

## ❖腹部影像学

## Influence of food intake and nation on liver stiffness assessed by acoustic radiation force impulse elastography

WU Fang, MA Ting, LU Guilin, LI Jun\*

(Department of Ultrasonography, the First Affiliated Hospital of the Medical College, Shihezi University, Shihezi 832008, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the influence of food intake and nation on the measurement of liver stiffness measurement (LSM) by acoustic radiation force impulse elastography (ARFIE). **Methods** Totally 119 healthy volunteers were recruited and divided into two groups accordance to their nations (Han group and Uygur group). Shear wave velocities (SWV) were measured when subjects were fasting and after food intake for 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0h respectively by ARFIE. The difference of SWV was analyzed statistically. **Results** There was no statistical difference of the age, gender and body mass index (BMI) between Han group and Uygur group (all  $P > 0.05$ ). There was no statistical difference of liver SMV before food intake ( $P > 0.05$ ). The differences of liver SWV between two groups after food intake for 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 h were statistically significant (all  $P < 0.001$ ). The two groups have similar trends over time, showing that the liver SWV was rising at 0.5h after food intake (compared with fasting,  $P < 0.05$ ), at 1.0h reached to peak (compared with 0.5 h,  $P < 0.05$ ), at 1.5h began to decline (compared with 1h,  $P < 0.05$ ), at 2.0h was back to fasting state levels (compared with 1.5h,  $P < 0.05$ , compared with fasting state,  $P > 0.05$ ). **Conclusion** Food intake has influence on the SMV of liver by ARFIE. The SWV is obviously higher than that in fasting condition at 2h after food intake, and after 2h it is down to fasting state level. Nation factors have no effect on the liver SMV by ARFIE in the fasting state and after eating all the time.

**[Key words]** Elasticity imaging techniques; Shear wave velocity; Food intake; Nation

DOI:10.13929/j.1003-3289.201607070

## 进食及民族因素对声脉冲辐射肝脏弹性成像的影响

吴芳,马婷,芦桂林,李军\*

(石河子大学医学院第一附属医院超声科,新疆石河子 832008)

**[摘要]** **目的** 探讨进食和民族因素对声脉冲辐射弹性成像(ARFIE)测量肝脏实质硬度的影响。**方法** 选取119名健康志愿者按民族(汉族和维吾尔族)分为汉族组( $n=70$ )、维吾尔族组( $n=49$ ),通过ARFIE技术分别测量其空腹、进食后0.5、1.0、1.5、2.0h的肝脏剪切波速度(SWV)并进行统计学分析。**结果** 汉族组与维吾尔族组间年龄、性别及体质量指数(BMI)差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。两组空腹状态下SWV值差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组进食后0.5、1.0、1.5、2.0h的SWV值差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.001$ ),两组SWV值随进食后时间变化趋势相似( $P > 0.05$ ),均表现为0.5h显著增高(与空腹比较, $P < 0.05$ ),1.0h达峰值(与0.5h比较, $P < 0.05$ )、1.5h开始下降(与1.0h比较, $P < 0.05$ ),2.0h降至空腹状态水平(与1.5h比较, $P < 0.05$ ,与空腹状态比较, $P > 0.05$ )。**结论** 进食影响ARFIE测定的肝脏SWV,进食2h内SWV高于空腹状态,2小时后降至空腹状态水平;民族因素在空腹状态及进食后各时段对肝脏SMV无影响。

[第一作者] 吴芳(1972—),女,湖北黄州人,硕士,副主任医师。研究方向:浅表器官超声。E-mail: hbl7550@163.com

[通信作者] 李军,石河子大学医学院第一附属医院超声科,832008。E-mail: 1287424798@qq.com

[收稿日期] 2016-07-16 [修回日期] 2016-12-13

[关键词] 弹性成像技术;剪切波速度;进食;民族

[中图分类号] R445.1; R322.47 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2017)02-0217-04

声脉冲辐射力弹性成像(acoustic radiation force impulse elastography, ARFIE)<sup>[1]</sup> 目前已成为评估肝纤维化的可靠方法<sup>[2]</sup>。弹性成像技术在临床工作中日趋广泛使用,研究显示呼吸、体位、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、进食、ROI 的深度及角度、不同肝叶选取均影响 ARFIE 的测量结果<sup>[3]</sup>。本研究探讨不同民族、进食<sup>[4]</sup>不同时段对 ARFIE 技术评估肝脏弹性的影响。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 2 月—2015 年 4 月健康志愿者 119 名。汉族 70 名(汉族组),男 31 名,女 39 名,年龄 19~25 岁,平均(21.5±1.1)岁, BMI 为 16.2~33.1 kg/m<sup>2</sup>,平均(21.36±3.29)kg/m<sup>2</sup>;维吾尔族 49 名(维吾尔族组),男 11 名,女 38 名,年龄 19~24 岁,平均(21.6±1.1)岁, BMI 为 15.06~25.71 kg/m<sup>2</sup>,平均(20.42±2.23)kg/m<sup>2</sup>。健康志愿者均为石河子大学在校学生,受试者肝炎标志物检查均为阴性,肝功能检查未见异常;常规超声均显示肝脏质地均匀,无占位性病变。本研究经我院伦理委员会批准,受试者均签署知情同意书。

受试者均于空腹状态下接受 ARFIE 检查后进食标准化食物,进食后 0.5、1.0、1.5、2.0 h 再次接受检查。标准化食物饮食方案为牛肉面 1 碗,原料:牛肉 50 g、生面条 150 g、香菜 10 g、盐 4 g、醋 4 g、辣椒油 7 g、胡椒粉 3 g、饮用水 250 g。可食部分约 200 g,其中碳水化合物 33.9 g、脂肪 6.26 g、蛋白质 12.18 g,热量 230 kcal,约 963 kJ。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Acuson S2000 多普勒超声诊断仪,配有 ARFIE 技术软件,4C-1 凸阵探头,频率 4.0 MHz。由同 1 名医师对受检者进行 ARFIE 检查,检查时受试者左侧卧位,嘱其屏气,探头置于右肋间选取肝脏 V 或 VIII 段,避开肝内管道结构,距体表 4~5 cm 处,以记号笔于皮肤上定位,保持探头与扫查部位垂直固定,图像稳定后发射脉冲,得到肝脏剪切波速度(shear wave velocities, SWV),对每名受试者于相同部位进行多次检查,重复以上操作至少 5 次,取平均值。分别测量各研究对象空腹、进食后 0.5、1.0、1.5、2.0 h 的 SWV 值(图 1),保存所有图像及数据。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 17.0 软件进行数据分

析。先行正态性检验,对符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,一般资料的计量资料以及两组间进食后同一时间点 SWV 比较采用两独立样本 *t* 检验,两组间以及单组间不同时间点比较采用重复测量资料方差分析,时间点之间两两比较采用 LSD-*t* 检验。计数资料比较采用  $\chi^2$  检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

### 2 结果

汉族组与维吾尔族组组间年龄(*t*=0.728, *P*=0.167)、性别( $\chi^2$ =0.024, *P*=0.877)及 BMI(*t*=0.891, *P*=0.493)差异均无统计学意义。

空腹状态时,汉族组与维吾尔族组性别相同者 SWV 差异无统计学意义(*P*均>0.05),见表 1。空腹状态下,汉族组与维吾尔族组 SWV 值差异无统计学意义[(1.18±0.10)m/s vs (1.16±0.11)m/s, *t*=0.373, *P*=0.710];进食后各时间点维吾尔族、汉族组肝脏 SMV 差异无统计学意义(*P*均>0.05)。

两组进食后 0.5、1.0、1.5、2.0 h 的 SWV 值差异均有统计学意义(*F*=92.322, *P*<0.001),变化趋势相似(*F*=0.334, *P*=0.855),均表现为进食后 0.5 h 显著增高,维吾尔族组升高至(1.34±0.10)m/s,汉族组升高至(1.32±0.13)m/s,与空腹状态比较,差异均有统计学意义(*P*均<0.05),1 h 达峰值,维吾尔族组升高至(1.42±0.12)m/s,汉族组升高至(1.40±0.12)m/s,与 0.5 h 比较,差异均有统计学意义(*P*均<0.05),1.5 h 开始下降,维吾尔族组降低至(1.24±0.13)m/s,汉族组降低至(1.25±0.11)m/s,与 1 h 比较,差异均有统计学意义(*P*均<0.05),2 h 回降至空腹状态水平,维吾尔族组降低至(1.18±0.11)m/s,汉族组降低至(1.18±0.14)m/s,与 1.5 h 比较,差异均有统计学意义(*P*均<0.05),与空腹状态比较,差异无统计学意义(*P*均>0.05)。见图 1、2。

表 1 两组男性及女性受试者空腹状态下 SWV 比较[(m/s,  $\bar{x} \pm s$ (95%CI)]

组别	男性	女性
汉族组	1.17±0.11(1.13, 1.21)	1.16±0.11(1.12, 1.20)
维吾尔族组	1.17±0.10(1.11, 1.24)	1.16±0.08(1.13, 1.19)
<i>t</i> 值	0.319	0.362
<i>P</i> 值	0.692	0.782

### 3 讨论

ARFIE 技术通过测定 SWV 评估 ROI 组织的弹性

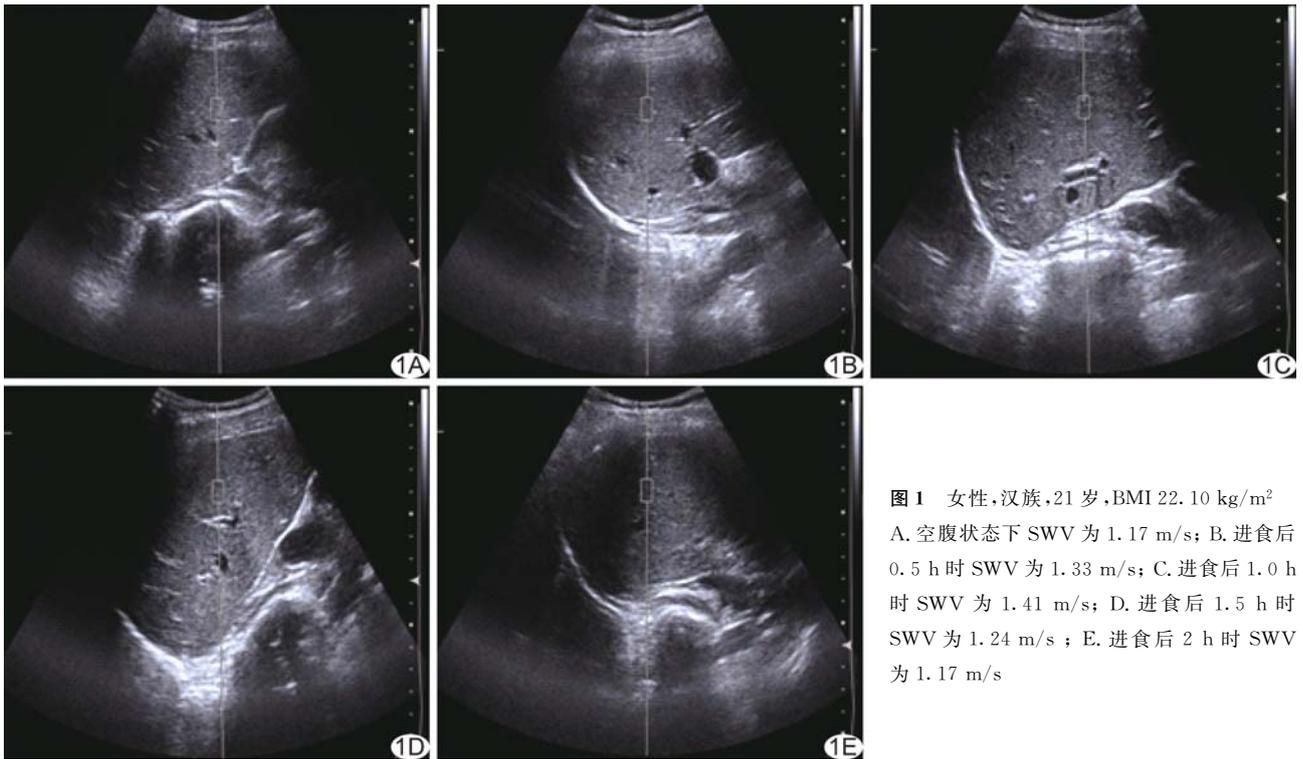


图1 女性,汉族,21岁,BMI 22.10 kg/m<sup>2</sup>  
A. 空腹状态下 SWV 为 1.17 m/s; B. 进食后 0.5 h 时 SWV 为 1.33 m/s; C. 进食后 1.0 h 时 SWV 为 1.41 m/s; D. 进食后 1.5 h 时 SWV 为 1.24 m/s; E. 进食后 2 h 时 SWV 为 1.17 m/s

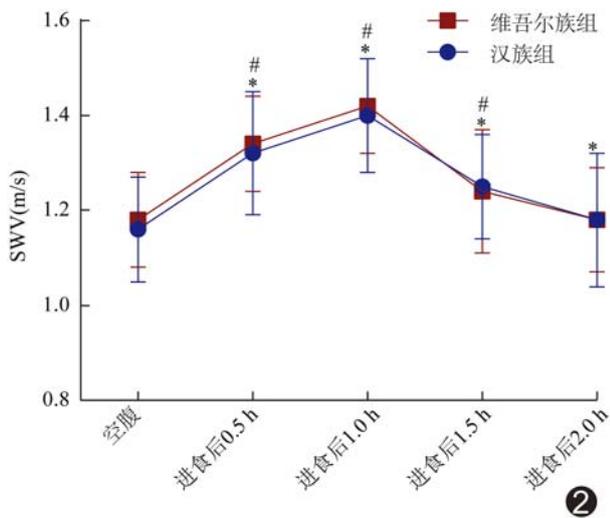


图2 进食后不同时间点维吾尔族组与汉族组肝 SWV 比较  
\* : 与前一个时间点比较,  $P < 0.05$ ; # : 与空腹比较,  $P < 0.05$

值,能较为客观地评估肝脏实质硬度(liver stiffness measurement, LSM),对肝纤维化分级评估有较好的临床应用价值。转氨酶升高<sup>[5]</sup>、胆红素异常<sup>[6]</sup>、肝脏测量部位<sup>[7]</sup>、患者年龄、性别、BMI等自体肝功能状态或外界因素均可能影响ARFIE的准确性,研究并分析这些因素,对正确应用肝纤维化评估方法是必要的。既往研究<sup>[5]</sup>证实进食可影响肝组织弹性成像,与空腹相比,进食后肝纤维化指数增高,但未指出具体进食后

多久肝脏纤维化指数恢复至空腹水平。民族差异是否导致 LSM 的异质性,目前未见报道。

新疆是一个多民族聚居区,维吾尔族占了相当大的比例,为尽量减少不可控因素的影响,本研究选取在校维吾尔族和汉族大学生作为研究对象,评估肝脏 LSM 是否具有差异,结果显示,空腹状态下维吾尔族组肝脏 SWV 虽高于汉族组,但二者差异无统计学意义,进食后各时间点维吾尔族、汉族组肝脏 SMV 差异无统计学意义,表明民族差异对肝脏纤维化的评估没有影响。

早期的 ARFIE 研究对象多为空腹状态,目前已有研究<sup>[8]</sup>报道进食可以使瞬时弹性成像(transient elastography, TE)的 LSM 增大,MRI 弹性成像证实进食对慢性肝病患者弹性测值有影响<sup>[9]</sup>,Arena 等<sup>[10]</sup>研究表明,进食种类对于不同肝纤维化分期的慢性丙型肝炎患者的 LSM 有影响。Lemoine 等<sup>[11]</sup>研究发现在慢性乙型肝炎患者中,进食后获得不可靠的 LSM 测量值的概率增高。本研究统一进食标准,研究结果表明进食后 0.5 h 的 SWV 明显高于空腹状态( $P < 0.05$ ),进食后 1.0 h 的 SWV 与 0.5 h 相比仍有升高( $P < 0.05$ )。进食后 1.5 h 较 1.0 h 的 SWV 有所下降,但仍高于空腹状态( $P < 0.05$ )。进食后 2.0 h 较进食 1.5 h 的 SWV 值继续下降,且与空腹时的差异无统

计学意义,与 Goertz 等<sup>[12]</sup>的研究结果基本一致。LSM 不仅反应肝纤维化程度,也与血管阻力有关,进食能够增加肝脏血流量及肝内血管阻力,并发生进食后肝脏血流循环重新分布<sup>[13]</sup>,可能导致 LSM 增加。因此在肝纤维化评估中选取进食后 2.0 h 或空腹状态下较客观,避免因进食后肝纤维化指数增高,导致患者接受不必要的检查或治疗。

本研究的不足:①研究对象相对年轻、健康、体型中等,年龄分布集中,代表性不强。②研究进食因素的影响时,测量时间间隔不够密集,不能进一步确定肝脏弹性值达峰的具体时间。

综上所述,未发现民族因素对 ARFIE 测量的 LSM 结果有明显影响;进食影响 ARFIE 测量结果,进食后 2 h 内,SWV 明显高于空腹状态,进食后 2 h 与空腹状态下的 ARFIE 检查结果基本一致。

### [参考文献]

- [1] Sporea I, Sirli RL, Deleanu A, et al. Acoustic radiation force impulse elastography as compared to transient elastography and liver biopsy in patients with chronic hepatopathies. *Ultraschall Med*, 2011, 32(Suppl 1):S46-S52.
- [2] Kuroda H, Kakisaka K, Tatemichi Y, et al. Non-invasive evaluation of liver fibrosis using acoustic radiation force impulse imaging in chronic hepatitis patients with hepatitis C virus infection. *Hepatogastroenterology*, 2010, 57(102-103):1203-1207.
- [3] Jaffer OS, Lung PF, Bosanac D, et al. Acoustic radiation force impulse quantification: Repeatability of measurements in selected liver segments and influence of age, body mass index and liver capsule-to-box distance. *Br J Radiol*, 2012, 85(1018):e858-e863.
- [4] Gersak MM, Badaea R, Lenghel LM, et al. Influence of food intake on 2-D shear wave elastography assessment of liver stiffness in healthy subjects. *Ultrasound Med Biol*, 2016, 42(6):1295-1302.
- [5] Yoon KT, Lim SM, Park JY, et al. Liver stiffness measurement using acoustic radiation force impulse (ARFI) elastography and effect of necroinflammation. *Dig Dis Sci*, 2012, 57(6):1682-1691.
- [6] 肝脏硬度评估小组. 瞬时弹性成像技术诊断肝纤维化专家意见. *中华肝病杂志*, 2013, 21(6):420-424.
- [7] 韩秀梅, 张震, 王学梅, 等. 剪切波成像技术测量肝脏弹性的影响因素分析. *中华医学超声杂志(电子版)*, 2014, 11(12):964-968.
- [8] 丰锦春, 李军, 王甲嘉, 等. 进食及感兴趣区面积对肝脏实时弹性成像的影响. *中国医学影像技术*, 2015, 31(12):1852-1855.
- [9] Yin M, Talwalkar JA, Glaser KJ, et al. Dynamic postprandial hepatic stiffness augmentation assessed with MR elastography in patients with chronic liver disease. *AJR Am J Roentgenol*, 2011, 197(1):64-70.
- [10] Arena U, Lupson Platon M, Stasi C, et al. Liver stiffness is influenced by a standardized meal in patients with chronic hepatitis C virus at different stages of fibrotic evolution. *Hepatology*, 2013, 58(1):65-72.
- [11] Lemoine M, Shimakawa Y, Njie R, et al. Food intake increases liver stiffness measurements and hampers reliable values in patients with chronic hepatitis b and healthy controls: The prolific experience in the gambia. *Aliment Pharmacol Ther*, 2014, 39(2):188-196.
- [12] Goertz RS, Egger C, Neurath MF, et al. Impact of food intake, ultrasound transducer, breathing maneuvers and body position on acoustic radiation force impulse (ARFI) elastometry of the liver. *Ultraschall Med*, 2012, 33(4):380-385.
- [13] Berzigotti A, De Gottardi A, Vukotic R, et al. Effect of meal ingestion on liver stiffness in patients with cirrhosis and portal hypertension. *PLoS One*, 2013, 8(3):e58742.

## 文章题名要求

▲题名应以简明、确切的词语反映文章中最重要的特定内容,要符合编制题录、索引和检索的有关原则,并有助于选定主题词。

▲中文题名一般不宜超过 20 个字,必要时可加副题名。

▲英文题名应与中文题名含义一致。

▲题名应避免使用非公知公用的缩写词、字符、代号,尽量不出现数学公式和化学式。