低场强磁共振在膝关节软骨损伤的诊断价值

尹丽萍[1],杜明珊[1],侯文静[1],刘 杰[1],陈 康[1],陈永林[2],郭 林[1],陈 伟[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** 探讨低场四肢专用 MR 对膝关节软骨损伤的诊断价值。**方法** 收集我院经关节镜证实膝关节软骨损伤 79 例,全部病例均行低场强四肢专用 MRI 常规检查,对照分析膝关节软骨损伤的 MRI 表现和关节镜结果。**结果** 低场 MRI 对软骨损伤诊断的敏感性、特异性、准确性分别为 84% 、86% 、85% 。**结论** 低场四肢专用 MRI 对膝关节软骨损伤诊断有一定价值。

[关键词] 膝关节;软骨损伤;磁共振成像;关节镜
[中图分类号] R681.3;R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-5042(2013)05-0490-03

Diagnostic value of low-field MRI for articular cartilage defects in knee joint

YIN Li-ping, DU Ming-shan, HOU Wen-jing, LIU Jie, CHEN Kang, CHEN Yong-lin, GUO Lin, CHEN Wei (Department of Radiology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To assess the diagnostic value of low-field MRI in detecting articular cartilage lesions in knee joint. **Methods** 79 patients with kneejoint diseases were routinely underwent low-field MRI examinationm, and the diagnosis results were compared with those of arthroscopy examinationm. **Results** The sensitivity, specificity and accuracy of low-field MRI in detecting articular cartilage lesions were 83.8% ,86% ,85% respectively. **Conclusion** Low-field MRI can be used to diagnose articular cartilage diseases in knee joint with good diagnostic value.

Keywords: knee joint; cartilage defect; MRI; arthoscopy

MRI 是目前最理想的无创性检查膝关节软骨损伤的影像学方法,文献报道大多数为高场强下不同序列值关节软骨损伤的价值,对于低场强 MRI 对软骨损伤诊断价值报道较少。本文回顾分析经关节镜检查证实膝关节软骨损伤低场强的 MRI,与关节镜检结果对比,分析其敏感性和特异性,评价低场磁共振在膝关节软骨损伤诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组收集经关节镜检查 78 例患者的 79 侧膝关节 MRI 图像及相关资料。其中男 37 例,女 41 例,年龄 14 ~ 74 岁,平均 43.7 岁。31 例有明显外伤史,48 例无明显诱因。均以膝关节疼痛就诊,31 例有关节肿胀,35 例有活动障碍,19 例有关节弹响,17 例有关节交锁现象,8 例有打软腿现象,9 例伴卡压症状,1 例每半年会出现 1 ~ 2 次双膝关节髌骨脱位现象。

1.2 方法

使用 Artoscan-C 0.2T 永磁型四肢关节专用诊断仪。取仰卧位,膝关节置于线圈中央,膝关节自然伸直或轻度外旋10° ~ 15°。行横断面、冠状面和矢状面扫描,SE 序列 T1WI 矢状位(TR 800 ms/TE 26 ms)及冠状位(TR 640 ms/TE 26 ms)扫描,矢状位 GE-STIR 序列(TR 1 600 ms/TE 25)和 GE 序列 T1WI 横轴位扫描(TR 680 ms/TE 18 ms),扫描层厚 5.0 mm,层间距 0.4 mm。图像信息均传输到 PACS 系统。由 2 名不知道关节镜诊断结果的资深放射科医生对膝关节 MRI 图像进行分析诊断,骨关节软骨损伤的分级按照 Pecht 标准[1]。关节镜结果由 2 名高年资关节镜专家描述。

2 结果

78 例患者 79 只膝关节 474 个软骨,低场强 MRI 诊断 61 例 253 处存在不同程度软骨损伤(图 1 ~ 图 4),其中 18 例 108 个软骨未见明显异常。关节镜检查共发现 67 例 302 处不同程度软骨损伤,12 例患者 72 个软骨未见明显异常,Ⅰ级损伤有 167 个软骨;Ⅱ级损伤有 38 个软骨;Ⅲ级损伤有 45 个软骨;Ⅳ级损伤有 57 个软骨。其中磁共振诊断软骨损伤中有 24 块软骨关节镜下为阴性。低场 MR 检查结果与关节镜检结果对比分析,低场 MR 对软骨损伤诊断的敏感度为 84%,特异度为 86%,准确度 85%。在诊断有软骨损伤的 61 例患者中,SE-T1WI 冠状位、SE-T1WI 矢状位、STIR 矢状位、GE-T1WI 横轴位分别发现 21 例、50 例、58 例、53 例患者有软骨损伤。本组病例中,几乎都合并有关节腔积液;有 31 例合并内侧半月板损伤,35 例合并外侧半月板损伤;6 例合并前交叉韧带损伤,1 例合并前交叉韧带腱鞘囊肿。

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201305013
[基金项目] 自然科学基金重大项目(61190122)
[通讯作者] 陈 伟,E-mail:landscw@hotmail.com
[收稿日期] 2013-05-17 [修回日期] 2013-06-20

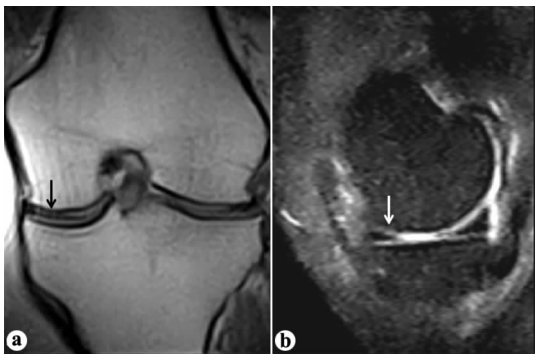


图 1 股骨内髁软骨损伤(Ⅰ级),冠状位 T1WI(a)和矢状位 GE-STIR(b)显示软骨变薄



图 2 股骨髁间窝软骨损伤(Ⅱ级),矢状位 T1WI(a)和 GE-STIR(b)显示软骨变薄

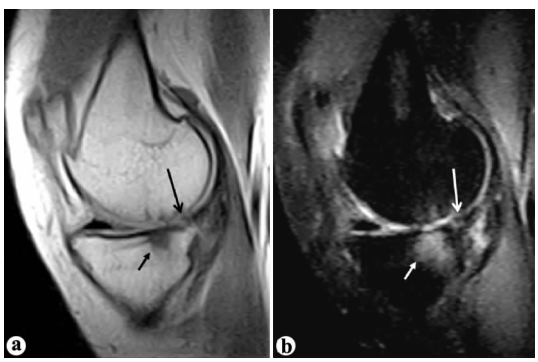


图 3 股骨内髁及胫骨平台软骨损伤(Ⅲ级),矢状位 T1WI(a)及 GE-STIR(b)显示软骨明显变薄(黑长箭和白长箭),软骨下骨质可见异常信号(黑短箭和白短箭)

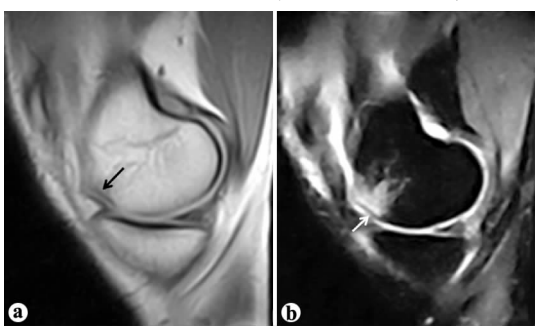


图 4 股骨内髁软骨损伤(Ⅳ级),矢状位 T1WI(a)及 GE-STIR(b)显示软骨缺损及软骨下骨质异常信号

3 讨论

本文通过对低场 MRI 与关节镜诊断软骨损伤的对比分析,显示低场 MRI 对软骨损伤的敏感性、特异性和准确性分别为 84%、86% 和 85%。这与文献报道高场强的 MR 对软骨诊断的敏感性、特异性有一定差异[2-6]。其原因是场强的大小,低场强 MRI 软骨的信噪比低,高场强信噪比高。低场强 MRI 往往需要通过增加层厚、减少平面分辨率和增加采集次数来补偿其不足。但是本组病例结果说明,低场强四肢专用 MRI 对软骨损伤的诊断有一定价值,与文献报道一致[7-8],对于低场强与高场强在膝关节软骨损伤诊断差异,需要进一步研究。

本组病例进行矢状位、横断面及冠状位成像。序列采用 SE 序列 T1WI 矢状位、冠状位,GE-STIR 序列矢状位和 GE 序列 T1WI 横轴位扫描。不同的成像序列对软骨损伤的显示亦有差异,矢状位 GE-STIR 序列对软骨损伤的诊断更好。STIR 脂肪抑制技术牺牲了部分 SNR 和 CNR,但对于软骨病变敏感性提高[9-10],GE-STIR 的优点是骨髓信号被抑制,软骨与骨分界显示清晰且软骨呈高信号,软骨信号异常容易发现。因为关节软骨与其周围结构之间微小的驰豫时间差异容易被短 T1 的脂肪组织和长 T1 的其它组织之间的较大差异所掩盖。由于关节软骨的 T1 较其它邻近关节的 T1 短,通过采用脂肪抑制序列可消除脂肪的高信号,从而增加关节软骨和邻近结构的对比度[11]。低场 MRI 由于空间分辨率低的局限性,采用 GE-STIR 序列上能够提高软骨损伤诊断的敏感性。

透明软骨在低场 MRI 中,T1WI 及 T2WI 的序列均无法显示关节软骨分层表现,在横断位 GE 序列,部分病例可以显示分层,在高场强 MRI 可以显示软骨分层现象[12-14]。在 T1WI 和 T2WI 呈中等信号,GE 和 GE-STIR 呈高信号。本组 79 例低场强 MR 检查发现 253 处软骨损伤中,有Ⅰ级软骨损伤 136 个、Ⅱ级软骨损伤 36 个、Ⅲ级软骨损伤 49 个、Ⅳ级软骨损伤 32 个;关节镜发现Ⅰ级软骨损伤 167 个、Ⅱ级软骨损伤 38 个、Ⅲ级软骨损伤 45 个、Ⅳ级软骨损伤 57 个。Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级低场强 MR 和关节镜检比较差异不明显,Ⅳ级软骨损伤二者存在较大差异。对于软骨下骨的暴露显示范围和关节积液高信号干扰存在一定关系,多数关节镜直视下达到Ⅳ级软骨损伤,而 MRI 图像介于Ⅲ~Ⅳ级之间,MR 诊断Ⅲ级软骨损伤,文献报道脂肪抑制 3D 梯度回波序列有助于鉴别Ⅲ级和Ⅳ级的损伤[14],目前在低场强的 MRI 尚未发展新的序列提高其鉴别能力。

综上所述,低场强 MRI 对软骨损伤诊断有一定价值,密切结合病史及体征,对关节镜术前指导和术后治疗效果的有效评估有参考意义。

[参考文献]

[1] Recht MP, Kramer J, Marcelis S, et al. Abnormalities of articular cartilage in the knee: analysis of available MR techniques[J]. Radiology, 1993, 187(2): 473 – 478.

[2] Disler DG, McCauley TR, Wirth CR, et al. Detection of knee hyaline cartilage defects using fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging: comparison with standard MR imaging and correlation with arthroscopy[J]. AJR Am J Roentgenol, 1995, 165(2): 377 – 382.

[3] Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25, 124 knee arthroscopies[J]. Knee, 2007, 14(3): 177 – 182.

[4] 雷 杰, 杨海山, 高海英. 膝关节软骨损伤的 MRI 诊断与关节镜对照研究[J]. 中国实验诊断学, 2010, 14(1): 99 – 101.

[5] Crema MD, Roemer FW, Marra MD, et al. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research[J]. Radiographics, 2011, 31(1): 37 – 61.

[6] Kijowski R, Blankenbaker DG, Davis KW, et al. Comparison of 1.5- and 3.0-T MR imaging for evaluating the articular cartilage of the knee joint[J]. Radiology, 2009, 250(3): 839 – 848.

[7] Ghazinoor S, Crues JV 3rd, Crowley C. Low-field musculoskeletal MRI[J]. J Magn Reson Imaging, 2007, 25(2): 234 – 244.

[8] Rössler E, Mattea C, Mollova, A, et al. Low-field one-dimensional and direction-dependent relaxation imaging of bovine articular cartilage[J]. J Magn Reson, 2011, 213(1): 112 – 118.

[9] Jungius KP, Schmid MR, Zanetti M, et al. Cartilaginous defects of the femorotibial joint: accuracy of coronal short inversion time inversion-recovery MR sequence[J]. Radiology, 2006, 240(2): 482 – 488.

[10] Roemer FW, Guermazi A, Lynch JA, et al. Short tau inversion recovery and proton density-weighted fat suppressed sequences for the evaluation of osteoarthritis of the knee with a 1.0 T dedicated extremity MRI: development of a time-efficient sequence Protocol[J]. Eur Radiol, 2005, 15(5): 978 – 987.

[11] Disler DG, McCauley TR, Kelman CG, et al. Fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging of hyaline cartilage defects in the knee: comparison with standard MR imaging and arthroscopy[J]. AJR Am J Roentgenol, 1996, 167(1): 127 – 132.

[12] Xia Y. Heterogeneity of cartilage laminae in MR imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 11(6): 686 – 693.

[13] Crema MD, Roemer FW, Marra MD, et al. Articular cartilage in the knee: current MR imaging techniques and applications in clinical practice and research[J]. Radiographics, 2011, 31(1): 37 – 61.

[14] Lee SY, Jee WH, Kim SK, et al. Differentiation between grade 3 and grade 4 articular cartilage defects of the knee: fat-suppressed proton density-weighted versus fat-suppressed three-dimensional gradient-echo MRI[J]. Acta Radiologica, 2010, 51(4): 455 – 461.

(编辑: 兰阳军)

(上接第 489 页)

偿能力的方法。但当患者胸部麻醉手术以及严重创伤感染合并呼吸衰竭时,就不能进行心肺运动负荷试验就应以其它的手段来代替。我们认为膈肌功能判定是一个较好的方法。其中通过彩超和 CT 等影像学诊断可以检测膈肌厚度的途径,有助于了解患者在心肺功能受到损害时作为呼吸动力泵的膈肌的代偿能力,尤其对于膈肌厚度小于 3 mm 和大于 6 mm 的病例应高度警惕呼吸功能有代偿潜力不足的可能。我们推荐将膈肌厚度检测作为临床对呼吸代偿功能的预测指标。膈肌动力泵的状况可以反映呼吸功能的代偿能力。除了膈肌厚度等对呼吸功能的影响外,膈肌运动幅度也是影响呼吸功能另一个重要因素,这还需要今后临床进一步深入研究。

[参考文献]

[1] Budweiser, S, Jorres, RA, Pfeifer, M. Treatment of respiratory failure in COPD[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2008, 3(4): 605.

[2] Wilson, TA Legrand. A. Respiratory effects of the external and internal inte-rcostal muscles in humans[J]. J Physiol, 2001, 15(2): 319.

[3] 张家洪, 龚 兰, 辛得光. 应用超声显像对慢性阻塞性肺病患者膈肌功能测定的研究[J]. 临床内科杂志, 1997, 14(2): 92 – 93.

[4] 张德平, 王世鹏, 郑培德, 等. 应用 B 超评价慢性阻塞性肺病患者膈肌功能变化的意义[J]. 现代诊断与治疗, 1999, 10(2): 107 – 108.

[5] 张叶娜. 影像学技术对膈肌的研究进展[J]. 吉林医学, 2011, 32(21): 4465 – 4467.

[6] 彭 玲, 魏 蔚. 超声心动图在右心功能评价中的应用[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2012, 19(6): 671 – 675.

[7] 刘火根, 黄英姿. 呼吸机相关膈肌功能障碍的病因与发病机制[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2009, 8(3): 285 – 288.

[8] 葛慧青, 林 玲, 应可净, 等. 心脏直视术后机械通气撤机时机选择[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2012, 28(12): 743 – 745.

[9] 邱 晋, 郭国宁, 任小宝, 等. 33 例创伤性膈疝的诊断与治疗分析[J]. 局解手术学杂志, 2012, 21(3): 294 – 295.

[10] 刘晋梁, 李克耀, 赵 辉. 成人先天性膈肌膨出症七例的临床分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2010, 17(5): 435.

[11] 张 梁, 姜 涛. 胸外科手术后影响急性呼吸窘迫综合症发生的高危因素与治疗[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2010, 17(1): 55 – 59.

[12] 曹宇亮, 舒绍兵. 钝性胸部损伤诊断和治疗进展[J]. 局解手术学杂志, 2013, 22(1): 84 – 86.

[13] 张新宇, 付学锋, 万东君. 老年支气管哮喘急性发作诱因分析及肺功能变化[J]. 局解手术学杂志, 2012, 21(4): 407 – 411.

[14] 季 蒙, 陶 军, 王庆利, 等. 呼吸功能不全患者腹腔镜手术的麻醉及管理[J]. 局解手术学杂志, 2012, 21(6): 633 – 635.

(编辑: 左艳芳)