

MR 关节造影的临床应用

杨献峰 综述 朱斌, 周正扬 审核

【中图分类号】R814.43; R445.2; R816.8 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2009)04-0449-03

磁共振成像广泛应用于肌肉骨骼系统疾病的诊断,然而对关节内的结构尤其是关节软骨如肩胛骨盂唇或髌臼唇的显示欠佳。 T_2WI 关节内积液有助于关节结构的显示,称为造影效应^[1],关节造影的原理就是应用关节内液体的这种效应。磁共振关节造影(magnetic resonance arthrography, MRA)是指经皮关节穿刺并将对比剂注入关节腔内,使关节内结构显示更清晰,并根据对比剂的形态与位置分析病变。笔者回顾性分析近年来部分相关文献,对直接法 MR 关节造影的研究现状,以期提高对该技术的认识。

对比剂

对对比剂的选择文献报道较多,如生理盐水、白蛋白和气体等。气体可提供充分对比,但难以观察低信号结构的轮廓,而且气泡容易影响观察。生理盐水和白蛋白均表现为长 T_1 、长 T_2 信号,信号与关节软骨不同;12% 的白蛋白可用于 T_1WI ,但其分子较大,难以进入小的缺损区。生理盐水与关节内正常滑液不易区分,易导致假阳性。目前普遍认为 Gd-DTPA 是最理想的对比剂。

动物实验表明,钆对比剂在数小时内被滑膜再吸收,24 h 后滑膜和软骨均无钆残留。临床研究目前尚未见有不良反应的报道。Trattinig^[1]的研究认为,在 1.5T 和 3.0T 场强下对比剂的浓度与剂量选择对图像的影响是一致的。

穿刺及检查技术

穿刺方法:大部分研究者用关节镜引导穿刺针进入,可注入少量碘对比剂以明确穿刺针是否位于关节腔内^[1-3]。引流关节腔内的积液,并避免注入气体。20 min~6 h 后行 MR 造影。Gd 的最佳浓度是 2 mmol/l,配制方法为 0.2 ml 钆加入 50 ml 生理盐水或 1 ml 加入 250 ml 生理盐水。注射至轻度抵抗感。

剂量:肩 12~25 ml,肘 10 ml,腕 3~4 ml,拇指 1~2 ml,髌 8~20 ml,膝 40~50 ml,踝 12~19 ml。活动关节,一般于注射 45 min 后成像,腕关节应于注射对比剂后 45 min 内扫描;肩、髌关节应于 90 min 内扫描^[2]。若浓度高如 45 mmol/l,则延至 1.5~3.0 h 成像。

获取 MRI T_1WI 的 2 个或 3 个方位的图像,注射对比剂后至少做一个脂肪抑制序列,以减少关节旁脂肪干扰对比剂观察。其它同常规检查。

本项技术的主要禁忌证有感染、反射性交感神经营养不良、出血性疾病、坏死性血管炎和对比剂过敏^[3]。有文献^[4]报道

关节内注射对比剂不慎过量时可导致图像信号减低,解决办法为延时扫描。Genovese 等^[5]的研究表明向对比剂中注入利多卡因可减少不适而并不影响图像质量。

临床应用

1. 上肢

肩关节:盂肱关节应用关节造影较早,主要用于肩袖病变和肩关节不稳定。

评价肩袖病变时,多数研究者倾向于 MR 关节造影优于常规 MRI。Rowan 等^[6]认为对小于 40 岁的需进行肩关节 MRI 的患者,均应进行关节造影,因为可能发现一些意外的盂唇病变。Magee 等^[7]对有肩关节疼痛的职业篮球运动员进行 MR 检查,发现 MR 关节造影诊断完全性或部分性岗上肌肌腱撕裂、上盂唇前后撕裂等病变较常规 MRI 检查能提供更多的信息。肩袖部分撕裂和完全撕裂的敏感度和特异度分别为 90% 和 75%,用脂肪抑制后均为 100%。完全撕裂的表现是肩袖边缘带出现线样或球形与对比剂相似的信号,或肩峰-三角肌下间隙内出现高信号,代表液体外渗。关节表面肌肉部分撕裂表现为局灶性高信号伸入下表面但未达到上表面。检查体位对病变显示也有较大影响,外旋位对肩关节盂唇与关节囊附着处病变的显示率高于内旋位。

肩关节不稳定是一种常见病,尤好发于爱好运动的年轻人,其主要受损结构为肩关节盂唇,特别是前上方盂唇。Waldt 等^[8]对尸体的肩关节标本进行 MR 关节造影检查,并和断层解剖进行对比,结果表明,本技术对显示肩关节上盂唇附着处和盂唇-二头肌复合体分类的符合率为 79%,内唇隐窝前后延伸的显示率为 59%。Lee 等^[9]的研究认为,对肩关节粘连性滑囊炎的检查,MR 关节造影与关节镜具有很好的一致性(95% CI, 0.72~0.95)。

肘关节:尺侧副韧带(ulnar collateral ligament, UCL)是肘关节抵抗外翻的主要固定装置。常规 MRI 可有效评价 UCL 完全性撕裂,但难于发现部分性撕裂。但部分性撕裂常需要外科手术重建,故其诊断具有必要性,表现为对比剂流至尺侧副韧带的远端附着点,但不进入软组织内。此外, Dubberley 等^[10]的研究表明 MR 关节造影检测关节内游离体的敏感度为 86%。

腕关节:对查找腕关节疼痛的原因,评价近侧列腕骨间韧带和三角纤维软骨复合体的情况,关节造影仍然是诊断的金标准。MR 成像技术获得了较大的进步,可获取薄层高分辨力图像,可直接观察关节内部的固定装置^[11]。

Berna 等^[12]对 24 例腕关节标本进行检查,以尸体解剖所见为金标准,结果发现 MR 关节造影对三角纤维软骨缺损的敏感度(100%)和准确度(95%)均高于常规 MRI(敏感度和准确度

作者单位:210008 南京大学医学院附属鼓楼医院放射科
作者简介:杨献峰(1980-),男,山东日照人,硕士研究生,医师,主要从事肌肉骨骼系统疾病影像诊断工作。
通讯作者:朱斌, E-mail: gobincdr@hotmail.com

分别为 86% 和 70%), 特异度二者无差别(85%)。

2. 下肢

髋关节: 髋臼唇撕裂是髋痛的原因之一, 撕裂原因可为自发性, 也可为外伤或髋关节发育不良所致。孟唇表面在注入对比剂后更易显示。

Duc 等^[13]的研究表明, 股骨颈处注射对比剂比股骨头处注射引起的不适感要轻, 但关节外对比剂泄漏明显增多。因二者均在可忍受的范围内, 故应优先选择在股骨头处注射。Sundberg 等^[14]的研究认为 3.0T 场强较 1.5T 场强的成像系统能更好的显示髋臼唇的病变。Knuesel 等^[15]的研究认为 MR 关节造影检查时采用水激励 3D 双回波稳态序列对软骨病变形态的显示较 SE T₁WI 显示的更为清晰, 但并未提高诊断价值。

Keeney 等^[16]对 102 例临床怀疑髋臼唇撕裂者进行关节镜及 MR 造影检查, 结果为对髋臼唇病变的敏感度和特异度分别为 71% 和 44%, 阳性预测值和阴性预测值分别为 93% 和 13%, 准确度为 69%; 对关节软骨病变的敏感度和特异度分别为 47% 和 89%, 阳性预测值和阴性预测值分别为 84% 和 59%, 准确度为 67%, 该研究表明 MR 关节造影对髋臼唇和关节软骨病变的阳性预测值较好但敏感度欠佳。Blankenbaker 等^[17]通过 MR 关节造影对髋臼唇撕裂进行钟表式定位, 并与关节镜下 Czerny 分级进行对照, 发现具有较好的一致性。此外, 本项技术还有助于显示髋臼软骨缺失与髋臼唇病变的关系^[18]。

膝关节: 常规 MRI 难于准确显示术后半月板复发撕裂。Vives 等^[19]评价了 MR 关节造影发现半月板复发撕裂的价值, 常规 MRI 诊断准确率为 66%, MR 关节造影为 88%; 残余半月板的大小影响诊断的准确率, 半月板切除小于 25% 时 MRI 和 MR 关节造影的准确率均为 89%, 切除 25%~75% 后再发撕裂, 前者的准确率为 65%, 后者为 87%; 对切除超过 75% 的患者, 前者为 50%, 后者为 100%。

Laredo 等^[20]评价了 MR 关节造影检测膝关节软骨病变的价值, 61 例软骨缺损中, MR 关节造影显示 52 例, 敏感度为 85%, MRI 仅显示 42 例, 敏感度为 69%。作者还比较了剥脱性骨软骨炎的 MRI 和 MR 关节造影, 24 例患者进行了造影前后的 T₁WI 和 GRE。平扫 39% 的患者可由 MRI 准确分期, GRE 为 57%, 注入对比剂后 T₁WI 为 93%, GRE 为 100%。Harman 等^[21]对髌骨软化症的 MRI、MR 关节造影和 CT 关节造影进行研究, 也得到了类似的结果。

踝关节: 在踝关节韧带撕裂患者中, 距腓前韧带撕裂占 66%, 距腓前韧带和跟腓韧带撕裂占 20%。距腓后韧带很少撕裂。大部分外伤预后都很好, 然而 10%~30% 的患者会发展为踝关节不稳定, 此类患者常需手术修复。对制订手术计划来说, 准确诊断韧带撕裂非常重要。

踝关节韧带撕裂的 MRI 表现为韧带形态消失、中断或呈波浪状, 或与骨折并存。Chou 等^[22]比较了 50 例关节不稳定的患者的 MRI 和 MR 关节造影对侧副韧带异常的敏感度, 结果表明 MR 关节造影诊断距腓前韧带和跟腓韧带撕裂的敏感度显著高于 MRI。

由于关节腔扩张和高空间分辨力, MR 关节造影可显示

MRI 显示不清的结构和病变, 并可评估韧带肌腱撕裂端的情况及外科修复使用的肌腱的情况, 提高了诊断的可信性。MR 关节造影获取的关节其它信息可协助临床医生决定哪些需要手术修复, 那些只需要保守治疗。

本项检查检查也存在一定局限性, 如在诊断肩袖撕裂时, 肌腱关节囊侧部分撕裂的诊断较困难。关节腔较小的部分如掌指关节, 关节腔扩展困难, 导致该技术应用受限制。结果不明确的 MR 关节造影最终仍难以避免诊断性关节镜检查。目前 MR 成像技术已较以前显著进步, 也为本技术的进一步研究提供了更广的空间。因此, 尽管本项技术的临床应用价值仍有一定争议, MR 关节造影仍是一项具有广阔应用前景的检查技术, 值得进一步研究。

参考文献:

- [1] Trattinig S, Pinker K, Ba-Ssalamah A, et al. The Optimal Use of Contrast Agents at High Field MRI[J]. Eur Radiol, 2006, 16(6): 1280-1287.
- [2] Andreisek G, Sylvain RD, Johannes MF, et al. MR Arthrography of the Shoulder, Hip, and Wrist: Evaluation of Contrast Dynamics and Image Quality with Increasing Injection-to-Imaging Time[J]. AJR, 2007, 188(4): 1081-1088.
- [3] Juerg H. Technical Errors in MR Arthrography[J]. Skeletal Radiol, 2008, 37(1): 1-94.
- [4] Aydingoz U, Kerimoglu U, Canyigit M. "Black" Contrast Effect During Magnetic Resonance Arthrography Attributable to Inadvertent Administration of Excessive Gadolinium Chelates[J]. J Comput Assist Tomogr, 2005, 29(3): 333-335.
- [5] Genovese E, Callegari L, Magenta Biasina A, et al. MR Arthrography: a Proposal for Solution Optimization with Lidocaine. An in Vitro Experience[J]. Radiol Med, 2003, 106(5-6): 489-496.
- [6] Rowan KR, Andrews G, Spielmann A, et al. MR Shoulder Arthrography in Patients Younger than 40 Years of Age: Frequency of Rotator Cuff tear Versus Labroligamentous Pathology[J]. Australas Radiol, 2007, 51(4): 402.
- [7] Magee T, Williams D, Mani N. Shoulder MR Arthrography: Which Patient Group Benefits most[J]. AJR, 2004, 183(4): 969-974.
- [8] Waldt S, Metz S, Burkart A, et al. Variants of the Superior Labrum and Labro-bicipital Complex: a Comparative Study of Shoulder Specimens Using MR Arthrography, Multi-slice CT Arthrography and Anatomical Dissection[J]. Eur Radiol, 2006, 16(2): 451-458.
- [9] Lee MH, Ahn JM, Muhle C, et al. Adhesive Capsulitis of the Shoulder: Diagnosis Using Magnetic Resonance Arthrography, with Arthroscopic Findings as the Standard[J]. J Comput Assist Tomogr, 2003, 27(6): 901-906.
- [10] Dubberley JH, Faber KJ, Patterson Sd, et al. The Detection of Loose Bodies in the Elbow: the Value of MRI and CT Arthrography[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(5): 684-686.
- [11] Sahin G, Dogan BE, Demirtas M. Virtual MR Arthroscopy of the Wrist Joint: a New Intraarticular Perspective[J]. Skeletal Radiol, 2004, 33(1): 9-14.
- [12] Berna-Serna JD, Martinez F, Reus M, et al. Evaluation of the Triangular Fibrocartilage in Cadaveric Wrists by Means of Arthro-

- raphy, Magnetic Resonance (MR) Imaging, and MR Arthrography[J]. Acta Radiol, 2007, 48(1):96-103.
- [13] Duc SR, Hodler J, Schmid MR, et al. Prospective Evaluation of Two Different Injection Techniques for MR Arthrography of the Hip[J]. Eur Radiol, 2006, 16(2):473-478.
- [14] Sundberg TP, Toomayan GA, Major NM. Evaluation of the Acetabular Labrum at 3.0 T MR Imaging Compared with 1.5 T MR Arthrography: Preliminary Experience[J]. Radiology, 2006, 238(2):706-711.
- [15] Knuesel PR, Pfirrmann CW, Noetzi HP, et al. MR Arthrography of the Hip: Diagnostic Performance of a Dedicated Water-excitation 3D Double-echo Steady-state Sequence to Detect Cartilage Lesions[J]. AJR, 2004, 183(6):1729-1735.
- [16] Keeney JA, Peelle MW, Jackson J, et al. Magnetic Resonance Arthrography Versus Arthroscopy in the Evaluation of Articular Hip Pathology[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, (429):163-169.
- [17] Blankenbaker DG, De Smet AA, Keene JS, et al. Classification and Localization of Acetabular Labral Tears[J]. Skeletal Radiol, 2007, 36(5):391-397.
- [18] Neumann G, Mendicuti AD, Zou KH. Prevalence of Labral Tears and Cartilage Loss in Patients with Mechanical Symptoms of the Hip: Evaluation Using MR Arthrography[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2007, 15(8):909-917.
- [19] Vives MJ, Homesley D, Ciccotti MG, et al. Evaluation of Recurring Meniscal Tears with Gadolinium-enhanced Magnetic Resonance Imaging: a Randomized, Prospective Study[J]. Am J Sports Med, 2003, 31(6):868-873.
- [20] Laredo JD. New Developments in Cartilage Imaging[J]. Bull Acad Natl Med, 2006, 190(7):1459-1473.
- [21] Harman M, Ipeksoy U, Dogan A, et al. MR Arthrography in Chondromalacia Patellae Diagnosis on a Low-field Open Magnet System[J]. Clin Imaging, 2003, 27(3):194-199.
- [22] Chou MC, Yeh LR, Chen CK, et al. Comparison of Plain MRI and MR Arthrography in the Evaluation of Lateral Ligamentous Injury of the Ankle Joint[J]. J Chin Med Assoc, 2006, 69(1):26-31.

(收稿日期:2008-10-16 修回日期:2008-12-30)

中华放射学会第九届全国磁共振学术大会暨国际磁共振学术会议 第二次征文通知

中华医学会放射学分会决定,由中华医学会放射学分会磁共振学组、中华放射学杂志社联合主办,安徽省医学会放射学分会承办的“中华放射学会第九届全国磁共振学术大会暨国际磁共振学术会议”定于2009年6月11日~14日在安徽屯溪黄山国际大酒店召开。本次国际磁共振学术会议的主题是体部磁共振新进展及临床应用。大会除进行学术交流外,还将邀请国内外医学影像学著名专家作专题学术讲座、并进行疑难病例讨论和Poster展示。入选论文将编入会议《论文汇编》。优秀论文将推荐在《中华医学杂志》及《中华放射学杂志》刊用。所有与会者将获国家级I类继续医学教育学分。欢迎广大同仁踊跃投稿、积极参与。现将会议征文的有关事项通知如下:

一、征文内容

尚未在正式出版物上公开发表的有关磁共振成像诊断、功能磁共振研究、磁共振引导的介入治疗、磁共振技术应用、设备维修及图像后处理等基础和临床研究论文、罕见病例报告等。

二、征文要求

1. 论文须具有科学性、先进性、实用性,重点突出,文字力求准确、精练、通顺。
2. 论文请寄800~1000字左右结构式摘要一份(摘要中不要附图表,但应包括目的、材料和方法、结果、结论四部分)。来稿要求采用Word格式打印,并附软盘或光盘,恕不退稿,请自留底稿,欢迎采用Email投稿。
3. 来稿请注明“磁共振会议征文”字样,并写清楚作者姓名、单位、邮编、便捷联系电话和(或)E-mail地址。
4. 征文截稿日期:2009年4月15日
5. 来稿请寄:230601 合肥市经济技术开发区芙蓉路678号 安徽医科大学第二附属医院影像科 王龙胜 郑穗生 联系电话:0551-3869470;可通过Email投稿,电子邮箱地址:long9y8r@163.com。
6. 会议召开的具体时间及地点将在第二轮通知中通告。大会的信息将在“医学影像园网站”影像论坛会议报道栏目中公布,网址:http://www.china-radiology.com 欢迎登录。

(第九届全国磁共振学术大会筹备组 中华放射学杂志社 安徽省医学会放射学分会)