

超声评价肘管综合征尺神经卡压的诊断价值

公春丽 阚艳敏 刘 英

摘 要 **目的** 探讨超声诊断肘管综合征(cubital tunnel syndrome, CuTS)的临床价值及意义。**方法** 选择40例(单侧)CuTS患者(健侧为对照组)用超声仪自带的软件测量肘部尺神经沟内尺神经卡压处和最粗处的横截面积(cross-sectional area, CSA)和周长,所有病例均行肘管切开前置术,术中直视下用手术线包绕尺神经卡压处和最粗处一圈后剪断,再用直尺进行测量,对两种测量方法进行比较。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线进行分析,确定其尺神经最粗处的横截面积和周长的诊断阈值、敏感度与特异性。**结果** CuTS组尺神经最粗处的横截面积和周长均大于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$);超声测量和术中测量CuTS组卡压处和最粗处周长,差异均无统计学意义($P > 0.05$),表明超声具有测量尺神经周长的准确性;CuTS组尺神经最粗处横截面积和周长的最佳截断点分别为 14.2mm^2 、 14.8mm ,其敏感度分别为92.5%、90%,特异性分别为97.5%、87.5%。**结论** 超声测量肘管内尺神经横截面积和周长用于诊断肘管综合征是一种新的有价值的方法,其最粗处最佳截断点分别为 14.2mm^2 、 14.8mm 。

关键词 超声检查 术中 肘管综合征 横截面积 周长

中图分类号 R445.1

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.06.037

Evaluation of the Diagnostic Value of Ulnar Nerve Compression in Cubital Tunnel Syndrome by Ultrasonography. Gong Chunli, Kan Yanmin, Liu Ying. Department of Ultrasound, The Affiliated Hospital of North China University of Science and Technology, Hebei 063000, China

Abstract **Objective** To evaluate the meaning and value of ultrasonography in the diagnosis of cubital tunnel syndrome (CuTS). **Methods** Forty patients (unilateral) of cubital tunnel syndrome (contralateral control group) were used to measure the ulnar nerve entrapment and the most extensive cross-sectional area and circumference. All cases underwent cubital incision preoperative, intraoperative direct vision under surgical line wrapped around the ulnar nerve compression and the most rough after a lap cut, and then we measured with a ruler, the two measurement methods comparison. The diagnostic threshold and the sensitivity and specificity of the most extensive cross-sectional area of the ulnar nerve and perimeter was analysed by using the receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The most extensive cross-sectional area and circumference of the ulnar nerve in the CuTS group were significantly higher than those in the control group, and the difference was statistically significant. For the ultrasound measurement and intraoperative measurement of CuTS group at the pressure and the most rough circumference, the difference was not statistically significant, indicating that ultrasound can accurately measure the ulnar nerve circumference. The optimal cut-off point of the most rough cross-sectional area of the ulnar nerve and the circumference of the CuTS group were respectively 14.2mm^2 and 14.8mm , and sensitivity were respectively 92.5% and 90%, the specificity were respectively 97.5% and 87.5%. **Conclusion** Ultrasonography is a new and valuable method for the diagnosis of cubital tunnel syndrome by measuring cross-sectional area and circumference of elbow. The optimal cut-off point of the most rough cross-sectional area of the ulnar nerve and the circumference of the CuTS group were respectively 14.2mm^2 and 14.8mm .

Key words Ultrasonography; Intraoperative; Cubital tunnel syndrome; Cross-sectional area; Circumference

肘管综合征(cubital tunnel syndrome, CuTS)发生率仅低于腕管综合征,是上肢常见的神经卡压性病变。患者早期表现为感觉异常,包括小鱼际部位和肘关节疼痛,屈肘时这些症状的持续时间延长,严重时

出现尺神经支配区的运动传导异常及手内肌肉的萎缩,呈爪形手的外观改变^[1,2]。目前临床诊断多以神经肌电图检查为最主要的评估方式,可以确定诊断并排除其他解剖部位卡压的可能性,但因其为有创检查,有些患者不能耐受,临床应用有一定的局限性^[3]。超声检查是一种非侵入性的无创检查,可以提供尺神经走形、内部结构及回声改变的图像,对于明确神经卡压的位置、程度及原因有一定的重要性,

作者单位:063000 唐山,华北理工大学附属医院超声科(公春丽、阚艳敏);唐山市第二医院超声科(刘英)

通讯作者:阚艳敏,电子信箱:wuxiny_2009@163.com

包括发现一些罕见的和意想不到的发病原因,对临床医生选择合适的手术方式有一定的指导作用^[4,5]。本研究旨在通过超声测量肘管综合征患者尺神经的横截面积和周长,探讨其在肘管综合征中的临床价值及意义,为肘管综合征的量化诊断寻找一种新的评价方法。

资料与方法

1. 研究对象:2016 年 6 月~2017 年 3 月笔者医院经手术证实的无以下病史者:①多发性神经炎病史;②臂丛神经损伤;③上肢严重创伤、肘部创伤史(包括手术)的肘管综合征患者 40 例,男性 34 例,女性 6 例,患者年龄 22~73 岁,平均年龄 51.6 ± 10.5 岁,病程 3 个月~5 年,平均病程 2.1 ± 0.3 年。

2. 仪器:选用 Philips HD-15 超声诊断仪,采用线阵探头,选择肌骨条件,频率为 3~12MHz。

3. 检查方法:受检者平卧位,手心向上,上肢放松伸直,外旋外展 $60^{\circ} \sim 75^{\circ}$,采取纵切面与横切面相结合的扫查方法来观察尺神经的形态变化。探头先垂直于肘管,先在纵切面上连续扫查尺神经沟及其上下 10cm 处,观察神经有无切迹征(即卡压处),定位卡压的位置及明确卡压的原因、卡压的近端及远端有无水肿增粗(图 1),再把探头旋转 90° 横向扫查,采用超声仪器自带的连续轨迹包络法在横切面上手动测量卡压处和最粗处尺神经的横截面积和周长(图 2),测量线每一次都绘制在神经外膜外缘水平。以上每组数据均重复测量 3 次取其平均值。

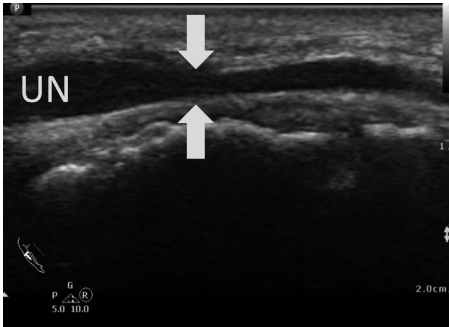


图 1 CuTS 患者尺神经纵切面声像图

尺神经卡压处前后径变细,即切迹征(箭头所示),卡压近端水肿增粗,回声减低;UN. 尺神经

4. 手术方法:所有病例均行肘管切开前置术,术中直视下用手术线包绕尺神经卡压处和最粗处 1 周后剪断,用直尺测量其剪下来的手术线长度,精确到 0.2mm(图 3)。

5. 统计学方法:采用 SPSS 22.0 统计学软件对结

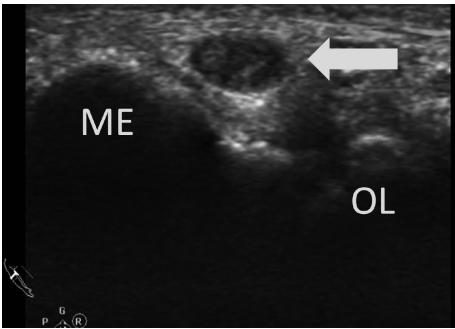


图 2 CuTS 患者尺神经横切面声像图
箭头. 尺神经(UN);ME. 内上髁;OL. 尺骨鹰嘴

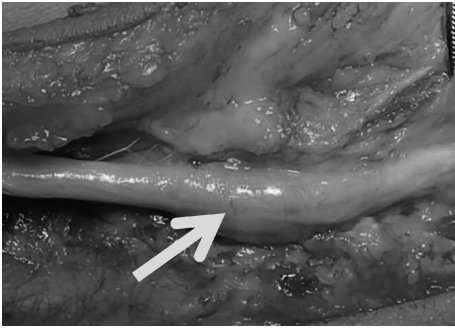


图 3 尺神经卡压后近端水肿增粗(箭头所示)

果进行统计分析,采用受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线进行分析并确定其诊断阈值,以曲线下面积(area under curve, AUC) >0.70 为有意义的评价标准。各项测量所得数据采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用配对 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. CuTS 组与对照组尺神经 CSA 和周长超声测量结果:CuTS 组尺神经最粗处的 CSA 和周长均大于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。肘管综合征患者的尺神经卡压后其近端及远端会发生水肿、增粗(表 1)。

表 1 CuTS 组与对照组尺神经 CSA 和周长超声测量的比较

组别	<i>n</i>	横截面积(mm^2)	周长(mm)
CuTS 组	40	20.15 ± 4.24	18.29 ± 2.85
对照组	40	11.25 ± 1.88	12.89 ± 1.62
<i>t</i>		14.916	11.749
<i>P</i>		0.000	0.000

2. 超声测量与术中测量尺神经周长的比较:超声和术中测量卡压处和最粗处周长,两者差异无统计学意义($P > 0.05$),超声可以准确测量尺神经的周长

(表 2)。

表 2 超声测量与术中测量尺神经周长的比较

组别	n	卡压处 (mm)	最粗处 (mm)
超声测量	40	11.81 ± 1.41	18.29 ± 2.85
术中测量	40	11.84 ± 1.45	18.50 ± 2.89
t		-0.302	-0.526
P		0.765	0.602

3. CuTS 组尺神经最粗处 CSA 和周长的 ROC 曲线分析:尺神经最粗处 CSA 和周长的 ROC 曲线下面积分别为 0.912、0.917, 诊断效果佳。当该方法测量值 CSA 为 14.2mm² 时, 其约登指数(敏感度和特异性之和减 1)最大, 敏感度为 92.5%, 特异性为 97.5%。当该方法测量值周长为 14.8mm 时, 其约登指数(敏感度和特异性之和减 1)最大, 敏感度为 90%, 特异性为 87.5%。通过测量尺神经最粗处横截面积和周长, 超声可明确诊断肘管综合征(图 4)。

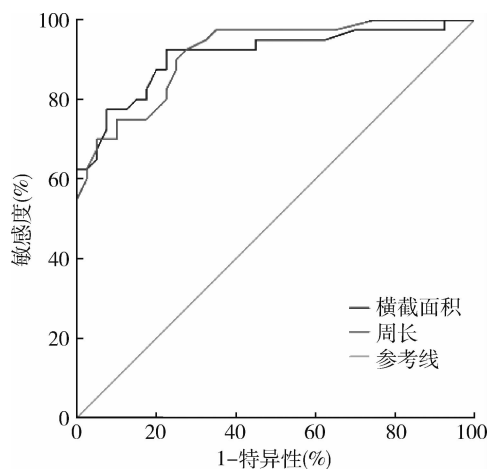


图 4 CuTS 组和对照组尺神经最粗处 CSA 和周长的 ROC 曲线分析

讨 论

尺神经经肱骨内上髁入尺神经沟, 这是一个尺骨鹰嘴和肱骨内上髁分隔的空间, 位于肘部后内侧, 在皮下处由肘管支持带构成桥(即奥斯本韧带或弓状组织), 并汇入尺侧腕屈肌的肱骨头和尺骨头。肘管长 8.5 ~ 23.0mm, 前后径 3.0 ~ 3.5mm, 横径 5.0 ~ 8.5mm, 主要容纳尺神经、尺侧上副动脉和静脉等。此结构较狭窄, 且缺乏灵活性、伸展性, 在肘关节反复屈伸过程中可使尺神经受到频繁摩擦, 同时肘管内压力增高也会对尺神经造成压迫, 导致神经灌注紊乱和水肿样改变, 继而导致神经组织发生退化和变性, 最后是功能性损害, 即尺神经卡压处以远的运动传导障

碍。肘管处尺神经的血供主要来自于尺侧上副动脉及其分支, 当尺神经损伤水肿时, 肘管内容积减小, 血管亦同时受压, 神经的血供减少, 导致慢性缺血缺氧, 反过来又进一步加重神经损伤, 引起肘管综合征^[6]。现在随着手机、电脑的广泛普及, 人们长时间的屈肘敲击键盘或打电话等, 均可造成肘管内压力升高、容积减小, 引起尺神经受压。

本研究显示, CuTS 组肘部尺神经最粗处 CSA 及周长均大于对照组, 这与尺神经卡压后发生慢性缺血、缺氧, 导致神经变性后水肿增粗, 外膜增厚, 束间纤维组织增生是一致的^[7]。纵切面的超声图像上可见神经切迹征, 表现为卡压处的尺神经出现类似沙漏状的狭窄, 卡压近端及远端的尺神经呈现节段性水肿增粗, 水肿性浸润引起神经束样结构模糊或缺失, 呈均匀的低回声肿胀区, 大多数以卡压近端增粗显著, 横切面的超声图像上可以观察到尺神经从椭圆形到圆形的节段性形状变化, 相应部位的回声减低, 束状结构模糊(作为水肿和变性改变的一个标志), 外膜及束膜回声增强, 横截面积增大(通过超声测量得出)^[8]。尺神经卡压后术中直视下可见卡压早期尺神经近端出现不同程度充血、水肿, 呈淡红色, 随着卡压时间的不断延长, 晚期尺神经外膜发生纤维化、增厚, 转变呈苍白色。

周围神经卡压病变是与神经病学及骨科学有关的一类疾病, 也有报告称有这种情况的患者去康复诊所就诊。多年来, 临床评估是诊断周围神经卡压病变的基本手段。在 20 世纪 40 年代, 周围神经卡压病变的诊断得到了扩展, 出现了神经肌电图测试。自 20 世纪 90 年代, 超声检查越来越流行, 第 1 次报告超声应用于周围神经的评估就发表于当时, 和腕管综合征有关, 即正中神经卡压。过去 10 年, 随着高频换能器的引入, 这一检查方法在周围神经卡压综合征的诊断及监测其治疗中占据主导地位。

近年来超声用于诊断肘管综合征的系统性研究较少, 大部分都是通过测量尺神经的直径、面积及观测其内部结构的回声变化来进行分析研究的^[9]。国内外许多研究者通过对肘管综合征的超声学图像表现进行研究, 发现在肘管综合征中存在尺神经前后径增粗及横截面积增大的现象。Wiesler 等^[10]表明, 应用高分辨率超声在肘管综合征诊断中的敏感度为 93%, 而 CSA 是定量反映尺神经肿胀增粗的指标。因此通过超声测量尺神经的横截面积和周长能作为临床诊断肘管综合征的辅助手段。Yoon 等^[11]研究

表明如果选择尺神经 CSA 为 8.3mm^2 作为诊断 CuTS 的截断点,其敏感度为 100%,特异性为 93.3%。这个值比本研究中得出的值小,本研究中尺神经最粗处横截面积的截断点为 14.2mm^2 ,诊断 CuTS 的敏感度为 92.5%,特异性为 97.5%。差异可能与性别、年龄(本研究的受检者大部分为中年男性)及这些受检者大多数处于神经病变的加重期有关。

尺神经 CSA 的测量用于定量评价尺神经卡压的程度。研究表明,尺神经的横截面积为 11.1mm^2 为诊断轻度神经病变的依据, 15.8mm^2 为诊断中度神经病变的依据和 18.3mm^2 为识别晚期神经病变^[12]。他们使用的超声换能器的频率为 12MHz,其诊断 CuTS 的敏感度与特异性均为 88%。本研究中所选病例为中晚期尺神经卡压患者,获得的结果(尺神经 CSA 的诊断阈值为 14.2mm^2)低于上述研究的结果,表明除了检查组的特异性(疾病的严重程度),超声换能器的频率,可能对于结果有一个显著的影响。

在本研究超声测量的指标中,CuTS 组尺神经最粗处的 CSA 为 $20.15 \pm 4.24\text{mm}^2$,比其他指标的诊断价值要大(可以直接反映神经水肿的严重程度),这与其他研究的结果是相符的^[13~15]。本研究得出的尺神经最粗处 CSA 和周长诊断阈值分别为 14.2mm^2 、 14.8mm ,这一结果高于程悻等^[16]、曹亚坤等^[17]报道的结果,可能与以下因素有关:①本组患者均为手术病例,处于神经病变的中晚期;②手动测量方法的不同:本研究中是沿尺神经强回声外膜外缘绘制测量线的,因为术中测量的尺神经周长包括神经外膜,而且神经外膜本身也属于神经的一部分;③检查体位为伸肘位,与屈肘位相比此位测量的横径面积和周长是最大的。

综上所述,高频超声不但能够显示尺神经卡压后的形态学变化、回声及与周边组织的解剖关系,还能定位卡压部位、明确卡压原因及清晰显示卡压后内部结构回声的变化,并可以通过测量 CSA 和周长这些指标来量化神经卡压的严重程度,表明超声可以作为一种有效的影像学手段用于肘管综合症的诊断中,为手术提供有价值的帮助^[18,19]。

参考文献

- 卢祖能,曾庆杏,李承晏.实用肌电图学[M].北京:人民卫生出版社,2000:881-882
- 刘磊,李妍,钟卫萍.神经电生理检测对肘管综合征诊断的价值[J].现代电生理学杂志,2014,21(4):195-198,206
- 赵朝晖,孙晓斌,张艳峰,等.肘管综合征的临床分型及神经电生理分析[J].癫痫与神经电生理学杂志,2013,22(6):355-357
- Abe Y, Saito M. A case report of acute cubital tunnel syndrome caused by venous thrombosis. Hand Surg, 2015, 20(1): 137-139
- Gregoli B, Bortolotto C, Draghi F. Elbow nerves: normal sonographic anatomy and identification of the structures potentially associated with nerve compression. A short pictorial - video article[J]. Ultrasound, 2013, 16(3): 119-121
- Dong F. Etiological factor and pathogenesis of cutaneous nerve entrapment syndrome[J]. China J Orthopaed Traumatol, 2003, 16(2): 117-119
- Macchi V, Tiengo C, Porzionato A, et al. The cubital tunnel: a radiologic and histotopographic study[J]. J Anat, 2014, 225(2): 262-269
- 林利,王伟莉,向慧娟,等.肘管综合征行高频超声检查的价值[J].临床军医杂志,2013,41(9):938-939
- Beekman R, Visser LH. High-resolution sonography of the peripheral nervous system - a review of the literature[J]. Eur J Neurol, 2004, 11(5): 305-314
- Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, et al. Ultrasound in the diagnosis of ulnar neuropathy at the cubital tunnel[J]. J Hand Surg Am, 2006, 31(7): 1088-1093
- Yoon JS, Walker FO, Cartwright MS. Ultrasonographic swelling ratio in the diagnosis of ulnar neuropathy at the elbow[J]. Muscle Nerve, 2008, 38(4): 1231-1235
- Volpe A, Rossato G, Bottanelli M, et al. Ultrasound evaluation of ulnar neuropathy at the elbow: correlation with electrophysiological studies[J]. Rheumatology: Oxford, 2009, 48(9): 1098-1101
- 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
- 卢惠苹,宋林,林盈.肘管综合征的高频超声和神经传导速度的分析研究[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(3):212-213
- 张建辉,关莹,黄利,等.高频超声评价尺神经病变[J].中国现代医学杂志,2014,24(17):75-78
- 程悻,陈为民,王怡.高频超声诊断肘管综合征[J].中国医学影像技术,2009,25(12):2254-2257
- 曹亚坤,郭卫东,王立民.高频超声与肌电图诊断尺神经肘管综合征的临床研究[J].河北医科大学学报,2016,37(9):1051-1054
- Kerasnoudis A, Tsigoulis G. Nerve ultrasound in peripheral neuropathies: a review [J]. J Neuroimaging, 2015, 25(4): 528-538
- Ghanei ME, Karami M, Zarezaadeh A, et al. Usefulness of combination of grey - scale and color Doppler ultrasound findings in the diagnosis of ulnar nerve entrapment syndrome [J]. J Res Med Sci, 2015, 20(4): 342-345

(收稿日期:2017-08-31)

(修回日期:2017-09-15)