

高频超声在周围神经病变诊断中的研究进展

唐杰露 沈海萍 孙迎燕 王 涛 李艳娇 赵毅玲

摘 要 周围神经病变是由感觉丧失、肌肉无力与萎缩、腱反射减退等单一或以任何组合方式形成的综合征。高频超声诊断代谢性、炎性、卡压性、肿瘤性及创伤性周围神经病变时,将超声表现与神经生理学相结合,有助于进一步探索神经病变发生的机制。本文就高频超声在代谢性、炎性、卡压性、肿瘤性及创伤性周围神经病变中的诊断价值进行综述。

关键词 超声检查;周围神经病变

[中图法分类号]R445.1;R745

[文献标识码]A

Research progress of high-frequency ultrasound in diagnosis of peripheral neuropathy

TANG Jieli, SHEN Haiping, SUN Yingyan, WANG Tao, LI Yanjiao, ZHAO Yiling
Mudanjiang Medical College, Heilongjiang 157011, China

ABSTRACT Peripheral neuropathy is a syndrome of loss of sensation, muscle weakness and atrophy, and decreased tendon reflexes in a singly or any combination of ways. In the diagnosis of metabolic, inflammatory, compressive, neoplastic and traumatic peripheral neuropathy by high-frequency ultrasound, the combination of ultrasonic manifestations and neurophysiology is helpful to further explore the mechanisms of neuropathy. This article reviews the diagnostic value of high frequency ultrasound in metabolic, inflammatory, compressive, neoplastic and traumatic peripheral neuropathy.

KEY WORDS Ultrasonography; Peripheral neuropathy

周围神经病变是由感觉丧失、肌肉无力与萎缩、腱反射减退等单一或以任何组合方式形成的综合征。目前临床主要依靠病史、临床症状 MRI 及电生理检查明确周围神经病变,电生理检查通过神经的传导速度、潜伏期、动作电位幅度反映神经的功能,但其不能显示神经形态结构的变化及病变的位置、类型及程度,且易受解剖变异、外界环境及患者自身条件影响,假阴性率较高^[1]。高分辨率 MRI 可直观显示神经宏观结构及微观结构的改变,有助于周围神经疾病的诊断、定性和定位。受损的神经在 T1WI 上无明显改变,在 T2WI 上表现为异常信号增高,反映髓鞘改变和轴突丧失,但其对比度较差,难以量化,无特异性,且 MRI 检查费用高,检查时间长,目前不能广泛运用于临床。高频超声相对其他检查具有简便、实时成像、费用低、无创、可重复检查等优点,能够直观清晰地显示神经的走行路径、神经内部的回声情况、神经外膜与毗邻组织的关系。因此应用高频超声检查浅表神经具有绝对的优势,能为临床诊断周围神经病变提供有力的证据,具有良好的临床指导意义及应用前景。本文就高频超声在代谢性、炎性、卡压性、肿瘤性及创伤性

周围神经病变的诊断价值进行综述。

一、高频超声在代谢性疾病引起的周围神经病变中的应用

代谢性疾病中最常见的为 2 型糖尿病,糖尿病周围神经病变成为最常见的代谢性疾病引起的周围神经病变。氧化应激是一种炎性反应,周围神经病变时该反应可发生于所有神经细胞中,并且可以损伤神经胶质细胞,影响其产生细胞因子,使轴突病变及轴突再生能力受损,导致末端肢体触觉、温度觉及痛觉减弱甚至丧失等。周围神经病变的形成是一个慢性过程,若能早期发现微小病变的形态学改变,一定程度上能够提高该病的检出率,为临床治疗争取时间^[2]。Singh 等^[3]应用高频超声探讨了糖尿病患者的周围神经横截面积(CSA)与周围神经病变程度的关系,结果显示,与对照组比较,糖尿病周围神经病变患者胫神经平均 CSA $[(22.63 \pm 2.66) \text{mm}^2]$ 及最大神经束厚度(0.7 mm)显著增大,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),表明高频超声在诊断周围神经病变中具有较好的临床指导意义。Attah 等^[4]通过观察糖尿病患者正中神经的声像图特征,发现与健康对照组比较,糖尿病周围神经病变患者近腕部 5 cm 及腕管正中

基金项目:牡丹江医学院研究生创新科研项目(2018YJSCX-17MY)

作者单位:157011 黑龙江省牡丹江市,牡丹江医学院(唐杰露、沈海萍、李艳娇);牡丹江医学院附属红旗医院超声科(孙迎燕、王涛、赵毅玲)

神经平均 CSA 显著增大,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);有周围神经病变的糖尿病患者腕管正中神经 CSA 明显高于无周围神经病变的糖尿病患者[(12.9±2.5)mm² vs. (11.8±2.5)mm²],差异有统计学意义($P < 0.05$),糖尿病周围神经病变的存在进一步增加了腕管正中神经的 CSA,但并不增加近腕部 5 cm 正中神经的 CSA[(8.0±2.5)mm² vs. (8.0±2.0)mm²].胡培等^[5]应用超声分析糖尿病周围神经病变患者神经损伤特征,结果显示,合并周围神经病变的糖尿病患者尺神经、正中神经及腓总神经的内部回声减低、神经外膜增厚及边界不清晰的构成比明显高于未合并周围神经病变的糖尿病患者及健康体检者,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),且合并周围神经病变的糖尿病患者腓总神经内部回声减低的构成比较高(60.91%);合并周围神经病变的糖尿病患者神经 CSA 值明显增大,与未合并周围神经病变的糖尿病患者和健康体检者比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$).研究表明,高频超声可观察糖尿病周围神经病变患者神经异常声像图表现及 CSA 值的变化,可对周围神经病变患者神经损伤程度作出准确评估.因此,高频超声可应用于周围神经病变的筛查,以达到早期预防,延缓周围神经病变的进展,减少糖尿病患者的截肢率,提高其生活质量,降低医疗费用.

二、高频超声在炎性周围神经病变中的应用

(一)传染性周围神经病变

麻风是全球范围内最常见的神经传染性疾病,由抗酸麻风杆菌直接感染引起,分枝杆菌对施万细胞有特别的亲和力,导致髓鞘破坏,继发性炎症反应及神经损伤.高频超声可以显示神经肿大及分支的消失,结合弹性成像技术可以显示神经的硬度.Nogueira-Barbosa 等^[6]研究发现,麻风患者及正常成人的正中神经与指浅屈肌超声弹性成像应变比分别为 2.66±1.30、3.52±0.93,差异有统计学意义($P < 0.05$),且伴有皮肤反应的麻风患者正中神经与指浅屈肌应变比(2.30±0.31)明显低于无皮肤反应的患者(3.60±1.71),差异有统计学意义($P < 0.05$).Jain 等^[7]研究发现,麻风患者神经超声特征为神经外膜增厚及神经纤维的回声减低,神经的供血来源于神经外膜及神经内的血管吻合系统,免疫介导的逆转反应是麻风患者皮肤和神经损伤的常见原因,此时超声表现为神经血流增多.Lugão 等^[8]应用超声评估腓总神经 CSA,发现多菌型麻风患者腓总神经 CSA 明显高于少菌型麻风患者,差异有统计学意义($P < 0.05$),且应用脉冲重复频率为 0.7~1.0 kHz 的多普勒模式可以优化识别速度较慢血管中的微弱信号,有效地避免伪像,证实了超声在诊断麻风神经病变中的积极作用.

(二)自身免疫性周围神经病变

1. 吉兰-巴雷综合征(GBS).GBS 是描述急性自身免疫性神经病的广义术语,该术语具体用于定义患有外周多发性神经病的患者,其神经病变累及上、下肢,伴有或不伴有颅神经受累.目前,国内外关于 GBS 患者神经的超声表现的文献较少,未见有文献报道 GBS 患者神经脱髓鞘与轴突变异之间的差异.47%~83% 早期 GBS 患者的周围神经或颈神经根 CSA 增大^[9],Gallardo 等^[10]分析了 6 例早期 GBS 患者的临床表现、神经生理学及超声表现,其中有 4 例患者第 5~7 颈神经的超声表现发生

了变化,包括神经明显肿大、神经边界模糊或两者兼有.神经病变可能是局部存在的,并且可能在神经生理学变化之前被发现,Berciano 等^[11]研究发现,GBS 早期可出现炎性水肿、脱髓鞘及伴有轴索变性的神经内膜缺血区,超声可检测出 GBS 患者颈神经根异常,包括 CSA 增加和神经外膜边界模糊;且颈神经根的模糊边缘与神经性水肿相关^[12].表明超声可以反映该病的发病机制,为 GBS 的诊断提供新的思路.

2. 慢性炎性脱髓鞘性多发性神经根神经病(CIDP).CIDP 是一种免疫介导的神经病变,具有近端远端肌肉渐进性对称性萎缩、感觉障碍及深部肌腱重塑减少或消失等典型的临床特征.CIDP 患者的神经在病理学上表现为节段性脱髓鞘和髓鞘再生,从而导致“洋葱球”形成、不同程度的间质水肿及神经内炎症.高频超声可以检测到大多数 CIDP 患者的神经异常,最常见的是周围神经或颈神经根 CSA 增大,研究^[13]表明 266 例 CIDP 患者中,58% 的患者神经节段 CSA 增大,患者神经节段 CSA 显著高于对照组($P < 0.001$).应用彩色多普勒超声评估 CIDP 患者的神经血管分布,可发现神经的血流增加,有学者^[14]对 13 例 CIDP 患者及 35 例正常成人颈神经根进行超声检查,发现 13 例 CIDP 患者中有 9 例出现神经血流增加,与对照组比较差异有统计学意义($P < 0.05$).神经血流多少与脑脊液蛋白质及神经增大的数量密切相关,有研究^[15]发现 11 例 CIDP 患者中 7 例检测出多个神经增大,增大的神经数量与诊断时脑脊液总蛋白相关($P = 0.02$);11 例 CIDP 患者中 6 例出现神经血管增加,血管增加的神经数量与增大的神经数量及脑脊液总蛋白相关($P = 0.01, 0.006$).可见神经血管分布可能反映疾病的活动性.

三、高频超声在卡压性周围神经病变中的应用

外周神经卡压是临床外科神经病变中最常见的疾病,可以发生于神经走行区域的任何部位,最常见于关节附近的骨性纤维管.增厚肌腱、变异韧带及占位性病变均可对神经进行挤压^[16].当神经卡压时,神经纤维内的轴浆回流障碍,导致神经束膜内的毛细血管通透性增加,使水和蛋白质外渗,神经束膜内压力持续升高,从而阻碍静脉回流,造成神经纤维脱髓鞘改变,随着卡压时间的延长,外周神经脱髓鞘、轴索变性,纤维结缔组织增生逐渐加重^[17].高频超声可显示受压处神经变细,神经外膜增厚,回声增强,受压神经近端增大,准确检测神经的受压及变形程度^[18].有研究^[19]表明超声所测正中神经 CSA ≥ 10 mm² 诊断腕管综合症的敏感性高达 97.9%,与 MRI 一致.高频超声能帮助判断神经病变的部位、严重程度及与毗邻组织的关系,有利于制定手术方案和避开手术操作的盲区,减少医源性创伤.

四、高频超声在肿瘤性周围神经病变中的应用

神经鞘瘤是源于周围神经最常见的良性肿瘤,常发生于四肢屈侧、头颈部、腹膜后及脊神经后根等处,约占良性软组织肿瘤的 5%^[20].神经鞘瘤来源于神经鞘的施万细胞,不侵犯神经束,但神经束受压,瘤体沿着神经生长,超声探及肿瘤的一端或两端直接与神经干相连时,即为典型的“鼠尾状”征象^[21],该征象是确定肿瘤来源于神经的直接证据,有助于提高神经肿瘤诊断准确率.此外,高频超声在一定程度上还可以帮助鉴别良恶性神经鞘瘤.王萍等^[22]回顾性分析了经手术病理证实的 14 例良

恶性神经鞘瘤的声像图表现与临床特点,结果显示良性神经鞘瘤 8 例,以低回声为主(87.5%);边界清且有包膜,恶性神经鞘瘤 6 例,内部回声不均(83.3%),边界不清晰且与周围组织有粘连,质地较硬,内部可见较丰富的血流。因此高频超声具有快速、准确率高等优点,为临床诊断周围神经鞘瘤提供了便利条件。

五、高频超声在创伤性周围神经病变中的应用

1. 外伤性周围神经损伤。外伤所致的周围神经损伤主要由骨折引起,表现为神经部分性或完全性截断。王占业等^[23]报道了 2 例腓总神经断裂病例,超声表现为腓总神经局部回声中断,断端可见无回声区或低回声瘢痕组织,术中证实腓总神经完全离断,断端回缩,断端见瘀血块及大量瘢痕组织。周围神经损伤后,在损伤部位的近侧断端,残留的施万细胞分裂增生,向远端形成细胞索,在施万细胞的诱导下,轴突沿细胞索生长。因此损伤后的周围神经除了增粗、肿大,出现神经外膜下出血、血肿等,还可形成创伤性神经瘤,超声可显示截断部位的神经近端出现团块状低回声或不均质回声,该团块与远端神经连续或不连续。高频超声可清晰显示神经损伤的具体位置及程度,为临床外科手术提供有价值的参考。

2. 医源性周围神经损伤。医源性神经损伤常发生于外科术后,患者自诉局域性疼痛及麻木,临床常误诊为术后切口疼痛,延误治疗,影响预后。Antoniadis 等^[24]研究发现,25% 的坐骨神经损伤属于医源性,94% 的医源性损伤发生在外科手术中,作者在乌尔姆大学神经外科工作的 23 年中,发现有 320 例患者经高频超声诊断且接受了医源性神经损伤手术。高频超声作为一种非侵入性辅助检查,不仅能区分神经组织和周围肌肉、肌腱、筋膜及血管组织,还能实时全程扫查神经,精准定位受损部位及范围、清楚神经损伤原因,以及与邻近组织的关系,为临床医师选择合适的手术方案提供重要信息。损伤后的神经如果未充分再生,最好在伤后 3~4 个月,最迟在伤后 6 个月进行神经修补术。如果术后超声显示神经干完全横断,应立即进行手术,以提高患者的生活质量。

六、展望

随着高频超声在临床工作中的广泛使用,其在外周神经的检测将日益成熟,为周围神经病变的诊断、鉴别诊断及治疗方式的选择提供更简便可靠的诊断依据。由于周围神经的解剖特点,周围神经病变的声像图特征表现一致;超声不能提供神经功能信息,高频超声在周围神经系统中的临床应用还需依赖进一步的基础研究和生物医学工程的进步。

参考文献

- [1] Magy L. Peripheral neuropathies: diagnostic strategy [J]. Rev Med Interne, 2018, 39(1): 27-33.
- [2] Peer S, Kovacs P, Harpf C, et al. High-resolution sonography of lower extremity peripheral nerves: anatomic correlation and spectrum of disease [J]. Ultrasound Med, 2002, 21(3): 315-22.
- [3] Singh K, Gupta K, Kaur S. High resolution ultrasonography of the tibial nerve in diabetic peripheral neuropathy [J]. J Ultrason, 2017, 17(71): 246-252.
- [4] Attah FA, Asaley CM, Omisore AD, et al. Relationship between sonographically measured median nerve cross-sectional area and presence of peripheral neuropathy in diabetic subjects [J]. World J Diabetes, 2019, 10(1): 47-56.
- [5] 胡培,肖彬,朱圆圆,等. 超声在糖尿病周围神经病变中的应用价值 [J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(3): 218-221.
- [6] Nogueira-Barbosa MH, Lugão HB, Gregio-Júnior E, et al. Ultrasound elastography assessment of the median nerve in leprosy patients [J]. Muscle Nerve, 2017, 56(3): 393-398.
- [7] Jain S, Visser LH, Suneetha S. Imaging techniques in leprosy clinics [J]. Clin Dermatol, 2016, 34(1): 70-78.
- [8] 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.
- [9] Guillain G, Barré JA, Strohl A. Radiculoneuritis syndrome with hyperalbuminosis of cerebrospinal fluid without cellular reaction. Notes on clinical features and graphs of tendon reflexes 1916 [J]. Ann Med Interne (Paris), 1999, 150(1): 24-32.
- [10] Gallardo E, Sedano MJ, Orizaola P, et al. Spinal nerve involvement in early Guillain-Barré syndrome: a clinico-electrophysiological, ultrasonographic and pathological study [J]. Clin Neurophysiol, 2015, 126(4): 810-819.
- [11] Berciano J. Spinal nerve involvement in early Guillain-Barré syndrome: the Haymaker and Kernohan's legacy [J]. J Neurol Sci, 2017, 382(1): 1-9.
- [12] Kerasnoudis A, Pitarokoili K, Behrendt V, et al. Correlation of nerve ultrasound, electrophysiological, and clinical findings in post Guillain-Barré syndrome [J]. J Peripher Nerv Syst, 2013, 18(3): 232-240.
- [13] Nobile-Orazio E. Chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy and variants: where we are and where we should go [J]. Peripher Nerv Syst, 2014, 19(1): 2-13.
- [14] Matsuoka N, Kohriyama T, Ochi K, et al. Detection of cervical nerve root hypertrophy by ultrasonography in chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy [J]. Neurol Sci, 2004, 219(1-2): 15-21.
- [15] Goedee HS, Brekelmans GJ, Visser LH. Multifocal enlargement and increased vascularization of peripheral nerves detected by sonography in CIDP: a pilot study [J]. Clin Neurophysiol, 2014, 125(1): 154-159.
- [16] Nakamichi K. Ultrasonography for carpal tunnel syndrome [J]. Brain Nerve, 2014, 66(3): 209-221.
- [17] 亓恒涛,王锡明. 高频超声在外周神经卡压中的临床应用进展 [J]. 医学影像学杂志, 2015, 25(2): 341-343.
- [18] 袁菁菁,王怡,王涌. 高频超声在腕管综合征中的应用 [J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(3): 271-274.
- [19] McDonagh C, Alexander M, Kane D. The role of ultrasound in the diagnosis and management of carpal tunnel syndrome: a new paradigm [J]. Rheumatology (Oxford), 2015, 54(1): 9-19.
- [20] 关莹,张建辉,洗少荣,等. 高频超声对外周神经鞘瘤的诊断价值分析 [J]. 中国现代医学杂志, 2012, 22(35): 88-90.

- [21] 杨帆, 吴火林, 陈贤翔, 等. 神经鞘瘤内靶征的超声诊断价值及形成机制探讨[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(9): 824-826.
- [22] 王萍, 戴晴, 何澎. 肢体神经鞘瘤的超声诊断[J]. 中国医学影像技术, 2006, 22(7): 1067-1069.
- [23] 王战业, 吕翔, 於姝琳, 等. 超声在腓总神经损伤诊断中的应用[J].

临床超声医学杂志, 2017, 19(6): 430-431.

- [24] Antoniadis G, Kretschmer T, Pedro MT, et al. Iatrogenic nerve injuries: prevalence, diagnosis and treatment [J]. Dtsch Arztebl Int, 2014, 111(16): 273-279.

(收稿日期: 2019-03-11)

· 病例报道 ·

Ultrasonic misdiagnosis of gastrointestinal stromal tumor as periappendiceal abscess: a case report

胃肠道间质瘤超声误诊为阑尾周围脓肿 1 例

陈红 宋艳 杨锦茹

[中图分类号] R445.1

[文献标识码] B

患者男, 54岁。8个月前无明显诱因出现全腹胀痛, 于当地医院就诊多次, 给予抗感染治疗后疼痛缓解。4d前再次出现疼痛反复, 来我院就诊。体格检查: 右下腹质韧, 压痛阳性, 无反跳痛及肌紧张, 下腹偏右可触及一大约10 cm×10 cm包块, 质韧, 活动度差。血常规: 白细胞计数 $12.5 \times 10^9/L$, 中性粒细胞 0.90%。肿瘤相关指标无明显异常。超声检查: 右下腹可见一约13 cm×12 cm×10 cm混合回声包块, 内以低回声为主, 可见液性无回声区; CDFI示其内可见星点状血流信号(图1)。超声提示: 右下腹混合回声包块: 考虑阑尾周围脓肿。术中见: 肿块与腹膜明显粘连, 肿瘤位于小肠, 大小约16 cm×12 cm×10 cm, 质韧, 表面凹凸不平, 活动度差, 与后腹膜、乙状结肠粘连较严重, 界限欠清楚, 且见小肠、乙状结肠部分肠管及系膜充血水肿较严重。切除标本肉眼观: 肿物切面灰白灰红色, 质中, 坏死状, 侵及黏膜下层, 镜下见瘤细胞呈梭形。病理诊断: 部分小肠胃肠道间质瘤(gastrointestinal stromal tumor, GIST)伴坏死, 肿瘤直径约17 cm, 核分裂>10个/50 HPF, 进展危险性评估为高度危险性, 由外向内侵及黏膜下层。肠周淋巴结(1个)反应性增生。

免疫组织化学: Vim(+), CD117(+), Dog-1(+), CD34(-), S100(-), SMA(-), β -Catenin(-), des(-), Ki67(+15%)。

讨论: GIST发病率约占消化道肿瘤的0.1%~0.3%^[1], 可发生于消化道任何部位, 常发生于胃和小肠, 亦可发生在肠系膜、网膜、腹膜及腹膜后, 此种类型称为胃肠道外型间质瘤。GIST的临床症状缺乏特异性, 主要与肿瘤大小及所在部位有关。免疫组织化学检测CD117阳性是诊断金标准^[2]。GIST被认为具有恶性分化潜能, 病理学使用危险度等级对肿瘤生物学进行评估, 通常分为4级, 肿块的危险度与其大小密切相关^[3], <5 cm的肿瘤多为低度至中低度危险性, 5~10 cm多为中度危险性, >10 cm为高度危险性。本病例肿瘤直径>10 cm, 病理判断为高度危险性, 术中未见转移灶。GIST声像图多表现为圆形或类圆形不均质回声肿块, 包膜完整或不完整, 较大肿瘤内部可成囊实性回声, 部分可呈假肾征。本病例肿块位于下腹偏右, 临床表现为慢性腹痛, 抗感染治疗可缓解, 后期腹痛以右下腹为主, 超声扫描下腹部包块表现为混合回声, 内可见液性无回声区。由于缺乏对GIST超声表现的认识, 本病例结合临床表现及超声图像, 首先考虑为常见病, 故误诊为阑尾周围脓肿。

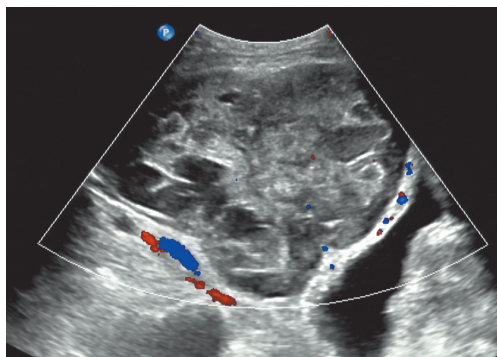


图1 胃肠道间质瘤声像图

参考文献

- [1] Corless CL, Barnett CM, Heinrich CM. Gastrointestinal stromal tumours: origin and molecular oncology [J]. Nat Rev Cancer, 2011, 11(12): 865-878.
- [2] Novelli M, Rossi S, Rodriguez-Justo M, et al. DOG1 and CD117 are the antibodies of choice in the diagnosis of gastrointestinal stromal tumours [J]. Histopathology, 2010, 57(2): 259-270.
- [3] 史鹏丽, 张建霞, 李颖, 等. 胃肠道间质瘤的超声表现与病理危险度分级的对照研究[J]. 现代肿瘤医学, 2015, 23(19): 2795-2797.

(收稿日期: 2019-01-03)