

超声评估胫神经改变预测糖尿病 周围神经病变的价值

徐 静

摘要 目的 应用超声评估糖尿病患者胫神经改变情况,探讨其在预测糖尿病周围神经病变中的价值。方法 对 39 例糖尿病周围神经病变患者(周围神经病变组)、29 例糖尿病无周围神经病变患者(无周围神经病变组)和 33 例健康体检者(正常对照组)行胫神经的超声评估,测量和评估胫神经前后径、左右径、横截面积和血流分布情况,比较各组胫神经超声参数差异;分析胫神经各参数与糖尿病周围神经病变的相关性,以及预测糖尿病周围神经病变的诊断效能。结果 胫神经前后径、左右径和横截面积在正常对照组、无周围神经病变和周围神经病变组逐渐递增,组间两两比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);胫神经前后径、左右径、横截面积和血流分布均与糖尿病周围神经病变呈正相关($r = 0.785, 0.649, 0.785, 0.268$, 均 $P < 0.05$);以胫神经前后径 > 4.01 mm、左右径 > 5.96 mm、横截面积 > 21.56 mm²、有血流分布预测糖尿病周围神经病变的敏感性和特异性分别为 79.49% 和 96.55%, 66.67% 和 100%, 79.49% 和 100%, 15.38% 和 100%。胫神经前后径和横截面积预测糖尿病周围神经病变的曲线下面积最大(均为 0.958, 95% 可信区间: 0.879~0.992);而胫神经左右径的曲线下面积为 0.878(95% 可信区间: 0.776~0.945), 小于胫神经前后径和横截面积的曲线下面积, 差异均有统计学意义($Z = 2.022, P = 0.0432; Z = 2.079, P = 0.0376$);胫神经血流分布情况的曲线下面积最小, 仅为 0.577(95% 可信区间: 0.451~0.696), 明显小于其他超声参数, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.0001$)。结论 超声可通过评估胫神经表现有效预测糖尿病周围神经病变, 其中胫神经前后径和横截面积诊断效能最好。

关键词 超声检查; 胫神经; 糖尿病; 周围神经病变

[中图法分类号] R445.1; R745

[文献标识码] A

Value of ultrasound in evaluation of phrenic nerve changes in predicting diabetic peripheral neuropathy

XU Jing

Department of Ultrasound, Jiangyin People's Hospital, School of Medicine, Southeast University, Jiangsu 214400, China

ABSTRACT Objective To evaluate the value of ultrasound in evaluation of the changes of phrenic nerve in predicting diabetic peripheral neuropathy. **Methods** Thirty-nine diabetic patients with peripheral neuropathy, 29 diabetic patients without peripheral neuropathy and 33 normal controls were examined by ultrasound. The anteroposterior diameter, left-right diameter, cross-sectional area and blood flow distribution of the phrenic nerve were measured and evaluated. The differences of all ultrasonographic parameters among 3 groups were compared, and the correlation between all ultrasonographic parameters and the phrenic nerve to diabetic peripheral neuropathy were analyzed. The diagnostic efficacy of the all ultrasonographic parameters of the phrenic nerve in predicting diabetic peripheral neuropathy were analyzed. **Results** The anteroposterior diameter, left-right diameter and cross-sectional area of phrenic nerve showed a gradual increasing trend in the control group, diabetes without peripheral neuropathy and diabetes with peripheral neuropathy, and the difference between any two groups was statistically significant (all $P < 0.05$). The anteroposterior diameter, left-right diameter, cross-sectional area and blood flow distribution of phrenic nerve were significantly correlated with diabetic peripheral neuropathy ($r = 0.785, 0.649, 0.785, 0.268$, all $P < 0.05$). The sensitivity and specificity of anterior diameter > 4.01 mm, left-right diameter of phrenic nerve > 5.96 mm, across-sectional area > 21.56 mm², the presence of flow distribution of phrenic nerve in predicting diabetic peripheral neuropathy were 79.49% and

96.55% ,66.67% and 100% ,79.49% and 100% ,15.38% and 100% ,respectively.The area under the curve of anteroposterior diameter and cross-sectional area of phrenic nerve was the largest(0.958 ,95%CI:0.879~0.992).The area under the curve of the left-right diameter of phrenic nerve was the smallest(0.878 ,95%CI:0.776~0.945),which was smaller than the anteroposterior diameter and cross-sectional area of the radial nerve.The difference was statistically significant($Z=2.022, P=0.0432, Z=2.079, P=0.0376$).The area under the curve of phrenic blood flow distribution was the smallest(only 0.577 ,95%CI:0.451~0.696),which was significantly smaller than other ultrasound parameters(all $P<0.0001$).**Conclusion** The appearances of phrenic nerve by ultrasonography can predict diabetes peripheral neuropathy effectively,and the anteroposterior diameter of phrenic nerve and cross-sectional area of phrenic nerve have the best diagnostic efficacy.

KEY WORDS Ultrasonography;Phrenic nerve;Diabetes;Peripheral neuropathy

周围神经病变是影响糖尿病患者生活质量的最重要并发症之一，是导致糖尿病患者足部溃疡和坏疽的重要危险因素。目前糖尿病周围神经病变的诊断多依赖临床症状和神经电生理检查，但神经电生理检查为有创性检查，且假阳性率较高^[1]。高频超声目前已逐步应用于各类情况下神经改变的评估，具有简便、无创、准确性高等特点。然而目前关于超声预测糖尿病周围神经病变的研究仍较少，其诊断截点仍需确定。因此，本研究应用超声对糖尿病和健康者下肢胫神经进行了研究，以探讨超声预测糖尿病周围神经病变的价值。

资料与方法

一、临床资料

收集 2016 年 3~9 月我院门诊和住院的糖尿病患者 68 例，依据临床症状和体征或其他检查(电生理检查或密歇根筛查量表评分等)将其分为周围神经病变组 39 例和无周围神经病变组 29 例，其中周围神经病变组中，男 25 例，女 14 例，年龄 38~68 岁，平均(53.48±13.63)岁；无周围神经病变组中，男 19 例，女 10 例，年龄 41~66 岁，平均(52.55±12.93)岁。另选同期门诊健康体检者 33 例作为正常对照组，男 20 例，女 13 例，年龄 39~67 岁，平均(53.91±14.33)岁。所有入选者均排除其他疾病(如颈椎病变、腰椎病变、1 型糖尿病等)或占位性病变压迫导致的神经病变。各组年龄、性别比等一般资料比较差异均无统计学意义。本研究经我院伦理委员会批准。

二、仪器与方法

使用 Philips iU 22 彩色多普勒超声诊断仪，L12-5 探头，频率 5~12 MHz。受检者取坐位，屈膝后将检查侧下肢足底平放于检查床上，保持足跟部轻度内收而足尖部轻度外旋状态，于内踝

水平的水平切面测量此处胫神经的左右径、前后径及横截面积^[2]；CDFI 观察胫神经血流分布情况。入选者均进行双侧胫神经评估，各参数均为双侧数值的平均值。

三、统计学处理

应用 Medcalc 12.2 统计软件，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用单因素方差分析；两两比较行 SNK- q 检验；计数资料比较行 χ^2 检验。Spearman 等级相关分析连续型变量(胫神经左右径、前后径、横截面积)和分类变量(血流分布情况)与分类变量(糖尿病周围神经病变)的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线评价胫神经左右径、前后径、横截面积和血流分布情况预测糖尿病周围神经病变的诊断效能，行 Z 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、各组胫神经超声参数比较

各组胫神经血流分布比较差异无统计学意义，胫神经前后径、左右径和横截面积在正常对照组、无周围神经病变组和周围神经病变组逐渐递增，组间两两比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表 1 和图 1。

表 1 各组胫神经超声参数比较

组别	前后径 (mm)	左右径 (mm)	横截面积 (mm ²)	血流分布 (例)
正常对照组	3.56±0.10	5.29±0.10	17.3±0.8	0
无周围神经病变组	3.82±0.11 [▲]	5.74±0.15 [▲]	20.2±0.9 [▲]	0
周围神经病变组	4.10±0.09 ^{▲*}	5.99±0.14 ^{▲*}	22.4±0.8 ^{▲*}	6

与正常对照组比较，[▲] $P<0.05$ ；与无周围神经病变组比较，^{*} $P<0.05$ 。



A: 正常对照组(3.45 mm); B: 无周围神经病变组(3.97 mm); C: 周围神经病变组(4.18 mm)。

图 1 各组胫神经前后径比较

二、胫神经超声参数与糖尿病周围神经病变的相关性分析
胫神经前后径、左右径、横截面积和血流分布均与糖尿病周围神经病变呈正相关($r=0.785, 0.649, 0.785, 0.268$, 均 $P<0.05$)。

三、胫神经超声参数预测糖尿病周围神经病变的诊断效能

以胫神经前后径 >4.01 mm 预测糖尿病周围神经病变的敏感性和特异性分别为 79.49%、96.55%;以胫神经左右径 >5.96 mm 预测糖尿病周围神经病变的敏感性和特异性分别为 66.67%、100%;以胫神经横截面积 >21.56 mm² 预测糖尿病周围神经病变的敏感性和特异性分别为 79.49%、100%;以胫神经有血流分布预测糖尿病周围神经病变的敏感性和特异性分别为 15.38%、100%。各超声参数预测糖尿病周围神经病变中,胫神经前后径和横截面积的曲线下面积最大(均为 0.958, 95% 可信区间: 0.879~0.992),且二者比较差异无统计学意义($P=1.0000$),而胫神经左右径的曲线下面积(0.878, 95%可信区间: 0.776~0.945)小于胫神经前后径和横截面积的曲线下面积($Z=2.022, P=0.0432$; $Z=2.079, P=0.0376$);胫神经血流分布情况的曲线下面积最小,仅为 0.577(95%可信区间: 0.451~0.696),明显小于其他超声参数曲线下面积,差异均有统计学意义(均 $P<0.0001$)。见图 2。

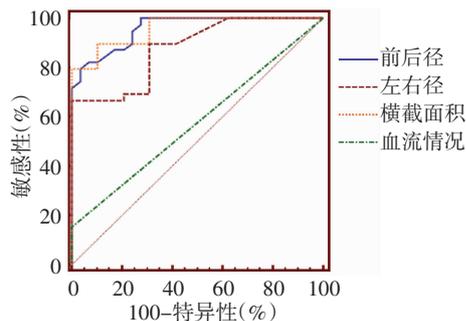


图 2 胫神经各超声参数预测糖尿病周围神经病变的 ROC 曲线图

讨 论

糖尿病周围神经病变的临床症状常与病理学严重程度不成正比,新诊断的 2 型糖尿病患者约 10% 已存在周围神经病变的病理学改变^[3],而糖尿病病程超过 10 年者约 50% 会发生不同程度的周围神经病变^[4]。因此,临床上评估糖尿病周围神经病变时应重视尚未出现周围神经病变临床表现者,此时超声评估至关重要。本研究结果表明,反映胫神经肿胀的超声参数即胫神经前后径、左右径和横截面积在正常对照组、糖尿病无周围神经病变组和糖尿病周围神经病变组间逐渐递增,且两两比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);胫神经前后径、左右径和横截面积与糖尿病周围神经病变均呈正相关,说明糖尿病周围神经病变并非一个突然出现的病理改变,而是一个渐进性的病理生理过程,这也与糖尿病周围神经病变发生的病理生理基础和神经水肿的逐渐进展^[5]相一致,同时也说明在糖尿病周围神经病变发生发展的过程中,是先出现神经水肿的形态学表现,进而才出现神经损伤。

本研究对糖尿病周围神经病变的神经血流供应情况亦进行了研究,结果发现糖尿病周围神经病变患者会出现神经血流增加趋势,但此趋势并无统计学意义,可能与本研究样本量较小有关,国内有学者^[6]认为,糖尿病引发的血管硬化是造成胫神经血流分布在各组间差异无统计学意义的因素之一,但血流供应特征与糖尿病周围神经病变发生具有一定程度的相关性,说明糖尿病周围神经病变患者可出现血流供应增加,可能与糖尿病血管反应性扩张导致的神经内膜和神经束膜血流量增加有关^[7],但血流增加趋势无统计学意义,则说明胫神经血流供应增加并不能作为糖尿病周围神经病变的特征性表现,也不能作为诊断糖尿病周围神经病变的有效参数。

本研究还对胫神经病变的各超声参数预测糖尿病周围神经病变的诊断效能进行了比较,结果表明,胫神经血流供应情况对于预测糖尿病周围神经病变的诊断效能最低,而胫神经前后径、左右径和横截面积对于预测糖尿病周围神经病变发生的诊断效能均较好,其中胫神经前后径显著优于左右径,而胫神经横截面积对于预测糖尿病周围神经病变的诊断效能与胫神经前后径相似,显著高于胫神经左右径,说明胫神经前后径和横截面积作为胫神经的整体形态学参数,更能有效地反映糖尿病周围神经病变时神经水肿的形态学改变。

总之,超声可通过评估胫神经表现有效预测糖尿病周围神经病变,其中胫神经前后径和横截面积诊断效能更佳。超声作为评价胫神经结构改变的首选方法,适于在各级别医院常规开展,可作为评价糖尿病患者的常用方法。

参考文献

- [1] Hobson-Webb LD, Massey JM, Juel VC. Nerve ultrasound in diabetic polyneuropathy: correlation with clinical characteristics and electrodiagnostic testing[J]. Muscle Nerve, 2013, 47(3): 379-384.
- [2] 傅先水, 张卫光. 肌骨关节系统超声检查规范[M]. 北京: 人民军医出版社, 2008: 16.
- [3] Tesfaye S, Selvarajah D. Advances in the epidemiology, pathogenesis and management of diabetic peripheral neuropathy[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2012, 28(Suppl 1): 8-14.
- [4] Feldman EL. Oxidative stress and diabetic neuropathy: a new understanding of an old problem[J]. J Clin Invest, 2003, 111(4): 431-433.
- [5] Singh R, Kishore L, Kaur N. Diabetic peripheral neuropathy: current perspective and future directions[J]. Pharmacolo Res, 2013, 80(1): 21-35.
- [6] 孙冬梅, 王艳滨. 2 型糖尿病伴周围神经病变胫神经的超声特征[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22(10): 781-783.
- [7] El Boghdady NA, Badi GA. Evaluation of oxidative stress markers and vascular risk factors in patients with diabetic peripheral neuropathy[J]. Cell Biochem Funct, 2012, 30(4): 328-334.

(收稿日期: 2017-10-17)