

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2016.20160300

声触诊组织成像和定量技术与核磁共振诊断多发性肌炎/皮肌炎的比较

傅晓红, 沈 燕, 吴 墅, 何 洁

上海市浦东新区公利医院超声科, 上海 200135

[摘要] **目的:** 对比分析声触诊组织成像和定量(VTIQ)技术与核磁共振(MRI)在诊断多发性肌炎(PM)/皮肌炎(DM)中的价值。**方法:** 选择经病理确诊的 PM/DM 患者 26 例, 健康体检者 60 例。应用常规超声结合 VTIQ 技术分析肌肉组织的特征。VTIQ 以横向剪切波速度(SWV)值表示肌肉的弹性值, 获取 SWV 最大值(SWV_{max})、最小值(SWV_{min})和平均值(SWV_{mean})。应用受试者操作特征曲线(ROC)确定诊断价值最大的 SWV 值。计算 VTIQ 和 MRI 两种方法诊断的敏感度、特异度并比较。**结果:** PM/DM 患者 SWV_{max}、SWV_{min} 和 SWV_{mean} 均高于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线显示 SWV_{max} 曲线下面积(AUC)最大(0.97); 以 SWV_{max} ≥ 2.68 m/s 作为 VTIQ 诊断 PM/DM 的指标, 其敏感度为 76.9%、特异度为 93.3%。MRI 诊断敏感度为 80.7%、特异度为 91.7%。两种影像学方法诊断 PM/DM 的 AUC 分别为 0.851 和 0.854。**结论:** VTIQ 技术对 PM/DM 的诊断效能与 MRI 相近。

[关键词] 多发性肌炎; 皮肌炎; 声触诊组织成像和定量

[中图分类号] R 593.26; R 445.1 **[文献标志码]** A

Contrast between virtual touch tissue imaging quantification and magnetic resonance imaging in the diagnosis of polymyositis/dermatomyositis

FU Xiao-hong, SHEN Yan, WU Shu, HE Jie

Department of Ultrasound, Pudong Gongli Hospital, Shanghai 200135, China

[Abstract] **Objective:** To compare and contrast the clinical value of virtual touch tissue imaging quantification (VTIQ) and magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of polymyositis/dermatomyositis (PM/DM). **Methods:** Twenty-six patients who were diagnosed with polymyositis or dermatomyositis by pathological examination and sixty healthy volunteers were included. Conventional ultrasound combined with virtual touch tissue imaging quantification was used to analyze the sonographic characteristics of muscle tissue. The values of transverse shear wave velocity (SWV) were used to assess the sarcous flexibility, and the maximum, minimum, and mean values of SWV were obtained. The group with maximum diagnostic value was determined by receiver operating characteristic curve (ROC). The sensitivity and specificity of VITQ and MRI were calculated and compared. **Results:** The values of SWV_{max}, SWV_{min}, SWV_{mean} in the patients with PM/DM were all higher than the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The area under the curve(AUC) of SWV_{max} was the largest (0.97). The cutoff value was obtained, and being more than or equal to the cut-off value was used as an indicator of the diagnosis of PM/DM by VTIQ. VTIQ diagnostic sensitivity was 76.9% and specificity was 93.3%. MRI diagnostic sensitivity was 80.7% and specificity was 91.7%. The AUC of the two imaging methods for the diagnosis of PM/DM were 0.851 and 0.854, respectively. **Conclusions:** The diagnostic efficacy of VTIQ on PM/DM is similar to MRI, so it has some clinical value for the diagnosis of PM/DM.

[Key Words] polymyositis; dermatomyositis; virtual touch tissue imaging quantification

肌炎/皮肌炎(PM/DM)是一组由于自身免疫功能异常而导致的横纹肌炎症性病变, 伴有肌肉酸痛、肌无力和压痛等临床表现; 病理特征主要为肌细胞中炎性细胞浸润及肌纤维坏死^[1-2]。其主要依据临床表现, 结合血清肌酶水平、肌电图和肌肉活

检等确诊^[3-5]。影像学检查中, 以核磁共振(magnetic resonance image, MRI)对 PM/DM 有较高的诊断价值。声触诊组织成像和定量(virtual touch tissue imaging quantification, VTIQ)作为新型剪切波弹性成像技术可实时动态观察组织或病

灶硬度,为诊断 PM/DM 提供了新思路。本研究通过分析常规超声结合 VTIQ 在 PM/DM 诊断中的价值,并与 MRI 比较,以探讨 VTIQ 诊断 PM/DM 的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2014 年 1 月—2016 年 2 月在我院及复旦大学附属中山医院经病理确诊的 26 例 PM/DM 患者,其中,PM 患者 10 例,DM 患者 16 例。26 例 PM/DM 患者中,男性 9 例,女性 17 例;平均年龄 (42.1 ± 2.4) 岁;病程 3 个月~10 年。26 例患者均根据 Bohan 和 Peter 提出的诊断标准^[6](B/P 标准)确诊为 PM/DM。对照组为健康体检者 60 例,其中男性 32 例,女性 28 例;平均年龄 (45.3 ± 3.6) 岁。所有研究对象均签署知情同意书。本研究获我院伦理委员会审核批准。

1.2 检查方法

1.2.1 超声仪器和方法 采用德国 Siemens 公司的 Acuson S2000 及 S3000 超声成像仪,配备第 3 代声脉冲辐射力脉冲成像(VTIQ)功能,探头为 9L4(频率 4~9 MHz)。嘱患者取仰卧位及俯卧位,分别对两组试验者双侧大腿中下部的内、外、前、后侧肌群进行常规超声及 VTIQ 检查。常规超声:观察肌肉饱和度、肌肉回声、肌束膜和深筋膜结缔组织网络样高回声的连续性等。VTIQ:经灰阶超声调节增益和深度确定最佳图像状态后,在图像最清晰时选择 VTIQ 模式,分析 VITQ 成像质量及速度模式图。VTIQ 质量模式下,绿色→黄色→红色代表 VITQ 质量由高至低,为绿色且均匀分布代表该区域质量最高。在质量最高的区域内调到 VITQ 速度模式,测量横向剪切波速度(shear wave velocity, SWV)。嘱患者屏住呼吸,获取 VTIQ 速度模式图像。VTIQ 速度模式下,可在一幅图像内观察部分二维空间分布的剪切波弹性成像图。图中 SWV 速度由高至低呈现红色→黄色→绿色→蓝色,绿色表示质地稍硬。蓝色表示质地较软;自高至低逐步调整 SWV 量程大小(最大 10 m/s),至病灶背景组织呈现淡蓝色或浅绿色。记录 SWV 的数值大小并计算平均值。VTIQ 速度模式下在有效的测量区域同时进行多组 SWV 数据测量(5~7 组),获取病灶区 $SWV_{\max}$ 、 $SWV_{\min}$ 和 SWV_{mean} ,单位为 m/s。全部常规超声图像及 VTIQ 图像存储于超声仪器硬盘内,以备进一步

分析。

1.2.2 MRI 检查方法 MRI 检查采用日本 Toshiba 公司 Atlas 1.5 T、德国 Siemens 公司 Magnetom Avanto 1.5 T 或 GE 公司 Signa HDX 3.0 T MRI 仪,体线圈。所有患者均行横轴位、矢状位和冠状位 FSE T_1 WI、FSE T_2 WI、频率选择饱和脂肪抑制序列 FSE T_2 WI。扫描参数:层厚 6 mm,间距 1 mm, T_1 WI TR 600 ms, TE 7.5 ms; T_2 WI TR 3 300 ms, TE 109.5 ms, fs T_2 WI TR 3 380 ms, TE 109.5 ms。其中 1 例行 FSE T_1 WI 增强检查,对比剂为钆双胺注射液,按 0.1 mmol/kg 经肘静脉注射,观察图像特点。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析,其中以病理检查结果为金标准,分别计算 $SWV_{\max}$ 、 $SWV_{\min}$ 及 SWV_{mean} 。两组间比较采用 t 检验,分别构建 $SWV_{\max}$ 、 $SWV_{\min}$ 及 SWV_{mean} 的受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC),并计算曲线下面积(area under the curve, AUC),计算并比较 VTIQ 和 MRI 诊断 PM/DM 的敏感度、特异度。检验水准(α)为 0.05。

2 结果

2.1 超声检查结果 常规超声:PM/DM 表现为肌群饱满性缺失(尤其是病史较长反复发作的患者),短线状强光斑增多或弥漫性回声增强,网络样回声断续或连续性消失(图 1A);对照组表现为肌肉饱和度好,肌束结构清晰(图 1C)。VTIQ:VTIQ 质量最佳区域为均匀绿色、弹性质量好;切换为 VTIQ 速度模式,获取 VTIQ 速度图;PM/DM 患者绿色部分(图 1B)较对照组(图 1D)偏多、SWV 值较对照组偏高。

2.2 MRI 检查结果 PM/DM 患者受累肌群的 MRI 表现为两种信号改变,即 T_2 WI 呈高信号、 T_1 WI 呈等低信号或 T_2 WI 与 T_1 WI 均呈高信号。前者提示肌纤维炎症水肿样改变,后者提示脂肪替代改变(病程较长的慢性患者)。DM 患者的皮肤及皮下结缔组织可见条带状及网格状长 T_2 长 T_1 信号影,提示为炎症水肿改变,这种表现在 STIR 序列中显示最清楚。MRI 检查阳性患者可见大腿中下部受累肌群斑片状高信号(图 2)。

2.3 两组 SWV 值的比较 PM/DM 组 $SWV_{\max}$ 、 $SWV_{\min}$ 及 SWV_{mean} 均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$,表 1),说明 PM/DM 患者的肌肉弹性较对照组差,肌肉偏硬。

表 1 PM/DM 组与对照组 VTIQ 的

SWV 值比较

	PM/DM 组	对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
SWV _{max}	3.07 ± 0.31	2.35 ± 0.17	36.47	<0.001
SWV _{min}	2.29 ± 0.13	1.92 ± 0.19	39.05	<0.001
SWV _{mean}	2.56 ± 0.18	2.13 ± 0.17	42.84	<0.001

2.4 VTIQ 与 MRI 诊断 PM/DM 的效能比较

2.4.1 VTIQ 诊断效能 绘制 SWV_{max}、SWV_{min}、SWV_{mean} 的 ROC 曲线, AUC 分别为 0.97、0.93、0.95。以 SWV_{max} 为 VTIQ 诊断 PM/DM 的指标, SWV_{max} ≥ 2.68 m/s 为阳性, 阳性共 24 例, 其中

PM/DM 组 20 例, 对照组 4 例; 阴性 62 例, 其中 PM/DM 组 6 例, 对照组 56 例。其诊断 PM/DM 的敏感度为 76.9%、特异度为 93.3%。

2.4.2 MRI 诊断效能 MRI 阳性共 26 例, 其中 PM/DM 组 21 例, 对照组 5 例; 阴性共 60 例, 其中 PM/DM 组 5 例, 对照组 55 例, 其诊断 PM/DM 敏感度为 80.7%、特异度为 91.7%。

以病理作为金标准, 绘制 MRI、VTIQ 诊断 PM/DM 的 ROC 曲线, 计算 AUC, 其值分别为 0.854、0.851(图 3)。两种影像学方法敏感度、特异度、AUC 近似(表 2)。

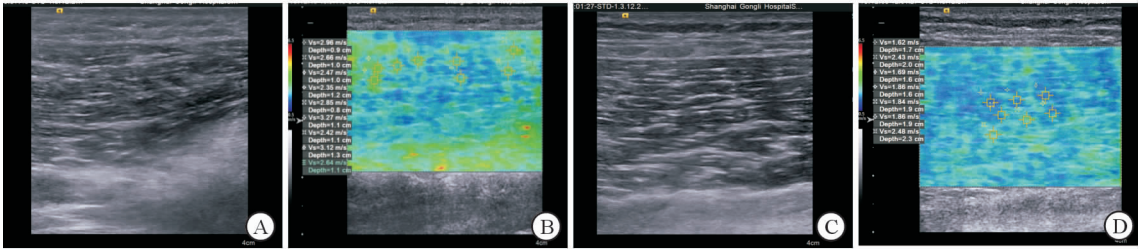


图 1 PM/DM 组及对照组常规超声及 VTIQ 速度图像

A: PM/DM 组常规超声示肌肉结构较模糊; B: PM/DM 组 VTIQ 速度图(蓝色部分表示质地较软, 绿色部分表示质地稍硬), 绿色部分较对照组偏多、蓝绿分布不均匀, SWV 值较对照组偏高; C: 对照组常规超声示肌肉饱和度好, 肌束结构清晰; D: 对照组 VTIQ 速度图(蓝色部分表示质地较软, 绿色部分表示质地稍硬), 蓝绿分布均匀

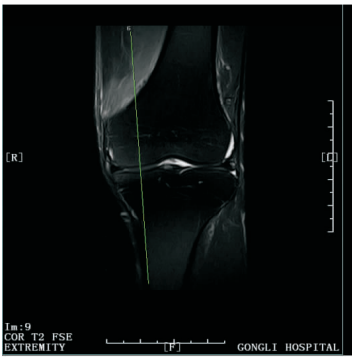


图 2 PM/DM 组患者的 MRI 影像

STIR 序列示大腿中下部受累肌群可见斑片状高信号

表 2 VTIQ 与 MRI 诊断 PM/DM 的效能比较

项目	敏感度	特异度	AUC
VTIQ	76.9% (20/26)	93.3% (56/60)	0.851
MRI	80.7% (21/26)	91.7% (55/60)	0.854

3 讨论

PM/DM 的诊断目前仍以 B/P 标准为主, 但是该标准主要依赖于病理学检查。由于 PM/DM 的病理学特点是炎症分布不均匀, 即使是同一块肌肉区域的炎症程度也不一致, 因此肌肉活检时可能会由于受检部位不同而导致漏诊。另外, 该诊断标准不利于在临床治疗过程中对于疾病活动度以及治疗效果的判断, 不能进行动态分析。虽然临床上常用血清酶学进行辅助判断, 但诊断的灵敏度和特异度不高。肌炎活动性评价工具(MDAAT)可以评估 PM/DM 的活动度和治疗效果, 但是过程复杂, 其应用受到限制^[7]。临床上为了减少漏诊率, 对怀疑此类疾病的患者先进行 MRI 检查以明确炎症明显部位, 再进行肌肉活检。MRI 目前仍是肌肉等软组织疾病的最佳诊断方法之一^[8-9]。因为在 MRI 扫描时

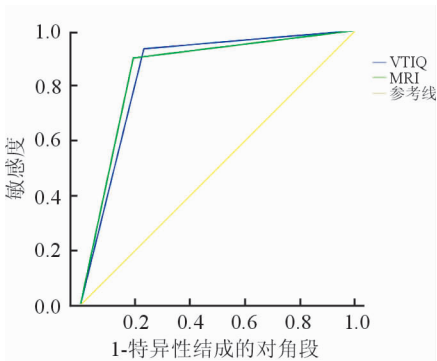


图 3 VTIQ 与 MRI 诊断 PM/DM 的 ROC 曲线

可对患侧和健侧进行对比,且对软组织分辨率高,扫面范围广。本研究中 MRI 诊断的敏感度为 80.7%,与文献^[10]报道相近。相对于病理检查, MRI 无创、敏感性较强,逐渐应用于 PM/DM 诊断。朱曙光等^[11]通过分析 24 例 PM/DM 患者肌肉以及皮下软组织 MRI 图像,得出肌肉及皮下组织水肿是 PM/DM 常见的 MRI 表现,其中,FS-T₂WI 序列更有利于检出炎性病变。病灶在 FS-T₂WI 出现高信号影,高信号影的程度可以反映病变范围和严重程度,肌肉组织中可出现大片的长 T₂ 信号影。但是 MRI 因价格等因素,其应用受到限制。

VTIQ 是一种新的超声剪切波弹性成像技术,已应用于诊断乳腺以及甲状腺疾病。1995 年,Levinson 等^[12]首先应用超声弹性成像获得人类骨骼肌收缩状态的弹性信息,为后续研究奠定了基础。Botar-Jid 等^[13]对各种病因导致的 DM 患者进行超声弹性成像,结果显示肌肉的平均弹性评分是诊断 DM 的有效评价方法。我们的前期研究^[14]已经发现,超声弹性联合灰阶超声在诊断 PM/DM 中有一定的诊断价值。VTIQ 最大的优点在于可以将 SWV 进行图像编码,得到 SWV 的分布图。本研究通过对比分析 60 例健康体检者和 26 例 PM/DM 患者的 VTIQ 结果,发现 PM/DM 患者由于炎性组织含有较多的纤维和毛细血管,其组织硬度稍高(在 VTIQ 速度模式下呈绿色,并且较对照组偏多),且 PM/DM 组患者 SWV_{max}、SWV_{min}及 SWV_{mean}均高于对照组。这说明 PM/DM 患者肌肉较正常偏硬。

新型剪切波弹性成像 VTIQ 技术可以提供肌肉弹性 SWV 的定量分析,能对肌肉硬度提供定量诊断帮助,对 PM/DM 诊断有一定价值。而且超声检查方便、灵活、重复性好,可动态观察及测试肌肉弹性值,较 MRI 更值得推广。随着样本量的增加,通过 VTIQ 可以获得准确性更高的预测值,供临床诊断。

综上所述,VTIQ 作为新一代剪切波成像定量分析技术,对 PM/DM 的诊断效能与 MRI 相近,联合常规超声在 PM/DM 的诊断中将有较好的发展前景,值得推广。

参考文献

[1] Murray SG, Schmajuk G, Trupin L, et al. A population-

based study of infection-related hospital mortality in patients with dermatomyositis/polymyositis [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2015, 67(5): 673-680.

[2] Diederichsen LP, Diederichsen AC, Simonsen JA, et al. Traditional cardiovascular risk factors and coronary artery calcification in adults with polymyositis and dermatomyositis: a Danish multicenter study [J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2015, 67(6): 848-854.

[3] Grundtman C, Tham E, Ulfgren AK, et al. Vascular endothelial growth factor is highly expressed in muscle tissue of patients with polymyositis and patients with dermatomyositis [J]. *Arthritis Rheum*, 2008, 58(10): 3224-3238.

[4] 刘智,陈琳,郭玉璞,等.以束周萎缩为肌肉病理特点的皮炎患者的临床病理分析[J]. *中华内科杂志*, 2012, 51(9): 698-701.

[5] Hozumi H, Enomoto N, Kono M, et al. Prognostic significance of anti-aminoacyl-tRNA synthetase antibodies in polymyositis/dermatomyositis-associated interstitial lung disease: a retrospective case control study [J]. *PLoS One*, 2015, 10(3): e0120313.

[6] Bohan A, Peter JB. Polymyositis and dermatomyositis (second of two parts) [J]. *N Engl J Med*, 1975, 292(8): 403-407.

[7] 舒晓明,马丽,卢昕,等.肌炎活动性评价工具在中国多发性肌炎/皮炎患者中的应用 [J]. *中日友好医院学报*, 2011, 25(2): 80-83.

[8] 杨敏星,高宝祥,陈嵩,等.全身 MRI 在特发性炎性肌病中的应用 [J]. *中国医学影像学杂志*, 2015, 23(5): 383-387.

[9] 郑贤应,慕容慎行,李银官,等.磁共振成像在多发性肌炎、皮炎诊断中的应用 [J]. *中华神经科杂志*, 2003, 36(6): 433-435.

[10] Yao L, Yip AL, Shrader JA, et al. Magnetic resonance measurement of muscle T₂, fat-corrected T₂ and fat fraction in the assessment of idiopathic inflammatory myopathies [J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2016, 55(3): 441-449.

[11] 朱曙光,俞咏梅,徐亮,等. MRI 在多发性肌炎/皮炎诊断中的价值 [J]. *皖南医学院学报*, 2014, 33(2): 168-170.

[12] Levinson SF, Shinagawa M, Sato T. Sonoelastic determination of human skeletal muscle elasticity [J]. *J Biomech*, 1995, 28(10): 1145-1154.

[13] Botar-Jid C, Damian L, Dudea SM, et al. The contribution of ultrasonography and sonoelastography in assessment of myositis [J]. *Med Ultrason*, 2010, 12(2): 120-126.

[14] 傅晓红,刘森,沈燕,等.灰阶超声和超声弹性成像对比及联合诊断多发性肌炎、皮炎的探索 [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2011, 22(7): 518-520.

[本文编辑] 叶婷,贾泽军