

◆ 骨骼肌肉影像学

Detecting foot muscles atrophy in patients of type 2 diabetes mellitus with diabetic peripheral neuropathy by using high-frequency ultrasonography

WANG Xiao-hui¹, ZHANG Yu-hong^{1*}, SU Ben-li²

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Endocrinology, the Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116027, China)

[Abstract] **Objective** To explore the value of high-frequency ultrasonography in detecting foot muscles atrophy in patients of type 2 diabetes (T2DM) with or without diabetic peripheral neuropathy (DPN). **Methods** One hundred and six T2DM patients were collected and divided into group A (T2DM with DPN, $n=56$) and B (T2DM without DPN, $n=50$), and 50 healthy subjects were enrolled as control (group C). The non-dominant foot were examined with high-frequency ultrasonography. The transverse diameter, thickness and cross-sectional area of the extensor digitorum brevis (EDB) muscle and thickness of muscles between the first and second metatarsal bone (MIL) were measured. **Results** The transverse diameter, thickness and cross-sectional area of EDB and thickness of MIL in group A were significantly smaller than those in group B and C (all $P<0.01$). The transverse diameter and cross-sectional area of EDB and thickness of MIL in group B were significantly smaller than those in group C (all $P<0.01$). **Conclusion** The foot muscles atrophy of T2DM patients with or without DPN can be detected with high-frequency ultrasonography objectively.

[Key words] Ultrasonography; Diabetes mellitus, type 2; Foot; Muscle atrophy

高频超声检测 2 型糖尿病周围神经病变患者足部肌肉萎缩

王晓慧¹, 张宇虹^{1*}, 苏本利²

(1. 大连医科大学附属第二医院超声科, 2. 内分泌科, 辽宁 大连 116027)

[摘要] **目的** 探讨高频超声技术对 2 型糖尿病(T2DM)及合并周围神经病变(DPN)患者足部肌肉萎缩的诊断价值。**方法** 收集 106 例 T2DM 患者,分为两组:A 组 56 例,为 T2DM 伴 DPN 患者,B 组 50 例,为 T2DM 不伴 DPN 患者;另选同期 50 名健康志愿者作为对照(C 组)。应用高频超声观察受试者非优势足趾短伸肌(EDB)和第一、二跖趾间肌群(MIL),测量 EDB 横径、厚度和横截面积以及 MIL 厚度。**结果** A 组 EDB 横径、厚度和横截面积及 MIL 厚度均显著小于 B 组和 C 组(P 均 <0.01);B 组 EDB 横径和横截面积及 MIL 厚度显著小于 C 组(P 均 <0.01)。**结论** 高频超声技术能够客观评价 T2DM 及合并 DPN 患者足部肌肉萎缩。

[关键词] 超声检查;糖尿病,2 型;足;肌萎缩

[中图分类号] R445.1; R587.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2013)02-0276-04

既往有关糖尿病足的影像学研究主要集中在血管

性病变方面^[1-2]。虽有国外学者^[3-4]尝试使用高频超声技术检测糖尿病以及糖尿病周围神经病变(diabetic peripheral neuropathy, DPN)引起的足部肌肉萎缩,但国内尚未见相关报道,而国人肌肉的体积与欧洲人种相比偏小^[5]。本研究应用高频超声技术检测 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)以及 T2DM 合

[作者简介] 王晓慧(1982—),女,黑龙江哈尔滨人,在读硕士。研究方向:糖尿病并发症的超声诊断。E-mail: happy-xiaohui@126.com

[通讯作者] 张宇虹,大连医科大学附属第二医院超声科,116027。

E-mail: zhangyh_66@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2012-07-23 **[修回日期]** 2012-12-20

并 DPN 患者的足部肌肉体积变化,探讨其在糖尿病患者足部肌肉萎缩中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 2011 年 11 月—2012 年 5 月于本院内分泌科住院的 T2DM 患者 106 例,男 56 例,女 50 例,年龄 38~78 岁,平均(60.7±6.2)岁;均符合 WHO T2DM 的诊断标准,自行行走,足背动脉可触及,未进行康复功能锻炼及日常体育锻炼;排除恶性肿瘤、酒精依赖、运动障碍(包括间歇性跛行)、下肢动脉硬化性闭塞症等外周血管疾病、其他原因所致的急慢性骨骼肌肉疾病及神经内分泌疾病。首先应用密歇根神经病变筛选法对 106 例患者进行初步筛选^[6];对结果提示有 DPN 者进一步行神经电生理检查,确诊并发周围神经病变后归入 A 组,共 56 例,男 30 例,女 26 例,年龄 44~77 岁,平均(62.6±6.7)岁;其余归入 B 组,共 50 例,男 26 例,女 24 例,年龄 38~78 岁,平均(58.8±10.0)岁。另选取同期 50 名健康志愿者作为对照(C 组),男 25 名,女 25 名,年龄 49~78 岁,平均(59.3±7.3)岁。A、B、C 三组在年龄、身高、体质量及性别比例方面差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

1.2 仪器与方法 采用 GE Logiq E9 彩色超声诊断仪,高频线阵探头,频率 9~15 MHz,行非优势足肌肉高频超声扫查^[4]。嘱受检者仰卧,将非优势足置于一个斜面支撑物上,保持踝关节处于放松的中间位,测量趾短伸肌(extensor digitorum brevis muscle, EDB)和第一、二跖骨间肌群(muscles between the first and second metatarsal bone, MIL,含第一背侧骨间肌、拇收肌和第一蚓状肌)。测量 EDB 的骨性标记为外踝及第五跖骨粗隆,探头与骨性标记连线垂直,位于连线中点的 EDB 横断位,选择探头频率为 15 MHz。测量 MIL 的骨性标记为第一、二跖骨和第一、二跖趾关节,探头平行放置于第一、二跖骨间的跖趾关节远端、纵切位,选择探头频率为 9 MHz。确保超声耦合剂用量充足,以探头轻柔接触皮肤表面,以免挤压皮下肌肉影响测量结果。微调探头位置,使之垂直于肌肉表面、测量其最大截面。测定肌肉边界时,以 EDB 和 MIL 周围肌肉筋膜内缘为准,测量的横径及厚度的起止点及横截面积轮廓线见图 1。操作过程中嘱受检者做相应肌肉的运动(轻微背屈脚面),以确认肌肉与周围组织的界面;测量读数时须保证肌肉处于完全放松状态。由 1 名医师完成全部图像数据采集。于 C

组中随机选取男、女各 5 名重复测量同一部位 5 次后计算变异系数,以检验测量的可重复性。

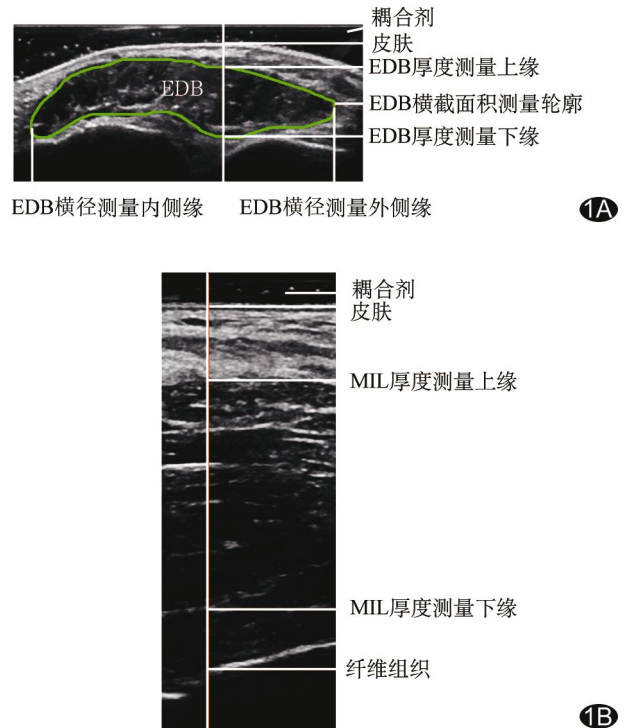


图 1 高频超声测量 T2DM 患者足部肌肉声像图 A. EDB 横径、厚度测量起止点,横截面积边界; B. MIL 厚度测量起止点

1.3 统计学方法 应用 SPSS 13.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计算变异系数。两组间均数比较使用 t 检验,多组间均数比较采用单因素方差分析,两两组间均数比较应用 LSD 法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 检查结果 声像图中肌束为低回声或中等回声,每条肌肉包绕的肌外膜、筋膜、薄层纤维脂肪组织等均显示为较强的线状或条状回声。A 组 EDB 横径、厚度和横截面积以及 MIL 厚度均显著小于 B 组和 C 组(P 均 <0.01);B 组 EDB 横径和横截面积以及 MIL 厚度均显著小于 C 组(P 均 <0.01 ,表 1),而 EDB 厚度与 C 组差异无统计学意义($P > 0.05$)。A 组 EDB 横截

表 1 各组足部肌肉超声测量结果对照

组别	EDB 横径(mm)	EDB 厚度(mm)	EDB 横截面积(mm ²)	MIL 厚度(mm)
A 组(n=56)	53.95±11.05 ^{##}	5.61±0.90 ^{##}	90.40±29.90 ^{##}	30.07±2.85 ^{##}
B 组(n=50)	66.93±9.28 [*]	6.91±0.97	138.10±39.26 [*]	32.16±2.86 [*]
C 组(n=50)	75.85±9.03	7.16±0.94	165.42±32.86	34.32±1.93

注: * :与 C 组比较, $P < 0.01$; # :与 B 组比较, $P < 0.01$

截面积轮廓线见图 1。操作过程中嘱受检者做相应肌肉的运动(轻微背屈脚面),以确认肌肉与周围组织的界面;测量读数时须保证肌肉处于完全放松状态。由 1 名医师完成全部图像数据采集。于 C

面积缩小最明显, 仅为 B 组的 $(65.46 \pm 21.65)\%$; EDB 横径为 B 组的 $(80.61 \pm 16.59)\%$, EDB 厚度为 B 组的 $(80.61 \pm 16.59)\%$, MIL 厚度则为 B 组的 $(93.50 \pm 8.88)\%$ 。

2.2 测量的可重复性 C 组中重复测量数据的变异系数如下: EDB 横径: $(2.70 \pm 1.12)\%$; EDB 厚度: $(3.29 \pm 0.95)\%$; EDB 横截面积: $(3.01 \pm 0.93)\%$; MIL 厚度: $(2.75 \pm 1.06)\%$ 。

3 讨论

糖尿病患者代谢紊乱及微血管、神经病变等是导致其肌肉萎缩的可能原因。肌肉细胞的凋亡及其泛素-蛋白酶体系统、溶酶体系统等都可能参与造成肌肉萎缩的蛋白水解过程^[7-8]。DPN 引起的运动障碍包括远端肌肉萎缩和肌力降低。足部肌肉萎缩可导致难以愈合的溃疡, 给患者带来极大痛苦, 不得不接受截肢手术^[9]。因此, 早期诊断 DPN 患者足部肌肉萎缩具有重要临床意义。临床体格检查可以发现如足畸形等晚期明显肌肉萎缩症状, 但早期诊断困难^[10]。神经电生理技术可以诊断 DPN, 但对 DPN 引起的早期肌肉萎缩诊断意义不大。MR 技术可以早期显示肌肉萎缩, 但费时费力、价格昂贵, 不方便进行床边检查^[11]。

本研究结果显示, 高频超声可以获得清晰的 T2DM 患者足部肌肉声像图, 测量 EDB 横径、厚度和横截面积以及 MIL 厚度; 不仅可检出 T2DM 合并 DPN 患者足部肌肉萎缩, 还可用于检测未合并 DPN 的 T2DM 患者的早期足部肌肉萎缩。糖尿病患者未发生 DPN 时就已发生足部肌肉萎缩, 是糖尿病足的早期诊断指标^[12]。本组观察指标中, 以 EDB 横截面积缩小最为明显。Zochodne 等^[13]指出, 并发 DPN 的糖尿病患者最先发生萎缩的足部肌肉为 EDB, 提示 EDB 可能是高频超声诊断糖尿病合并 DPN 患者足部肌肉萎缩的最佳检测肌肉, 有望为早期干预肌肉萎缩提供一种新的途径。超声能够用于检测肌肉萎缩的关键因素是其测量的可重复性^[14-16]。本研究严格按照既往研究^[14-16]提出的操作方法进行扫描和测量, 结果显示各测量指标的变异系数均小于 4%, 与 Severinsen 等^[4]的结果相符, 保证了测量及统计结果的可靠性。Miyatani 等^[17]研究证实超声测得的肌肉横截面积与其体积间具有良好的相关性, 因测量横截面积更加便于操作, 因此本研究选用横截面积作为测量指标。

本研究中各项测量指标的平均值均小于既往观察欧美人群获得的数据^[4-16], 如 C 组 EDB 平均厚度为 (7.16 ± 0.94) mm, 小于欧美人群 EDB 厚度平均值

7.9 mm^[16]; EDB 平均横截面积为 (165.42 ± 32.86) mm², 小于欧美人群 EDB 横截面积平均值 214 mm²^[14]。考虑到人种差异对研究结果的影响, 本研究在设计方面除对年龄、身高、体质量、性别和相关疾病等一般影响因素加以控制外, 还通过问诊粗略排除了日常大量体育锻炼和治疗过程中的运动功能康复训练对足部肌肉体积的影响。

本研究存在以下不足: 试验设计方面未考虑糖尿病患者的病程因素, 如能更紧密地结合临床 DPN 病程进展阶段的各项指标(如神经电生理), 将会进一步明确超声的早期诊断价值^[9, 14-15]; 在技术上, 本研究和既往研究^[1-2]均应用二维超声技术获得肌肉测值, 而采用无偏倚的体视学测量方法可以从三维结构上更加准确地显示结构体积^[18]。

综上所述, 利用高频超声技术能够早期发现糖尿病以及 DPN 患者足部肌肉萎缩, 为临床诊断提供更加准确的依据, 有利于及时控制糖尿病 DPN, 尤其是足部溃疡的发生发展, 改善患者预后。

[参考文献]

- [1] 文达辉, 黄涛, 田利玲, 等. 彩色多普勒超声在老年糖尿病患者足背动脉病变诊断中的应用. 中国医学影像技术, 2005, 21(6): 871-873.
- [2] 应琦, 彭志毅, 樊树峰, 等. MR 时间分辨对比剂动态增强技术在糖尿病足下肢血管病变中的诊断价值: 与 DSA 对照. 中国医学影像技术, 2010, 26(8): 1466-1469.
- [3] Wulan SN, Westerterp KR, Plasqui G. Ethnic differences in body composition and the associated metabolic profile: A comparative study between Asians and Caucasians. *Maturitas*, 2010, 65(4): 315-319.
- [4] Severinsen K, Andersen H. Evaluation of atrophy of foot muscles in diabetic neuropathy—a comparative study of nerve conduction studies and ultrasonography. *Clin Neurophysiol*, 2007, 118(10): 2172-2175.
- [5] Severinsen K, Obel A, Jakobsen J, et al. Atrophy of foot muscles in diabetic patients can be detected with ultrasonography. *Diabetes Care*, 2007, 30(12): 3053-3057.
- [6] Feldman EL, Stevens MJ, Thomas PK, et al. A practical two-step quantitative clinical and electrophysiological assessment for the diagnosis and staging of diabetic neuropathy. *Diabetes Care*, 1994, 17(11): 1281-1289.
- [7] Frier BC, Noble EG, Locke M. Diabetes-induced atrophy is associated with a muscle-specific alteration in NF-kappaB activation and expression. *Cell Stress Chaperones*, 2008, 13(3): 287-296.
- [8] Ventadour S, Attaix D. Mechanisms of skeletal muscle atrophy. *Curr Opin Rheumatol*, 2006, 18(6): 631-635.
- [9] Gordois A, Scuffham P, Shearer A, et al. The health care of dia-

- betic peripheral neuropathy in the US. *Diabetes Care*, 2003, 26(6):1790-1795.
- [10] Andersen H, Gjerstad MD, Jakobsen J. Atrophy of foot muscles. *Diabetes Care*, 2004, 27(10):2382-2385.
- [11] Andreassen CS, Jakobsen J, Ringgaard S, et al. Accelerated atrophy of lower leg and foot muscles—a follow-up study of long-term diabetic polyneuropathy using magnetic resonance imaging (MRI). *Diabetologia*, 2009, 52(6):1182-1191.
- [12] Greenman RL, Khaodhiar L, Lima C, et al. Foot small muscle atrophy is present before the detection of clinical neuropathy. *Diabetes Care*, 2005, 28(6):1425-1430.
- [13] Zochodne DW. Diabetes mellitus and the peripheral nervous system: Manifestations and mechanisms. *Muscle Nerve*, 2007, 36(2):144-166.
- [14] Jansen M, van Alfen N, Nijhuis van der Sanden MW, et al. Quantitative muscle ultrasound is a promising longitudinal follow-up tool in Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscul Disord*, 2012, 22(4):306-317.
- [15] Reeves ND, Maganaris CN, Narici MV. Ultrasonographic assessment of human skeletal muscle size. *Eur J Appl Physiol*, 2004, 91(1):116-118.
- [16] Verhulst FV, Leeuwesteijn AE, Louwerens JW, et al. Quantitative ultrasound of lower leg and foot muscles: Feasibility and reference values. *Foot Ankle Surg*, 2011, 17(3):145-149.
- [17] Miyatani M, Kanehisa H, Ito M, et al. The accuracy of volume estimates using ultrasound muscle thickness measurements in different muscle groups. *Eur J Appl Physiol*, 2004, 91(2-3):264-272.
- [18] Acer N, Sofikerim M, Ertekin T, et al. Assessment of in vivo calculation with ultrasonography compared to physical sections in vitro: A stereological study of prostate volumes. *Anat Sci Int*, 2011, 86(2):78-85.

Cardiac rhabdomyosarcoma: Case report 心脏横纹肌肉瘤 1 例

刘建新, 张文君

(湖北医药学院附属太和医院超声科, 湖北 十堰 442000)

[Key words] Heart neoplasms; Rhabdomyosarcoma; Ultrasonography [关键词] 心脏肿瘤; 横纹肌肉瘤; 超声检查
[中图分类号] R732.1; R445.1 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2013)02-0279-01

患者女, 38 岁, 活动后心慌气促 3 个月, 伴头颈部和下肢水肿, 曾在当地医院诊断为“缩窄性心包炎”, 治疗效果不满意, 近期症状加重而来院就诊。胸片: 心影稍增大, 肺、纵隔未见异常。心电图: 窦性心律, 未见异常。二维超声: 四腔心切面于右心房及右心室侧壁见不规则斑片状实性低回声(图 1), 与右心房壁及右心室壁关系紧密, 无明显分界, 大小约 89 mm×54 mm×48 mm, 三尖瓣前瓣被肿块包围固定, 不能活动, 右心室流入道明显狭窄, 心包少量积液。CDFI: 上述肿块内未见血流信号; 三尖瓣口正向血流加速(图 2), 峰值流速约 1.4 m/s, 收缩期三尖瓣口可见中等量反流血流信号, 峰值流速 2.3 m/s。超声提示: 心脏内异常回声团块(心脏原发性肿瘤可能性大)。随后行心内直视下肿瘤部分切除术, 术中见右心内巨大肿瘤, 约 9 cm×6 cm×4 cm, 基底宽广, 肿瘤包埋三尖瓣前瓣, 并累及

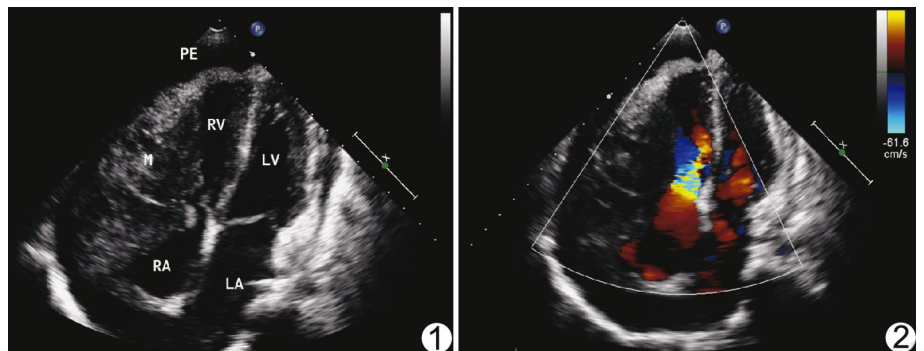


图 1 心脏横纹肌肉瘤二维声像图 右心实性肿块, 右心室流入道变窄, 心包少量积液 (RV: 右心室; LV: 左心室; RA: 右心房; LA: 左心房; M: 肿块; PE: 心包积液) 图 2 右心横纹肌肉瘤彩色多普勒图 肿瘤内未见血流, 右心室流入道血流加速

三尖瓣后瓣。术后病理: 心脏横纹肌肉瘤。

讨论 心脏肿瘤多为转移性肿瘤, 原发性肿瘤少见。心脏原发性肿瘤中, 恶性肿瘤约占 25%, 主要有血管肉瘤、横纹肌肉瘤、平滑肌肉瘤、脂肪肉瘤等, 大部分发生在右心, 发生在左心者少见。心脏横纹肌肉瘤多在 30~40 岁发病, 男女发病率无明显差异; 心肌组织弥漫性受累, 明显增厚; 肿瘤可侵犯心包, 引起心包积液, 并可通过血液和淋巴转移, 引起相应症状。超声可直观显示心腔内占位性病变, 并可观察瓣膜受累情况及心包情况。心脏肿瘤的治疗多以手术和放疗为主, 预后差。

[作者简介] 刘建新(1977—), 男, 湖北广水人, 硕士, 主治医师。

E-mail: aljxuv@sina.com

[收稿日期] 2012-10-30 [修回日期] 2012-11-20