR Imaging, Indirect MR Arthrography, and Direct MR Arthrography[J]. Radiology, 2002, 222(2): 421-429.

- [4] Vahlensieck M, Peterfy CG, Wischer T, et al. Indirect MR Arthrography: Optimization and Clinical Applications[J]. Radiology, 1996, 200(1): 249-254.
- [5] Umans H, Wimpfheimer O, Haramati N, et al. Diagnosis of Partial Tears of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee: Value of MR Imaging[J]. AJR, 1995, 165(6): 893-897.
- [6] Yao L, Gentili A, Petrusl L, et al. Partial ACL Rupture: an MR Imaging[J]. Skelet Radiol, 1995, 24(2): 247-251.
- [7] Chen WT, Shih TT, Tu HY, et al. Partial and Complete Tear of the Anterior Cruciate Ligament[J]. Acta Radiol, 2002, 43(5): 511-516.
- [8] Moore SL. Imaging the Anterior Cruciate Ligament[J]. Orthop Clin North Am, 2002, 33(4): 663-674.
- [9] Dimond PM, Fadale PD, Hulstyn MJ, et al. A Comparison of MRI Findings in Patients with Acute and Chronic ACL Tears[J]. Am J Knee Surg, 1998, 11(3): 153-159.
- [10] Gallimore GN, Hams SE. Knee Injuries: High-resolution MR Imaging[J]. Radiology, 1986, 160(3): 457-461.
- [11] 许建荣, 邓霞, 华佳, 等. 前交叉韧带不全撕裂的 MRI 诊断[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2000, 6(6): 401-403.

(收稿日期: 2005-06-23 修回日期: 2005-08-21)

· 病例报道 ·

脾脏错构瘤一例

黎昌华, 王健, 丁仕义, 赵国宏, 魏登鹏, 姜小平, 刘顺友

【中图分类号】R733.2; R814.42 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2006)01-0073-01

临床资料 患者, 女, 42 岁。于 2005 年 2 月无明显诱因出现左上腹隐痛, 无放射痛及牵扯痛。无发热、恶心、呕吐、纳差、进食后感饱胀。在私人诊所口服中药治疗, 症状稍缓解, 后间断性感左上腹隐痛, 无腹泻、腹胀等。为明确诊断收治入院。

体检: 发育正常, 营养中等, 神志清楚。皮肤无黄染、皮疹、瘀斑及出血点, 未见肝掌及蜘蛛痣, 全身浅表淋巴结未扪及肿大。颈动脉搏动正常, 颈浅静脉扩张。体温 36.7℃、血压 126/78 mmHg。腹部平坦、对称, 未见腹壁静脉曲张。肝脾肋缘未触及, 左上腹轻压痛, 无明显反跳痛及肌紧张。

CT 扫描: 示脾脏稍增大, 密度不均匀, 其内可见多个大小不等且形态不规则的低密度影, CT 值 13~27 HU, 边缘模糊; 增强扫描示病灶强化不明显(图 1, 2), 腹膜后未见肿大淋巴结。CT 拟诊为脾脏轻度增大, 脾内多发占位, 考虑血管瘤或淋巴瘤可能。

术中所见: 取左上经腹直肌切口, 探查见网膜与脾周围轻度粘连, 打开脾结肠韧带, 分别切断脾胃、脾结肠、脾肾韧带,

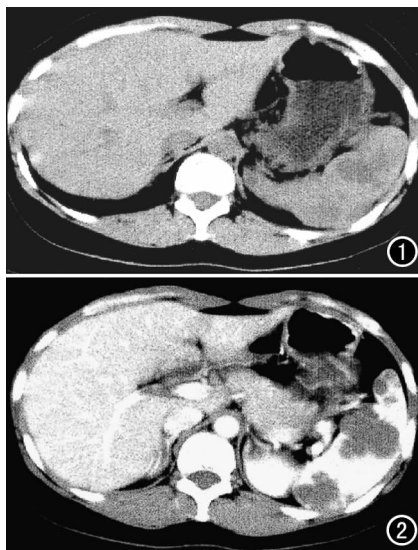


图 1 CT 平扫示脾脏稍增大, 其内密度不均匀, 可见多个大小不等且形态不规则的低密度影, 边缘模糊。图 2 CT 增强扫描示病灶强化不明显。

用血管闭合器闭合脾动、静脉, 切除脾脏送检。术后病理标本: 脾脏大小约 11.5 cm×7 cm×4.0 cm, 表面见多发性小结节。病理诊断为脾脏错构瘤(血管淋巴管瘤)。

讨论 脾脏错构瘤是脾脏良性肿瘤,

临床上极为罕见^[1], 在脾切除术中发生率约为 1.5/100 000^[2]。一般认为脾脏错构瘤是脾胚基早期发育错乱所致, 造成正常构成成份的组合比例失调, 即某些成份减少, 瘤内主要为失调的脾窦构成, 大多数表现为单发的圆球形、分叶状的实性结节, 边界清楚, 无包膜。该病的 CT 表现为脾内低密度实质性占位, 平扫偶见星状或团块状钙化灶, 病灶内可含脂肪组织, 颇具特征性。少数可表现为囊性实质性混杂密度影^[3]。本例无钙化及脂肪组织, 病灶无明显强化, 缺乏脾内肿瘤性病变的特征, 术前 CT 只能作定位诊断。本例脾脏实质内占位表现可见于多种脾脏肿瘤, 如脾脏淋巴瘤、肉瘤、血管瘤、转移瘤、纤维病等。最后的诊断仍然有赖于病理学检查。

注: 本病例图片资料均来自于第四军医大学附属西南医院

参考文献:

- [1] 刘倚河, 张蓉, 郑玉凤. 脾脏错构瘤 1 例的彩超所见[J]. 中国超声医学杂志, 2003, 19(10): 783.
- [2] 杨荣华, 吕民生, 梅建民, 等. 脾脏错构瘤 1 例报告[J]. 肿瘤防治研究, 2002, 29(6): 467.
- [3] 周康荣. 腹部 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1993. 91.

(收稿日期: 2005-05-30 修回日期: 2005-08-02)

作者单位: 441003 湖北, 襄樊解放军 477 医院影像科(黎昌华、魏登鹏、姜小平、刘顺友); 400038 重庆, 第三军区大学西南医院放射科(王健、丁仕义)。

作者简介: 黎昌华(1967-), 男, 江西奉新人, 主治医师, 主要从事呼吸系统及腹部影像诊断工作。