

- 10 Antonio Arauz, Leticia Hoyos, Marco Zenteno, *et al.* Carotid plaque inflammation detected by ^{18}F - fluorodeoxyglucose - positron emission tomography pilot study[J]. Clin Neurology and Neurosurgery, 2007, 109(5):409 - 412
- 11 Liebelt B, Papapetrou P, Ali A, *et al.* Exercise preconditioning reduces neuronal apoptosis in stroke by up - regulating heat shock protein - 70 (heat shock protein - 72) and extracellular - signal - regulated - kinase 1/2[J]. Neuroscience, 2010, 166(4):1091 - 1100
- 12 Zwagerman N, Sprague S, Davis MD, *et al.* Pre - ischemic exercise preserves cerebral blood flow during reperfusion in stroke[J]. Neurol Res, 2010, 32(5):523 - 529
- 13 Feng Gao, Shuang Wang, Yi Guo, *et al.* Protective effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in a rat model of transient cerebral ischaemia: a microPET study[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2010, 37(5):954 - 961
- 14 M Lou, C C Eschenfelder, T Herdegen, *et al.* Therapeutic window for use of hyperbaric oxygenation in focal transient ischemia in rats[J]. Stroke, 2004, 35(2):578 - 583
- 15 Lou M, Zhang H, Wang J, *et al.* Hyperbaric oxygen treatment attenuated the decrease in regional glucose metabolism of rats subjected to focal cerebral ischemia: a high resolution positron emission tomography study[J]. Neuroscience, 2007, 146(2):555 - 561
- 16 M P Stenzel - Poore, S L Stevens, J S King, *et al.* Preconditioning reprograms the response to ischemic injury and primes the emergence of unique endogenous neuroprotective phenotypes: a speculative synthesis[J]. Stroke, 2007, 38(2):680 - 685
- 17 M Bernaudin, A S Nedelec, D Divoux, *et al.* Normobaric hypoxia induces tolerance to focal permanent cerebral ischemia in association with an increased expression of hypoxia - inducible factor - 1 and its target genes, erythropoietin and VEGF, in the adult mouse brain[J]. Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism, 2002, 22(4):393 - 403
- 18 Jung JE, Kim GS, Chen H, *et al.* Reperfusion and neurovascular dysfunction in stroke: from basic mechanisms to potential strategies for neuroprotection[J]. Mol Neurobiol, 2010, 41(2 - 3):172 - 179
- 19 Kazuko Saita, Michelle Chen, Neil J. Spratt, *et al.* Imaging the penumbra with ^{18}F - fluoromisonidazole in a rat model of ischemic stroke [J]. Stroke, 2004, 35(4):975 - 980
- 20 Powers WJ, Zazulia AR. PET in Cerebrovascular Disease[J]. PET Clin, 2010, 5(1):83106

(收稿:2010 - 07 - 08)

(修回:2010 - 11 - 23)

类风湿性关节炎的影像学诊断价值

周海燕 刘鹏程 王成林

类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)是一种病因不明的自身免疫性疾病,常表现为进展性、关节结构破坏性炎症,病变晚期可造成关节畸形,严重影响生活质量,其中关节畸形是一种不可逆性的损害^[1]。据统计,类风湿关节炎的发病率为 1%,好发于 40 ~ 60 岁的女性^[2]。在磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)肢体线圈发展之前,临床医生需要结合临床症状体征及 X 线平片来诊断该病,但 X 线平片只能显示 RA 晚期的改变。MRI 可发现骨侵蚀出现前的滑膜改变。最近研究提示磁共振所显示的骨髓水肿预示着骨质破坏^[3]。因此 MRI 在类风湿关节炎早期诊断中起着尤为重要的作用。本文主要就 MRI 在类风湿关节炎的扫描技术及临床应用价值做一综述。

一、诊断标准

类风湿性关节炎的临床诊断主要采用美国风湿

病协会(American Rheumatism Association, ARA)1987 年修订的标准^[4]:晨僵至少持续 1h;3 个或 3 个以上关节肿胀;腕、掌指或近端指间关节肿胀;对称性关节肿胀;皮下结节;手 X 线片改变及类风湿因子(rheumatoid factor, RF)阳性,其中前 4 条要求持续时间 $\geq$ 6 周。同时满足 4 条以上方可诊断类风湿性关节炎。但一般认为该标准特异性高,敏感性低,因为关节软骨破坏到一定程度才会出现手部 X 线的改变,而大部早期 RA 患者的 RF 可为正常。这个诊断标准使一些早期 RA 患者排除在外,可能延误了治疗。换言之,该诊断标准并不适于早期 RA 的诊断。

VisserH 等^[5]提出了早期 RA 的诊断标准,具体如下:第 1 次就诊时症状的持续时间;晨僵 > 1h;3 个或 3 个以上关节肿胀;双侧跖趾关节压痛;类风湿因子阳性;抗环瓜氨酸肽(cyclic citrullinated peptide, CCP)抗体阳性;手或足侵蚀性破坏。该诊断标准有助于医生在病人第 1 次就诊时评估患者的 3 种不同病程转归,即:自限性、持续性和持续破坏性。目前仍有较多类似的研究期望能找到早期诊断 RA 的方法和标准。

作者单位:518036 北京大学深圳医院影像中心

通讯作者:刘鹏程,主任医师,电子信箱:liupengcheng111@yahoo.

com. cn

二、基本病理改变

类风湿关节炎的基本病理学特征是关节内滑膜炎,早期滑膜充血水肿,关节内积液,滑膜增厚,然后增厚的滑膜表面形成血管翳。血管翳多起于关节周围,逐渐沿关节软骨表面向关节间隙和整个关节面扩展、侵入,覆盖整个关节软骨表面,使其失去营养而发生变性、坏死,从破坏关节软骨到软骨下骨质受侵,引起关节间隙变窄,以致形成纤维性强直,甚至骨性强直。病变的早期可出现影像上的改变。类风湿关节炎的 MR 直接征象为关节积液、滑膜增厚,骨髓水肿,骨侵蚀,增强扫描可更好地显示滑膜增厚,有时可观察到强化的血管翳。抗风湿药物可以阻碍骨侵蚀的发展,因此早期确定骨侵蚀对临床尤为重要。

三、MRI 扫描技术

为了全面有效地评估类风湿关节炎,需要考虑技术因素,但目前尚无标准的扫描技术方案。目前主要采用快速自旋回波序列(FSE)、梯度回波序列(GRE)和反转恢复序列(STIR)进行扫描。 T_1 加权可以较好地显示骨髓而受到较少皮质信号的干扰; T_2 加权可以清楚地观察到关节内的积液和透明软骨。增强扫描,增厚的滑膜呈明显强化,可清晰显示,部分患者可观察到强化的血管翳。有研究指出增强扫描可清晰显示滑膜炎、腱鞘炎,从而易于解释由腱鞘增厚压迫引起正中神经所引起的腕管综合征,与此同时,增强扫描对于发现极小的骨质破坏灶非常敏感^[2]。

MRI 的场强是影像图像质量的重要因素。低场强 MRI 价格便宜,普及率高,可用于 RA 的扫描,但是低场强 MRI 一般难以进行脂肪抑制扫描,从而导致骨髓水肿与骨侵蚀难以鉴别^[6]。此外,低场强 MRI 的扫描野较小,每一幅图像所及的关节较少^[7]。

四、RA 影像学诊断的价值

1. X 线平片:长期以来,手部和足部的 X 线平片是诊断类风湿的主要方法。平片可显示骨侵蚀、关节间隙变窄、关节畸形,其中骨侵蚀是类风湿关节炎判断病情进展及预后的重要征象。X 线平片对于 RA 的诊断特异性高且费用低,广泛用于临床。但是,平片并不能发现早期病变。有文献指出,尽管类风湿的 X 线改变是 RA 的诊断标准之一,但是平片对于病程在两年以内的患者的临床价值非常有限^[8]。Backhaus 等的研究指出,平片发现骨侵蚀的敏感性明显低于 MRI, MRI 较平片可发现更多的骨质侵蚀灶,且比平片更早发现骨质侵蚀灶^[9,10]。平片对于骨小梁的缺失不敏感,难以显示骨髓腔内的骨质破坏。

2. CT:CT 并不常用于 RA 的诊断。CT 可提供多平面影像,良好地显示骨质的解剖,对 RA 的诊断具有一定的临床价值。CT 所示骨质硬化常提示局部骨质将受侵蚀^[11]。近年来,图像后处理技术的发展使 CT 在 RA 的诊断价值成为研究的新趋势。Joshua 等使用增强 CT 数字化骨减影技术对 4 例 RA 病人的研究表明,该技术在滑膜炎和腱鞘炎的显示方面具有较高的一致性,认为该技术可代替 MRI 用于诊断类风湿关节炎的诊断^[12]。该研究显示了 CT 诊断 RA 的潜力,但 CT 无法显示骨髓水肿,且目前 CT 用于 RA 诊断的研究并不多,相关技术亦没有广泛应用于临床,CT 用于诊断 RA 尚未成熟,仍需进一步研究。

3. 超声:近年来,超声也成为诊断类风湿关节炎重要的方法。与放射诊断相比,超声具有实时动态、无辐射的优点。过去普遍认为超声仅在显示软组织病变具有优势,但近年来技术的发展,小体积、高频探头的出现,提高了超声在小关节病变的显示能力^[13]。此外,超声可用于床边,易被患者接受,可重复性高。文献提出超声可用于探查骨侵蚀以及其他类风湿的征象,其对骨侵蚀的敏感性甚至高于平片^[13,14]。但是,超声也有其不足之处。首先,由于骨皮质产生的声影使超声对于显示骨质深部的骨侵蚀不敏感^[15]。由骨所产生的声影常使第 3、4、5 掌指关节桡侧关节面以及掌骨显示不清。其次,超声不能显示骨髓水肿,也是超声受限的因素^[16]。再次,探头与皮肤接触的面积仍较大,显示小关节病变对操作者来说难度很高^[17]。

4. 核医学:RA 的核医学检查方法主要包括骨闪烁显像和单光子体层摄影(single photo emission computed tomography, SPECT)。^{99m}Tc 羟基亚甲基二磷酸(^{99m}Tc - MDP)骨关节显像是一种安全、无创的检测方法,可提高类风湿关节炎的诊断率。^{99m}Tc - MDP 具有很强的亲骨性,与骨亲和量的多少和骨局部的血流灌注及骨的代谢活动有关。当骨关节段出现局限性放射性浓聚为阳性,提示活动性关节区骨质病变。该方法敏感度很高,但特异性非常低,且空间分辨率极低^[18]。近年来,有研究提出 SPECT 可发现早期 RA,并可根据不同的放射性浓聚方式用于早期 RA 和 OA 的鉴别诊断^[19]。但是,骨闪烁显像和单光子体层摄影都无法提供滑膜炎及周围软组织的改变,也使其在临床的应用非常有限。

5. 磁共振成像:MRI 是目前评估类风湿关节炎最好的影像学检查方法。MRI 具有良好的组织对比度,可提供多平面影像,无辐射,使其优于其他影像学方

法。MRI 能比较清晰地显示关节正常结构及类风湿关节炎的病理变化,主要包括,关节积液、滑膜增生及血管翳形成、骨髓水肿、关节软骨破坏、韧带和肌腱增厚等,尤其是血管翳的显示是影像学上重大的突破。

一般来讲,正常的滑膜不为 MRI 所显示,关节腔内显示滑膜常提示滑膜增生和(或)血管翳形成,增强扫描可清晰显示增生的滑膜。尽管滑膜炎与骨破坏之间的直接关系尚存在争议,但有足够的证据表明骨破坏较少发生于无滑膜炎的患者。丹麦学者 Savnik 等对不同关节症状的 84 例患者行 MRI 检查,结果发现 1 年前有骨髓水肿和滑膜增厚的 RA 患者,于 1 年后都发生了骨质破坏,并且先前有骨髓水肿的患者几乎没有恢复的,说明骨髓水肿和滑膜增生预言骨质破坏。所以,骨髓水肿的显示对于临床判断病情进展具有重要意义。而其他影像学方法都无法显示骨髓水肿这一重要征象,MRI 对于 RA 的诊断显得极为重要。MRI 可极好地显示骨侵蚀。Peters 等对 30 例 RA 患者的掌指关节同时进行了 MRI、关节镜和 X 线检查,关节镜可以直接看到关节的病理改变,而 MRI 在评价关节破坏的能力可与关节镜媲美^[20]。

综上所述,MRI 可显示 X 线无法显示的滑膜增生、血管翳,并且在评估骨质侵蚀优于 X 线平片;可观察超声无法显示的骨髓水肿及骨质破坏情况;CT 在 RA 的诊断显示了一定的潜力,但目前的相关研究显示 MRI 在 RA 各征象的显示均优于 CT,即使是 CT 最敏感的骨质变化,MRI 的敏感性亦明显优于 CT。MRI 是目前评估类风湿关节炎最佳的影像学方法。我们希望通过更多的研究发现早期 RA 的 MRI 特征,及时为临床提供有效的信息,从而为患者赢得最佳的治疗时间,改善患者预后。

参考文献

- 1 Goldman Bennett. 西氏内科学 10 分册[M]. //:王贤才. 21 版,西安:世界图书出版西安公司,2004:117
- 2 Oganesh Ashikyan, Jamshid Tehranzadeh. The Role of Magnetic Resonance Imaging in the Early Diagnosis of Rheumatoid Arthritis. *Top Magn Reson Imaging*,2007,18(2):169-176
- 3 Mc Queen FM, Benton N, Perry D, *et al.* Bone edema scored on magnetic resonance imaging scans of the dominant carpus at presentation predicts radiographic joint damage of the hands and feet six years later in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*,2003,48(7):1814-1827
- 4 Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA, *et al.* The American Rheumatism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*, 1988, 31(3):315-324
- 5 Henk Visser, Saskia le, Cessie, *et al.* How to diagnose rheumatoid

- arthritis early: A prediction model for persistent (erosive) arthritis [J]. *Arthritis Rheum*, 2002,46(2):357-365
- 6 Savnik A, Malmkov H, Thomsen HS, *et al.* MRI of the arthritic small joints: comparison of extremity MRI (0.2T) vs high-field MRI(1.5T). *Eur Radiol*,2001,11(6):1030-1038
- 7 Lindegard H, Vallo J, Horslev-Petersen K, *et al.* Low field dedicated magnetic resonance imaging in untreated rheumatoid arthritis of recent onset. *Ann Rheum Dis*,2001,60(8):770-776
- 8 Devauchelle Pensec V, Saraux A, Berthelot JM, *et al.* Ability of hand radiographs to predict a further diagnosis of rheumatoid arthritis in patients with early arthritis. *J Rheumatol*,2001,28(12):2603-2607
- 9 Backhaus M, Burmester GR, Sandrock D, *et al.* Prospective two year follow up study comparing novel and conventional imaging procedures in patients with arthritis finger joints. *Ann Rheum Dis*, 2002, 61(10):895-904
- 10 Timothy S. Chen, John V. Crues III, *et al.* Magnetic resonance imaging is more sensitive than radiographs in detecting change in size of erosions in rheumatoid arthritis. *The journal of rheumatology*, 2006, 33(10):1957-1967
- 11 Voog U, Alstergren P, Eliasson S, *et al.* Inflammatory mediators and radiographic changes in temporomandibular joints of patients with rheumatoid arthritis. *Acta Odontol Scand*,2003,61(1):57-64
- 12 Joshua M, Carl S, *et al.* Rheumatoid Arthritis: Evaluation with Contrast-enhanced CT with Digital Bone Masking. *Radiology*, 2009,252(1):225-231
- 13 Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, *et al.* The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum*, 2000,43(12):2762-2770
- 14 Grassi W, Filippucci E, Farina A, *et al.* Ultrasonography in the evaluation of bone erosions. *Ann Rheum Dis*,2001,60(1):98-103
- 15 Roben P, Barkmann R, Ullrich S, *et al.* Assessment of phalangeal bone loss in patients with rheumatoid arthritis by quantitative ultrasound. *Ann Rheum Dis*,2001,60(7):670-677
- 16 Nathalie Boutry, Melanie Morel, *et al.* Early Rheumatoid Arthritis: a review of MRI and sonographic findings. *AJR*,2007,189(12):1502-1509
- 17 Backhaus M, Burmester GR, Gerber T, *et al.* Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. *Ann Rheum Dis*,2001,60(7):641-649
- 18 Sandrock D, Backhaus M, Burmester G, *et al.* Imaging techniques in rheumatology: scintigraphy in rheumatoid arthritis. *Z Rheumatol*, 2003, 62(5):476-480
- 19 B. Ostendorf, K. Mattes-György, DC Reichelt, *et al.* Early detection of bony alterations in rheumatoid and erosive arthritis of finger joints with high-resolution single photon emission computed tomography, and differentiation between them. *Skeletal Radiol*, 2010, 39(8):55-61
- 20 Peters R, Ostendorf B, Scherer A, *et al.* Sensitivity and significance of nuclear magnetic tomography findings of finger joints in rheumatoid arthritis [J]. *Z Rheumatol*, 2002,61(2):130-138

(收稿:2010-08-19)