

肌骨超声诊断踝关节急性距腓前韧带损伤及预后评估

梁浩 杜锐 穆峰 杨莉

摘要 **目的** 探讨肌骨超声在诊断空降兵踝关节急性距腓前韧带(ATFL)损伤及预后评估中的临床应用价值。**方法** 选取于我院就诊的因空降军事训练所致的疑似踝关节急性ATFL损伤患者120例,均应用肌骨超声和MRI扫描踝关节。以MRI检查结果为金标准,分析肌骨超声对踝关节急性ATFL损伤的诊断效能及其与MRI检查结果的一致性;比较不同损伤分级患者ATFL厚度的差异。分析肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级的相关性。所有患者于治疗后依据美国足与踝关节协会评分分为预后优良组和预后不佳组,比较两组治疗前后肌骨超声和MRI所测ATFL厚度的差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析肌骨超声及MRI所测治疗前ATFL厚度对踝关节急性ATFL损伤预后的评估价值。**结果** 120例患者中,MRI诊断踝关节急性ATFL损伤114例,其中I级36例,II级32例(轻度12例,重度20例),III级46例;其余6例均为关节软组织挫伤。肌骨超声准确诊断踝关节急性ATFL损伤112例,其中I级36例,II级30例(轻度10例,重度20例),III级46例,灵敏度为98.25%,特异度为83.33%,准确率为97.50%,与MRI诊断结果的一致性较高($Kappa=0.756$)。I级损伤患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度均低于II级和III级损伤,II级损伤患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度均低于III级损伤,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);不同损伤分级患者肌骨超声与MRI所测ATFL厚度比较差异均无统计学意义。相关性分析显示,肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级呈正相关($r=0.374$, $P<0.001$)。本研究治疗后预后优良组92例,预后不佳组22例。治疗前,两组肌骨超声及MRI所测ATFL厚度比较差异均无统计学意义;治疗后,两组两种方法所测ATFL厚度均低于治疗前,且预后优良组低于预后不佳组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。ROC曲线分析显示,肌骨超声和MRI所测治疗前ATFL厚度评估踝关节急性ATFL损伤预后的曲线下面积分别为0.675、0.739,二者比较差异无统计学意义。**结论** 肌骨超声可准确诊断空降兵踝关节急性ATFL损伤,且在评估ATFL损伤预后方面具有一定的临床应用价值。

关键词 超声检查,肌骨;距腓前韧带损伤,急性;踝关节;预后评估

[中图分类号]R445.1;R685

[文献标识码]A

Diagnosis and prognosis evaluation of acute anterior talofibular ligament injury of ankle joint by musculoskeletal ultrasound

LIANG Hao, DU Rui, MU Feng, YANG Li

Department of Ultrasonic Diagnosis, General Hospital of Central Theater Command, Wuhan 430070, China

ABSTRACT Objective To investigate the clinical application value of musculoskeletal ultrasound in the diagnosis and prognosis evaluation of acute anterior talofibular ligament (ATFL) injury of ankle joint in airborne troops. **Methods** A total of 120 patients with suspected acute ATFL injury caused by airborne training in our hospital were enrolled. The ankle joints were examined by musculoskeletal ultrasound and MRI. Taking MRI results as the gold standard, the consistency and diagnostic efficacy of musculoskeletal ultrasound and MRI were analyzed. The difference of ATFL thickness in patients with different injury grades was observed. The correlation between ATFL thickness measured by musculoskeletal ultrasound and the grade of acute ATFL injury was analyzed. All patients were divided into the good prognosis group and the poor prognosis group according to the American Foot and Ankle Association score after treatment. The differences of ATFL thickness measured by musculoskeletal ultrasound and MRI between the two groups before and after treatment were compared. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the value of ATFL measured by musculoskeletal ultrasound and MRI before treatment in evaluating the prognosis of acute ATFL injury. **Results** Among the 120 patients, 114 cases of acute ATFL injury were diagnosed by MRI,

including 36 cases of grade I, 32 cases of grade II (12 cases of mild degree, 20 cases of severe degree), and 46 cases of grade III, the rest 6 cases were soft tissue contusion. There were 112 cases of acute ATFL injury diagnosed by musculoskeletal ultrasound, including 36 cases of grade I, 30 cases of grade II (10 cases of mild degree, 20 cases of severe degree), 46 cases of grade III. The diagnostic sensitivity was 98.25%, the specificity was 83.33%, and the accuracy was 97.50%, which was highly consistent with the diagnostic results of MRI ($Kappa=0.756$). The thickness of ATFL measured by musculoskeletal ultrasound and MRI in patients with grade I injury was lower than that of grade II and grade III injury, the thickness of ATFL measured by musculoskeletal ultrasound and MRI in patients with grade II injury was lower than that of grade III injury, the differences were statistically significant (all $P<0.05$). There were no significant difference in the thickness of ATFL measured by musculoskeletal ultrasound and MRI in patients with different grades of injury. Correlation analysis showed that the thickness of ATFL measured by musculoskeletal ultrasound was positively correlated with the grade of acute ATFL injury ($r=0.374, P<0.001$). There were 92 cases in good prognosis group and 22 cases in poor prognosis group in this study. Before treatment, there was no significant difference in the thickness of ATFL measured by musculoskeletal ultrasound and MRI between two groups. After treatment, the ATFL thickness measured by the two methods in the good prognosis group was lower than that in the poor prognosis group, and the differences were statistically significant (all $P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of ATFL thickness measured by musculoskeletal ultrasound and MRI before treatment in evaluating the prognosis of acute ATFL injury were 0.675 and 0.739, respectively, with no significant difference. **Conclusion** Musculoskeletal ultrasound can accurately diagnose acute ATFL injury of ankle joint in airborne troops, which has a certain clinical application value in evaluating the prognosis of ATFL injury.

KEY WORDS Ultrasonography, musculoskeletal; Anterior talofibular ligament injury, acute; Ankle joint; Prognostic assessment

空降兵因长期进行高空跳伞军事训练,落地时踝关节受力较大,若出现重心不稳或地面不平等情况,会导致踝关节损伤,其中以急性距腓前韧带(anterior talofibular ligament, ATFL)损伤最常见,若处理不当可能引起踝关节功能障碍,导致反复性损伤,从而引起创伤性骨性关节炎,对空降兵日常生活、训练均产生不良影响^[1-2]。既往多应用X线或MRI诊断关节病变,但X线具有辐射,对软组织的分辨率相对较低,可能无法分辨韧带损伤程度较低的患者,临床应用受限;MRI具有较好的分辨率,且具有多序列,可较好地对病变进行全面观察,已成为诊断韧带损伤的金标准^[3],但价格高、可重复性差,临床应用具有一定局限性。近年来,超声技术不断发展,肌骨超声在临床的应用逐渐广泛,其对生物组织具有较高的分辨率,且具有操作简便、价廉、可重复性好等优势,在关节疾病中的诊断价值已得到证实^[4-5]。本研究旨在探讨肌骨超声在诊断空降兵军事训练所致踝关节急性ATFL损伤及预后评估中的临床应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2021年1月至2023年1月于我院就诊的因空降军事训练所致的疑似踝关节急性ATFL损伤患者

120例,均为男性,年龄18~35岁,平均 (26.52 ± 3.95) 岁。纳入标准:①在空降训练中出现踝关节肿痛、活动受限;②于受伤后48h内就诊;③于治疗前行肌骨超声和MRI检查,且检查图像清晰,资料完整。排除标准:①开放性踝关节骨折;②既往有踝关节损伤史或手术史;③随访期间配合不佳或失访。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 肌骨超声检查:使用GE Logiq E9彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头,频率9~15 MHz。患者取仰卧位,嘱其足跖屈,选择骨骼肌肉检查模式多切面动态扫查ATFL,探头前端斜向前内置于距骨,后端置于外踝;扫查韧带时对探头适当加压,并与健侧韧带进行对比,观察损伤韧带回声及其连续性、韧带周围软组织血肿及关节腔积液情况,确定ATFL损伤分级。具体分级标准^[6]:① I级(挫伤),表现为韧带增厚,回声减低,连续性尚可;② II级(部分撕裂伤),表现为韧带肿胀,连续性部分中断或变薄,关节腔可见液性无回声区,进一步根据韧带撕裂程度分为轻度(撕裂程度 $<50\%$)和重度(撕裂程度 $\geq 50\%$ 但未完全断裂);③ III级(完全撕裂伤),表现为韧带张力消失,连续性完全中断,断端回缩,关节腔可见液性无回声区。由两名资深超声医师采用双盲法判定分级结果,若出现分歧则与另一超

声科主任医师讨论协商一致。I、II级损伤患者检查时将探头置于腓骨与距骨之间,于靠近踝关节的部位测量ATFL厚度;III级损伤患者检查时将探头置于撕裂的ATFL两端之间,于韧带撕裂处测量ATFL厚度。

2. MRI检查:使用 Philips Ingenia 3.0T 磁共振扫描仪,采用8通道相控阵线圈。患者取仰卧位,足先进,踝关节置于线圈中央,脚掌平面垂直于扫描床,行常规踝关节轴位扫描时,定位线平行于ATFL(与踝关节轴面角度为 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$)。常规横断位、冠状位和矢状位踝关节MRI平扫采集序列成像后上传至工作站进行图像分析,仪器自动测量ATFL厚度,并确定ATFL损伤分级。具体分级标准^[7]:① I级(挫伤),表现为韧带完整,周围软组织水肿;② II级(部分撕裂伤),表现为韧带增粗、迂曲,部分纤维中断,压脂序列韧带内信号增高伴骨髓水肿,进一步根据韧带撕裂程度分为轻度(撕裂程度 $<50\%$)和重度(撕裂程度 $\geq 50\%$ 但未完全断裂);③ III级(完全撕裂伤),表现为韧带连续性完全中断,附着端游离,韧带内信号增高伴骨髓水肿。分级结果由两名资深影像医师采用双盲法判定,若出现分歧则与另一影像科主任医师讨论协商一致。

3. 治疗及随访情况: I级和轻度II级损伤患者均采用非手术治疗,重度II级和III级损伤患者均行手术治疗,随访6~8周后复查肌骨超声和MRI,采用美国足与踝关节协会(American Foot and Ankle Association, AOFA)评分^[8]进行预后评估,AOFA评分 <50 分判为预后不佳, ≥ 50 分判为预后优良。

三、统计学处理

应用SPSS 22.0统计软件,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验;计数资料以频数表示,采用 χ^2 检验。以MRI检查结果为金标准,分析肌骨超声对踝关节急性ATFL损伤的诊断效能及其与MRI检查结果的一致性, $Kappa\geq 0.7$ 表示一致性较高, $Kappa$ 为 $0.4\sim 0.7$ 表示一致性中等, $Kappa<0.4$ 表示一致性较低。采用Spearman相关分析法分析肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析肌骨超声和MRI所测治疗前ATFL厚度对踝关节急性ATFL损伤预后的评估价值,曲线下面积(AUC)比较采用 Z 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、MRI检查结果

120例患者中,MRI诊断踝关节急性ATFL损伤

114例,其中I级36例,II级32例(轻度12例,重度20例),III级46例;余6例均为关节软组织挫伤。见图1~3。

二、肌骨超声检查结果及诊断效能分析

120例患者中,肌骨超声准确诊断踝关节急性ATFL损伤112例,其中I级36例,II级30例(轻度10例,重度20例),III级46例。2例轻度II级漏诊,1例关节软组织挫伤误诊为轻度II级。肌骨超声诊断踝关节急性ATFL损伤结果与MRI比较差异无统计学意义($\chi^2=0.277, P=0.964$),一致性较高($Kappa=0.756$),



图1 I级踝关节急性ATFL损伤患者(男,18岁)MRI图



图2 重度II级踝关节急性ATFL损伤患者(男,22岁)MRI图



图3 III级踝关节急性ATFL损伤患者(男,20岁)MRI图

灵敏度为98.25%,特异度为83.33%,准确率为97.50%,阳性预测值为99.12%,阴性预测值为71.43%。见图4~6和表1。

三、不同损伤分级患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度比较

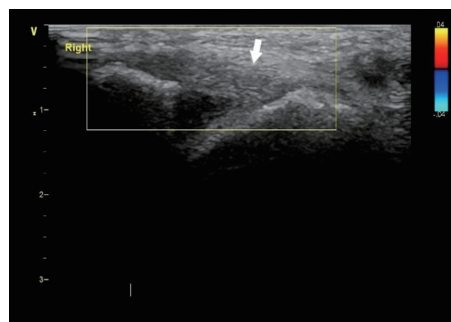


图4 I级踝关节急性ATFL损伤患者(男,20岁)超声图,右侧韧带连续性尚可,局部增粗,内部回声减低(箭头示)

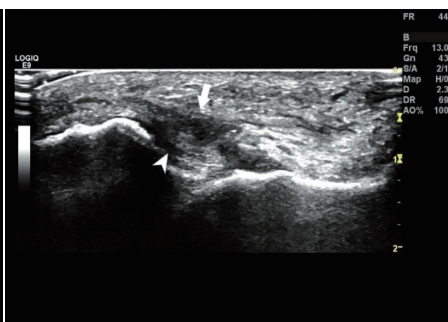


图5 重度II级踝关节急性ATFL损伤患者(男,25岁)超声图,右侧韧带部分断裂,回声不均,连续性部分中断(箭头示),周边可见少量积液(箭头尖示)



图6 III级踝关节急性ATFL损伤患者(男,22岁)超声图,右侧韧带腓骨端结构模糊,韧带张力消失,连续性完全中断(箭头示),回声减低,断端回缩

表1 肌骨超声诊断踝关节急性ATFL损伤与MRI的一致性分析 例

肌骨超声	MRI	
	阳性	阴性
阳性	112	1
阴性	2	5
合计	114	6

表2 不同损伤分级患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度比较($\bar{x}\pm s$) mm

分级	肌骨超声测值	MRI测值
I级损伤	2.28±0.21	2.33±0.16
II级损伤	2.43±0.34 ^a	2.55±0.37 ^a
III级损伤	2.66±0.29 ^{ab}	2.69±0.31 ^{ab}

与I级损伤比较,^a $P<0.05$;与II级损伤比较,^b $P<0.05$

四、肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级的相关性分析

相关性分析结果显示,肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级呈正相关($r=0.374, P<0.001$)。见图7。

五、不同预后患者治疗前后肌骨超声和MRI所测ATFL厚度比较

本研究治疗后预后优良组92例,预后不佳组22例。治疗前,两组肌骨超声和MRI所测ATFL厚度比较差异均无统计学意义;治疗后,两组两种方法所测ATFL厚度均低于治疗前,且预后优良组低于预后不佳组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。见表3。

I级损伤患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度均低于II级和III级,II级损伤患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度均低于III级,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);不同损伤分级患者肌骨超声与MRI所测ATFL厚度比较差异均无统计学意义。见表2。

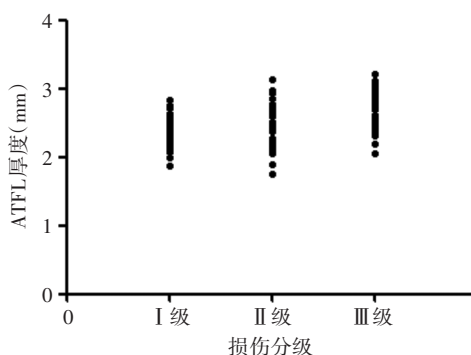


图7 肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级的相关性分析散点图

表3 不同预后患者治疗前后肌骨超声和MRI所测ATFL厚度比较($\bar{x}\pm s$) mm

组别	肌骨超声	MRI
预后优良组		
治疗前	2.47±0.36	2.53±0.46
治疗后	2.14±0.26 ^{ab}	2.16±0.32 ^{ab}
预后不佳组		
治疗前	2.51±0.42	2.56±0.39
治疗后	2.27±0.31 ^b	2.32±0.29 ^b

与预后不佳组治疗后比较,^a $P<0.05$;与同组治疗前比较,^b $P<0.05$

六、ROC曲线分析

肌骨超声和MRI所测治疗前ATFL厚度评估踝关节急性ATFL损伤预后的AUC分别为0.675、0.739,灵敏度分别为59.09%、63.64%,特异度分别为63.64%、76.09%,截断值分别为2.24 mm、2.33 mm,二者AUC比较差异无统计学意义($Z=1.593, P=0.111$)。见图8。

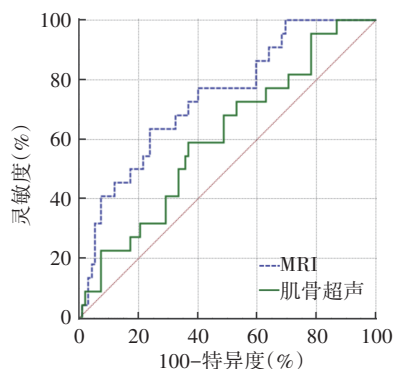


图8 肌骨超声和MRI所测治疗前ATFL厚度评估踝关节急性ATFL损伤预后的ROC曲线图

讨 论

空降兵军事训练以高空降落为主,踝关节负重程度大,损伤发生率较高。急性ATFL损伤在空降兵踝关节损伤中尤为常见,若处理不当可能会引起踝关节平衡功能障碍,导致反复性损伤,从而引起创伤性关节炎,对患者生活、工作均有一定的影响,不利于军事训练效果。因此,对于空降兵踝关节急性ATFL损伤患者应尽早诊断,并进行积极干预,以改善其预后。目前MRI已成为诊断多种关节病变的金标准,但其操作繁杂,费用较高,临床应用有一定局限。超声具有无创、价廉、重复性好等优点,临床已广泛应用^[9-10]。本研究应用肌骨超声对空降兵踝关节急性ATFL损伤进行诊断并评估其预后,旨在探讨肌骨超声的临床应用价值。

本研究结果显示,120例疑似踝关节急性ATFL损伤患者中,MRI诊断114例,其中I级36例,II级32例(轻度12例,重度20例),III级46例,表明空降兵踝关节急性ATFL损伤以III级为主,分析原因可能与空降训练踝关节负重程度大有关。肌骨超声准确诊断踝关节急性ATFL损伤112例,其中I级36例,II级30例(轻度10例,重度20例),III级46例,灵敏度为98.25%,特异度为83.33%,准确率为97.50%,与MRI诊断效果的一致性较高($Kappa=0.756$)。与既往研究^[11-12]结果相似,证实肌骨超声在踝关节急性ATFL损伤的诊断中具有较好价值。本研究中肌骨超声诊断踝关节急性ATFL损伤出现2例漏诊,分析原因可能为ATFL轻微断裂且合并局部出血,关节软组织肿胀明显,新鲜出血时超声显示回声不均且边界不清晰,加之液性无回声区范围广,故而造成漏诊;1例误诊患者因存在撕脱性骨折,其游离体在关节腔内会遮挡韧

带部分断裂区,故而造成误诊。另外也可能与韧带解剖特点有关,踝关节突出部分易受气体干扰,超声显示欠清晰,不利于观察其损伤情况。建议超声检查必要时可根据ATFL的解剖特点行扇形或平行扫查,以清晰显示韧带宽度和深度,同时还可以堆积适量的耦合剂填充探头与外踝凹陷处间隙,有助于提高踝关节急性ATFL损伤的诊断准确率。

文献^[13]报道,肌骨超声可有效观察ATFL形态并测量其厚度,从而反映韧带受损程度。本研究结果显示,不同损伤分级患者肌骨超声和MRI所测ATFL厚度两两比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),提示随着韧带受损程度的加重,ATFL厚度越大,可能与局部软组织炎性侵袭程度越高、血管反应越大有关,导致ATFL周围软组织水肿程度加重,故ATFL厚度增大。另外,肌骨超声与MRI所测不同损伤分级患者ATFL厚度比较差异均无统计学意义,提示肌骨超声对踝关节急性ATFL受损程度的评估价值与MRI相当。相关性分析也显示,肌骨超声所测ATFL厚度与踝关节急性ATFL损伤分级呈正相关($r=0.374, P<0.001$),提示临床或可通过测量ATFL厚度初步评估踝关节急性ATFL损伤。

随着医疗技术的不断进步和对损伤机制的深入研究,治疗方法和效果也在不断改善。对于重度II级和III级损伤患者而言,早期手术治疗可能有助于恢复关节功能和减少复发风险。本研究结果显示,治疗后两组肌骨超声和MRI所测ATFL厚度均低于治疗前,且预后优良组低于预后不佳组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。提示ATFL厚度变化与患者预后有关,分析原因可能为韧带修复,纤维组织新生,血管反应消退,局部软组织炎性侵袭降低,使ATFL厚度减小。ROC曲线分析显示,肌骨超声和MRI所测治疗前ATFL厚度均对踝关节急性ATFL损伤预后有较好的评估价值,AUC分别为0.675、0.739,二者比较差异无统计学意义,与既往研究^[14-15]结论相似。进一步证实了肌骨超声的评估价值,提示其可在临床动态随访中起到一定作用。

综上所述,肌骨超声可准确诊断空降兵踝关节急性ATFL损伤,且在评估ATFL损伤预后方面具有一定的临床应用价值。但本研究纳入病例均来源于同一中心,样本量偏小,可能存在选择性偏倚,今后需行多中心、大样本研究进一步验证。

参考文献

- [1] 李谓林,孙亚萌,候国锋,等.弹性有限制动方式在演训部队急性踝关节外侧副韧带损伤中的应用[J].华南国防医学杂志,2018,32(8):559-562.
- [2] Barini M, Zagaria D, Licandro D, et al. Magnetic resonance accuracy in the diagnosis of anterior talo-fibular ligament acute injury: a systematic review and Meta-analysis[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(10):1782.
- [3] Kaushal SG, Kim JY, Singh M, et al. Comprehensive evaluation of magnetic resonance imaging sequences for signal intensity based assessment of anterior cruciate ligament healing following surgical treatment[J]. J Orthop Res, 2024, 42(7):1587-1598.
- [4] Strakowski JA, Visco CJ. Diagnostic and therapeutic musculoskeletal ultrasound applications of the shoulder[J]. Muscle Nerve, 2019, 60(1):1-6.
- [5] 罗绮雯,陈国强,张红卫,等.高频超声评估膝关节镜滑膜病变切除术后的价值[J].西部医学,2018,30(11):1649-1653.
- [6] Cai Y, Li S, Chen S, et al. An ultrasound classification of anterior talofibular ligament (ATFL) injury[J]. Open Orthop J, 2017, 11(Suppl 4):610-616.
- [7] Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. MR imaging of deltoid ligament pathologic findings and associated impingement syndromes [J]. Radiographics, 2010, 30(3):751-761.
- [8] Cöster MC, Rosengren BE, Bremander A, et al. Comparison of the Self-reported Foot and Ankle Score (SEFAS) and the American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) [J]. Foot Ankle Int, 2014, 35(10):1031-1036.
- [9] 周旭,王雪梅,张向阳,等.高频超声在类风湿性关节炎腕关节和指关节早期病变中的应用价值[J].宁夏医科大学学报,2019,41(3):312-315.
- [10] 万蓉,钟娜.膝骨性关节炎的中医证型与超声声像图的相关性研究[J].广州中医药大学学报,2020,37(4):622-626.
- [11] 黄丹,何秀珍,杨旭欢,等.高频超声分层诊断踝关节外侧副韧带3种损伤类型的价值:前瞻性、单中心、诊断性试验方案及预试验结果[J].中国组织工程研究,2018,22(23):3681-3686.
- [12] 付琳,刘铭,王宇.高频超声在训练伤致踝关节外侧副韧带损伤中应用[J].临床军医杂志,2018,46(10):1261-1262.
- [13] 陈明亮,谷成毅,徐留海,等.踝关节外侧副韧带损伤诊断治疗研究进展[J].中国运动医学杂志,2019,38(2):152-158.
- [14] 刘云午,郭启明,何颖慧,等.高频超声诊断踝关节外侧副韧带损伤及评估沙床康复训练效果[J].影像科学与光化学,2022,40(3):665-669.
- [15] 李志伟,高峰,孟强,等.高频肌骨超声诊断踝关节外侧副韧带损伤及其评估预后的价值[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(8):820-823.

(收稿日期:2023-10-16)

《临床超声医学杂志》征订启事

《临床超声医学杂志》是经国家科委批准,集超声影像诊断、治疗、工程及基础研究为一体的科技刊物。国内外公开发行,月刊。为“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”“中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)”。设有临床研究、实验研究、病例报道、述评、专家讲座、工程及译文等栏目,报道超声医学领域影像诊断与治疗的先进技术和前沿进展,为广大临床超声医师和研究人员提供良好的学术交流平台。

本刊刊号:ISSN 1008-6978;CN 50-1116/R。邮发代号:78-116。

每期定价:19元,全年228元(含邮寄费)。请到全国各地邮局订阅,也可直接向本刊编辑部订阅。

地址:重庆市渝中区临江路74号,重庆医科大学附属第二医院内,临床超声医学杂志编辑部。邮编:400010

电话:023-63811304,023-63693117。Email:lccscq@vip.163.com