

正常成人距腓前韧带中立位与跖屈内翻位超声弹性成像特征的对比分析

焦玉婷 崔广和 胡建棣 赵超超 杨 智

摘 要 **目的** 对比分析正常成人距腓前韧带(ATFL)中立位与跖屈内翻位超声弹性成像特征。**方法** 选取 21 例志愿者,对其双侧 ATFL 行常规超声及剪切波弹性成像(SWE)检查,比较中立位与跖屈内翻位 3 个部位即 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内及距距骨附着处 5 mm 内的剪切波速度(SWV)的差异。对 SWE 显示为无信号区域的 ATFL 行压迫式弹性成像检查,比较中立位与跖屈内翻位 ATFL 弹性应变率比值。采用组内相关系数(*ICC*)评估观察者间的可重复性。**结果** 42 根 ATFL 在中立位均有信号填充;跖屈内翻位时,30 根显示为硬度高的红色,12 根无信号填充。中立位与跖屈内翻位 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内及距距骨附着处 5 mm 内 SWV 比较[(2.2±0.5)m/s vs. (4.9±1.5)m/s、(2.1±0.5)m/s vs. (4.9±1.7)m/s、(2.2±0.6)m/s vs. (4.6±1.1)m/s],差异均有统计学意义(均 $P<0.01$);同一侧 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义。男、女间中立位及跖屈内翻位 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义;左、右侧 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义。对 SWE 显示为无信号区域的 12 根 ATFL 行压迫式弹性成像检查显示,中立位与跖屈内翻位 ATFL 弹性应变率比值分别为 3.63±1.20、14.70±9.07,二者比较差异有统计学意义($P<0.01$)。两名医师采用 SWE 测量中立位与跖屈内翻位 ATFL 3 个部位 SWV 的可重复性均较好($ICC\geq 0.75$)。**结论** 超声弹性成像可评估中立位与跖屈内翻位 ATFL 特征,为 ATFL 损伤及后期恢复提供量化力学信息。

关键词 超声弹性成像;超声检查;距腓前韧带;正常成人

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

Comparative analysis of ultrasound elastography features of neutral position and plantar-flexion inversion position of anterior talofibular ligament in normal adults

JIAO Yuting, CUI Guanghe, HU Jiandi, ZHAO Chaochao, YANG Zhi

Department of Ultrasound Medicine, Binzhou Medical University Hospital, Shandong 256600, China

ABSTRACT **Objective** To comparative analyze ultrasound elastography features of neutral position and plantar-flexion inversion position of anterior talofibular ligament (ATFL) in normal adults. **Methods** Twenty-one volunteers with bilateral ATFL underwent conventional ultrasound and shear wave elastography (SWE). The shear wave velocity (SWV) of ATFL was compared between neutral and plantar flexion inversion in the middle ligament, within 5 mm from fibula attachment and within 5 mm from talus attachment. ATFL with no signal by SWE was examined by compression elastography, and the elastic strain rate ratio of ATFL in the neutral position and plantar-flexion inversion position was compared. Intraclass correlation coefficient (*ICC*) was used to evaluate inter-observer consistency. **Results** Forty-two ATFL were filled with the signal at a neutral position. In plantarflexion varus, 30 showed red with high stiffness, and 12 showed no signal filling. Comparison of SWV between neutral and plantar-flexion varus position of the middle of the ligament, within 5 mm of the fibula attachment and within 5 mm of the talus attachment [(2.2±0.5)m/s vs. (4.9±1.5)m/s, (2.1±0.5)m/s vs. (4.9±1.7)m/s, (2.2±0.6)m/s vs. (4.6±1.1)m/s] showed significant difference (all $P<0.01$), but no statistically significant differences between three locations of the same ligament. Different genders and bilateral ATFL comparison showed no significant difference in SWV in neutral and plantar-flexion varus position. Compression elastography showed that the strain ratio of ATFL in neutral and plantar-flexion varus

基金项目:2017 山东省医药卫生科技发展计划项目(2017WS888)

作者单位:256600 山东省滨州市,滨州医学院附属医院超声医学科

通讯作者:杨智, Email: 13061030808@163.com

position were 3.63 ± 1.20 and 14.70 ± 9.07 , and the difference was statistically significant ($P < 0.01$). SWV of ATFL at neutral and plantar flexion position showed good inter-observer repeatability ($ICC \geq 0.75$). **Conclusion** Ultrasound elastography can evaluate the characteristics of neutral position and plantar flexion inversion position of ATFL in normal adults, and provide quantitative mechanical information for ATFL injury and recovery.

KEY WORDS Ultrasound elastography; Ultrasonography; Anterior talofibular ligament; Normal adult

距腓前韧带 (anterior talofibular ligament, ATFL) 损伤是踝关节内翻扭伤中最常见的韧带损伤^[1]。常规超声现已广泛用于踝关节损伤的诊断,但对韧带损伤后修复程度难以做出量化。超声弹性成像在二维超声成像的基础上,可定性或定量地评估软组织的力学性能,其中压迫式弹性成像 (compression elastography, CE) 通过手动激励方式测量 2 个取样点组织的相对硬度,更适用于浅表组织;剪切波弹性成像 (shear wave elastography, SWE) 技术通过测量杨氏模量或剪切波速度 (shear wave velocity, SWV) 定量评估组织弹性。既往研究^[2-5]表明超声弹性成像可以评估跟腱不同病理状态,且可对跟腱断裂及其修复状态进行评估,弥补了常规超声无法量化的不足。Hotfiel 等^[6]研究表明,超声弹性成像可评估踝关节中立位 ATFL 的力学性能,但是在跖屈内翻位时常规超声检查更易发现其撕裂。目前尚无两种体位超声弹性成像的对比研究。本研究通过对比分析正常成人 ATFL 中立位与跖屈内翻位超声弹性成像特征,旨在为临床评估其损伤及后期恢复情况提供影像学支持。

资料与方法

一、临床资料

选取 2020 年 4~12 月在我院行踝关节超声检查的健康志愿者 21 例,其中男 11 例,女 10 例,年龄 23~38 岁,平均 (27.9 ± 4.2) 岁;平均身高 (170.4 ± 8.0) cm,平均体质量 (64.3 ± 11.4) kg。共计 42 根 ATFL。所有研究对象的美术骨科足踝协会评分 (AOFAS) 评分^[6]及 Cumberland 踝关节不稳定评价问卷 (CAIT)^[7]均为满分,无踝关节损伤史,且关节活动度及踝关节稳定性好。所有受试者在调查前两天和调查期间未行任何体育活动。排除下肢手术史、下肢急性或慢性劳损者。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有受试者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器:SWV 检查使用 Canon Aplio i 900 彩色多普勒超声诊断仪,i18LX5 线阵探头,频率 18 MHz;配备 SWE 功能。CE 检查使用日立 Ascendus 彩色多普勒超声诊断仪,L75 18-5 线阵探头,频率 18 MHz;配备 CE 功能。

2. 方法:在室温为 20~25℃ 的恒定条件下采集。受试者取坐位,足平置于检查床,于中立位及跖屈内翻位进行扫察 (图 1)。首先对 ATFL 行纵切和横切检查,排除韧带异常的情况。SWE 条件下选取 MSK 条件,严格垂直于皮肤并取 ATFL 纵切面,同时显示 ATFL 距骨与腓骨附着处,调节感兴趣区为 2 mm,分别于 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内、距距骨附着处 5 mm 内 3 个部位检测 SWV。每个部位均测量 3 次取其均值。对 SWE 显示为无信号填充 (图 2) 的 ATFL 行 CE 检查。体位及切面与 SWE 条

件下保持一致,使用导声垫进行对比,测量 ATFL 中部与导声垫的弹性应变率比值,每个韧带均测量 3 次取其均值。



图 1 图左示中立位,图右示跖屈内翻位

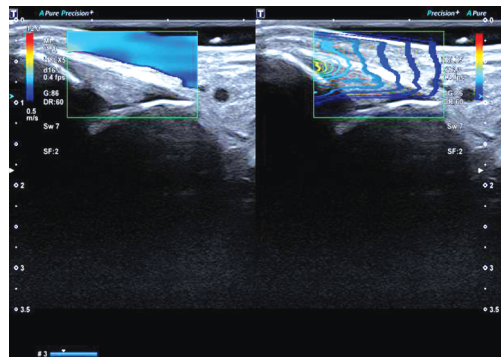


图 2 声像图示跖屈内翻位 ATFL 在 SWE 显示为无信号填充

3. 观察者间可重复性评估:随机选取 22 个踝关节,由两名熟练掌握 SWE 技术的超声科医师对同一 ATFL 3 个部位行 SWE 检查,每个部位均测量 3 次取其均值。评估两名医师检测 ATFL 3 个部位 SWV 的可重复性。

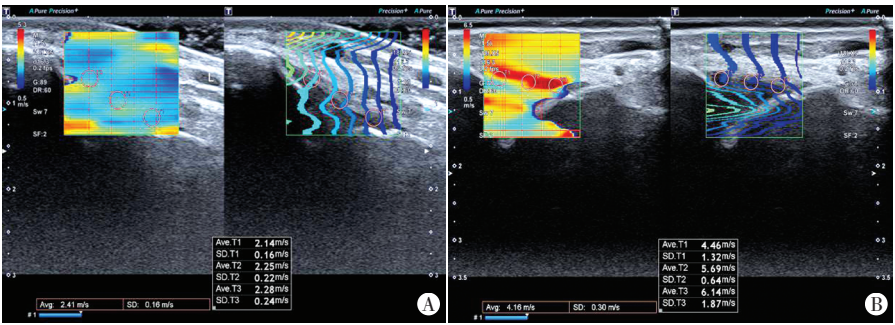
三、统计学处理

应用 SPSS 25.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不同性别、双侧 ATFL 及不同体位的 SWV 比较行独立样本 t 检验;3 个部位 SWV 比较采用单因素方差分析;CE 不同体位的弹性应变率比值比较行 Mann-Whitney U 检验。评估观察者间的可重复性采用组内相关系数 (ICC), >0.75 为可重复性好。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、SWE 检查结果

42 根 ATFL 在不同体位 (中立位及跖屈内翻位) 行 SWE 检查,中立位均有信号填充;跖屈内翻位时,30 根显示为硬度高的红色 (图 3),12 根无信号填充 (图 2)。中立位与跖屈内翻位 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内及距距骨附着处 5 mm 内



A: 中立位 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内、距距骨附着处 5 mm 内 SWV 分别为 2.25 m/s、2.28 m/s、2.14 m/s; B: 跖屈内翻位 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内、距距骨附着处 5 mm 内 SWV 分别为 5.69 m/s、4.46 m/s、6.14 m/s

图3 一28岁女性受试者不同体位 ATFL 的 SWE 图

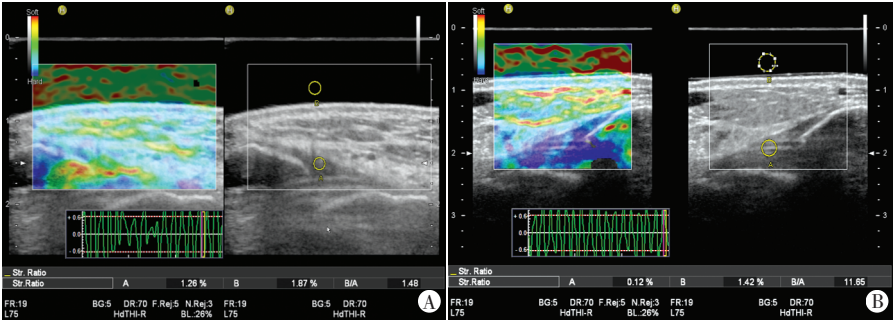
SWV 比较 $[(2.2\pm0.5) \text{ m/s vs. } (4.9\pm1.5) \text{ m/s}, (2.1\pm0.5) \text{ m/s vs. } (4.9\pm1.7) \text{ m/s}, (2.2\pm0.6) \text{ m/s vs. } (4.6\pm1.1) \text{ m/s}]$, 差异均有统计学意义 (均 $P<0.01$), 见图3; 同侧 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义。男、女间中立位、跖屈内翻位 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义; 左、右侧 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义。见表1、2。

表1 男、女间中立位、跖屈内翻位 ATFL 3 个部位 SWV 比较 ($\bar{x}\pm s$) m/s

性别	中立位			跖屈内翻位		
	中部	距腓骨附着处 5 mm 内	距距骨附着处 5 mm 内	中部	距腓骨附着处 5 mm 内	距距骨附着处 5 mm 内
男	2.2±0.4	2.1±0.5	2.3±0.6	4.7±1.1	4.5±1.0	4.6±1.0
女	2.2±0.6	2.1±0.6	2.4±0.6	5.0±1.7	5.2±2.0	4.5±1.3
t 值	-0.326	0.034	-0.280	-0.543	-1.232	0.292
P 值	0.746	0.973	0.781	0.591	0.229	0.772

表2 左、右侧间中立位、跖屈内翻位 ATFL 3 个部位 SWV 比较 ($\bar{x}\pm s$) m/s

侧别	中立位			跖屈内翻位		
	中部	距腓骨附着处 5 mm 内	距距骨附着处 5 mm 内	中部	距腓骨附着处 5 mm 内	距距骨附着处 5 mm 内
左侧	2.3±0.5	2.2±0.5	2.4±0.6	5.1±1.5	5.2±1.4	4.8±1.0
右侧	2.1±0.6	2.1±0.6	2.2±0.7	4.7±1.5	4.5±2.0	4.4±1.3
t 值	1.092	0.598	0.879	0.650	0.770	1.027
P 值	0.281	0.553	0.385	0.521	0.448	0.313



A: 中立位 ATFL 弹性应变率比值为 1.48; B: 跖屈内翻位 ATFL 弹性应变率比值为 11.65

图4 同图3受试者不同体位 ATFL 的 CE 图

二、CE 检查结果

对 SWE 显示为无信号填充的 12 根 ATFL 行 CE 检查, 中立位与跖屈内翻位 ATFL 中部的弹性应变率比值分别为 3.63 ± 1.20 、 14.70 ± 9.07 , 二者比较差异有统计学意义 ($P<0.01$)。见图4。

三、观察者间的可重复性评估结果

两名医师采用 SWE 评估中立位与跖屈内翻位 ATFL 中部、距腓骨附着处 5 mm 内、距距骨附着处 5 mm 内 SWV 可重复性均较好 ($ICC=0.937$ 、 0.757 、 0.750 , 均 $P<0.01$)。

讨 论

ATFL 是踝关节最薄弱的韧带, 近 2/3 的踝关节外侧扭伤与 ATFL 的单独损伤有关^[8]。目前, 临床医师通常使用压迫试验及前抽屉试验诊断急性踝关节损伤和慢性踝关节不稳^[9], 但疼痛和肿胀可能降低临床试验的敏感性和准确性^[1]。应力 X 线是最常用的影像学检查方法, 但因内侧三角韧带及腓骨长、短肌腱的代偿作用常导致漏诊, 研究^[10]表明, 应力 X 线检查中, 仅 11% 的患者距骨倾斜超过 15° , 而应用高频超声行压迫或抽屉试验可直观地显示韧带及周围组织的形态学信息, 减少漏诊率。Cho 等^[9]研究发现, ATFL 在放松与紧张状态下超声表现不同, 但该研究未对其弹性情况做出描述。目前 SWE 在肌骨方面已被用于测量健康成人肌肉、肌腱等可收缩结缔组织的硬度^[11]。Chiu 等^[12]研究表明, SWE 可准确评估 ATFL 在静态及拉伸状态下硬度的改变, 且具有较高的可靠性。本研究旨在对比分析正常 ATFL 松弛与紧张时的 SWV, 为临床评估 ATFL 急性损伤诊断及后期恢复情况提供参考。

本研究结果表明, 正常成人中立位与跖屈内翻位 3 个部位 SWV 比较差异均有统计学意义 (均 $P<0.05$), 在跖屈内翻位时各部位 SWV 明显增大, 表明 ATFL 处于紧张状态时韧带组织硬度更大。这一结论对 ATFL 完全撕裂的鉴别诊断有一定参考价值^[6]。ATFL 急性损伤时, 由于周围软组织及韧带出血、水肿, 常规超声表现为韧带回声杂乱或滑膜增厚等, 难以鉴别是否完全断裂, 但可通过 SWE 获得其力学信息, 韧带完全断裂时失去张力, 韧带松弛, 跖屈内翻位检查时其硬度值与正常韧带有所差异。Wu 等^[13]对喙肱韧带的研究也发现, 其中立位与最大外旋位时杨氏模量值比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), 原因可能为韧带内含有丰富的 III 型胶原, 使其具有柔韧性, 在韧带被拉伸时, 杨氏模量值增加。另外, 本研究发现正常成人左、右两侧 ATFL 3 个部位 SWV 比较差异均无统计学意义, 说明踝关节损伤检查时, 健侧 ATFL 可提供有效的力学信息进行对比, 以提高诊断准确率。

本研究使用 SWE 检查发现, 跖屈内翻

位时,12 根 ATFL 内部出现无信号区域。研究^[14]表明,二维 SWE 中无信号区域的出现可能与以下几个因素有关:①当剪切波通过时,由于回声太低(如液体或黏液区域),设备无法检测而表现为信号空洞区;②当组织太硬时,即使具有超高的帧频,也不可能跟踪剪切波的传播。本研究中跖屈内翻位时 ATFL 处于紧张状态,其硬度值超过 SWE 的量程而表现为无信号区域。CE 虽仅可提供半定量数据,但其对肌骨方面的价值已有研究证实,研究^[15]表明掌指关节处屈肌腱较脂肪更硬,而有炎症的跟腱较正常跟腱更软。本研究对无信号填充的 ATFL 行 CE 检查,结果表明,中立位与跖屈内翻位 ATFL 中部的弹性应变率比值分别为 3.63 ± 1.20 vs. 14.70 ± 9.07 ,二者比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。因此,若 SWE 条件下出现跖屈位 ATFL 浅方有信号而 ATFL 及其后方信号缺失,说明 ATFL 的 SWV 与周围组织差异太大或超过 SWE 的量程(12 m/s)。

研究^[11]表明,在松弛和收缩状态下测量骨骼肌杨氏模量或 SWV 具有良好的可重复性。Hotfiel 等^[6]对健康运动员 ATFL 硬度的研究表明,观察者间和观察者内 ICC 分别为 0.902 和 0.933,本研究结果与之相似。本研究通过比较 ATFL 3 个部位(中部、距骨端、腓骨端)SWV 发现,中立位与跖屈内翻位 3 个部位的 SWV 比较差异均有统计学意义,但在 ATFL 中部其可重复性最高($ICC=0.937$)。分析原因可能为距、腓骨硬度过大,影响了剪切波的传播,虽然在取值时考虑到这个问题,选择了距附着处 0.5 cm 内取值,但仍未完全消除骨骼对剪切波信号的影响;而且 SWE 的一个主要限制是穿透深度,深度为 0.5 cm 时最接近标准值^[16]。另外,腓骨附着处脂肪层较薄,剪切波穿透深度过浅,也是 ATFL 腓骨附着处可靠性稍低的原因。对于皮下脂肪较薄的脚踝,可通过涂抹较厚的耦合剂使其深度达到 5 mm 或加用导声垫加以弥补。而中部距骨较远,剪切波基本不受干扰,且其表面软组织深度适中,利于剪切波的传播,因此,应用 SWE 检测 ATFL 中部 SWV 临床意义更大。

本研究的局限性:①为单中心研究,样本量小,仅招募了年轻的受试者;②仅对正常成人 ATFL 的 SWV 进行评估,今后可对急、慢性损伤 ATFL 的超声弹性成像特性进一步研究;③未对不同机器不同 SWE 条件的 ATFL 硬度进行探讨。

综上所述,ATFL 在松弛与紧张状态下的组织力学特性不同;SWE 在评估 ATFL 的力学信息方面具有较高的可重复性,可作为常规超声的重要补充,为临床诊断 ATFL 损伤及评估损伤韧带的恢复情况提供量化力学信息。

参考文献

- [1] Aicale R, Maffulli N. Chronic lateral ankle instability: topical review[J]. Foot Ankle Int, 2020, 41(12): 1571-1581.
- [2] Chen XM, Cui LG, He P, et al. Shear wave elastographic characterization of normal and torn achilles tendons: a pilot study[J]. J Ultrasound Med, 2013, 32(3): 449-455.
- [3] Aubry S, Nueffer JP, Tanter M, et al. Viscoelasticity in achilles tendonopathy: quantitative assessment by using real-time shear-wave elastography[J]. Radiology, 2015, 274(3): 821-829.
- [4] Busilacchi A, Olivieri M, Ullisse S, et al. Real-time sonoelastography as novel follow-up method in achilles tendon surgery[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(7): 2124-2132.
- [5] Zhang LN, Wan WB, Wang YX, et al. Evaluation of elastic stiffness in healing achilles tendon after surgical repair of a tendon rupture using in vivo ultrasound shear wave elastography[J]. Med Sci Monit, 2016, 22(1): 1186-1191.
- [6] Hotfiel T, Heiss R, Janka R, et al. Acoustic radiation force impulse tissue characterization of the anterior talofibular ligament: a promising noninvasive approach in ankle imaging [J]. Phys Sportsmed, 2018, 46(4): 435-440.
- [7] Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, et al. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2006, 87(9): 1235-1241.
- [8] Singh V, Elamvazuthi I, Jeoti V, et al. Impacting clinical evaluation of anterior talofibular ligament injuries through analysis of ultrasound images[J]. Biomed Eng Online, 2016, 15(1): 13.
- [9] Cho JH, Lee DH, Song HK, et al. Value of stress ultrasound for the diagnosis of chronic ankle instability compared to manual anterior drawer test, stress radiography, magnetic resonance imaging, and arthroscopy[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(4): 1022-1028.
- [10] Yamamoto Y, Yamaguchi S, Sasho T, et al. Quantitative ultrasound elastography with an acoustic coupler for achilles tendon elasticity: measurement repeatability and normative values[J]. Ultrasound Med, 2016, 35(1): 159-166.
- [11] Yoshitake Y, Takai Y, Kanehisa H, et al. Muscle shear modulus measured with ultrasound shear-wave elastography across a wide range of contraction intensity[J]. Muscle Nerve, 2014, 50(1): 103-113.
- [12] Chiu TC, Ngo HC, Lau LW, et al. An investigation of the immediate effect of static stretching on the morphology and stiffness of achilles tendon in dominant and non-dominant legs[J]. PLoS One, 2016, 11(4): e0154443.
- [13] Wu CH, Chen WS, Wang TG. Elasticity of the coracohumeral ligament in patients with adhesive capsulitis of the shoulder [J]. Radiology, 2016, 278(2): 458-464.
- [14] Bouchet P, Gennisson JL, Podda A, et al. Artifacts and technical restrictions in 2D shear wave elastography [J]. Ultrachall Med, 2020, 41(3): 267-277.
- [15] Snoj Ž, Wu CH, Taljanovic MS, et al. Ultrasound elastography in musculoskeletal radiology: past, present, and future [J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2020, 24(2): 156-166.
- [16] Taljanovic MS, Gimber LH, Becker GW, et al. Shear-wave elastography: basic physics and musculoskeletal applications [J]. Radiographics, 2017, 37(3): 855-870.

(收稿日期: 2021-04-01)

化生性乳腺癌与乳腺非特殊型浸润性导管癌超声及临床病理特征的对比分析

巩海燕 杜丽雯 栗翠英 邓 晶 周文斌 王 慧

摘 要 **目的** 比较化生性乳腺癌(MPBC)与乳腺非特殊型浸润性导管癌(IDC-NOS)的超声及临床病理特征。**方法** 回顾性分析我院经手术病理证实的33例患者MPBC患者(MPBC组)及66例IDC-NOS患者(IDC-NOS组)的资料,比较两组超声特征及病理情况。**结果** MPBC组边缘光整、形态规则、囊实性回声、后方回声增强占比(48.5%、42.4%、18.2%、45.5%)均明显高于IDC-NOS组(10.6%、13.6%、0、9.1%),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。MPBC组5例(15.2%)患者发生腋窝淋巴结转移,IDC-NOS组26例(39.4%)患者发生腋窝淋巴结转移,两组比较差异有统计学意义($P=0.021$)。MPBC组多表现为三阴性(20/33, 60.6%),IDC-NOS组多表现为Luminal型(48/66, 72.7%),其中Luminal B型居多(34/66, 51.5%)。MPBC组、IDC-NOS组Ki-67表达水平分别为(59.4±21.9)%、(37.5±21.2)%,两组比较差异有统计学意义($t=4.797, P=0.000$)。**结论** MPBC与IDC-NOS临床表现类似,超声医师可从边缘光整、形态规则、后方回声增强、囊实性回声等方面综合判断,为临床提供一定的影像学资料。

关键词 超声检查;乳腺肿瘤;化生癌;浸润性癌,非特殊型;病理

[中图法分类号]R445.1;R737.9

[文献标识码]A

Comparison of ultrasonic and clinicopathological features between metaplastic breast cancer and invasive ductal breast carcinoma of no special type

GONG Haiyan, DU Liwen, LI Cuiying, DENG Jing, ZHOU Wenbin, WANG Hui

Department of Ultrasonic Diagnosis, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

ABSTRACT **Objective** To compare the ultrasonic and clinicopathological characteristics of metaplastic breast carcinoma(MPBC) and invasive ductal breast carcinoma of no special type(IDC-NOS). **Methods** The data of 33 patients with MPBC (MPBC group) and 66 patients with IDC-NOS (IDC-NOS group) confirmed by pathology in our hospital were retrospectively reviewed, and the differences of ultrasonographic features and the pathological information between the two groups were analyzed. **Results** In the MPBC group, the proportion of smooth margin(48.5%), regular shape(42.4%), cystic-solid echo(18.2%), and posterior echo enhancement(45.5%) were higher than those in the IDC-NOS group(10.6%, 13.6%, 0, 9.1%). The differences were statistically significant(all $P<0.05$). Axillary lymph node metastasis occurred in 5 patients(15.2%) in the MPBC group, and 26 patients(39.4%) in the IDC-NOS group, the difference was statistically significant($P=0.021$). MPBC group mostly showed triple-negative type(20/33, 60.6%), while IDC-NOS group showed Luminal type(48/66, 72.7%) with the majority of Luminal B type(34/66, 51.5%). Ki-67 of MPBC group and IDC-NOS group were (59.4±21.9)% and (37.5±21.2)%, with statistical significance($t=4.797, P=0.000$). **Conclusion** The clinical manifestations of MPBC and IDC-NOS are similar. Sonographers can judge comprehensively from the aspects of smooth margin, regular shape, posterior echo enhancement, cystic-solid echo and so on, providing certain imaging data for the clinic.

KEY WORDS Ultrasonography; Breast tumor, metaplastic carcinoma; Invasive carcinoma, no special type; Pathology

基金项目:国家自然科学基金项目(81771953)

作者单位:210029 南京市,南京医科大学第一附属医院超声诊断科(巩海燕、杜丽雯、栗翠英、邓晶、王慧),乳腺外科(周文斌)

通讯作者:王慧, Email: lovelywanghui@163.com

化生性乳腺癌(metaplastic breast carcinoma, MPBC)是一种罕见的具有侵袭性的乳腺癌,占浸润性乳腺癌的0.2%~5.0%^[1];其可完全由化生成分构成,也可由非特殊型乳腺癌和化生成分混合构成。MPBC无明显特殊的临床表现,淋巴结转移少见,血行转移常见,预后较差,复发率较高^[2]。其超声特征多以个案报道为主^[3],对其超声特征及其鉴别诊断的报道较少。乳腺非特殊型浸润性导管癌(invasive ductal breast carcinoma of no special type, IDC-NOS)是乳腺癌的常见类型,MPBC与IDC-NOS的鉴别诊断对治疗计划制定和预后预测有重要的意义。本研究通过比较MPBC与IDC-NOS的病理及超声特征,旨在提高对MPBC的认识,为临床的治疗及预后评估提供影像学参考依据。

资料与方法

一、临床资料

选取2015年1月至2020年12月我院经手术病理证实的33例MPBC患者(MPBC组)和66例IDC-NOS患者(IDC-NOS组),均为女性,均为单发病灶。MPBC组患者年龄34~75岁,平均(53.8±10.4)岁;肿块最大径12~70 mm,平均(26.8±12.3)mm,其中>20 mm者23例;包括鳞状细胞癌22例,间叶分化化生癌9例,梭形细胞癌、纤维瘤病样癌各1例;所有患者均可扪及肿块,其中2例发现乳头溢液或溢血。IDC-NOS组患者年龄29~79岁,平均(52.3±11.5)岁;肿块最大径9~50 mm,平均(22.7±10.6)mm;其中62例可扪及肿块,1例发现乳头溢液或溢血。两组患者在年龄及扪及肿块、乳头溢液或溢血方面比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

二、仪器与方法

1. 超声检查:使用百胜 MyLab Twice 彩色多普勒超声诊断仪,LA523 线阵探头,频率 5~12 MHz。患者取仰卧位,双手上举,充分暴露双乳,全面检查双乳各个象限、乳晕区及腋下区,二维超声观察病灶位置、大小、形态、边缘、内部回声、后方回声、钙化、方位等;CDFI 观察病灶内部及周边血流信号及分布,测量峰值流速、阻力指数,血流信号分级采用 Adler 半定量分

析^[4],判断标准:0级,肿块内无血流;Ⅰ级,少量血流,可见1~2处点状血流或短棒状血流;Ⅱ级,中等血流,可见3~4处点状血流或1根管壁清晰的血管;Ⅲ级,丰富血流,可见4处以上点状血流或2根以上管壁清晰的血管。同时要观察双侧腋窝淋巴结,包括淋巴结大小、形态、皮质厚度、淋巴门结构、血流分布等指标。根据BI-RADS标准^[5]对其分级。

2. 病理分子分型:所有患者均行雌激素受体(ER)、孕激素受体(PR)、人表皮生长因子受体-2(Her-2)、Ki-67免疫组织化学检测。当Her-2表达“++”者,需进一步行FISH检测判断是否有基因扩增,基因扩增者为阳性(+),反之为阴性(-)。参考St.Gallen标准^[6],根据免疫组化、FISH检测结果可将乳腺癌分为:①管腔上皮细胞(Luminal)型,其中Luminal A型:ER(+)/PR(+)、Her-2(-)、Ki-67<14%;Luminal B型:ER(+)/PR(+)、Her-2(-)、Ki-67≥14%,或ER(+)/PR(+)、Her-2(+)、任何水平Ki-67;②Her-2过表达型,ER(-)、PR(-)、Her-2(+)、任何水平Ki-67;③三阴型,ER(-)、PR(-)、Her-2(-)、任何水平Ki-67。

三、统计学处理

应用SPSS 17.0统计软件,计数资料以例或率表示,两组比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组超声特征比较

两组在肿块最大径、回声均匀度、方位、钙化、峰值流速、阻力指数、周边声晕、BI-RADS分类等比较差异均无统计学意义。MPBC组肿块边缘光整、形态规则、囊实性回声、后方回声增强占比(48.5%、42.4%、18.2%、45.5%)均明显高于IDC-NOS组(10.6%、13.6%、0、9.1%),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表1和图1,2。

二、两组病理情况比较

1. 两组淋巴结转移情况比较:MPBC组5例(15.2%)患者发生腋窝淋巴结转移,IDC-NOS组26例(39.4%)患者发生腋窝淋巴结转移,两组比较差异有统计学意义($P=0.021$)。

表1 MPBC组与IDC-NOS组超声特征比较

组别	内部回声		边缘		形态			血流分级				后方回声增强		BI-RADS分类		
	低	囊实性	光整	模糊	椭圆形	圆形	不规则	0级	I级	II级	III级	无	有	4A	4B	4C
MPBC组(33)	27	6	16	17	12	2	19	3	4	9	17	18	15	3	7	23
IDC-NOS组(66)	66	0	7	59	8	1	57	0	10	32	24	60	6	1	9	56
χ^2 值	-		17.699		9.942			8.869				17.407		4.369		
P值	0.001		0.000		0.004			0.022				0.000		0.081		
组别	回声均匀度		方位		钙化				峰值流速		阻力指数		周边声晕			
	均匀	不均匀	平行	非平行	无	小钙化	大钙化	小、大钙化	<20 cm/s	≥20 cm/s	<0.7	≥0.7	无	有		
MPBC组(33)	9	24	28	5	22	9	2	0	29	4	15	18	32	1		
IDC-NOS组(66)	15	51	58	8	29	32	4	1	60	6	24	42	64	2		
χ^2 值	0.248		0.177		5.124			0.222		0.762		-				
P值	0.619		0.755		0.127			0.727		0.513		1.000				

“-”示 Fisher 检验无统计值

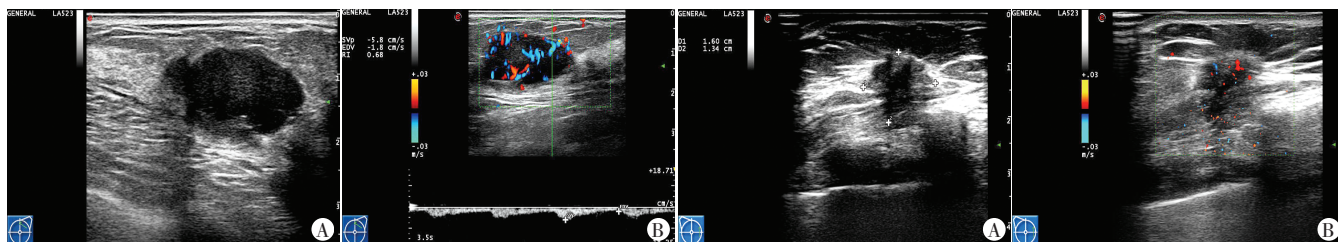


图1 左乳MPBC声像图
A:二维超声示左乳肿块呈低回声,边缘模糊,形态不规则,后方回声增强;B:CDFI示肿块血流Adler分级Ⅲ级

图1 左乳MPBC声像图

2. 两组病理分子分型比较:MPBC组多表现为三阴性(20/33, 60.6%), IDC-NOS组多表现为Luminal型(48/66, 72.7%), 其中Luminal B型居多(34/66, 51.5%)。MPBC组、IDC-NOS组Ki-67表达水平分别为(59.4±21.9)%、(37.5±21.2)%, 两组比较差异有统计学意义($t=4.797, P=0.000$)。见表2。

表2 两组病理分子分型

组别	Luminal A型	Luminal B型	Her-2过表达型	三阴性
MPBC组(33)	3	3	7	20
IDC-NOS组(66)	14	34	14	4

讨 论

2012年WHO女性生殖系统肿瘤分类^[7]中,根据组织形态学特征,MPBC被归入非特殊型化生癌,包括低级别腺鳞癌、纤维瘤病样癌、鳞状细胞癌、梭形细胞癌及间叶分化的化生癌。MPBC多在导管癌的基础上由腺上皮不同比例地向非腺间质组织转化,包含上皮组织、间叶组织或其他异质成分。其最常见的类型为鳞状细胞癌,本研究中鳞状细胞癌占66.7%。MPBC临床主要表现为可扪及肿块^[8],但本研究中两组在扪及肿块、乳头溢液或溢血的临床表现方面比较差异均无统计学意义,说明无法从临床表现上进行鉴别诊断。本研究中,MPBC患者平均年龄(53.8±10.4)岁,多为绝经后妇女,且肿块最大径偏大,>20 mm者23例(69.7%),与Yoon等^[9]报道相符。但两组在年龄、肿块最大径方面比较差异均无统计学意义,故也不能简单从年龄、肿块最大径方面进行鉴别。

目前关于MPBC超声特征报道较少,MPBC与IDC-NOS的鉴别诊断方面的相关报道更少见。肿瘤的超声特征是以肿瘤的病理学表现为基础。MPBC肿块呈侵袭性生长^[10],本研究中MPBC多表现出恶性肿瘤的征象,如边缘模糊、形态不规则、Adler分级Ⅱ~Ⅲ级、囊实性回声等,与Bian等^[2]和Jia等^[8]研究结论大致相符。以往研究^[11]发现三阴性乳腺癌多表现出边缘光整征象,本研究与之相符。本研究中MPBC肿块边缘光整、形态规则占比(48.5%、42.4%)均明显高于IDC-NOS组(10.6%、13.6%),差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),表明MPBC可表现出良性肿块特征,这也是临床极易漏诊的原因之一。既往研究^[2-3]发现后方回声增强在MPBC中较常见,可能与肿块生长迅速致细胞出血坏死、细胞与间质比例等有关^[12]。本研究中MPBC组肿块后方回声增强占比(45.5%)明显高于IDC-NOS组(9.1%),差异有统计学意义($P=0.000$),故后方回声增强特征可

图2 右乳IDC-NOS声像图
A:二维超声示右乳肿块呈低回声,边缘模糊,形态不规则,后方回声无增强;B:CDFI示肿块血流Adler分级Ⅰ级

图2 右乳IDC-NOS声像图

作为二者鉴别诊断点。

肿瘤患者的预后预测主要依据肿瘤的临床病理评估。本研究IDC-NOS多表现为Luminal型(72.7%), MPBC多表现为三阴性(60.6%), 因此MPBC具有侵袭性强、内分泌治疗反应差、预后差的特点^[1,8]。本研究中MPBC组腋窝淋巴结转移仅占15.2%, 低于IDC-NOS组(39.4%), 差异有统计学意义($P<0.05$); 与以往研究^[13]报道一致, 可能与MPBC的肿瘤增殖机制有关。虽然腋窝淋巴结受累少, 但MPBC与其他预后不良指标相关。Ki-67是一种反映肿瘤细胞增殖活性相关的蛋白质, 其增殖水平越高, 肿瘤侵袭性越强, 预后较差^[14]。本研究中MPBC组Ki-67表达水平高于IDC-NOS组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 与Aman等^[15]研究报道一致。MPBC的增殖水平较高, 进一步证明了MPBC具有较高的侵袭性。

综上所述, 虽然MPBC与IDC-NOS临床表现相似, 但超声医师可从边缘光整、形态规则、后方回声增强、囊实性回声等方面综合鉴别二者, 为临床诊断提供影像学参考依据。

参考文献

- [1] El Zein D, Hughes M, Kumar S, et al. Metaplastic carcinoma of the breast is more aggressive than triple-negative breast cancer: a study from a single institution and review of literature [J]. Clin Breast Cancer, 2017, 17(5):382-391.
- [2] Bian T, Lin Q, Wu Z, et al. Metaplastic carcinoma of the breast: imaging and pathological features [J]. Oncol Lett, 2016, 12(5):3975-3980.
- [3] Kim HJ, Kim SY, Huh S, et al. Multimodality imaging findings of metaplastic breast carcinomas: a report of five cases [J]. Ultrasound Q, 2018, 34(2):88-93.
- [4] Adler DD, Carson PL, Rubin JM, et al. Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer: preliminary findings [J]. Ultrasound Med Biol, 1990, 16(6):553-559.
- [5] Mendelson EB, Böhm-Vélez M, Berg WA, et al. ACR BI-RADS atlas-breast ultrasound [M]. Reston, VA: American College of Radiology, 2013:1-153.
- [6] Kirova YM, Carroll S, Fourquet A, et al. The St Gallen International Expert Consensus on the Primary Therapy of Early Breast Cancer 2017: the point of view of an International Panel of Experts in Radiation Oncology [J]. Ann Oncol, 2018, 29(1):280-281.
- [7] Lakhani SR, Ellis IO, Schnitt SJ, et al. WHO classification of tumours of the breast [M]. Lyon, France: IARC, 2012:48-52.

- [8] Jia Y, He C, Liu L, et al. A retrospective study of the imaging and pathological features of metaplastic breast carcinoma and review of the literature[J]. Med Sci Monit, 2019, 25(1): 248-258.
- [9] Yoon GY, Cha JH, Kim HH, et al. Clinicopathological and imaging features predictive of clinical outcome in metaplastic breast cancer[J]. Curr Med Imaging, 2020, 16(6): 729-738.
- [10] 姜珊珊, 张乃千, 佟凌霞. 乳腺化生性癌的超声表现与临床病理特点[J]. 中国实验诊断学, 2020, 24(10): 1637-1639.
- [11] 巩海燕, 栗翠英, 邓晶, 等. 常规超声结合超声造影在三阴性乳腺癌诊断中的价值[J]. 肿瘤影像学, 2019, 28(4): 227-231.
- [12] 詹韵韵, 彭梅, 姜凡. 特殊类型乳腺癌的超声诊断与病理学基础对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(4): 369-373.
- [13] Al Sayed AD, El Weshi AN, Tulbah AM, et al. Metaplastic carcinoma of the breast: clinical presentation, treatment results and prognostic factors[J]. Acta Oncol, 2006, 45(2): 188-195.
- [14] Yuan P, Xu BL, Wang CZ, et al. Ki-67 expression in luminal type breast cancer and its association with the clinicopathology of the cancer[J]. Oncol Lett, 2016, 11(3): 2101-2105.
- [15] Aman NA, Doukoure B, Koffi KD, et al. Immunohistochemical evaluation of Ki-67 and comparison with clinicopathologic factors in breast carcinomas[J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2019, 20(1): 73-79.

(收稿日期: 2021-01-27)

• 病例报道 •

Prenatal ultrasonic diagnosis of fetal short rib polydactyly syndrome: a case report

产前超声诊断胎儿短肋-多指综合征 1 例

马 斌 李 丽 李天刚 冉 婕

[中图法分类号] R445.1; R714.53

[文献标识码] B

孕妇 27 岁, 孕 2 产 1, 孕 25 周。夫妻双方平素身体健康, 无吸烟酗酒史, 无不良接触史。因孕 24 周于外院超声检查提示胎儿四肢短小来我院复查, 超声检查: 双顶径 6.2 cm, 头围 22.6 cm, 股骨长 1.9 cm, 肱骨长 2.1 cm, 矢状切面腹部膨隆, 腹围 19.1 cm, 胸腹交界处可见“切迹”, 胸围 12.6 cm (图 1), 心胸面积比 0.56; 三维表面及骨骼成像显示胸廓较窄, 肋骨短小 (图 2); 动态观察胃泡显示较小 (2 mm×3 mm), 双侧肾盂分离, 宽度均为 0.8 cm; 左手 7 指 (图 3), 右手 6 指, 双足均为 6 趾 (图 4); 羊水指数 269 mm。超声提示: 胎儿四肢短小畸形, 窄胸、多指及多趾畸形, 消化道畸形可能 (胃泡小), 羊水过多, 考虑致死性短肋-多指综合征 (short rib polydactyly syndrome, SRPS)。经遗传学及产前医师咨询后, 考虑为致死性畸形。后引产一女婴, 其胸廓狭小, 腹部

膨隆, 左手 7 指, 右手 6 指, 尺侧多指, 双足均 6 趾 (图 5)。X 线检查: 胸廓窄, 肋骨短小呈水平位, 四肢长骨粗短 (图 6); 证实为 SRPS, 考虑为 III 型 (Verma-Naumoff 型)。

讨论: SRPS 是一组罕见的致死性骨骼发育异常, 也称 Saldino-Noonan 综合征。病因尚未明确, 所有亚型均为常染色体隐性遗传。胎儿以肋骨短小并胸廓发育不良、严重四肢短肢畸形、多指 (趾) 为特点, 可合并多种内脏畸形。本病预后不良, 出生后常因肺发育不良致呼吸功能障碍而死亡。根据国际骨软骨发育不良分类, 可分为 4 种亚型^[1]: I 型 (Saldino Noonan 型) 以椎体、髌骨发育不良, 长骨干骺端发育异常为特征, 伴心脏异常、多囊肾及泄殖腔发育异常; II 型 (Majewski 型) 以躯干短小, 正中唇腭裂, 鼻梁低短, 小耳、两性畸形等为特征; III 型 (Verma-Naumoff



图 1 三维超声表面成像示胎儿胸廓窄小, 腹部膨隆

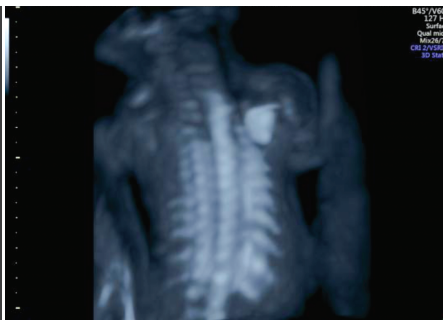


图 2 三维超声骨骼成像示肋骨短小



图 3 三维超声成像示左手 7 指

(下转第 150 页)

基金项目: 国家重点研发计划 (2018YFC1002500)

作者单位: 730050 兰州市, 甘肃省妇幼保健院功能检查科 (马斌、李天刚、冉婕); 甘肃省天水市中西医结合医院超声科 (李丽)