

❖ 骨骼肌肉影像学

Superb microvascular imaging technology in evaluation on rheumatoid activity arthritis: Compared with CDFI and CEUS

LI Li, YE Yuquan*, CHEN Jingjing, XUE Hongyuan, XU Caina

(Department of Ultrasound, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050000, China)

[Abstract] **Objective** To assess the clinical application of superb microvascular imaging (SMI) in diagnosis of wrist joints' synovial membrane of rheumatoid arthritis (RA) patients, which comparing with the CDFI and CEUS. **Methods** Totally 100 patients with RA were enrolled (left or right wrist joints, totally 100 wrist joints). The thickness of synovial membrane of wrist joint was checked by high frequency ultrasound. Then the blood flow signal was classified in the most serious position of synovium hyperplasia by CDFI, SMI and CEUS respectively, and the rate of blood flow signals was calculated. The statistical analysis was carried out. **Results** The rate of blood flow signal of SMI and CEUS were both higher than that of CDFI (92.00% [92/100], 92.00% [92/100], 80.00% [80/100]). The difference of blood flow signal classification in hyperplasia synovium evaluated by CDFI and SMI had statistical significance ($P < 0.01$). CEUS and SMI had high consistency in evaluation of blood flow signal classification in hyperplasia synovium ($Kappa = 0.76$, $P < 0.05$). **Conclusion**

SMI is superior to CDFI in observation of the blood flow signals in hyperplasia synovium of RA patients, and SMI has good consistency with CEUS. SMI can be used to evaluate the activity of RA, and is safe, convenient, efficient and cheap.

[Key words] Arthritis, rheumatoid; Superb microvascular imaging; Contrast media; Ultrasonography, Doppler, color

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.10.025

超微血管成像技术评估类风湿活动性关节炎：
与 CDFI 和 CEUS 对比

李 丽, 叶玉泉*, 陈京京, 薛红元, 许彩娜

(河北省人民医院超声科, 河北 石家庄 050000)

[摘要] **目的** 通过与 CDFI 和 CEUS 比较, 探讨超微血管成像 (SMI) 评估类风湿性关节炎 (RA) 患者腕关节滑膜血流信号分级的临床应用。 **方法** 收集 100 例 RA 患者 (左侧或右侧腕关节, 共 100 个腕关节)。采用高频超声观察腕关节的滑膜厚度。再分别采用 CDFI、SMI 和 CEUS 对滑膜增生最严重部位的血流信号进行分级评估, 计算血流信号显示率, 并进行统计学分析。 **结果** SMI 和 CEUS 的滑膜内血流信号显示率均高于 CDFI [92.00% (92/100)、92.00% (92/100)、80.00% (80/100)]。CDFI 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级的差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。CEUS 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级的一致性高 ($Kappa = 0.76$, $P < 0.05$)。 **结论** SMI 在观察 RA 患者增生滑膜血流信号方面优于 CDFI, 并且与 CEUS 具有很好的一致性。SMI 可评估 RA 活动性, 且安全、简便、高效、经济。

[关键词] 关节炎, 类风湿; 超微血管成像; 造影剂; 超声检查, 多普勒, 彩色

[中图分类号] R593.22; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2016)10-1569-03

[基金项目] 河北省科技计划项目 (13277724D)。

[第一作者] 李丽 (1976—), 女, 河北石家庄人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 肌骨、心血管、介入超声。E-mail: 314427992@qq.com

[通信作者] 叶玉泉, 河北省人民医院超声科, 050000。E-mail: shrmgnk@126.com

[收稿日期] 2016-04-14 **[修回日期]** 2016-07-26

类风湿性关节炎(rheumatoid arthritis, RA)的全球发病率为 0.5%~1.0%,发病年龄主要为 35~50 岁,如不及时诊治,可发展为多个小关节疼痛、肿胀、畸形甚至死亡^[1]。研究^[2]表明,RA 患者的关节滑膜增厚并伴有血流信号常提示存在活动性关节炎,并提示将可能发生骨质侵蚀。因此,对 RA 活动性的早期诊断和治疗尤为重要。目前,CDFI 以及 CEUS 已广泛应用于 RA 的诊断。超微血管成像(superb microvascular imaging, SMI)技术是新的超声诊断技术,其利用自适应原理显示组织微血管内的低速血流信号。本研究将 SMI 与 CDFI、CEUS 对 RA 患者腕关节滑膜血流信号的分级进行对比分析,旨在探讨 SMI 评估 RA 的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 10 月—2016 年 4 月于我院诊断为 RA 的 100 例患者(左侧或右侧腕关节,共 100 个腕关节),其中男 28 例,女 72 例,年龄 22~58 岁,平均(40.0±9.1)岁。所有患者均符合美国风湿病学会和欧洲风湿病联盟 2010 年公布的 RA 诊断标准^[3]。排除标准:①造影剂过敏者;②有严重心脏、肺等器质性病变者;③孕妇及哺乳期患者。患者或家属均签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 采用 Toshiba Aplio500 彩色超声诊断仪,14-L5 探头,频率 5~14 MHz,配备 SMI 及 CEUS 模式。嘱患者将双手伸直平放于检查床上,选择肌骨条件对单侧腕关节的掌面和背面分别进行横切面和纵切面扫查,观察腕关节的滑膜厚度。再采用 CDFI 观察滑膜内血流信号,并存储图像。选取双侧腕关节中滑膜增生最严重的部位(共 100 处),固定探头,分别进行 SMI 和 CEUS 检查。SMI 检查:启动彩色模式 SMI,将增益和深度调节至图像显示最清晰的状态,观察增生滑膜内微血管的血流信号,至少连续观察 30 s,并存储图像。CEUS 检查:采用 18G 套管针经肘静脉团注 SonoVue 造影剂 2.4 ml,再跟注 5.0 ml 生理盐水。启动 CEUS 模式,设置机械指数为 0.04。观察增生滑膜内的增强回声,即增生滑膜内微血管的低速血流信号,并存储图像。

1.3 图像分析 由 1 名副主任医师对所有图像中血管的血流信号进行分级,分级标准^[4]:0 级,滑膜内未见血流信号;I 级,滑膜内可见 1~2 处点状血流信号;II 级,滑膜内可见 3~4 处点状、短线状血流信号,且分布范围不超过 1/2 滑膜面;III 级,滑膜内可见树枝状、网状血流信号,且分布范围超过 1/2 滑膜面。滑膜内

血流信号显示率=血流信号 I、II、III 级的血管个数的总和/血管总个数×100%。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件,计数资料以百分数表示。CDFI 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级的比较采用 χ^2 检验;CEUS 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级一致性的比较采用 Kappa 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。当 Kappa≤0.40 为一致性弱;0.41~0.60 为一致性中等;0.61~0.80 为一致性高;0.81~1.00 为一致性极强。

2 结果

CDFI 检出 0 级血流的血管 20 个, I 级 53 个, II 级 23 个, III 级 4 个。SMI 检出 0 级血流的血管 8 个, I 级 35 个, II 级 40 个, III 级 17 个。CEUS 检出 0 级血流的血管 8 个, I 级 36 个, II 级 40 个, III 级 16 个。见表 1、2 和图 1、2。SMI 和 CEUS 的滑膜内血流信号显示率均高于 CDFI[92.00%(92/100)、92.00%(92/100)、80.00%(80/100)]。

CDFI 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级的差异有统计学意义($P<0.01$)。CEUS 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级的一致性高(Kappa=0.76, $P<0.05$)。

表 1 CDFI 评价关节增生滑膜内血流信号分级结果与 SMI 评价结果的比较(个)

CDFI 分级	SMI				合计
	0 级	I 级	II 级	III 级	
0 级	8	12	0	0	20
I 级	0	23	30	0	53
II 级	0	0	10	13	23
III 级	0	0	0	4	4
合计	8	35	40	17	100

表 2 CEUS 评价关节增生滑膜内血流信号分级结果与 SMI 评价结果的比较(个)

CEUS 分级	SMI				合计
	0 级	I 级	II 级	III 级	
0 级	7	1	0	0	8
I 级	1	30	5	0	36
II 级	0	4	33	3	40
III 级	0	0	2	14	16
合计	8	35	40	17	100

3 讨论

RA 为自身免疫性疾病,以多发性和对称性慢性增生滑膜炎为主要表现。由于炎症的活动和缓解反复

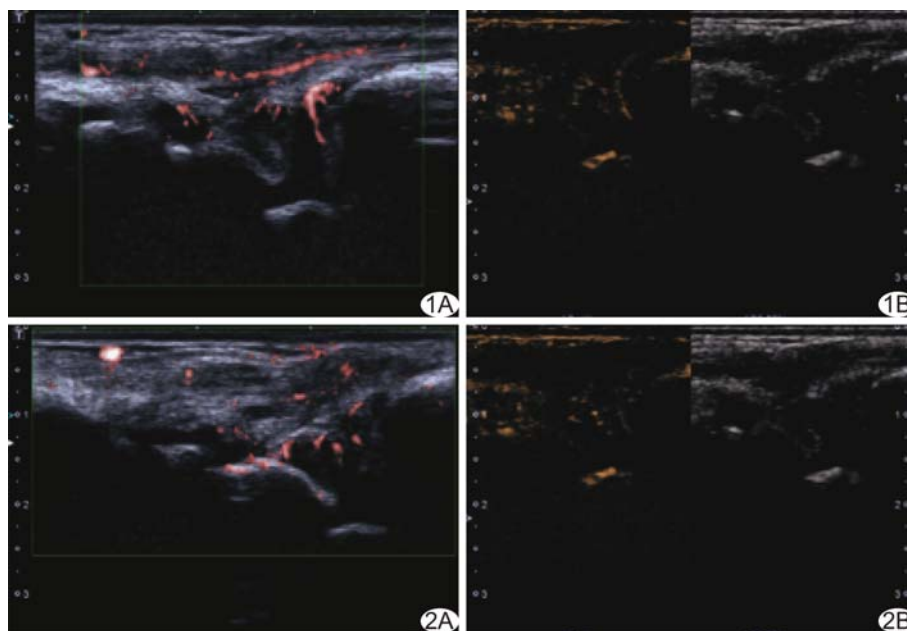


图 1 患者女, 22 岁, 滑膜内 II 级血流信号 A. SMI 图像; B. CEUS 图像
岁, 滑膜内 III 级血流信号 A. SMI 图像; B. CEUS 图像

交替进行, 引起关节软骨和关节囊的破坏, 最终导致关节强直畸形。手、足小关节为 RA 好发部位, 活动期受累关节表现为滑膜炎, 即滑膜处于高度血管化和炎性细胞浸润的状态。若能准确诊断 RA 的活动期与缓解期, 并给予及时适当的治疗, 可在很大程度上改善患者预后, 控制疾病进展, 降低致残率及致死率。

超声检查是诊断 RA 的重要影像学方法^[5-6]。高频超声可以观察 RA 患者的滑膜血流信号、关节腔积液、关节软骨病变、骨质侵蚀及滑膜增生状况, 且经济、简便, 因此高频超声逐渐成为 RA 的常规检查方法^[7]。但高频超声的 CDFI 由于受声速与血流速度夹角的影响, 对微血管内低速血流的显示存在局限性^[8]。本研究 CDFI 的滑膜内血流信号显示率低于另外两种方法。

蔡晓涵等^[9]研究认为 CEUS 诊断 RA 活动性与超声评分和生化指标(血沉和 C-反应蛋白)基本吻合, 且 CEUS 诊断 RA 的活动性优于 CDFI。朱梅等^[10]研究认为 CEUS 可检测滑膜形态学改变, 并可对滑膜血流灌注情况进行定性及半定量分析。表明 CEUS 是检查增生滑膜内血流信号的可靠方法之一。

SMI 是利用自适应原理, 将低速血流信号从常规超声过滤掉的杂波信号中分离并显像^[11-12]。本研究中 SMI 与 CDFI 评价增厚滑膜内血流信号分级的差异有统计学意义($P < 0.01$), 且 SMI 的滑膜内血流信号显示率高于 CDFI; CEUS 与 SMI 评价增厚滑膜内血流信号分级的一致性较高($Kappa = 0.76$)。表明

SMI 不仅可以弥补 CDFI 难以显示的增生滑膜内微小、低速血流信号的缺陷, 还可摒除 CEUS 使用造影剂所带来的风险, 同时减少了检查费用和时间。

综上所述, SMI 可评估 RA 患者增生滑膜内的血流信号, 并且安全、高效、简便、经济, 对 RA 活动性的判断、治疗方案的选择及随访具有重要意义。

[参考文献]

- [1] 骆丹月, 刘天. 类风湿性关节炎诊疗中超声应用研究进展. 浙江中西医结合杂志, 2015, 25(11): 1083-1086.
- [2] Szkudlarek M, Wakefield RJ, Backhaus M, et al. The discriminatory capacity of ultrasound in rheumatoid arthritis: Active vs inactive, early vs advanced, and more. Rheumatology (Oxford), 2012, 51(Suppl 7): vii16-vii19.
- [3] Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, et al. 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: An American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. Arthritis Rheum, 2010, 62(9): 2569-2581.
- [4] 李萍, 王正滨, 牛晓燕. 彩色多普勒超声诊断类风湿性关节炎手腕关节病变. 中国医学影像技术, 2008, 24(10): 1625-1627.
- [5] van der Linden MP, Knevel R, Huizinga TW, et al. Classification of rheumatoid arthritis: Comparison of the 1987 American College of Rheumatology criteria and the 2010 American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism criteria. Arthritis Rheum, 2011, 63(1): 37-42.
- [6] 朱璐, 王金锐. 超声早期诊断类风湿关节炎. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9(10): 770-773.
- [7] Axelsen MB, Ejbjerg BJ, Hetland ML, et al. Differentiation between early rheumatoid arthritis patients and healthy persons by conventional and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging. Scand J Rheumatol, 2014, 43(2): 109-118.
- [8] 魏小雨, 朱家安, 陈征, 等. 微血流成像技术在类风湿关节炎中的应用价值. 中国超声医学杂志, 2015, 31(9): 818-820.
- [9] 蔡晓茜, 杨舒萍, 沈浩霖, 等. 超声造影在类风湿关节炎的应用价值. 中国超声医学杂志, 2016, 32(3): 280-282.
- [10] 朱梅, 于慧敏, 王菲. 超声造影对类风湿关节炎腕部关节滑膜病变诊断价值的探讨. 中国超声医学杂志, 2015, 31(5): 439-442.
- [11] 叶玉泉, 薛红元, 高丽, 等. 颈动脉斑块内新生血管的超微血管显像: 与超声造影对比. 中国医学影像技术, 2015, 31(5): 651-654.
- [12] 刘芳, 朱家安, 魏小雨, 等. 超微血流成像技术评估类风湿关节炎患者手指关节亚临床炎. 中国医学影像技术, 2016, 32(5): 663-666.