

超声在糖尿病周围神经病变诊断中的研究进展

陈 芮 周显礼

摘 要 糖尿病周围神经病变是糖尿病的一种隐匿且长期的并发症,其主要通过临床症状、体征和电生理检查来明确诊断。近年来,超声逐渐成为临床诊断糖尿病周围神经病变的一种辅助检查方法,本文就超声在该病变中的研究进展进行综述。

关键词 糖尿病周围神经病变;超声;研究进展

[中图分类号]R445.1;R587.2

[文献标识码] A

Research progress of ultrasound in diagnosis of diabetic peripheral neuropathy

CHEN Rui, ZHOU Xianli

Department of Ultrasonography in Abdomen, Inpatient Department, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150086, China

ABSTRACT Objective Diabetic peripheral neuropathy is an insidious and long-term complication of diabetes, and it is diagnosed mainly by clinical symptoms, signs and electrophysiological examination. In recent years, ultrasound has gradually become an supplementary method for clinical diagnosis of diabetic peripheral neuropathy. This article reviews the progress of ultrasound in diabetic peripheral neuropathy.

KEY WORDS Diabetic peripheral neuropathy; Ultrasound; Research progress

糖尿病周围神经病变(diabetic peripheral neuropathy, DPN)是糖尿病的一种隐匿且长期的并发症^[1],其主要通过临床症状、体征和电生理检查来确诊。DPN 患者的临床症状常表现为双侧肢体末端对称性麻木和刺痛感,严重者可发生足部溃疡和坏疽,甚至截肢^[2]。常见的体征是跟腱反射和膝腱反射减弱或消失。DPN 患者的电生理检查以肌电图对神经传导速度的检测最具临床意义,常表现为神经传导速度减慢。电生理检查虽然是诊断 DPN 的金标准,但其不能反映神经形态学上的变化,晚期 DPN 有时不能诱发动作电位,且存在有创、耗时、成本高、可重复性差等缺点。近年来,超声诊断 DPN 逐渐成为研究热点,本文就超声在 DPN 诊断中的研究进展进行综述。

一、灰阶超声检查

高频超声可清晰显示神经结构,神经外膜和束膜由结缔组织构成,表现为高回声,而神经束则表现为低回声。因此,神经在横切面上表现为由强回声线包绕的圆形或椭圆形低回声区,呈“蜂窝状”或“筛网状”;在纵切面上呈条索状,即低回声束与线样高回声平行相间排列^[3]。DPN 较易累及的运动神经为胫神经和腓总神经,较易累及的感觉神经为正神经^[4],但也有学者^[5-6]对糖尿病患者的股神经、隐神经、尺神经等进行研究。雷志辉等^[7]发现 DPN 患者的腓总神经回声主要表现为内部回声减低及外膜增厚、不光滑,与相邻组织分界不清晰,“筛网状”结构

模糊,与孙冬梅和王艳滨^[8]研究结论一致。Singh 等^[9]探讨了胫神经的横截面积(CSA)与 DPN 是否存在相关性,发现 DPN 患者的胫神经 CSA 显著高于糖尿病不伴周围神经病变患者和正常对照组,糖尿病不伴周围神经病变患者的胫神经 CSA 显著高于正常对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。Liu 等^[4]使用 22 MHz 的探头对糖尿病患者的腓肠神经进行研究,发现腓肠神经神经束最大前后径的最佳截断值为 0.365 mm,诊断敏感性和特异性分别为 90.3% 和 87.7%,而腓肠神经 CSA 的最佳截断值为 1.685 mm²,诊断敏感性和特异性分别为 64.5% 和 82.2%,且神经束最大前后径的 ROC 曲线下面积大于 CSA。该研究还发现 CSA 的最佳截断值小于既往研究^[5],分析原因可能是既往临床使用的是低频率探头,分辨率低,不能准确区分神经的边界。Kang 等^[6]研究了 DPN 患者的多根神经在不同部位的超声特征,发现 DPN 患者的腓肠神经、腓骨头水平腓总神经、腕管和肱骨中段水平正中神经、肘管出口及肱骨中段尺神经,以及螺旋槽水平桡神经的 CSA 均显著高于正常对照组(均 $P < 0.05$),说明 DPN 不但累及解剖位置上易受压迫的神经,也累及不易受压迫的神经,由此证实 DPN 是神经的弥漫性病变。糖尿病患者易患压迫性神经病,如腕管综合征或肘管综合征,与 Zhang 等^[10]研究发现在腕管、肘部尺神经管等肢体正常解剖狭窄处,神经更容易受到卡压的结论一致。程娟和陈亚青^[11]的研究结果显示,

DPN 患者膝外侧腓神经管处的腓总神经及内踝跗管处的胫神经更容易出现神经内部回声减低、水肿增粗。

二、彩色多普勒超声检查

有学者^[12]认为彩色多普勒超声探及到腕管综合征患者受压的正中神经内的血流信号可作为判断腕管综合征严重程度的独立预测因素。然而目前关于 DPN 患者神经内部血流信号的研究较少,神经内血流信号的多少与 DPN 的严重程度是否有关尚无结论。孙冬梅和王艳滨^[8]应用 CDFI 发现糖尿病伴 DPN 组患者胫神经内部或周边可探及血流信号,糖尿病不伴 DPN 组患者及对照组胫神经内部或周边无血流信号,但差异均无统计学意义,分析原因可能是在糖尿病早期由于血管反应性扩张,导致神经内膜和束膜血流量增加,但在晚期由于血管收缩因子增多,导致血管硬化及血流量减少^[13]。该作者在其另一研究^[14]中发现糖尿病伴 DPN 组患者大部分正中神经内部及周围均可探及血流信号,糖尿病不伴 DPN 组仅个别患者正中神经内部可探及血流信号,对照组正中神经未见血流信号。

三、超声弹性成像

超声弹性成像是一项测量组织或器官硬度的新技术,近年来该技术在肌骨方面的研究越来越多。有研究^[15]表明,神经纤维的水肿会导致神经内压增高,使神经硬度增加,进一步导致微血管收缩及血流减少。因此,应用超声弹性成像技术对神经硬度进行评估具有一定可行性,目前用于 DPN 检查的超声弹性成像技术主要包括以下 3 种:

1. 应变力弹性成像(strain elastography, SE): Miyamoto 等^[16]测量了腕管综合征患者正中神经的弹性应变率,发现其硬度较正常对照组增加,且测量正中神经的硬度较测量 CSA 诊断腕管综合征的准确率更高。有学者^[17]在动物实验中发现糖尿病大鼠坐骨神经的硬度较正常对照组增加($P < 0.05$), Fukashi 等^[18]在此研究的基础上应用 SE 技术对糖尿病患者胫神经硬度进行了评估,发现神经病变程度越重,弹性应变率越低,即神经越硬。这是因为糖尿病不伴 DPN 患者的神经功能与正常对照组一样,但其硬度已经发生了改变,说明神经硬度的改变发生在神经生理异常前,因此测量周围神经弹性有助于早期评估 DPN。

2. 剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE): 有研究^[19]应用 SWE 定量评估腕管综合征患者正中神经的硬度,结果显示病变越严重,弹性硬度值越高。Dikici 等^[20]研究发现,糖尿病伴 DPN 组患者的神经硬度较正常对照组及糖尿病不伴 DPN 组显著增高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),当截断值为 51.05 kPa 时对明确周围神经有无病变的特异性和敏感性分别为 85% 和 90%。糖尿病不伴 DPN 组患者的神经硬度也较正常对照组显著增高($P < 0.05$),然而通过神经电生理检查及 CSA 却不能鉴别正常对照组与糖尿病不伴 DPN 组,说明 SWE 的诊断敏感性较高。

3. 声脉冲辐射力成像: 滕飞等^[21]应用声触诊组织量化(virtual touch quantification, VTQ)技术和声触诊组织成像定量(virtual touch tissue imaging quantification, VTIQ)技术对 2 型糖尿病患者的胫神经进行研究,发现 2 型糖尿病伴 DPN 组患者的剪切波速度均较不伴 DPN 组和正常对照组增加(均 $P < 0.05$)。说明两种技术对 DPN 的诊断价值均较高,但 VTIQ 技术的诊断

价值优于 VTQ 技术,原因可能是当胫神经硬度超过了 VTQ 技术可测的最大阈值时,将导致 SWV 结果无法显示,从而影响了 VTQ 技术诊断胫神经病变的敏感性及特异性。

四、小结与展望

DPN 是糖尿病常见的慢性并发症之一,可发生某些不可逆的损害,严重时会导致截肢,因此早期明确诊断,积极进行治疗,对延缓病情的发展具有重要意义。超声对 DPN 的诊断具有重要的指导意义,常规超声结合超声弹性成像对提高 DPN 的诊断准确率有很大帮助。然而目前关于超声在 DPN 中的研究较少,今后还应进行更多的研究并扩大样本量,为 DPN 的诊断提供更多有价值的信息。

参考文献

- [1] Sobhani S, Asayesh H, Sharifi F, et al. Prevalence of diabetic peripheral neuropathy in Iran: a systematic review and meta-analysis [J]. J Diabetes Metab Disorders, 2014, 13(1): 97.
- [2] Papanas N, Giassakis G, Papatheodorou K, et al. Sensitivity and specificity of a new indicator test (Neuropad) for the diagnosis of peripheral neuropathy in type 2 diabetes patients: a comparison with clinical examination and nerve conduction study [J]. J Diabetes Complications, 2007, 21(6): 353-358.
- [3] Suk JI, Walker FO, Cartwright MS. Ultrasonography of peripheral nerves [J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2013, 13(2): 328.
- [4] Liu F, Zhu J, Wei M, et al. Preliminary evaluation of the sural nerve using 22-MHz ultrasound: a new approach for evaluation of diabetic cutaneous neuropathy [J]. Plos One, 2012, 7(4): 2010-2026.
- [5] Cartwright MS, Passmore LV, Yoon JS, et al. Cross-sectional area reference values for nerve ultrasonography [J]. Muscle Nerve, 2008, 37(5): 566-571.
- [6] Kang S, Kim SH, Yang SN, et al. Sonographic features of peripheral nerves at multiple sites in patients with diabetic polyneuropathy [J]. J Diabet Complic, 2015, 30(3): 518-523.
- [7] 雷志辉, 王少特, 刘欣. 高频超声对 2 型糖尿病周围神经病变患者腓总神经的临床观察 [J]. 临床超声医学杂志, 2018, 20(8): 564-566.
- [8] 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, 30(10): 781-783.
- [9] Singh K, Gupta K, Kaur S. High resolution ultrasonography of the tibial nerve in diabetic peripheral neuropathy [J]. J Ultrasonography, 2017, 17(71): 246-252.
- [10] Zhang L, Yanbing YU, Lin P, et al. Microsurgical decompression of median nerves for the treatment of diabetic peripheral neuropathy of upper limbs [J]. Chin J Neurosurg Dis Res, 2009, 8(5): 453-455.
- [11] 程娟, 陈亚青. 超声诊断糖尿病周围神经病变 [J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(5): 1035-1038.
- [12] Joy V, Therimadasamy AK, Chan YC, et al. Combined Doppler and B-mode sonography in carpal tunnel syndrome [J]. J Neurol Sci, 2011, 308(1): 16-20.
- [13] El Boghdady NA, Badr 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.
- [14] 孙冬梅, 王艳滨. 2 型糖尿病伴周围神经病变患者正中神经的超声特征 [J]. 中国超声医学杂志, 2011, 27(12): 1126-1127.

- [15] 彭丽媛,王海澜.糖尿病微血管障碍的发生机制及其与周围神经病变的关系[J].医学综述,2013,19(3):513-515.
- [16] Miyamoto H, Halpern EJ, Kastlunger M, et al. Carpal tunnel syndrome: diagnosis by means of median nerve elasticity—improved diagnostic accuracy of us with sonoelastography[J].Radiology,2014,270(2):481-486.
- [17] Chen RJ, Lin CC, Ju MS. In situ biomechanical properties of normal and diabetic nerves: an efficient quasi-linear viscoelastic approach [J].J Biomechanics,2010,43(6):1118-1124.
- [18] Fukashi I, Miki T, Rie K, et al. Elasticity of the tibial nerve assessed by sonoelastography was reduced before the development of neuropathy and further deterioration associated with the severity of neuropathy in patients with type 2 diabetes[J].J Diabet Invest, 2016, 7(3):404-412.
- [19] Kantarci F, Ustabasioglu FE, Delil S, et al. Median nerve stiffness measurement by shear wave elastography: a potential sonographic method in the diagnosis of carpal tunnel syndrome [J].Eur Radiol, 2013,24(2):434-440.
- [20] 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(2):494-501.
- [21] 滕飞,周显礼,薛伟力,等.超声弹性成像评估2型糖尿病患者胫神经病变的应用价值[J].临床超声医学杂志,2018,47(11):163-167.

(收稿日期:2018-09-20)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of one testicular rupture with contralateral testicular dislocation: a case report

超声诊断一侧睾丸破裂合并对侧睾丸脱位 1 例

李广云 武志宏 何婷婷

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码] B

患者男,38岁,因车祸致阴囊疼痛伴全身多发伤4h来我院就诊。体格检查:阴囊肿大,皮肤紫红,触痛明显,左侧腹股沟区触及一肿块,大小约6.0 cm×3.0 cm,可活动,质韧,自诉无隐睾史。超声检查:整个阴囊壁增厚,较厚处约1.5 cm,右侧阴囊内睾丸大小约3.9 cm×2.8 cm×2.6 cm,形态欠规则,实质回声不均匀;CDFI示其内可探及少许血流信号,周围可见不规则液性无回声区。睾丸右上方可见一椭圆形不均质低回声包块,大小约6.6 cm×4.8 cm×4.3 cm,与睾丸分界欠清;CDFI示其内未探及血流信号(图1);左侧阴囊内未见睾丸附睾回声,向上扫查腹股沟区,左侧腹股沟区皮下见一包块,大小约6.7 cm×2.7 cm×1.5 cm,边界清,形态规整,实质呈中等均匀回声,与睾丸形态及回声相似,CDFI于其内可探及少许血流信号,嘱患者做呼吸运动,包块随之运动,停止憋气后未见包块回纳入腹腔内(图2)。超声提示:①右侧睾丸区异常,结合病史考虑右侧睾丸破裂并阴囊内血肿;②左侧睾丸脱位;③阴囊壁水肿。患者后于外院行手术治疗,证实上述诊断。

讨论:睾丸位置表浅,受暴力作用后容易发生损伤,睾丸损伤可分为睾丸挫伤、睾丸破裂、睾丸脱位、睾丸开放性损伤4种类型。其中睾丸挫伤及破裂较多见。睾丸破裂典型超声表现为睾丸形态明显失常,表面不规整,包膜线中断,内部呈不规则无回声区和斑点状杂乱回声,周边或下方可见液性无回声区和

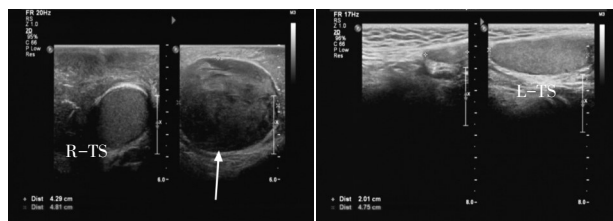


图1 声像图示右侧睾丸破裂血肿 图2 声像图示左侧睾丸脱位到腹股沟区(L-TS:左侧睾丸)

不规则强回声,常合并鞘膜积血。单纯睾丸脱位超声表现为阴囊空虚,常在腹股沟管外环口附近软组织内见一与正常睾丸回声相似的结构,血流信号稀少^[1]。本例患者受外伤后,睾丸发生破裂及脱位,右侧睾丸在外力作用下致白膜中断,睾丸实质受伤出血积聚在鞘膜腔内,部分被周围组织包裹形成血肿,左侧睾丸在血肿及外力共同挤压下被推向腹股沟区的浅表软组织内。超声可明确显示睾丸破裂及脱位,为临床及时、准确诊断提供了可靠依据。

参考文献

- [1] 周永昌,郭万学.超声医学[M].6版.北京:科学技术文献出版社,2003:1169-1170.

(收稿日期:2018-06-20)