

高频超声诊断臂丛神经病变的研究进展

周 鑫 石 颖

摘 要 臂丛神经结构复杂,走行迂曲,支配上肢及肩部的运动和感觉。目前,臂丛神经损伤呈逐年上升趋势,如何对其做出及时、准确的诊断,术前明确区分节前与节后损伤,一直是临床研究的热点。本文就高频超声在臂丛神经病变诊断中的研究进展进行综述。

关键词 超声检查,高频;臂丛神经损伤

[中图法分类号]R445.1;R745.4

[文献标识码]A

Progress of high-frequency ultrasound in the diagnosis of brachial plexus neuropathy

ZHOU Xin, SHI Ying

Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

ABSTRACT Brachial plexus has complex nerve structure and tortuous walking, which controls the movement and sensation of upper limbs and shoulders. At present, the injury of brachial plexus is increasing year by year. How to make timely and accurately diagnosis of the injury of brachial plexus and clearly distinguish pre- and post-ganglion injuries before the operation have been the hot spot of clinical research. This paper reviews the progress of high-frequency ultrasound in the diagnosis of brachial plexus neuropathy.

KEY WORDS Ultrasonography, high frequency; Brachial plexus injury

臂丛神经是外周神经系统中的一个复杂的网络结构,自颈部发出向外下走行并不断分支,在腋窝水平分为上肢主要神经支,对上肢运动、感觉起支配作用。目前,臂丛神经损伤呈逐年上升趋势,成为骨手外科常见疾病。该病致残率高,损伤严重者恢复不佳,给患者及家庭带来极大负担,如何及时做出诊断、尽早接受治疗显得尤为重要。臂丛神经损伤诊断主要依据临床病史、体格检查、肌电图及多种影像学技术,确诊需行手术探查。然而,病史询问和体格检查存在漏诊及医师主观判断误差等缺点,不能准确定位损伤部位并判断损伤程度。肌电图是判定神经损伤程度的重要检查手段,可显示神经传导功能的改变,但不能对具体损伤部位的形态学进行详细描述。临床用于诊断臂丛神经损伤的影像学手段主要有CT脊髓造影、MRI及高频超声。本文就高频超声在描绘正常臂丛神经及对臂丛神经损伤病变诊断价值的研究进展进行综述。

一、正常臂丛神经的临床解剖

臂丛神经由C5~C8前支及T1前支组成,从椎间孔发出后向外下走行,逐渐分出根、干、股、束、支,互相交错,不断分支下行。其中,在前斜角肌与中斜角肌间隙内C5、C6神经根组成上干,C7神经根单独成为中干,C8、T1神经根汇合成下干,然后在锁骨上窝处三干各发出前股和后股,呈现一神经集簇,紧邻锁

骨下动脉,在其外上方走行,上干和中干的前股汇合成外侧束,走行于锁骨下动脉外侧,下干的前股成为内侧束,走行于锁骨下动脉内侧,三干的后股汇合成为后束,走行于锁骨下动脉的后方,围绕锁骨下动脉走行,在喙突水平发出臂丛神经的五大支,分别为正中神经、尺神经、桡神经、肌皮神经及腋神经,分布于上肢各个部位。

二、正常臂丛神经的高频超声表现

1988年,Fornage^[1]首次将超声扫查外周神经、肌肉肌腱的图像与解剖标本进行对照,将外周神经声像图表现描述为高回声分隔的低回声束,提出了超声观察外周神经的可行性。Sheppard等^[2]报道外周神经在超声图像上呈低回声结构,边缘呈薄的高回声,纵向扫描呈管状,横向扫描呈筛网状,证实了超声检查臂丛神经的可行性。Martinoli等^[3]提出通过识别颈椎横突的形态来识别臂丛神经根的水平,C7神经根由于缺乏前结节,可作为识别C7的标志,然后向上向下扫查,找到其他臂丛神经根,通过彩色多普勒超声可以区分血管与相伴行的神经。C5~C7神经根及上、中、下干的显示率为100%,C8、T1位置较深,显示率不高,由于骨骼的遮挡,超声对于椎间孔内的臂丛神经根及锁骨后方走行的臂丛神经分支不能很好显示,这是其局限性所在^[4]。但有文献^[5]报道超声可以显示部分臂丛神经椎间

基金项目:山西省卫生健康委科研课题(2018058)

作者单位:030001 太原市,山西医科大学(周鑫);山西医科大学第二医院超声科(石颖)

通讯作者:石颖,Email:shiyi@sxmu.edu.cn

孔内的部分,需今后进一步研究。

三、高频超声在臂丛神经损伤和病变中的应用

臂丛神经损伤按其解剖部位可分为节前和节后损伤,节前损伤椎间孔内的神经根无法修复,故需尽早行神经移位术;节后损伤轻微者可行保守治疗,如保守治疗 3 个月疗效差或功能呈跳跃式恢复者需行手术探查。手术治疗臂丛神经节后损伤的方式主要有神经减压术、神经缝合术及神经移植术^[6],早期评估及准确诊断损伤水平和程度对制定手术治疗方案至关重要。另外,臂丛神经病变按病因可分为创伤性和非创伤性损伤^[7],创伤性损伤多有明确的外伤史;非创伤性损伤可分为肿瘤占位性病变(原发性肿瘤、继发性肿瘤)、炎性病变(自身免疫性炎症、病毒感染的急性臂丛神经炎及放射性臂丛神经炎)、胸廓出口综合征(TOS)及其他原因所致非外伤性的压迫(周围肿大淋巴结、周围相邻组织部位的肿物压迫)。

1. 臂丛神经节前损伤的超声诊断

臂丛神经节前损伤是椎间孔内的前后神经根丝发生撕脱或断裂,但由于骨质遮挡,使超声观察椎间孔内的节前损伤存在局限性。Haber 等^[4]报道低回声的神经根自椎间孔处发出向外下走行,当椎间孔处的低回声结构消失时可认为臂丛神经撕脱。王晶和陈定章^[8]报道椎间孔内扩大或椎管旁脑脊液囊性积聚,神经出椎间孔后远端神经增粗呈瘤样改变或瘢痕粘连形成,即可判定为臂丛神经根性撕脱。虽然超声显示椎间孔内的神经根具有局限性,但若发现椎间孔内神经节低回声区扩大,神经根连续性中断或消失,出椎间孔外远端神经增粗或椎管旁伴有脑脊液囊肿形成,可提示臂丛神经根性撕脱。

2. 臂丛神经节后损伤的超声诊断

臂丛神经节后损伤可分为完全断裂和部分断裂。王晶和陈定章^[8]研究显示,臂丛神经节后损伤神经完全断裂者表现为神经连续性中断,断端回缩成团,远端神经增粗、水肿;部分断裂者表现为神经连续性部分中断,中断处神经变细,远端神经水肿、增粗,神经束回声减低,神经束膜及神经外膜回声增强。臂丛神经节后损伤因无骨骼遮挡,临床医师较易识别。轻微损伤表现为神经肿胀增粗,神经束筛网状结构消失,神经束膜及神经外膜回声增高。超声可以直观显示神经损伤的形态学变化,提示臂丛神经的损伤类型,为临床选择合适的治疗方式提供重要的参考价值。

3. 创伤性臂丛神经损伤的超声诊断

创伤性臂丛神经损伤患者多有明确的外伤史,多见于车祸伤、高空坠落伤、砍伤等,损伤多位于受伤部位,有较明确的受伤史,对诊断有一定提示作用。创伤性臂丛神经损伤可表现为节前和节后损伤。节前损伤诊断有一定难度,主要依据出椎间孔前后的神经根内径及脑脊液硬脊膜囊的间接征象提示,而节后损伤表现为神经的轻微损伤、部分断裂及完全断裂。早期做出明确诊断对指导治疗至关重要。

4. 非创伤性臂丛神经损伤的超声诊断

(1)臂丛神经原发性肿瘤:90%的臂丛神经原发性肿瘤为良性,大多为神经鞘瘤,其次为臂丛神经脂肪瘤和神经纤维瘤^[9]。临床多表现为不明原因的颈部肿物伴或不伴感觉及运动异常。超声诊断神经鞘瘤和神经纤维瘤主要依据肿瘤的偏心性,偏心性生长者大多为神经鞘瘤,但超声无法将二者完全

明确区分,最终确诊需依靠病理结果^[9]。臂丛神经原发性良性肿瘤常表现为椭圆形低回声结节,中等大小,两端与神经相连^[10],其内可探及至少中量的血流信号,肿瘤出血或液化时,可能会出现肿物内的囊性变,可伴有 Tinel 征。臂丛神经原发性恶性肿瘤约占 10%,以周围神经鞘恶性肿瘤多见,通常与神经纤维瘤有关,也可单独发生^[10]。较少见的是颗粒细胞肿瘤和原始神经外胚层肿瘤。臂丛神经原发性恶性肿瘤一般体积较大(最大径>5 cm),短期内肿瘤可迅速增大,肿瘤内可出现坏死或向邻近组织浸润^[10]。

(2)臂丛神经继发性肿瘤:不同部位的原发性肿瘤均可转移至臂丛神经,最常见的为乳腺癌^[11],较多累及下臂丛,表现为不同程度的上肢或手部疼痛,严重时累及上肢运动功能^[11]。超声表现为不规则低回声区,可探及中量血流信号包绕臂丛神经,也可沿着臂丛神经弥漫性浸润造成神经增厚,偶有邻近淋巴结转移浸润。

(3)放射性臂丛神经病变:该病变与周围组织纤维化、神经内膜增厚、广泛的脱髓鞘、轴突丢失及神经血管闭塞均有关^[12]。由于放射野和放射剂量的严格控制,纤维化的几率较低。在辐射剂量<55 Gy 的患者中,约 2% 可发生放射性神经病变^[13],病变以上臂丛(C5、C6)多见,辐射剂量多<60 Gy,常发生于放疗后 10~20 个月,一般无疼痛,同侧上肢无淋巴水肿^[14]。超声表现为臂丛神经区域显示不清,或受累部位组织增厚、边界模糊呈团状,伴或不伴血流信号,周围组织常与臂丛神经纤维化,一般不会出现肿块样表现。

(4)臂丛神经炎性病变:对于免疫介导的臂丛神经病变如慢性炎性脱髓鞘神经病变(CIDP)、多灶运动神经病变(MMN)及 Lewis-Sumner 综合征(LSS),免疫调节治疗通常有效^[15],超声主要表现为神经增厚。78% 的 CIDP 患者和 68% 的 MMN 患者上、中、下干的横截面积(CSA)均>8 mm²,前臂正中神经 CSA>10 mm²或上臂正中神经 CSA>13 mm²,以及任意一臂丛干 CSA>8 mm²,对于鉴别慢性炎性神经病变(CIDP、MMN 和 LSS)与非炎性神经病变的特异性为 99%^[16]。因此,对疑为炎性神经病变的患者行超声检查应包括臂丛神经和正中神经^[17]。

(5)TOS:临床症状表现为疼痛、麻木及刺痛,位置多为近端手臂,常因头顶伸展或手臂伸展加重^[18]。下神经根(C8-T1)更易受影响,通常与动脉压迫有关。文献^[19]报道,多普勒超声显示 31% 的 TOS 患者在手臂过度伸展时出现同侧血管压迫,表明超声检查时应考虑患者症状、局部压痛或 Tinel 征阳性,以及最有可能诱发病状的手臂位置,需注意斜角肌水平的 C5 和 C6。超声可以监测斜角肌的变异,但无法观察颈肋的存在,需要 MRI 或 CT 的协助诊断。

(6)其他原因所致的非外伤性压迫:Maziar 等^[20]报道 1 例颈部肿物压迫臂丛神经,手术摘除后造成神经医源性损伤,术后动态观察神经损伤,发现神经的水肿改变,因此准确区分肿物与臂丛神经的关系十分重要,对于指导手术和术后随访观察均有重要价值。

四、小结

超声具有实时动态、方便快捷、无辐射、安全等优势,可以描绘正常外周神经形态、走行,准确定位损伤部位和程度,在臂丛神经损伤病变诊断中具有重要价值,可作为首选检查方法。

但其对臂丛神经节前损伤有一定局限性,不能直接显示椎间孔内的神经根撕脱,尤其是断端处于椎间孔内的节前损伤,有待今后进一步研究。

参考文献

- [1] Fornage BD. Peripheral nerves of the extremities: imaging with US[J]. Radiology, 1988, 167(1): 179-182.
- [2] Sheppard DG, Iyer RB, Fenstermacher MJ. Brachial plexus: demonstration at US[J]. Radiology, 1998, 208(2): 402-406.
- [3] Martinoli C, Bianchi S, Santacroce E, et al. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level [J]. Am J Roentgenol, 2002, 179(3): 699-702.
- [4] Haber HP, Sinis N, Haerle M, et al. Sonography of brachial plexus traction injuries[J]. Am J Roentgenol, 2006, 186(6): 1787-1791.
- [5] 陈定章. 超声在臂丛椎间孔内神经根损伤或病变定位评估[A]. 中国超声医学工程学会第六届肌肉骨骼超声医学学术会议论文汇编[C]. 2017: 1.
- [6] 魏建伟, 董忠根. 臂丛神经损伤的治疗进展[J]. 中国现代手术学杂志, 2018, 22(3): 236-240.
- [7] 顾玉东. 臂丛神经损伤的分型与手术方案[J]. 中华卫生应急电子杂志, 2016, 2(2): 74-76.
- [8] 王晶, 陈定章. 高频超声检查在不同臂丛神经损伤部位中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(10): 8-10.
- [9] Alexander G, Kai Y, David K, et al. Lipomas of the brachial plexus: a case series and review of the literature [J]. Hand (N.Y.), 2019, 14(3): 333-338.
- [10] Alberto ST, Amanda I, Bianca B, et al. Nerve tumors: what the MSK radiologist should know[J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2019, 23(1): 76-84.
- [11] 郭稳, 陈涛, 王丹丹, 等. 臂丛神经转移性肿瘤的超声诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2019, 35(8): 742-744.
- [12] Warade AC, Jha AK, Pattankar S, et al. Radiation-induced brachial plexus neuropathy: a review[J]. Neurol India, 2019, 67(1): 47-52.
- [13] Delanian S, Lefaix JL, Pradat PF. Radiation-induced neuropathy in cancer survivors[J]. Radiother Oncol, 2012, 105(3): 273-282.
- [14] Kori SH. Diagnosis and management of brachial plexus lesions in cancer patients[J]. Oncology, 1995, 9(8): 756-760.
- [15] Goedee HS, van der Pol WL, van Asseldonk JH, et al. Diagnostic value of sonography in treatment-naive chronic inflammatory neuropathies[J]. Neurology, 2017, 88(2): 143-151.
- [16] Zaidman CM, Pestronk A. Nerve size in chronic inflammatory demyelinating neuropathy varies with disease activity and therapy response over time: a retrospective ultrasound study [J]. Muscle Nerve, 2014, 50(5): 733-738.
- [17] Goedee HS, van der Pol WL, Hendrikse J, et al. Nerve ultrasound and magnetic resonance imaging in the diagnosis of neuropathy [J]. Curr Opin Neurol, 2018, 31(5): 526-533.
- [18] Orlando MS, Likes KC, Mirza S, et al. Preoperative duplex scanning is a helpful diagnostic tool in neurogenic thoracic outlet syndrome [J]. Vasc Endovascular Surg, 2016, 50(1): 29-32.
- [19] Braun RM, Shah KN, Rechnic M, et al. Quantitative assessment of scalene muscle block for the diagnosis of suspected thoracic outlet syndrome[J]. J Hand Surg Am, 2015, 40(11): 2255-2261.
- [20] Maziar S, Raffi G, Milomir N, et al. Ultrasonography for depiction of brachial plexus injury[J]. J Ultrasound in Med, 2003, 22(6): 631-634.

(收稿日期: 2020-03-06)

• 病例报道 •

Ultrasonic diagnosis of a “bird face” fetus: a case report 超声诊断“鸟面”胎儿 1 例

戴渝萍 陈小辉

[中图分类号] R445.1; R714.5

[文献标识码] B

孕妇, 26 岁, 孕 1 产 0, 孕期及既往体健, 无家族遗传疾病史, 无有害物质接触史, 孕期实验室检查结果正常。孕 13 周于我院行常规超声检查: 胎儿双顶径 2.00 cm, 头围 8.16 cm, 腹围 6.24 cm, 股骨长 1.06 cm, 头臀径 6.85 cm, 颈项透明层厚度 (NT) 1.1 mm; 彩色多普勒示出心血流似仅有一条, 颅脑、鼻骨、鼻后三角、四肢等均未见明显异常。超声提示: 单活胎, 孕 13 周; 心脏结构异常可能, 建议 3 周后复查。复查超声: 胎儿双顶径 3.41 cm, 头围 13.70 cm, 腹围 11.40 cm, 股骨长 2.24 cm, 肱骨长 2.14 cm, 羊水最大深度 3.70 cm, 心率 157 次/min, 鼻骨、双眼均可见, 下颌斜切面未见明显下颌骨声像, 面部矢状切面下颌明显后缩, 下唇后移, 与下颌形成的“S”形曲线消失几乎呈一直线, 上唇突

出, 持续张口未见闭合, 口腔前部未见胎舌声像, 嘴部冠状切面呈小“O”形 (图 1), 未见明显上腭回声中断。双耳形态大小尚可, 位置似偏低。心脏心轴右偏, 四腔心可见, 左、右对称, 冠状静脉窦无扩张, 室间隔上段回声中断约 0.20 cm, 仅见一条动脉从心底发出, 宽约 0.26 cm, 三血管切面示该动脉左侧见一内径约 0.10 cm 的血管声像 (图 2), 远程走行欠清晰。腹部横切面示脐静脉入腹后分为两支, 一支向右侧弯曲走行, 另一支较细直接汇入下腔静脉。静脉导管频谱显示 a 波反向。胎儿余结构未见明显异常。超声提示: ①宫内单活胎, 孕 16 周; ②颜面部发育异常, 考虑小下颌畸形 (下颌骨缺如? 下颌骨极度短小伴骨化不良?), 小嘴畸形, 双耳低位? ③复杂先天性心脏病, 考虑心

(下转第 933 页)

作者单位: 400020 重庆市人口和计划生育科学技术研究院

通讯作者: 陈小辉, Email: wise10004004@163.com