低场强四肢关节 MRI 对膝关节滑膜病变的诊断

杨维珍[1],文亚名[1],季 冰[1],郭 林[2],陈 伟[1],王 健[1] (第三军医大学西南医院:1. 放射科;2. 关节外科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 分析膝关节滑膜病变的 MR 表现,探讨低场四肢关节 MRI 的诊断。**方法** 收集本院经关节镜手术及病理检查证实的 66 例膝关节滑膜病变患者的低场强四肢关节 MRI 检查资料,主要观察分析滑膜增厚的程度、范围,骨与软骨改变,关节积液程度,并与关节镜对照分析。**结果** 低场强 MRI 能够显示滑膜增厚的分布、信号特点、软骨及骨质改变及邻近周围软组织结构受累程度具有一定的差异性,MRI 表现与关节镜表现一致。**结论** 感染性滑膜炎、原发性滑膜炎与继发性滑膜炎 MRI 表现有一定特点,在膝关节滑膜病变的诊断中有价值。

[关键词] 膝关节;滑膜病变;磁共振成像

[中图分类号] R684;R686.7;R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2013)04-0380-04

Diagnostic value of low-field magnatic resonance imaging for synovial diseases of knee

YANG Wei-zhen, WEN Ya-ming, JI Bing, GUO Lin, CHEN Wei, WANG Jian (Department of Radiology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To evaluate the diagnostic value of low-field magnatic resonance imaging (MRI) for synovial disease of knee. **Methods** The data of low-field MRI for 66 patients with synovial disease of knee who was proved by arthroscopic surgery and pathological examination knee synovial diseases were analyzed. The synovium thickness, bone and cartilage, and knee joint effusion were compared and analyzed. **Results** The location of synovial hyperplasia, signal of characteristic changes, destruction of articular cartilage, bone erosions, joints effusions and other changes involved around organizational structure were demonstrated by MRI. There was no different between signs of MR imaging and arthoscopic examination of synovial diseases. **Conclusion** The MR findings in infectious synovitis, primitive synovitis and secondary synovitis have diagnostic value of synovial disease of knee.

Keywords: knee; synovial disease; MRI

膝关节是全身最大滑膜关节,膝关节的滑膜病变是膝关节疼痛的常见原因,滑膜病变的早期,由于缺乏典型的临床表现,诊断存在一定困难。MRI 因其良好的软组织分辨率,能够显示关节内滑膜改变的特点。现收集我院从 2009 年 2 月至 2010 年 11 月经关节镜与病理证实的 66 例膝关节病变病例。分析其低场强 MRI 表现,探讨其临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集我院 2009 年 2 月至 2010 年 11 月行低场强 MR 检查并经关节镜及病理证实的膝关节滑膜病变 66 例,共 66 个膝关节。其中男 28 例,女 38 例;年龄 9 ~ 72 岁,平均 44 岁。临床症状均有不同程度的关节疼痛、关节肿胀、活动受限及弹响绞锁等。

1.2 检查方法

使用 0.2T 四肢关节专用磁共振成像系统,常规扫描矢状位T1 WI(TR/TE = 700/26 ms)和GE - STIR(TR/TE = 540 ~ 600/18 ms/75°),横断位梯度回波(GE)TR/TE = 1 180/16/90°)或T2WI(2160/80/90 ms),冠状位及T1WI(TR/TE = 500 ~ 700/26 ms),矩阵 192 × 168,层厚和层距均为 4 mm。

1.3 图像分析

MRI 图像分析包括滑膜增厚程度、形态、信号特征、累及范围,骨质与软骨结构情况、关节积液量等。滑膜的厚度按下列的标准进行分级:0 级:正常,或在 MRI 上无滑膜增厚;1 级:滑膜增厚小于 2 mm;2 级:滑膜厚度在 2 ~ 4 mm;3 级:滑膜厚度大于 4 mm。

2 结果

2.1 滑膜增厚

按滑膜增厚程度可分为 3 级,见表 1。从滑膜增厚形态看所有病例均呈弥漫性增厚表现(图 1 ~ 图 3)。呈结节样或团块状增厚表现:结核性关节炎 18 例(18/28),色素绒毛结节性滑膜炎 6 例(6/6),痛风性关节炎 3 例(3/6 例)。从滑膜增厚的信号特点在 T2WI 呈低信号有:结核性关节炎 6 例(6/28),部分呈小结节状,信号强度不均匀,T1WI 以等信号为主,内见丝状、灶状低信号,T2WI 以不均匀低信号为。色素绒毛结节性滑膜炎 6 例(6/6),T1WI 与 T2WI 像,增生滑膜结节内以低信号为主。痛风性关节炎 5 例(5/11),1 例呈低信号,4 例呈低及等信号,其中,2 例呈低信号,2 例呈低及稍高混杂信号。不含

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201304014

[收稿日期] 2013-05-03 [修回日期] 2013-05-22

T2WI 低信号:慢性滑膜炎 15 例(15/15),结核性关节炎 22 例(22/28),化脓性关节炎 8 例(8/8),类风湿关节炎 10 例(10/10),痛风性关节炎 6 例(6/11)。

表 1 按滑膜增厚程度区分的膝关节滑膜病变的 MRI 诊断情况[例(%)]

滑膜增厚	慢性滑膜炎	结核性关节炎	类风湿关节炎	痛风性关节炎	化脓性关节炎	色素沉着绒毛结节性滑膜炎
1 级	9(60.00)	4(14.29)	1(10.00)	2(18.18)	0(0)	0(0)
2 级	4(26.67)	2(7.14)	2(20.00)	3(27.27)	6(75.00)	0(0)
3 级	2(13.33)	22(78.57)	7(70.00)	6(54.55)	2(25.00)	6(100)

2.2 软骨及骨质改变

软骨及软骨下骨质破坏(图 1~3):慢性滑膜炎 13 例软骨厚薄不一,软骨下骨质增生硬化。结核性关节炎 24 例(80%)可见骨质破坏表现,其中胫股关节 9 例,髌股关节 6 例,多发骨质破坏 9 例;化脓性关节炎 4 例(50%)可见骨质破坏,单纯胫骨内外侧髁各 1 例,胫股关节 2 例;类风湿性关节炎 7 例(64%),其中胫股关节 4 例,髌股关节骨质改变 3 例;色素沉着绒毛结节性滑膜炎 4 例(67%),其中髌股关节 2 例,胫股关节 1 例,膝关节多骨骨质改变 1 例;痛风性关节炎 8 例(72%),其中髌股关节 2 例,胫股关节 4 例,髌股关节胫股关节均有骨质侵蚀 4 例。弥漫性骨髓水肿:结核性关节炎 4 例(13%),化脓性关节炎 1 例(12%),类风湿性关节炎 1 例(9%),痛风性关节炎 1 例(9%)。

2.3 关节腔积液

关节腔积液的 MRI 诊断情况见表 2。

表 2 按关节积液区分的膝关节滑膜病变的 MRI 诊断情况[例(%)]

关节积液	慢性滑膜炎	结核性关节炎	类风湿关节炎	痛风性关节炎	化脓性关节炎	色素沉着绒毛结节性滑膜炎
少量	11(73.33)	3(10.71)	1(10.00)	3(27.27)	2(25.00)	2(18.18)
中等量	3(20.00)	15(53.57)	3(30.00)	2(18.18)	2(25.00)	1(9.09)
大量	1(6.67)	10(35.71)	5(50.00)	3(27.27)	4(50.00)	5(45.45)

2.4 关节内其他表现

韧带、半月板损伤:结核性关节炎伴发前后交叉韧带及单纯前交叉韧带损失各 2 例,外侧半月板异常 3 例,内外侧半月板均异常 2 例;类风湿性关节炎伴发前交叉韧带损伤 1 例,外侧半月板损伤 5 例,内侧半月板损伤 2 例;色素沉着绒毛结节性滑膜炎前交叉韧带受浸 1 例,累及半月板 1 例;痛风性关节炎伴发前交叉韧带损伤 1 例。痛风性关节炎中 5 例可见痛风石,其中 3 例位于关节滑囊和(或)关节腔,2 例位于髌上囊,痛风石为结节状或团块状,结节状痛风石在 T1WI 上,1 例呈低信号,4 例呈低及等信号;T2WI 上,2 例呈低信号,2 例呈低及稍高混杂信号;团块状痛风石信号不均匀、边界清楚,其总体信号在 T1WI 上与肌肉相似,T2WI 上略高于肌肉。

2.5 周围软组织改变(T2WI)

9 例结核性膝关节炎,周围软组织肿胀。3 例化脓性关节炎周围软组织明显肿胀。3 类风湿关节炎周围软组织明显肿胀。1 例色素绒毛结节性滑膜炎周围软组织明显肿胀。1 例痛风性关节炎轻度软组织肿胀。



a:矢状位 T1WI;b:GE-STIR;c:冠状位 T1WI;d:横断位 T2WI

图 1 左膝结核性滑膜炎 MRI,滑膜弥漫重度增厚(白箭),在横断位 T2WI 增厚滑膜呈结节样低信号(白箭),关节腔大量积液,软骨下骨质虫蚀状骨质破坏(黑箭)



a:矢状位 T1WI;b:GE-STIR;c:冠状位 T1WI;d:横断位 T1WI

图 2 左膝化脓性关节炎 MRI,滑膜弥漫重度增厚,呈中等信号(白箭),关节囊大量积液,外侧胫骨平台软骨损伤及软骨下骨质侵蚀(黑箭)

3 讨论

3.1 滑膜增厚 MR 影像特点

正常情况下,MR 不能分辨出滑膜,一旦关节腔内可见滑膜显示则提示有滑膜增生。本文 66 例滑膜炎病例中63例(95%)有不同程度滑膜增厚。本组感染



a:矢状位 T1WI;b:GE-STIR;c:冠状位 T1WI 和 d:横断位 T1WI

图 3 左膝色素沉着绒毛结节性滑膜炎 MRI,滑膜弥漫重度结节绒毛状增厚,T1、T2 加权相呈等低信号(白箭),关节内中等量积液,胫骨内侧平台侵蚀破坏,囊变(黑箭)

性滑膜炎病例中,以中度和重度滑膜增生为主,而且结核性关节炎和化脓性关节炎以弥漫性增厚为主,且本组病例中结核性关节炎的增厚呈结节样,8 例化脓性关节炎未见结节样的滑膜增厚。结核性关节炎的滑膜增厚可呈结节样表现,且结核性关节炎增厚的滑膜在 T2WI 可以呈低信号,膝关节结核性滑膜炎表现为滑膜增厚、膨隆或呈扭曲的条状,T1WI 呈低信号,T2WI 呈稍高信号,当病变发展,滑膜形成结核性肉芽组织时,可见增厚的滑膜呈结节状、团块状,由于同时有纤维组织和干酪样坏死,故其 MR 表现取决于病变成分,Suh 等[1]认为关节结核时滑膜中等信号与出血、炎性残余物、纤维化、干酪样坏死等有关。在本组 30 例膝关节结核病例中,13 例全关节结核增厚的滑膜信号混杂信号程度较早期结核明显。2 例全关节大量积液而滑膜增生较轻,22 例仅在髌上囊可见积液,关节腔其余部分被增生滑膜填充。膝关节结核 MRI 显示滑膜的信号混杂程度及不规则结节团块影的多少与滑膜病变程度严重程度有关,我们发现结核性关节炎与化脓性关节炎时增厚的滑膜在 T2WI 上信号强度存在差异,有报道认为滑膜在 T2WI 呈低信号为结核性关节炎典型表现[2-3]。化脓性关节炎滑膜不均匀增厚,呈中等或稍高信号,无特征性表现。因此滑膜增厚形态及信号变化在结核性及化脓性关节炎的鉴别诊断中有一定价值。

本组原发性滑膜炎病例中,类风湿关节炎和色素绒毛结节性滑膜炎,以中度及重度增生为主。类风湿关节炎的滑膜 MR 表现系活动性滑膜炎和滑膜增殖的结果,增厚滑膜 T1WI 低信号,T2WI 中等信号,本组病例在 T2WI 未见低信号表现,类风湿关节炎的血管翳分为炎性、纤维性和混合性三个类型,根据疾病不同时期,其 MRI 信号也有相应不同,本组病例类风湿关节炎滑膜在 T2WI 呈不均匀高信号,与文献报道一致[4-5]。色素沉着绒毛结节性滑膜炎(PVNS)是关节滑膜慢性增生性疾病,病理改变以受累关节滑膜过度增生和含铁血黄素沉着为特征[6-7],通过对本组病例的回顾性分析,MRI 诊断 PVNS 的特异性表现应该基于以下两点:①滑膜是否不规则结节状增生;②增生的滑膜和结节是否沉积含铁血黄素,含铁血黄素沉着表现在 T2WI 为低信号,具有特征性,部分病变在 T2 上可见高信号,反应的是炎性水肿、脂肪成分或含脂肪成分的巨噬细胞组织结构,因而在 T2WI 呈不均匀中低混杂信号表现[6],且滑膜增厚呈结节样或团块状表现,与类风湿关节炎不同。

本组继发性滑膜炎病例中,主要继发于退行性关节炎的明显滑膜炎以轻度和中度滑膜增厚为主要表现,痛风性关节炎以重度增厚为主,且可见出现结节样的增厚,在 T2WI 可出现低信号表现。退行性骨关节炎滑膜会发生继发性免疫性炎症反应,表现为关节滑膜充血、水肿、渗出,关节积液,滑膜增生[8]。本组骨关节炎所致慢性滑膜炎很少出现结节样的增厚。痛风性关节炎的尿酸盐结晶沉积于滑膜引起增生性滑膜炎,在 T2WI 上呈低信号表现在病理上由纤维组织和尿酸盐结晶成分来解释[9]。痛风石信号在 T1WI 上与肌肉相似,T2WI 上略高于肌肉,MRI 有良好软组织分辨力,能清楚显示本病早期较小痛风结节,结合临床能较准确诊断痛风性关节炎。

3.2 软骨及骨质改变

滑膜病变容易导致软骨与骨的改变,骨质改变包括局限性软骨、软骨下骨质破坏及弥漫性骨髓水肿。MRI 可清楚显示关节、软骨及滑膜的累及情况以及骨的侵蚀表现,这些都明显优于 X 线检查。软骨损失及软骨下骨质破坏在所有 MRI 序列上均显示为低信号,早期表现为关节软骨内有信号不均匀,晚期表现为关节软骨表面不规则、变薄、破裂、缺损、剥脱,软骨下骨质暴露及软骨下骨质囊状高信号。一般认为化脓性关节炎容易引起关节骨质破坏,导致骨髓炎[10],但近来发现结核性关节炎关节骨质破坏机会大于化脓性关节炎,关节结核病理研究认为滑膜结核,肉芽组织血管翳破坏关节软骨,进而破坏软骨下骨质多从软骨边缘侵

蚀软骨最终致软骨全层剥脱,软骨下骨暴露,进而破坏骨质[2]。膝关节结核多从软骨边缘侵蚀软骨最终软骨全程剥脱,软骨下骨暴露,进而破坏骨质,骨质呈虫蚀样破坏,关节组成骨骨髓异常可反映骨髓炎或骨髓水肿改变,T1WI、T2WI 能较好反应这些病变,而脂肪抑制相显示最明显。本组病例经手术证实,有 24 例膝关节结核合并不同程度软骨损伤,其中软骨深层损伤伴软骨下骨质破坏 18 例,与上述观点相同。

类风湿关节炎的滑膜增生,滑膜边缘形成血管翳,向关节软骨扩展,并深入软骨面下,软骨下骨质破坏,最后导致关节结构破坏。本组病例中类风湿性关节炎(RA)组中 6 例(60%)股骨内外侧髁、股骨滑车、胫骨内外侧平台关节软骨及髌软骨广泛受累,表现为关节软骨弥漫变薄,连续性中断,其中 3 例膝关节边缘骨质受累,T1WI 表现为正常骨髓高信号被异常滑膜血管翳信号所取代,STIR 序列表现为低信号骨髓腔内可见散在、弥漫的高信号影像,结合实验室检查可明确诊断。色素沉着绒毛结节性滑膜炎关节软骨破坏显示为关节软骨厚薄不均,关节面毛糙,关节面下骨组织侵犯表现为凹陷性,边缘不规则的骨质缺损,其信号强度与增厚的滑膜相同,T1WI、T2WI 均为等至低信号,具有特征性。痛风性关节炎中晚期沉积的尿酸盐对邻近的关节软骨产生压迫和侵蚀,痛风性结节进一步增大使骨皮质边缘出现小圆形缺损或弧形压迹,骨质缺损的中心常与痛风结节的中心相符,此为本病较特殊的征象[9]。晚期表现,大量痛风结节形成可使关节广泛破坏,关节邻近骨质出现无信号的硬化边,经关节镜及病理证实,本文 11 例痛风性关节炎中 5 例可见痛风结节对周围骨质产生压迫、侵蚀。

3.3 伴发半月板及韧带异常

半月板、韧带形态和信号发生异常变化。滑膜炎晚期会伴发半月板及韧带不同程度损失。MRI 对半月板、交叉韧带病变诊断准确率较高,但由于滑膜增厚的影响,会造成半月板Ⅱ~Ⅲ度信号及交叉韧带部分断裂显示不清,应仔细分辨。

3.4 滑膜炎的诊断和鉴别诊断

本组资料显示感染性滑膜炎 MR 特点以滑膜增厚呈结节样并周围软组织水肿明显,本组的结核性关节炎的滑膜增厚可出现结节样增厚,在 T2WI 信号不均匀,可出现低信号的表现,在滑膜增厚的形态、信号与化脓性的关节炎不同,二者周围软组织可出现水肿,化脓性关节炎软组织模糊不清。本组资料所有原发性滑膜炎,增厚滑膜明显且呈等信号,增厚滑膜分布以弥漫增厚为特点,骨与软骨改变以侵蚀性表现,类风湿关节炎增厚滑膜都表现为 T2WI 等信号而未如文献所述出现 T2WI 低信号改变[4],我们认为可能因为本组类风湿关节炎病变的尚未形成滑膜的纤维性血管翳所致。色素沉着绒毛结节性滑膜炎的典型 MRI 表现 T1WI 及 T2WI 上均表现为低信号[3],此为诊断 PVNS 的可靠依据。在低场强下,当滑膜结节较小且出血相对较少时,滑膜结节可表现为长 T1 及长 T2 信号,需密切结合临床及实验室检查,必要时关节镜活检定性。继发性的滑膜炎,滑膜增厚以轻度到中度增厚,退行性骨关节炎中慢性滑膜炎增厚以轻度到中度增厚,软骨及骨的退行性改变明显,与其他滑膜炎软骨和骨质的破坏不同,在鉴别诊断中有一定意义。痛风性关节炎的滑膜不均匀增厚,结节状或肿块状改变,且可呈低信号改变,痛风性关节炎邻近骨质穿凿性改变,MRI 可以观察到痛风石表现,有助于诊断。

综上所述,低场强四肢关节 MRI 是诊断滑膜炎非常有效的检查方法,可以清晰显示滑膜、骨髓水肿、软骨及骨侵蚀、肌腱、韧带等病变,可以较全面地反映膝关节滑膜炎的病理变化过程。

[参考文献]

[1] Suh JH, Lee JD, Cho JH, et al. MR imaging of tuberculous arthritis: clinical and experimental studies[J]. J Magn Reson Imaging, 1996, 6(1): 185 - 189.

[2] Sangvi DA, Lyer VR, Deshmukh T, et al. MRI features of tuberculosis of the knee[J]. Skeletal Radiol, 2009, 38(3): 267 - 273

[3] 杨 滨, 杨 柳, 王晓宇, 等. 膝关节结核的 MRI 表现[J]. 重庆医学, 2006, 35(20): 1829 - 1831.

[4] Sugimoto H, Takeda A, Masuyama J, et al. , Early-stage rheumatoid arthritis: diagnostic accuracy of MR imaging[J]. Radiology, 1996, 198(1): 185 - 92.

[5] 甄俊平, 王 峻, 柳 澄, 等. 类风湿关节炎早期滑膜病变的 MRI 诊断[J]. 实用放射学杂志, 2008, 24(1): 68 - 69

[6] Parmar HA. Sitoh YY, Tan KK, et al. MR imaging features of pigmented villonodular synovitis of the cervical spine[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2004, 25(1): 146 - 149.

[7] 姚海泉, 林洪平, 胡智斌, 等. 膝关节色素沉着绒毛结节性滑膜炎低场强 MRI 征象分析[J]. 中国临床医师杂志(电子版), 2012, 6(11): 3125 - 3127

[8] Fernandez-Madrid F, Karvonen RL, Teitge RA, et al. Synovial thickening detected by MR imaging in osteoarthritis of the knee confirmed by biopsy as synovitis[J]. Magn Reson Imaging, 1995, 13(2): 177 - 183.

[9] Cimmino MA, Zampogna G, Parodi M, et al. MRI synovitis and bone lesions are common in acute gouty arthritis of the wrist even during the first attack[J]. Ann Rheum Dis, 2011, 70(12): 2238 - 2239.

[10] Karchevsky M, Schweitzer ME, Morrison WB, et al. MRI findings of septic arthritis and associated osteomyelitis in adults[J]. AJR Am J Roentgenol, 2004, 182(1): 119 - 122.

(编辑:周小林)