

## 高频超声诊断下胫腓联合损伤的应用价值<sup>①</sup>

陈杰<sup>1</sup>, 曾文生<sup>1</sup>, 刘志清<sup>1</sup>, 邱岳贵<sup>1</sup>, 黎武凤<sup>1</sup>, 李兴艳<sup>2</sup>②

(1. 广西陆川县中西医结合骨科医院, 广西 陆川 537700;

2. 广西中医药大学附属瑞康医院骨科, 广西 南宁 530011)

**摘要:** **目的** 通过对比 X 线、高频超声、MRI 及手术探查对诊断下胫腓联合损伤的差异, 探讨高频超声诊断下胫腓联合损伤的应用价值。 **方法** 本试验为诊断性试验, 共纳入 61 例采取切开复位钢板螺钉内固定术治疗闭合性有移位的踝关节骨折患者, 术中常规对下胫腓联合进行探查。术前均常规做踝关节正侧位 X 线、高频超声及 MRI 扫描, 共有三名医生分别评价下胫腓联合损伤情况, 第四名医生进行手术探查, 并将探查结果与前三名医生的评价结果进行统计学分析。 **结果** 本研究中高频超声与 X 线相比, 在诊断下胫腓联合损伤时, 敏感性、特异性、准确度都优于 X 线 ( $P < 0.05$ ), 与 MRI 比较, 敏感性、特异性、准确度差异都无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。X 线的 Kappa 指数为 0.412, 说明与手术探查结果相比有中度一致性。高频超声的 Kappa 指数为 0.621, 说明与手术探查结果相比有较高一致性; MRI 扫描的 Kappa 指数为 0.714, 与手术探查结果相比一致性较高。 **结论** 高频超声与 MRI 对诊断下胫腓联合损伤同样有着较高的真实性和可靠性, 能够提供重要的临床参考价值, 同时高频超声具有费用低廉、便于操作、快捷优势, 成为诊断下胫腓联合损伤值得推广的方法。

**关键词:** 下胫腓联合损伤; 磁共振成像; 放射摄影术; 高频超声

**中图分类号:** R445 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-5817(2015)01-0101-03

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2015.01.044

### High frequency ultrasound in diagnosis of distal tibiofibular syndesmosis injury

Chen Jie<sup>1</sup>, Zeng Wensheng<sup>1</sup>, Liu Zhiqing<sup>1</sup>, Qiu Yuegui<sup>1</sup>, Li Wufeng<sup>1</sup>, Li Xingyan<sup>2</sup>

(1. *Orthopedic Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Yulin 537700, Guangxi, China*; 2. *Department of Orthopedics, Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530011, Guangxi, China*)

**Abstract:** **Objective** To explore the application value of high frequency ultrasound in diagnosis of distal tibiofibular syndesmosis injury by comparing the examination results among X-ray, high frequency ultrasound, MRI and operative exploration. **Methods** This test is a diagnostic test. Sixty-one patients with closed displaced ankle fracture received open reduction with plate and screw internal fixation, routine exploration of inferior tibiofibular joint was performed during operation. Preoperative routine ankle lateral X-ray, high frequency ultrasound and MRI scanning were performed, three doctors evaluated syndesmosis injuries separately, the fourth doctor carried out operation exploration, and the evaluation of operative exploration results were compared with the three doctors assessment and statistical analysis was performed. **Results** In this study, compared high frequency ultrasound with X-ray in diagnosing distal tibiofibular syndesmosis injury, the sensitivity, specificity, accuracy was superior to X-ray plain film ( $P < 0.05$ ); the comparison of sensitivity, specificity and accuracy between high frequency ultrasound with MRI yielded no statistically significant differences ( $P > 0.05$ ). X-ray Kappa index was 0.412, which had moderate consistency with operation results. High frequency ultrasound Kappa index was 0.621, which had high consistency with operation results; MRI scan of the Kappa index was 0.714, which had high consistency with the operation results. **Conclusion** The results showed that high frequency ultrasound has the same facticity and reliability as MRI in diagnosis of distal tibiofibular syndesmosis injury, which can provide important clinical references for physicians. High frequency ultrasound is worthy of popularization in diagnosis of distal tibiofibular syndesmosis for its low cost, convenient operation and fast results.

**Key words:** distal tibiofibular syndesmosis injury; magnetic resonance imaging; radiography; high frequency ultrasound

① 基金项目: 广西壮族自治区百色市科技局计划项目(20120112)

② 通讯作者, E-mail: 448445226@qq.com

踝部骨折中下胫腓联合损伤约占 10% 左右<sup>[1]</sup>, 下胫腓联合可以加强踝关节的稳定性, 如果存在损伤会导致踝关节不稳, 踝关节长期失去正常的稳定, 治疗不当最终可形成创伤性关节炎, 直接影响患者正常的生活, 因此, 有踝关节创伤的病人, 评价下胫腓联合是否损伤有着重要的临床意义。X 线片是临床常做的检查, 但对存在轻微下胫腓联合损伤的患者, 漏诊率较高<sup>[2]</sup>。MRI 能较准确地诊断下胫腓联合损伤, 但是仪器费用昂贵、检查费用高, 在基层医院很难广泛开展。高频超声具有费用低廉、便于操作、快捷等优势, 使它已经逐步介入骨与关节领域, 但在下胫腓联合损伤诊断方面, 文献报到的较少。我院 2010 年 7 月~2013 年 8 月收治的 85 例踝关节骨折并愿意接受手术治疗的, 其中 61 例患者愿意同时接受 X 线、高频超声及 MRI 检查, 我们将其对下胫腓联合损伤的诊断结果与手术中探查结果进行比较分析, 现报告如下。

## 1 资料和方法

1.1 纳入及排除标准 纳入标准: ①闭合性踝部骨折患者同意行手术治疗, 同时愿意做 X 线、MRI 及超声检查, 年龄 18~65 岁。②试验内容以及过程患者知情。排除标准: Pilon 骨折、陈旧性踝关节骨折、术前曾行手法复位及有手术禁忌证患者。

1.2 一般资料 本研究收集我院骨科 2010 年 7 月~2013 年 8 月收治的 85 例闭合性踝部骨折的患者, 61 例符合纳入标准, 其中女 28 例, 男 33 例, 年龄 19~64 岁, 平均年龄 38.4 岁。车祸伤 18 例, 跌伤 32 例, 运动伤 11 例。受伤到就诊时间 30 min~9 d, 平均 9 h。Lauge-Hansen 分型: 旋前外展型 18 例, 旋前外旋型 15 例, 旋后内收型 4 例, 旋后外旋型 18 例, 垂直压缩型 6 例。其中三踝骨折 17 例, 双踝骨折 28 例, 单踝骨折 16 例。

1.3 试验方法 本研究符合医院伦理委员会的规定, 所有患者签署知情同意书, 告知试验的目的及方法。术前所有患者行踝关节通过正侧位 X 线、高频超声及 MRI 检查, 然后采用电脑软件测量数据诊断下胫腓联合是否分离, 测量数值精确度到 0.01 mm。高频超声诊断下胫腓联合损伤参照刘艾等提出的诊断标准<sup>[3]</sup>: 患侧比患侧踝关节面上 1 cm 胫腓骨间距大于 2 mm 者诊断下胫腓联合分离。X 线诊断下胫腓联合损伤的诊断标准为: X 线标准正位片下胫腓重叠阴影 < 6 mm 和/或下胫腓间隙 > 6 mm<sup>[4]</sup>。MRI 诊断下胫腓联合损伤的诊断标准为: 下胫腓联合处韧带呈波浪状或弧形<sup>[5]</sup>。根据上述诊断标准由三名不同的医生在 X 线、高频超声及 MRI 检查结果上测量相关数据并诊断是否存在下胫腓联合损伤。手术由另一组医生完成, 手术医生不参与术前测量且对术前测量结果不知情, 四组测量者对互相测量结果也不知情。手术采取切开复位钢板螺钉内固定或单纯螺钉固定或螺钉张力带治疗, 术中对下胫腓联合常规探查, 并记录是否损伤, 将探查结果作为诊断下胫腓联合损伤的金标准, 如果存下胫腓联合损伤, 可用一枚拉力螺钉固定。试验完成后术中探查结果分别与 X 线、高频超声及 MRI 测量结果进行比较, 然后分别计算出 X 线、高频超声及

MRI 诊断的真阴性率(特异度)、真阳性率(敏感度)、准确度(符合率)及 Kappa 指数(K)。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 18.0 软件进行统计分析, 数据分析采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。诊断结果的一致性用 Kappa(K) 指数评价,  $K \leq 0.4$ , 表明一致性差;  $0.4 < K \leq 0.6$ , 表明中度一致性;  $K > 0.6$ , 一致性较高, 通常即可以接受;  $K > 0.8$ , 说明一致性极高。

## 2 结果

本组踝部骨折患者经手术探查发现 41 例存在不同程度的下胫腓联合韧带损伤, 其余 20 例未见明显损伤。其中 10 例行单纯螺钉固定, 7 例螺钉张力带固定, 44 例钢板螺钉同时固定, 所有 41 例下胫腓联合损伤的患者均用一枚拉力螺钉固定。三种检查方法与术中探查结果相比较见表 1。本研究中高频超声与 X 线相比, 在诊断下胫腓联合损伤时, 敏感性、特异性、准确度都优于 X 线片 ( $P < 0.05$ ), 与 MRI 比较, 敏感性、特异性、准确度差异都无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 2。高频超声的 Kappa 指数为 0.782, 与手术探查结果相比一致性较高; MRI 扫描的 Kappa 指数为 0.678, 与手术探查结果相比一致性较高; X 线的 Kappa 指数为 0.009, 说明与手术探查结果相比一致性较差。

表 1 X 线、B 超和 MRI 检查与手术探查诊断下胫腓联合损伤比较 (n)

项目	n	超声		X 线		MRI	
		有	无	有	无	有	无
手术探查有损伤	41	37	4	18	23	35	6
手术探查无损伤	20	2	18	9	11	3	17

表 2 三种不同诊断方法的比较数据 (%)

方法	敏感度	特异度	准确度
超声	92.24	90.00	90.16
X 线	43.90	55.00	47.54
MRI	85.37	85.00	85.25
$P_1$	0.00	0.03	0.00
$P_2$	0.74	0.63	0.58
$P_3$	0.00	0.04	0.00

注:  $P_1$  代表超声与 X 线检查的比较;  $P_2$  代表超声与 MRI 检查的比较;  $P_3$  代表 X 线与 MRI 检查的比较

## 3 讨论

X 线诊断下胫腓联合损伤的漏诊率较高, CT、MRI 对下胫腓联合损伤诊断有较高准确率, 但两种仪器费用昂贵、检查费用高, 本研究中高频超声与 X 线相比, 在诊断下胫腓联合损伤时, 敏感性、特异性、准确度都优于 X 线 ( $P < 0.05$ ), 和 MRI 比较, 敏感性、特异性、准确度差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 说明高频超声扫描和 MRI 一样有着较高的真实性和可靠性, 能够为临床提供重要的价值。综合各个医院的收费标准, X 线检查收费价格为 (80±20) 元, 高频超声价格为

(70±20)元, MRI 为(400±40)元, 高频超声不仅有费用低廉、便于操作、快捷等优势, 而且对诊断下胫腓骨联合损伤有较高的敏感性、特异性、准确度, 我们认为可以在基层医院广泛开展, 是值得推广的方法。

本研究采用诊断性试验的设计并采用单盲法。研究不足之处是由于目前对高频超声在诊断下胫腓联合方面的研究较少, 没有公认的诊断标准。本研究选择刘艾等<sup>[3]</sup>所采用的诊断标准并结合我们的临床经验, 结果提示 B 超和 CT 对诊断下胫腓联合损伤价值相当。此外, 有文献报道下胫腓联合损伤约占全部踝部骨折的 10% 左右<sup>[1]</sup>, 而本组病例中下胫腓联合损伤占全部踝部骨折的 67.21%, 会增加超声和 MRI 扫描的敏感度。

高频超声具有高分辨率, 有快速量化测量、图像增强和视频功能, 价格相对不算很贵, 且对人体无辐射危害, 越来越被骨科医生认可。它可实时显示不同的组织影像, 无创、快速诊断软组织结构, 可检查骨损伤, 尤其适用于身上有金属性内固定的骨科病人。利用高频超声对浅表骨骼及软组织的探测作用, 观察肌肉、肌腱回声异常等<sup>[6]</sup>, 可对肌肉、肌腱损伤等及其所致局部肿胀的类型进行判断。下胫腓联合以韧带连接, 韧带由于与周围脂肪组织之间存在多种声阻抗界面, 声吸收衰减少, 超声束可穿过下胫腓联合向后方投射呈强回声线, 可以直接观察损伤情况。

下胫腓联合损伤有两种表现: 潜在性分离和明显分离。前者常规 X 线较易诊断, 而对后者 X 线则容易漏诊。Takao 等<sup>[7]</sup>临床研究报告, 以关节镜探查作为金标准, 认为 X 线有助于评价踝部骨折和韧带损伤的情况, 但准确性不够满意, 与 CT、MRI 以及踝关节镜相比, X 线不能满足诊断下胫腓联合损伤的需要。

本组病例结果显示超声诊断下胫腓联合损伤的敏感性为 92.24%、特异性为 90.00%、准确度为 90.16%, 而 MRI 诊断下胫腓联合损伤敏感性为 85.37%、特异性为 85.00%、准确度为 85.25%, 两种方法比较在诊断胫腓联合损伤时差异无统计学意义

( $P > 0.05$ )。而两种方法与 X 线比都有较高敏感性、特异性、准确度 ( $P < 0.05$ )。高频超声与 MRI 一样有着较高的真实性和可靠性, 能够提供重要的临床参考价值。高频超声不仅有费用低廉、便于操作、快捷等优势, 而且对诊断下胫腓骨联合有较高的敏感性、特异性、准确度, 我们认为可以在基层医院广泛开展, 是值得推广的方法。

鉴于高频超声在诊断下胫腓联合损伤的优势, 我们推荐凡是踝关节损伤并且怀疑有下胫腓联合损伤时, 可行高频超声检查评价是否存在下胫腓联合损伤, 以提高诊断的可靠性、真实性。

#### 参考文献:

- [1] Thornes B, Shannon F, Guiney AM, et al. Suture-button syndesmosis fixation: Accelerated rehabilitation and improved outcomes[J]. Chin Orthop, 2005(431): 207-212.
  - [2] Beumer A, van Hemert WL, Niesing R, et al. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004(423): 227-234.
  - [3] 刘艾, 叶传江, 王智良, 等. 高频超声在下胫腓联合分离诊断中的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2006, 22(5): 382-384.
  - [4] Amendola A, Williams G, Foster D. Evidence-based approach to treatment of acute traumatic syndesmosis (high ankle) sprains[J]. Sports Med Athrosc, 2006, 14(4): 232-235.
  - [5] Oae K, Takao M, Naito K, et al. Injury of the tibiofibular syndesmosis: value of MR imaging for diagnosis [J]. Radiology, 2003, 227(1): 155-161.
  - [6] Sun DS, Lu SK, Wang DJ, et al. High frequency ultrasonography analysis of muscular diseases[J]. Chinese Journal of Ultrasound Diagnosis, 2005, 6(7): 513-515.
  - [7] Takao M, Ochi M, Oae K, et al. Diagnosis of a tear of the tibiofibular syndesmosis: The role of arthroscopy of the ankle[J]. J Bone Joint Surg, 2003, 85(3): 324-329.
- 收稿日期: 2014-09-16; 修回日期: 2015-01-04

(上接第 100 页)

诊外伤的患者也能缩短诊治时间, 减少患者搬动和促进伤情的恢复。超声在急诊外科仍有广泛的应用价值, 有待我们在临床工作中进一步学习和探索, 使之在实际工作中更好地发挥作用。

#### 参考文献:

- [1] 周永昌, 郭万学. 超声医学[M]. 3 版. 北京: 科学技术出版社, 1998: 1259.
- [2] 王金锐, Chhem RK, 刘吉斌, 等. 肌肉骨骼系统超声影像学[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2007: 137-143.
- [3] Orlinksky M, Knittel P, Feit T, et al. The comparative

accuracy of radiolucent foreign body detection using ultrasonography[J]. Am J Emerg Med, 2000, 18(4): 401-403.

- [4] Hill R, Conron R, Greissing P, et al. Ultrasound for the detection of foreign bodies in human tissue[J]. Ann Emerg Med, 1997, 29(3): 353-356.
- [5] 孔志刚, 张志国. 创伤后迟发性大出血致筋膜室综合征[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(8): 577-580.
- [6] 张鹏, 王家林, 张春才. 外伤性臀肌筋膜室综合征的早期诊断和处理[J]. 中华急诊医学杂志, 2007, 16(6): 660-661.

收稿日期: 2014-11-05