

# M型和二维超声评价重症肌无力危象患者膈肌收缩运动的可行性研究

李文艳 刘曙东

**摘要 目的** 应用M型和二维超声评价重症肌无力危象患者膈肌收缩运动,探讨两种超声测量方法在观察膈肌运动中的应用价值。**方法** 选取于我院神经内科住院治疗的重症肌无力危象(MC)患者38例(MC组)和与其性别、年龄匹配的健康成人38例(正常对照组),应用二维超声分别测量双侧膈肌吸气末和呼气末的厚度,M型超声测量双侧膈肌取样线上最厚处及最薄处厚度,计算膈肌收缩变化率。比较两组上述参数的差异。**结果** 与正常对照组比较,MC组二维超声、M型超声两种方法测得双侧膈肌收缩变化率均减低,差异均有统计学意义(均 $P=0.000$ )。正常对照组两种方法测得的双侧膈肌收缩变化率比较差异无统计学意义;MC组两种方法测得右侧膈肌收缩变化率比较差异有统计学意义( $P=0.004$ );MC组二维超声测得左、右侧膈肌收缩变化率比较差异有统计学意义( $P=0.032$ )。**结论** 应用超声测量膈肌收缩变化率可以量化评价膈肌的收缩功能;M型超声较二维超声能更好地反映膈肌收缩功能的变化。

**关键词** 超声检查;膈肌运动;收缩;重症肌无力

[中图法分类号]R445.1;R746.1

[文献标识码]A

## Evaluation of diaphragmatic contractile motion in patients with myasthenia gravis crisis by M-mode and two-dimensional ultrasonography

LI Wenyan, LIU Shudong

Department of Neurology, Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China

**ABSTRACT Objective** To explore the application value of M-mode and two-dimensional ultrasound in evaluating diaphragmatic contraction motion in patients with myasthenia gravis crisis. **Methods** Thirty-eight patients with myasthenia gravis crisis were enrolled (MC group). At the same time, 38 healthy people with matched sex and age were selected as the control group. The thickness of inhale and exhalation end of bilateral diaphragm were measured by two-dimensional ultrasound, and then the thickness of the thickest and thinnest of bilateral diaphragm sampling line were measured by M-mode ultrasound, and the change rate of diaphragm contraction ( $\Delta tdi\%$ ) was calculated. **Results** Compared with the control group, two-dimensional ultrasound and M-mode ultrasound showed that the change rate of diaphragmatic contraction reduced significantly in the MC group ( $P=0.000$ ). In the control group, there was no significant difference in  $\Delta tdi\%$  between the two methods. In the MC group, there were significant differences in  $\Delta tdi\%$  between the two methods ( $P=0.032$ ). **Conclusion** Ultrasound can measure the  $\Delta tdi\%$ , which can be evaluate the contractile function of the diaphragm quantitatively. M-mode ultrasound can better reflect the changes in the contractile function of the diaphragm than two-dimensional ultrasound.

**KEY WORDS** Ultrasonography; Diaphragmatic motion; Contraction; Myasthenia gravis

人体呼吸运动由呼吸肌控制,呼吸肌主要由膈肌、肋间肌和腹部肌肉组成,其中膈肌为主要的呼吸肌<sup>[1]</sup>,提供吸气所需50%以上的动力。重症肌无力危象(myasthenic crisis, MC)是重症肌无力在起病或治疗过程中由于呼吸肌严重受累,突然出现呼吸无力或衰竭及低氧血症,其病死率高达15.4%~50.0%<sup>[2]</sup>。临床主要依据膈肌运动的变化来判断膈肌的受损程度,但目前

膈肌运动功能评价方法有限。膈肌是一种肌性结构,在超声图像上可被辨识,其右侧部分与肝脏相贴,左外侧与脾脏相邻,肝脏与脾脏均可提供良好的声窗,为膈肌的超声探查奠定了基础。本研究拟用二维超声和M型超声两种方法测量MC患者的膈肌收缩情况,旨在探讨其评价MC患者膈肌收缩运动的可行性。

资料与方法

一、临床资料

选取 2016年1月至 2017年12月于我院神经内科住院治疗的 MC患者 38例(MC组),其中男 11例,女 27例,年龄 27~66岁,平均(42.74±10.88)岁;身高 153~170 cm,平均(159.26±3.72)cm;体质量指数 18.4~27.0 kg/m<sup>2</sup>,平均(22.22±1.94)kg/m<sup>2</sup>;另选取年龄、身高、体质量指数相匹配的健康成人 38例作为正常对照组,其中男 11例,女 27例,年龄 29~62岁,平均(43.21±11.05)岁;身高 155~175 cm,平均(161.11±4.39)cm;体质量指数 18.2~26.4 kg/m<sup>2</sup>,平均(21.73±1.69)kg/m<sup>2</sup>。本研究经我院医学伦理委员会批准,患者及其家属均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用 Philips iU 22 彩色多普勒超声诊断仪, L12-5 探头,频率 5.0~12.0 MHz; C5-1 凸阵探头,频率 1.0~5.0 MHz。

2. 检查方法:①二维超声测量膈肌厚度:患者取平卧位,先采用凸阵探头于右侧肋缘下显示肝脏下缘,在浅面紧贴肝包膜确定胸膜和腹膜位置,其内部的条带状低回声即为膈肌,分别测量其吸气末和呼气末的厚度;再于左肋缘下显示脾脏和左肾,脾脏浅面紧贴脾脏包膜位置确定胸膜和腹膜,其内部的条带状低回声即为膈肌,分别测量其吸气末和呼气末的厚度。为保证测量一致性,探头均与身体长轴平行,选取膈肌运动最为明显的位置。②M型超声测量膈肌收缩运动幅度:探头放置位置同前,换用高频探头,切换至 M型超声模式,使取样线与膈肌垂直,分别测量膈肌取样线上最厚处及最薄处厚度。

3. 观察指标:应用二维超声和 M型超声分别测量双侧膈肌吸气末和呼气末膈肌厚度后,参照 DiNino 等<sup>[3]</sup>公式:收缩变化率=(吸气末厚度-呼气末厚度)/呼气末厚度×100%,计算膈肌收缩变化率。

三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较行独立样本 *t* 检验;组内比较行配对 *t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

二维超声测量结果显示,正常对照组右、左侧膈肌收缩变化率高于 MC组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。M型超声测量结果显示,正常对照组右、左侧膈肌收缩变化率均明显高于 MC组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。见表 1 和图 1~4。

正常对照组两种方法测得同侧膈肌收缩变化率比较,差异均无统计学意义;同一方法测得不同侧膈肌收缩变化率比较,差异均无统计学意义。MC组两种方法测得右侧膈肌收缩变化率比较,差异有统计学意义(*P*=0.004),左侧膈肌收缩变化率比较,差异无统计学意义;二维超声测得左、右侧膈肌收缩变化率比较,差异有统计学意义(*P*=0.032),M型超声测得左、右侧膈肌收缩变化率比较,差异无统计学意义。

表 1 二维超声和 M型超声测量两组双侧膈肌收缩变化率比较( $\bar{x} \pm s$ ) %

组别	二维超声		M型超声	
	右侧	左侧	右侧	左侧
正常对照组	57.60±6.26	56.95±4.93	59.26±9.96	57.14±4.62
MC组	22.47±8.60	24.32±8.38	24.02±8.99	24.26±7.71
<i>t</i> 值	20.35	20.69	19.10	18.83
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000



图 1 右肋缘下二维超声测量吸气末与呼气末膈肌厚度  
A:吸气末膈肌厚度 4.94 mm; B:呼气末膈肌厚度 2.95 mm。LIVER:肝脏

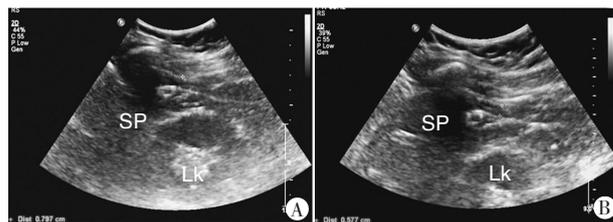


图 2 左肋缘下二维超声测量吸气末与呼气末膈肌厚度  
A:吸气末膈肌厚度 7.97 mm; B:呼气末膈肌厚度 5.77 mm。SP:脾脏; LK:左肾

图 3 右肋缘下 M型超声测量随呼吸膈肌厚度变化

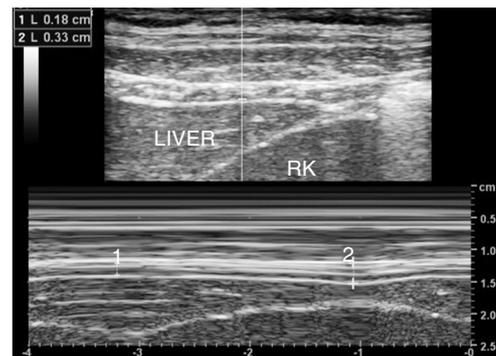


图 3 右肋缘下 M型超声测量随呼吸膈肌厚度变化  
最薄时膈肌厚度 1.8 mm,最厚时膈肌厚度 3.3 mm。LIVER:肝脏;RK:右肾

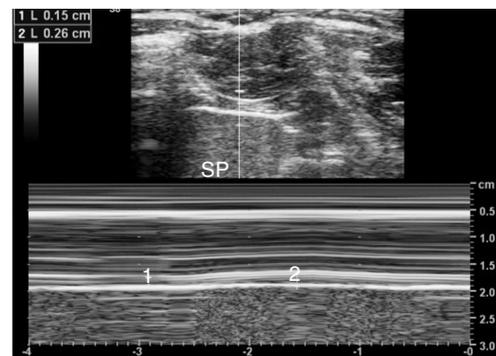


图 4 左肋缘下 M型超声测量随呼吸膈肌厚度变化  
最薄时膈肌厚度 1.5 mm,最厚时膈肌厚度 2.6 mm;SP:脾脏

## 讨 论

重症肌无力是一种由神经-肌肉连接处传递功能障碍所引起的自身免疫性疾病,MC发生时,出现膈肌功能严重障碍<sup>[4]</sup>。目前,临床对膈肌功能的评价有多种方法,包括肌电图、跨膈压力检测、X线、CT及MRI等,但是大多操作繁琐,不适宜危重患者床旁检查。应用超声测定膈肌功能包括膈肌运动幅度及收缩幅度两方面<sup>[5]</sup>。本研究旨在探讨二维超声和M型超声评价MC患者膈肌收缩运动的可行性。

有研究<sup>[3]</sup>证实,当膈肌功能障碍时,膈肌收缩幅度也出现相应改变。研究<sup>[6]</sup>证实重症肌无力可导致膈肌收缩幅度严重下降。本研究中,正常对照组两种方法测得的膈肌收缩变化率均高于50%,而MC组明显降低(均 $P<0.05$ ),证实膈肌功能受损时,膈肌收缩力严重下降,与上述研究结果相符。吴圣等<sup>[7]</sup>研究发现对于拟脱机的重症患者,膈肌收缩变化率 $\geq 30\%$ 和膈肌活动度 $\geq 10$  mm可作为脱机拔管很好的预测指标。Ferrari等<sup>[8]</sup>发现成功脱机者与脱机失败者的膈肌收缩变化率比较差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ),当收缩变化率 $\geq 36\%$ 时,预测拔管成功的敏感性和特异性分别为82%和88%,阳性预测值为0.92,阴性预测值为0.75。Parghaly等<sup>[9]</sup>研究结果显示,以膈肌活动度 $\geq 10.5$  mm和吸气末厚度 $\geq 21$  mm作为膈肌功能恢复预测指标,其敏感性为64.9%,特异性100%。在本研究中,两种超声测量方法测得MC患者膈肌收缩变化率均低于30%,提示收缩变化率 $<30\%$ 可作为膈肌收缩功能障碍的观察指标,有待进一步研究证实。

本研究中,无论选用二维超声或M型超声进行检查,正常对照组左、右侧膈肌收缩变化率比较差异均无统计学意义,提示呼吸功能正常时,无论选用哪种检查方法,检测哪一侧膈肌,所获取的收缩变化率值均能如实反映膈肌收缩功能。MC组两种超声方法测得右侧膈肌收缩变化率比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),究其原因,可能为二维超声检测是在吸气末和呼气末两幅图像上分别进行测值。吸气时,膈肌收缩、增厚,胸腔扩大,气体进入肺;呼气时,膈肌舒张、变薄,胸腔变小,呼出气体,故在吸气末时,膈肌厚度最厚,呼气末时,膈肌厚度最薄。本研究中,二维超声图像采集时间点为吸气末膈肌最厚和呼气末膈肌最薄时,但依赖操作者经验自行判断,可能存在采集时并非实际的呼气末或吸气末,导致膈肌厚度并非真正的最厚或最薄,使差值偏小;而使用M型超声检查时,仅需在同一幅图像上进行最厚处和最薄处的厚度测量,无需结合患者的呼吸时相,故差值更为准确,观测误差较小。

本研究中,二维超声测得MC组左、右两侧的膈肌收缩变化率比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),可能与检查时受到左侧胃内气体干扰,同时采集图像时需通过范围明显小于肝脏的脾脏

作为声窗,使测量较为困难等多种因素有关。有学者<sup>[10]</sup>报道超声对左侧膈肌的检测成功率最低时仅为21.5%。但本研究中,M型超声测得MC组左、右两侧膈肌收缩变化率比较差异无统计学意义。究其原因,除上述原因外,可能与MC患者膈肌收缩幅度较小,M型超声选用高频探头进行检测,测量膈肌厚度为两条强回声线的间距,其微小的变化能够被准确的测量;而二维超声使用低频探头,对代表胸膜和腹膜的两条强回声线的辨识度不如高频探头,故M型超声较二维超声能更准确反映MC患者的膈肌功能改变。

综上所述,应用超声通过测量膈肌收缩收缩变化率,量化评价膈肌的收缩功能,可用于MC患者膈肌功能改变的观测。在MC患者中,M型超声较二维超声能更好地反映膈肌收缩功能的变化。但本研究为前期研究,样本量较少,今后还需完善对操作者间比较、膈肌收缩幅度分级及与膈肌受损程度相关性等后续研究。

## 参考文献

- [1] Wilson TA, Legrand A, Gevenois PA, et al. Respiratory effects of the external and internal intercostal muscles in humans [J]. *J Physiol*, 2001, 530(2): 319-330.
- [2] Kanai T, Uzawa A, Sato Y, et al. A clinical predictive score for postoperative myasthenic crisis [J]. *Ann Neurol*, 2017, 82(5): 841-849.
- [3] DiNino E, Gartman EJ, Sethi JM, et al. Diaphragm ultrasound as a predictor of successful extubation from mechanical ventilation [J]. *Thorax*, 2014, 69(5): 423-427.
- [4] Barber C. Diagnosis and management of myasthenia gravis [J]. *Nurs Stand*, 2017, 31(43): 42-47.
- [5] Boon AJ, Harper CJ, Ghahfarokhi LS, et al. Two-dimensional ultrasound imaging of the diaphragm: quantitative values in normal subjects [J]. *Muscle Nerve*, 2013, 47(6): 884-889.
- [6] Van Lunteren E, Moyer M, Kaminski HJ. Adverse effects of myasthenia gravis on rat phrenic diaphragm contractile performance [J]. *J Appl Physiol*, 2004, 97(3): 895-901.
- [7] 吴圣,周华,许媛. 超声对重症患者胃肠及膈肌功能评价[J]. *中国实用内科杂志*, 2017, 37(8): 705-708.
- [8] Ferrari G, De Filippi G, Elia F, et al. Diaphragm ultrasound as a new index of discontinuation from mechanical ventilation [J]. *Crit Ultrasound J*, 2014, 6(1): 8.
- [9] Parghaly S, Hasan AA. Diaphragm ultrasound as a new method to predict extubation outcome in mechanically ventilated patients [J]. *Aust Crit Care*, 2016, 30(4): 1129-1141.
- [10] 何伟,许媛. 3种超声方法测量膈肌运动的比较研究[J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26(12): 914-916.

(收稿日期:2018-01-14)