

剪切波弹性成像对2型糖尿病患者胫神经病变的初步研究

陈雅丽,徐振宏,陈娇虹

摘要 目的:探讨剪切波弹性成像(SWE)技术评价2型糖尿病伴周围神经病变(DPN)患者胫神经病变的可行性。**方法:**选取2型糖尿病伴DPN患者30例(DPN组),2型糖尿病不伴周围神经病变患者30例(非DPN组);健康志愿者30例为对照组。取内踝上方4 cm处获取胫神经横断面图像,测量其横截面积(CSA),再获取其长轴切面行SWE检测胫神经弹性模量,分别比较各组参数的差异。**结果:**与对照组比较,DPN组的胫神经CSA明显增粗($P<0.001$),非DPN组的胫神经CSA与对照组比较无统计学意义($P>0.05$)。DPN组的胫神经硬度(93.5 ± 13.6)kPa,明显高于非DPN组及对照组($P<0.001$),非DPN组的胫神经硬度(54.7 ± 10.6)kPa,明显高于对照组($P<0.001$)。**结论:**SWE能为临床早期诊断DPN提供参考。

关键词 超声检查;胫神经病变;剪切波弹性成像

中图分类号 R741;R741.044;R745 文献标识码 A DOI 10.16780/j.cnki.sjssgncj.2018.09.006

作者单位

福建医科大学附属
第二医院超声科
福建 泉州 362000

收稿日期

2017-09-23

通讯作者

徐振宏

18905953959@qq.
com

Preliminary Evaluation of Tibial Neuropathy with Shear Wave Elastography in Type 2 Diabetes Mellitus CHEN Ya-li, XU Zhen-hong, CHEN Jiao-hong. Department of Ultrasound, The Second Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fujian 362000, China

Abstract Objective: To discuss the feasibility of shear wave elastography (SWE) in evaluating the tibial nerve in type 2 diabetes mellitus patients with diabetic peripheral neuropathy (DPN). **Methods:** The study included 30 diabetic patients with DPN, 30 diabetes without DPN, and 30 healthy volunteers as the control group. The tibial nerve cross-sectional image was obtained at 4 cm proximal to the medial malleolus, and the cross-sectional area (CSA) was measured. SWE was used to detect the elastic modulus of the tibial nerve. Differences in the parameters between each group was compared. **Results:** Compared with the control group, the tibial nerve CSA of the DPN group was significantly increased ($P<0.001$) and the tibial nerve CSA of the non-DPN group was not statistically different ($P>0.05$). The tibial nerve stiffness values of the DPN group (93.5 ± 13.6) kPa was significantly higher than those of the non-DPN group and the control group ($P<0.001$), and the tibial stiffness values of the non-DPN group (54.7 ± 10.6) kPa was significantly higher than those of the control group ($P<0.001$). **Conclusion:** SWE technology can provide a reference for early diagnosis of diabetic peripheral neuropathy.

Key words ultrasonography; tibial neuropathy; shear wave elastography

目前,对糖尿病周围神经病变(diabetic peripheral neuropathy, DPN)的诊断主要依靠临床症状、体征及结合神经电生理检查综合判断,然而,神经电生理检查耗时较长、可重复性差,不适合作为DPN的常规筛查方法。作为一种新的超声测量方法,剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)可提供神经硬度改变的信息。本研究应用SWE对2型糖尿病(diabetes mellitus, DM)及合并DPN患者的胫神经进行超声检查,探讨其对DPN的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年1月至2017年5月于我院门

诊就诊的2型DM患者60例,均符合2015年美国糖尿病协会有关DM的最新诊断标准^[1]:糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c) $\geq 6.5\%$,或空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG) ≥ 7.0 mmol/L,或口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT) 2 h 血糖 ≥ 11.1 mmol/L。根据是否存在DPN将患者分为两组:①DPN组30例,男18例,女12例;年龄36~78岁,平均(60.7 ± 10.9)岁;DM病程10~20年;身高(165.0 ± 7.0)cm,体质量(68.75 ± 13.67)kg;②非DPN组30例,男16例,女14例;年龄27~75岁,平均(55.9 ± 9.2)岁;DM病程3~15年;身高(167.0 ± 6.8)cm,体质量(66.34 ± 11.37)kg。另选取同期健康者30例为对照组,男13例,女17例;年龄

28~78岁,平均(52.7±12.7)岁;均无DM和DPN病史及症状;身高(168.0±6.5)cm,体质量(65.52±12.35)kg。3组一般资料差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法

所有受检者均采取仰卧位,踝关节轻微跖屈并外旋。采用法国 Supersonic Imagine Aixplorer 型彩色超声诊断仪,L4-15线阵探头,频率4~15 MHz,具有SWE成像功能。首先进行常规二维超声检查,探头轻触皮肤,并涂上足量的耦合剂。于内踝水平上4 cm处附近通过胫骨后肌腱(tendon of tibialis posterior muscle, TPM)定位追踪检查胫神经^[2],显示其横断面,并以描记法测量横截面积(cross-sectional area, CSA),再将探头旋转90°获取胫神经长轴切面,在保持探头稳定的状态下切换至SWE模式,待SWE取样框图像稳定后冻结图像,SWE图像为彩色编码,根据弹性模量值由小到大颜色蓝-绿-黄-红表示,启动Q-BOX功能测量感兴趣区(region of interests, ROI)内神经组织的杨氏模量最大值。彩色图弹性模量范围为0~180 kPa,测量区域统一设置为直径2 mm的圆形ROI。在SWE取样框里放5个ROI,分别测量并记录胫神经的弹性模量最大值,并取其平均值,采用双盲法进行测量,参数均测量3次

取平均值。图像中红色代表病变质地较硬,蓝色代表病变质地较软,SWE数值越大则提示组织越硬。

1.3 统计学处理

采用SPSS 17.0统计软件处理数据,计量资料以(均数±标准差)表示。同一受检者双侧参数比较采用配对 t 检验,3组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用LSD- t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组间胫神经CSA比较

与对照组比较,DPN组的胫神经CSA明显增粗,有显著性差异($P<0.001$);非DPN组的胫神经CSA与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$)(表1)。

2.2 3组间胫神经弹性测量参数比较

DPN组的胫神经硬度(图1A)明显高于非DPN组(图1B)及对照组($P<0.001$),非DPN组的胫神经硬度明显高于对照组($P<0.001$)(表1)。3组双侧胫神经的参数比较,均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表1)。

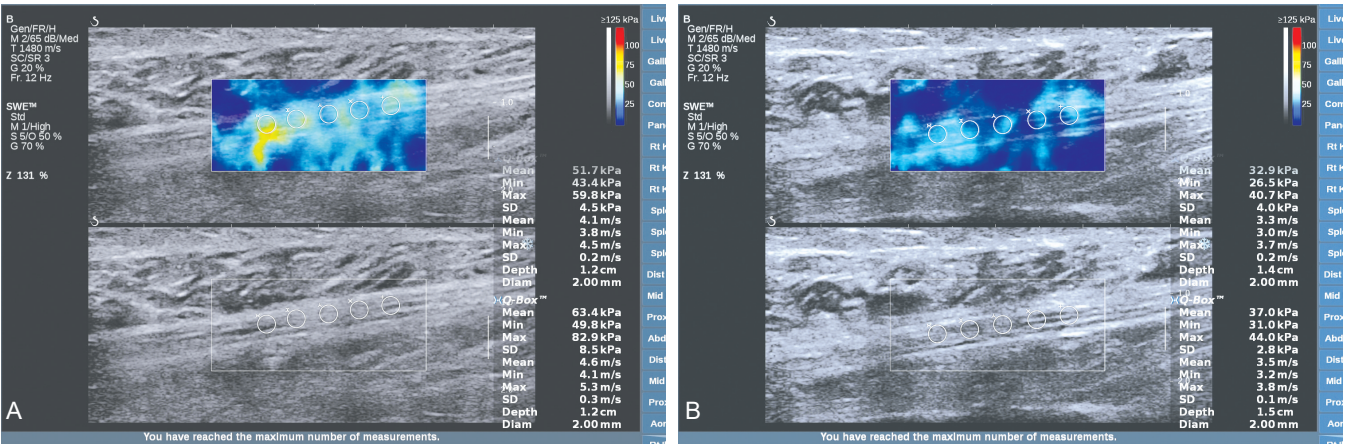
3 讨论

DPN是2型DM患者最常见的慢性并发症之一,其起病隐匿,病理严重程度往往与临床症状不成正比,许

表1 3组间胫神经CSA与弹性参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	CSA/mm ²			SWE/kPa		
	左侧	右侧	整体	左侧	右侧	整体
对照组	14.6±3.7	14.4±3.2	14.5±3.4	37.3±17.8	38.6±18.2	37.0±18.3
非DPN组	15.0±5.3	15.2±4.8	15.1±4.7	54.8±20.4 ^①	57.5±23.2 ^①	55.7±21.4 ^①
DPN组	23.0±4.6 ^①	22.8±5.2 ^①	22.9±4.9 ^①	91.9±32.5 ^①	95.0±28.9 ^①	93.5±32.4 ^①
F值	15.53	14.38	17.23	31.36	35.67	37.23
P值	0.004	0.002	0.000	0.012	0.009	0.000

注:与对照组比较, ^① $P<0.001$



注:A:男,65岁,2型DM伴DPN,SWE显示胫神经硬度最大值为79.8 kPa;B:女,58岁,2型DM不伴DPN,SWE显示胫神经硬度最大值为42.5 kPa

图1

多患者可以长期处于无症状期。当DPN出现临床症状时,周围神经纤维多已出现不可逆的节段性脱髓鞘等病理改变^[3]。同时DPN又是糖尿病足发生的最常见诱因和发病基础。因此,早期筛查和诊断DPN对治疗DM及其并发症具有重要意义。目前,对DPN的诊断主要依靠临床症状、体征及结合神经电生理检查综合判断,其中神经电生理检查被认为是“金标准”,但其耗时较长,可重复性差,不适合作为DPN的常规筛查方法。

近年来,随着高频超声的发展,周围神经成像越来越清晰直观,为临床提供了更多的形态学信息^[4]。有部分学说认为DPN的病理机制是葡萄糖过多代谢转化为山梨醇,神经细胞内渗透压增高,细胞肿胀、变性,导致神经纤维体积增大,神经横截面积增大^[5]。有研究证实高频超声下测得的外周神经CSA可为DM患者周围神经病变程度的评估提供较可靠的形态学依据^[6]。本研究通过测量胫神经的CSA,结果表明DPN组胫神经的CSA较非DPN组大,非DPN组与对照组的胫神经CSA差异无统计学意义。这和Dikici研究结果一致,但该研究也指出CSA并非最优指标,其敏感性及特异性均较低,无法准确诊断早期DPN,其临床应用受到限制^[3]。

SWE是这几年发展起来的新技术,其通过组织内部的剪切波进行检测,不需要人为向组织施压,能提供定量的弹性信息,具有较高的准确性及重复性。目前SWE已成熟应用于肝脏、甲状腺及乳腺等脏器,但在周围神经系统疾病中的应用较少见。仅有应用剪切波弹性成像检测腕管综合征患者正中神经硬度变硬的相关报道^[7]。SWE测得的弹性指标包括平均值、最小值、最大值、标准差等,其中最大值(E_{max})的诊断效能被认为优于其他指标^[8]。因此本研究选用E_{max}参数来评价胫神经的硬度。然而DPN胫神经硬度的病理变化过程应该不均匀,所以本研究将研究区域内放置5个ROI并取其最大值的平均值,尽可能消除因ROI放置位置不同而造成的误差。本研究的结果显示DPN组的胫神经杨氏模量值明显高于非DPN组及对照组。笔者认为这有两方面原因,一是由于DPN患者神经细胞发生水肿或者纤维化以及结缔组织的增厚;二

是DPN患者踝管处的胫神经内部压力增加,缺血加重,导致脱髓鞘病变恶化。

目前DPN的诊断主要依靠临床症状、体征及结合神经电生理检查综合判断,然而常出现临床症状与神经电生理检查结果不一致的情况^[3]。在DPN的早期阶段往往以细纤维神经损伤为主^[9],此时神经电生理检查的诊断敏感性差,导致部分有临床末梢神经病变症状的患者漏诊。而本研究显示非DPN组的胫神经硬度明显高于正常人,笔者认为非DPN组因长期糖代谢障碍以及微血管病变,早期就已发生周围神经缓慢变性,同时神经组织也出现不同程度的代偿作用,虽然此时临床症状及体征不明显,神经电生理的“功能学”检查也是阴性,但实际上神经“形态学”已发生改变。所以SWE有助于发现糖尿病周围神经亚临床病变。

本研究存在一定局限性:由于病例数有限,未能提供弹性模量E_{max}参数评价胫神经硬度的最佳截断值,这也是笔者接下来的研究方向。SWE作为一种定量测量方法,能更客观地提供胫神经硬度改变的信息,能为临床早期诊断DPN提供参考,具有较大临床实用性。

参考文献

- [1] American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2014[J]. Diabetes Care, 2014, 37: S14-S80.
- [2] Dikici AS, Ustabasioglu FE, Delil S, et al. Evaluation of the tibial nerve with shear-wave elastography: a potential sonographic method for the diagnosis of diabetic peripheral neuropathy[J]. Radiology, 2016, 282: 494-501.
- [3] 杜红枝, 陈武, 杨丽清, 等. 2型糖尿病伴周围神经病变症状患者正中神经的超声特征[J]. 中国超声医学杂志, 2011, 27: 1126-1128.
- [4] 孙冬梅, 王艳滨, 刘洋, 等. 高频超声对糖尿病周围神经病变患者正中神经的临床观察[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31: 443-445.
- [5] Beekman R, Schoemaker MC, van der Plas JP, et al. Diagnostic value of high-resolution sonography in ulnar neuropathy at the elbow[J]. Neurology, 2004, 62: 767-773.
- [6] Alshami AM, Cairns CW, Wylie BK, et al. Reliability and size of the measurement error when determining the cross-sectional area of the tibial nerve at the tarsal tunnel with ultrasonography[J]. Ultrasound Med Biol, 2009, 35: 1098-1102.
- [7] 吕秀花, 段云友, 张莉, 等. 剪切波弹性成像检查正中神经病变的初步研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2015, 24: 147-150.
- [8] 史完全, 李俊来, 李秋洋, 等. 超声剪切波弹性模量参数在评估乳腺良恶性病灶中的价值[J]. 中国医学科学院学报, 2015, 37: 294-299.
- [9] Sumner CJ, Sheth S, Griffin JW, et al. The spectrum of neuropathy in diabetes and impaired glucose tolerance[J]. Neurology, 2003, 60: 108-111.

(本文编辑:王晶)