

超声在周围神经病变中的应用进展

周诗力(综述) 方向军(审校)

摘要 周围神经病变主要包括创伤性周围神经损伤、神经卡压、神经感染及肿瘤。超声具有实时、无创、经济等特点,已广泛应用于周围神经病变的检查。本文就周围神经超声的诊断基础及其临床应用进行综述。

关键词 超声检查;剪切波成像;周围神经病变

[中图法分类号] R445.1

[文献标识码] A

Application progress of ultrasound in evaluating peripheral neuropathy

ZHOU Shili, FANG Xiangjun

Department of Ultrasound, the Second Hospital, University of South China, Hu'nan 421001, China

ABSTRACT Peripheral neuropathy mainly includes traumatic nerve injuries, entrapment neuropathies, infective lesions and tumors. Ultrasound with advantages of real-time, non-invasive, cost-effective, and it has been widely used in peripheral nerve examination. This paper reviews the diagnostic basis and clinical application of peripheral nerve ultrasound.

KEY WORDS Ultrasonography; Shear wave elastography; Peripheral neuropathy

超声技术的不断发展,特别是高频超声的广泛应用,使其逐渐被应用到周围神经病变的检查与诊断中。与传统周围神经检查(MRI、肌电图等)相比,超声具有实时、无创及经济等优势,已成为目前临床周围神经病变诊断的重要工具。本文就周围神经病变的超声诊断基础及其临床应用进行综述。

一、周围神经病变的超声诊断基础

神经的基本结构为神经纤维,主要包括中心的轴突及环绕其周围由施旺细胞所形成的髓鞘。神经在高频超声扫查下,纵切面呈线状,其内可见条状的低回声神经束和高回声神经束膜;横切面呈蜂窝样圆形高回声,周围被上皮神经节和神经脂肪组织环绕^[1-2]。周围神经病变超声检查时多采用 8~18 MHz 的探头,其轴向分辨力达 400 μm ^[3],但穿透力较差。周围神经的位置一般较表浅,大多数周围神经的直径仅数毫米,较粗的周围神经如坐骨神经直径可达 2 cm。超声能够探查到大多数周围神经,并能清晰分辨其与周围组织的界线^[4]。

二、超声在周围神经病变中的应用

1. 创伤性周围神经损伤:临床十分常见,一般通过电诊断对损伤情况进行评估和分析。周围神经损伤有多种分类,为多数学者接受的是 Seddon 的三分类和 Sundeland 的五分类^[5]。Seddon 的三分类包括神经失用、轴索断裂及神经断裂;Sundeland 的五分类包括神经失用、轴索断裂、内膜损伤、仅外膜连续存在及神经完全断裂。周围神经损伤的正确分类是选择治疗方式的关键。

超声能够观察神经损伤的情况、周围瘢痕组织及创伤性神经瘤的形成,为神经损伤的正确分类提供了有力的依据^[6],特别是神经完全断裂时,电诊断不能及时有效发现,而超声检查能直接观察神经连续性、内部回声、神经受压状况及其与周围组织的关系^[7]。

2. 神经卡压:该病变是指因各种因素导致神经受到拉伸或压缩而引起的临床症状。神经卡压所引起的临床症状主要取决于神经受压的程度及持续的时间。近年研究^[8-9]表明,超声已被广泛应用于神经卡压的诊断中,如腕管综合征、肘管综合征等。神经卡压的主要超声表现为卡压部位近端的神经增粗、回声减低。超声不仅能发现被卡压神经声像图上的异常,还能发现导致神经卡压的原因,如软组织肿物、骨骼发育异常、肌鞘炎及多余副肌等^[10]。

3. 神经感染:神经感染主要是麻风病,超声图像表现为神经肿胀、神经内部正常结构消失,以及神经内膜血流信号增多^[11]。有研究^[12]表明,超声扫描能在有明显神经功能障碍之前对神经感染性病变进行诊断,降低由此引起的神经功能丧失。Lugão 等^[13]应用超声评估麻风病患者治疗后的周围神经,研究结果表明麻风病的多药物治疗并不能阻止神经功能障碍的进展,超声检查均可显示周围神经出现的结构异常。

4. 肿瘤:大多数周围神经肿瘤是良性的,主要包括神经纤维瘤和神经鞘瘤。超声可以清晰显示肿瘤的边界、形态及内部回声,但是在声像图上神经纤维瘤与神经鞘瘤难以区分,两者早期

在声像图上均表现为圆形或梭形的团状低回声,随时间发展,其内回声可出现囊性变^[14]。有学者^[15]认为,神经鞘瘤通常表现为神经偏心性绕行,以借此来区分神经纤维瘤与神经鞘瘤。超声可对肿瘤形态及成分分析的同时,还能判断肿瘤与神经之间的位置关系,为手术治疗提供解剖学依据。

三、超声引导下周围神经阻滞在临床上的应用

超声引导下周围神经阻滞在手术中的应用越来越广泛。与传统的麻醉方式比较,超声扫描能够清晰地显示麻醉区域内神经的解剖结构,同时可实时观察到针尖的位置,为麻醉医师提供更直观、更准确、更安全的麻醉方式。Lee 等^[16]观察了老年髌骨骨折患者在超声引导下区域麻醉后疼痛缓解的效果,研究表明,与常规的静脉注射吗啡相比,超声引导下区域麻醉能更快地、更大程度地缓解疼痛。痲性表皮松懈症患者因气管痉挛不能进行全身麻醉,而皮下麻醉易导致皮下气肿, van den Heuvel 等^[17]将超声引导下臂丛神经阻滞应用于大痲性表皮松懈症患儿的手术中,不仅降低了麻醉的难度,同时减少了手术的风险。

四、总结及展望

超声检查能直观地显示神经的形态、走行,发现神经内部回声的改变、神经受压迫的部位及受压迫的原因,为周围神经病变的诊断提供了解剖学依据;同时超声能实时地显示神经与周围组织的关系,使超声引导下神经阻滞的开展更安全、准确。弹性成像技术在周围神经中的应用已成为近年来研究的一个热点,其中研究最多的是腕管综合征患者正中神经的弹性成像分析^[18-19]。在最新的一项研究^[20]中,剪切波弹性成像被应用于评价糖尿病周围神经病变患者的胫神经。随着各项研究的不断进展,剪切波弹性成像也将成为诊断周围神经病变的重要工具。

参考文献

- [1] Suk JI, Walker FO, Cartwright MS. Ultrasonography of peripheral nerves[J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2013, 13(2):328.
- [2] 陶冶, 杨光. 高频超声在周围神经损伤诊断中的应用[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2009, 6(3):276-278.
- [3] Koenig RW, Pedro MT, Heinen CP, et al. High-resolution ultrasonography in evaluating peripheral nerve entrapment and trauma[J]. *Neurosurg Focus*, 2009, 26(2):E13.
- [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):e32730.
- [5] 陈孝平, 石应康, 邱贵兴. 外科学(上, 下册) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 1029-2030.
- [6] Cokluk C, Aydin K. Ultrasound examination in the surgical treatment for upper extremity peripheral nerve injuries: part I [J]. *Turk Neurosurg*, 2007, 17(4):277-282.
- [7] Kowalska B. Assessment of the utility of ultrasonography with high-frequency transducers in the diagnosis of postoperative neuropathies [J]. *J Ultrason*, 2015, 15(61):151-163.
- [8] Zyluk A, Puchalski P, Nawrot P. The usefulness of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome—a review [J]. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*, 2010, 75(6):385-391.
- [9] Yang M, Wang J, Yang X, et al. Use of high-resolution ultrasonography in anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2017, 124(1):277-281.
- [10] Martinoli C, Bianchi S, Derchi LE. Ultrasonography of peripheral nerves [J]. *Semin Ultrasound CT MR*, 2000, 21(1):205-213.
- [11] Ali ZS, Pisapia JM, Ma TS, et al. Ultrasonographic evaluation of peripheral nerves [J]. *World Neurosurgery*, 2016, 85(1):333-339.
- [12] Wilder-Smith EP, Van Brakel WH. Nerve damage in leprosy and its management [J]. *Nat Clin Pract Neurol*, 2008, 4(12):656-663.
- [13] Lugão HB, Frade MA, Marques W Jr, et al. Ultrasonography of leprosy neuropathy: a longitudinal prospective study [J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2016, 10(11):e0005111.
- [14] Ryu JA, Lee SH, Cha EY, et al. Sonographic differentiation between schwannomas and neurofibromas in the musculoskeletal system [J]. *J Ultrasound Med*, 2015, 34(12):2253-2260.
- [15] Tsai WC, Chiou HJ, Chou YH, et al. Differentiation between schwannomas and neurofibromas in the extremities and superficial body: the role of high-resolution and color Doppler ultrasonography [J]. *J Ultrasound Med*, 2008, 27(2):161-166.
- [16] Lee HK, Kang BS, Kim CS, et al. Ultrasound-guided regional anesthesia for the pain management of elderly patients with hip fractures in the emergency department [J]. *Clin Exp Emerg Med*, 2014, 1(1):49-55.
- [17] van den Heuvel I, Gottschalk A, Langer M, et al. Feasibility, efficacy, and safety of ultrasound-guided axillary plexus blockade in pediatric patients with epidermolysis bullosa dystrophica [J]. *Paediatr Anaesth*, 2016, 26(4):405-408.
- [18] Ogur T, Yakut ZI, Teber MA, et al. Ultrasound elastographic evaluation of the median nerve in pregnant women with carpal tunnel syndrome [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2015, 19(1):23-30.
- [19] 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.
- [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*, 2017, 282(2):494-501.

(收稿日期:2017-08-15)