

· 短篇论著 ·

肘管综合征的高频超声和神经传导速度的分析研究

卢惠苹 宋林 林盈

肘管综合征(cubital tunnel syndrome, CTS)是指尺神经在肘管受到挤压产生的神经病变,是骨科及康复科临床常见的慢性外周神经受压病种,发生率仅次于腕管综合征^[1]。临床上,该类患者通常表现为尺神经支配区的感觉异常和手内肌肌力下降^[2]。传统的诊断依赖于病史、体征及电生理学的检查。其中,电生理学的检查也是康复评定的重要内容,但其只能提供尺神经变性的功能性诊断,对于尺神经和周围组织尚缺乏形态学的证据。本研究拟通过高频超声检测肘管处的尺神经厚度肿胀率和横截面积(cross-sectional area, CSA),分析其卡压的形态结构的改变,并与肘部的尺神经传导速度结果进行相关性分析,旨在探讨高频超声与神经传导速度检测结合对 CTS 的诊断价值。

一、对象与方法

(一)对象与方法

选取 2013 年 7 月至 2013 年 10 月在香港大学附属东华医院临床神经检查室接受检查的单侧 CTS 患者 32 例,其中男 14 例,女 18 例,年龄 31~68 岁,平均(43±10)岁,病程 15 d~3 年。所有患者均符合 1996 年 Rokito 等^[3]提出的 CTS 诊断标准,并签署知情同意书;剔除伴有上肢动静脉血管严重病变、严重颈椎病和腕尺管综合征的患者。采用自身左右侧对照法,将入选患者的 CTS 患侧肢体作为患肢组,对侧健肢作为对照组,每组 32 例。

(二)检查方法

1. 超声检查:患者仰卧位,上肢外展外旋,伸肘。采用意大利产 MyLab25 型彩色超声诊断仪,LA435 线形探头,频率范围 8~15 MHz。按照尺神经的解剖走行,对双侧尺神经的横、纵多个切面进行扫查,范围包括肘上、肘下 5 cm。观察患侧尺神经的形态、连续性、卡压的部位,明确卡压的原因,测量卡压处和其近端的尺神经厚度及卡压近端的 CSA,按公式计算尺神经厚度肿胀率^[4](尺神经厚度肿胀率=卡压处近端的尺神经厚度/卡压处神经厚度),并与对侧肢体相应部位测量计算的值进行对比。

2. 电生理检查:患者平卧位,上肢外展外旋,屈肘 90°。采用丹麦产 Keypoint 型肌电图仪行双侧尺神经运动神经传导速度(motor nerve conduction velocity, MNCV)检查。刺激电极均为双极表面电极,两电极间距 2 cm,刺激点分别为肘上、肘下 2 cm,应用恒流方波电,频率为 1 Hz,脉宽 0.2 ms,行超强强度刺激;记录电极为表面电极,在小指展肌记录;地线置于腕背上。计算出患侧尺神经肘段的 MNCV^[5](MNCV=两刺激点间距离/该段神经传导时间),并与对侧肢体相应部位测量计算的值进行对比。

(三)统计学方法

采集的数据应用 SPSS 12.0 版统计学软件进行统计分析处理。患肢组与对照组的尺神经厚度肿胀率、CSA 及尺神经肘段的 MNCV 以($\bar{x} \pm s$)表示,两者比较采用配对 *t* 检验;对患肢组的超声检测数值与神经传导速度检测数值进行 Pearson 相关分析。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

二、结果

(一)尺神经声像图表现

对照组:沿尺神经沟纵向扫描,呈连续条索状中低回声束状结构,表面为神经外膜的带状强回声,内含多条线形平行回声,与周围组织界限清晰(见图 1);横切面声像图为圆形或椭圆形回声结构,外为环状强回声,内有散在点状回声,状似蜂巢,尺神经位于肱骨内上髁侧(见图 2)。

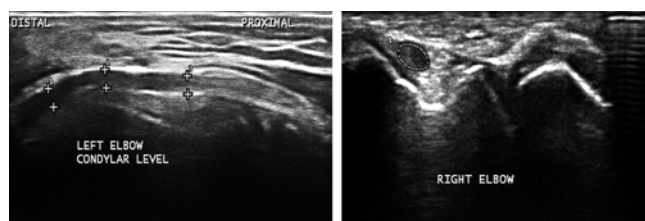


图 1 对照组尺神经纵切面图像 图 2 对照组尺神经横切面图像

患肢组:25 例表现为尺神经局部变细,回声减低,近心端神经变粗,回声降低,外膜增厚,回声增强(见图 3);5 例表现为神经全程肿胀,内部线形平行回声减低,外膜回声增强,神经束状结构模糊;2 例为神经纤维瘤,可见神经纤维增粗,膨大成为瘤样结构,回声降低,界限清晰,两端可见神经纤维束与之连续,周围组织受到挤压。横切面声像图显示圆形或椭圆形蜂巢状结构明显肿大(见图 4)。

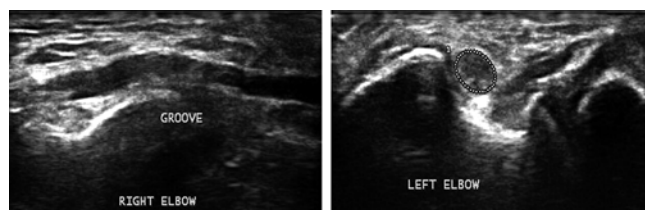


图 3 患肢组尺神经纵切面图像 图 4 患肢组尺神经横切面图像

(二)2 组尺神经各项测量指标比较

2 组尺神经厚度肿胀率和近端 CSA 比较,组间差异有统计学意义($P < 0.05$);患肢组尺神经肘段的 MNCV 为(33.84±4.34)m/s,较对照组明显减慢,组间差异有统计学意义($P < 0.05$);详见表 1。其中,患肢组有 3 例 MNCV 数据基本在正常范围,分别为 44、45 和 42 m/s。而且患肢组的 MNCV 随着 CSA 的增大而减慢,两者呈负相关($r = -0.49$; $P < 0.01$)。

三、讨论

CTS 发生的可能危险因素主要有肘管局部的特殊解剖特

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.03.016

基金项目:福州高层次专业技术人才访修计划项目(F2008)

作者单位:350007 福州,厦门大学附属福州第二医院康复科(卢惠苹、宋林),超声诊断科(林盈);福建医科大学医学技术与工程学院康复治疗学系(卢惠苹)

通信作者:林盈,Email:fineling@126.com

表 1 患肢组和对侧组尺神经各项检测指标比较($\bar{x} \pm s$)

分组	例数	厚度肿胀率	CSA (mm ²)	MNCV (m/s)
患肢组	32	1.50 ± 0.16 ^a	14.12 ± 0.84 ^a	33.84 ± 4.34 ^a
对照组	32	1.04 ± 0.91	7.72 ± 0.67	46.96 ± 3.45

注:与对照组比较, ^a $P < 0.05$

点、肘部的陈旧性骨折、肘内侧的直接外伤、肘关节的反复活动、肘外翻、肘在坚硬界面上的摩擦、骨关节炎、肘管内占位性和先天性异常等^[6-7]。尺神经在肘管中卡压后,早期因神经局部缺血可致血-神经屏障破坏、微循环障碍而发生神经内水肿,中期神经结缔组织发生变化而外膜增厚,晚期则神经束间结缔组织增生,使得神经干变硬、梭形膨大^[8];病理变化表现为脱髓鞘及轴索变性。

应用高频超声诊断肌肉软组织疾患是近年来发达国家和地区兴起的一门先进技术。对于肘、腕、手部位表浅、细小的组织,如神经、肌腱、韧带等,高频超声具有极佳的分辨力,敏感性和特异性都较高^[9]。对于卡压性神经病,腕管综合征因其位置表浅、发生率高等因素,目前研究已经相当普遍和成熟^[10],但对 CTS 的研究相对少见报道。高频高分辨力超声技术可以直观地获得包括神经及其周围组织在内的图像,而神经电生理则在诊断神经损害及其严重性方面具有优势,因此本研究同时选择这 2 种技术。

本研究表明,高频超声可以显示 CTS 患者尺神经近端增粗、局部神经的卡压以及其连续性和相关形态的改变,可以明确卡压的部位和原因,具有直观、定位准确等优点,可为选择康复保守或手术治疗的方案提供有价值的客观依据。本研究在患肢组卡压点(最细处)及卡压近端(最粗处)进行测量,计算尺神经的肿胀率,反映了一条神经粗细的差异,为临床医生提供明确的信息^[4]。另一常采用的测量指标为尺神经的 CSA,国外的研究显示,CSA 在 CTS 诊断方面的敏感性和特异性都比较高^[6]。本研究结果显示,CTS 患者患肢侧的尺神经肿胀率和 CSA 均较健肢侧明显增高($P < 0.05$),说明神经卡压后,不仅可以通过声像形态学显示,而且可以进一步定量分析,可靠性更高。

周围神经病变的基本病理过程包括华勒氏变性、节段性脱髓鞘和轴突变性,无论哪种病理过程都涉及髓鞘的脱失与再生。如果反复发生,致使髓鞘增生形成洋葱球样改变,若再伴随神经内膜水肿、胶原增生和神经束膜增厚等,从理论上推测均可出现神经的增粗^[11]。高频超声判断正中神经的损害主要依赖于 2 个方面的变化:一方面是横截面积 $\geq 13 \text{ mm}^2$,此时可以发现神经的回声明显减低,Naranjo 等^[12]也提出,当横截面积增大至 13 mm^2 时几乎可以肯定提示腕管综合征;另一方面,即使未出现横截面积的增大,神经的受压也是损害的指标之一。本研究中,高频超声诊断的尺神经损害也有类似的影像表现,而与某些 CTS 的类似研究报道比较^[4,13],所测参数数值偏低,考虑可能与以往研究报道的患者大多为手术患者且病情较重有关。

神经传导及肌电图检查是判断周围神经病变的重要检查和评定方法,本研究对患肢组和对侧组行运动神经传导检查,发现肘段尺神经运动传导速度患肢组比对照组明显减慢,提示患肢组肘段的尺神经损伤;另将患肢组的 MNCV 和超声测得的尺神经卡压近端的 CSA 两组数据进行统计学分析,得出两者呈负相关,即患肘尺神经横截面积越大,其运动传导速度越

慢。超声图像上表现为尺神经卡压后近端肿胀(外膜增厚、神经水肿、与周围组织粘连等)越明显,损伤程度越重者,其运动传导速度越慢。这与 Bayrak 的研究提示电生理严重性评分与最大 CSA 明显相关是一致的^[14]。可见,作为反映神经功能的神经传导速度与反映神经解剖的高频超声之间的关系也充分说明了解剖是功能的基础。

本研究进一步分析发现,超声提示的 CTS 患者中有 3 例 MNCV 数据基本在正常范围,分别为 44、45 和 42 m/s;但所有患肢组的超声图像与对照组比较,均有异常。该 3 例患者患肢小指展肌的肌电图均显示,可见少量的纤颤电位及正锐波,大力募集时呈混合相,考虑神经源性损害。这种比较特殊的情况,可能与尺神经损害主要累及轴索^[5],病程较短(3 例均为 2 个月以内),神经损害较轻^[12]有关。

综上所述,受压神经局部变细,回声减低,近心端神经肿胀、增粗为超声诊断 CTS 的直接证据,并可根据尺神经的厚度肿胀率和 CSA 评价神经损伤程度;与神经电生理检查联合应用,能提高 CTS 的诊断准确性,对临床康复治疗和选择手术方案有良好的指导意义。

参 考 文 献

- [1] Thatte MR, Mansukhani KA. Compressive neuropathy in the upper limb [J]. Indian J Plast Surg, 2011, 44(2):283-297.
- [2] Palmer BA, Hughes TB. Cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Am, 2010, 35(1):153-163.
- [3] Rokito AS, Iviciviahon PJ, Jobe FW. Cubital tunnel syndrome [J]. Oper Techn Sport Med, 1996, 4(1):15-20.
- [4] 黄瑞娜,叶秀芳,刘南平,等. 肘管综合征的高频超声诊断 [J]. 宁夏医科大学学报, 2011, 33(6):558-61.
- [5] 王玉龙. 康复功能评定学 [M]. 北京:人民卫生出版社, 2012:245-252.
- [6] Hutchison RL, Rayan G. Diagnosis of cubital tunnel syndrome [J]. J Hand Surg Am, 2011, 36(9):1519-1521.
- [7] Bartels RH, Verbeek AL. Risk factors for ulnar nerve compression at the elbow: a case control study [J]. Acta Neurochir, 2007, 149(7):669-674.
- [8] 陈浩,梁炳生. 肘管综合征研究进展 [J]. 国际骨科学杂志, 2010, 31(2):156-158.
- [9] Bodor M, Fullerton B. Ultrasonography of the hand, wrist, and elbow [J]. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2010, 21(3):509-531.
- [10] 吕江红,钟燕彪. 高频超声诊断腕管综合征的敏感性及其特异性分析 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(3):215-217.
- [11] 陈定章,郑敏娟,朱永胜,等. 超声对周围神经慢性卡压损伤引起神经形态学变化的实验研究 [J]. 临床超声医学杂志, 2014, 16(1):73-77.
- [12] Naranjo A, Ojeda S, Mendoza D, et al. What is the diagnostic value of ultrasonography compared to physical evaluation in patients with idiopathic carpal tunnel syndrome [J]. Clin Exp Rheumatol, 2007, 25(6):853-859.
- [13] 张展,陈德松,陈为民,等. 超声检查在肘管综合征诊治中的应用 [J]. 中华手外科杂志, 2007, 23(2):98-100.
- [14] Bayrak AO, Bayrak IK, Turker H, et al. Ultrasonography in patients with ulnar neuropathy at the elbow: comparison of cross-sectional area and swelling ratio with electrophysiological severity [J]. Muscle Nerve, 2010, 41(5):661-666.

(修回日期:2014-07-02)

(本文编辑:汪玲)