

剪切波频散成像在肝脏疾病诊断中的应用进展

王婷婷¹, 任新平²

摘要 近年来,脂肪肝已成为我国最常见的慢性肝病,若长期忽视则易引发肝炎、肝纤维化、肝硬化甚至肝功能衰竭及肝癌,增加其相关死亡率。剪切波弹性成像(SWE)作为定量评估肝脏硬度和疾病分期的首选影像学检查方法之一,却在量化肝脏弹性时忽略了组织黏性,对炎症或脂肪变性等慢性肝病患者的评估存在一定局限性。剪切波频散成像(SWD)基于SWE发展而来,可评估弥漫性肝脏疾病中与组织黏性相关的剪切波频散度斜率,其在SWE模式下自动激活,定量评估肝脏组织的弹性和黏性,能更精准地检测肝脏疾病的分类及分期,为临床诊断提供更多依据。本文就SWD在肝脏弥漫性病变和肝脏局灶性病变术前诊断中的应用进展进行综述。

关键词 超声检查;剪切波频散成像;剪切波频散斜率;肝脏;黏性

[中图分类号]R445.1;R735.7

[文献标识码]A

Application progress of shear wave dispersion in the diagnosis of liver disease

WANG Tingting¹, REN Xinping²

1.Department of Functional Examination, the Third People's Hospital of Lanzhou, Lanzhou 730000, China. 2.Department of Ultrasound Medicine, Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200023, China

ABSTRACT In recent years, fatty liver has become the most common chronic liver disease in our country. If ignored for a long time, it is likely to cause diseases such as hepatitis, liver fibrosis, cirrhosis, and even liver function failure and liver cancer, increasing the related mortality rates. Shear wave elastography (SWE) is one of the preferred imaging methods for quantitative assessment of liver stiffness and disease staging, it ignores the tissue viscosity when quantifying liver elasticity, which has a certain limitations in evaluating patients with chronic liver disease such as inflammation or steatosis. Shear wave dispersion (SWD) is an imaging technique developed based on SWE, which can evaluate the slope of shear wave dispersion related to tissue viscosity in diffuse liver disease. It can be automatically activated in SWE mode to quantitatively evaluate the elasticity and viscosity of liver tissue. The application of SWD can more accurately detect the classification and staging of liver lesions, providing more basis for clinical diagnosis. This article reviews the application progress of SWD in preoperative diagnosis of diffuse and focal liver lesions.

KEY WORDS Ultrasonography; Shear wave dispersion; Shear wave dispersion slope; Liver; Viscosity

近年来,随着人们生活习惯和饮食结构的改变,脂肪肝已成为我国最为常见的慢性肝病,如长期忽视则易引发肝炎、肝纤维化、肝硬化甚至肝功能衰竭及肝癌,增加其相关死亡率。肝脏活检虽是诊断肝脏疾病的金标准,但因其有创伤,在临床应用受限。超声技术因其无创、普及率高、可重复检查、患者依从性好等优点被临床广泛应用,其中剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)是定量评估肝脏硬度和疾病分期的首选影像学检查方法之一,但该技术基于将肝实质视为理想化的

均质体弹性模型^[1-4],而真实的肝实质除具有组织弹性外还具有组织黏性,黏性被认为是一种不同于弹性的特性^[2]。剪切波频散成像(shear wave dispersion, SWD)基于SWE发展而来^[1-2,5],其作为评估弥漫性肝脏疾病中与组织黏性相关的剪切波频散度斜率的成像技术,可在SWE模式下自动激活,定量评估肝脏组织弹性及黏性,而弹性与肝纤维化等慢性疾病变化相关,黏性则可能与肝脏的短期动态变化相关。应用SWD能更准确地检测肝脏病变的分类及分期,为临床诊断提供更多依

据。本文就SWD在肝脏弥漫性病变和肝脏局灶性病变(focal liver lesions, FLLs)术前诊断中的应用进展进行综述。

一、SWD概述

SWD通过检测不同频率的剪切波传播速度获得剪切波速度-频率曲线,其斜率即为剪切波频散值,斜率表示频率分散的程度,与组织黏性呈正相关;在恒定的剪切力下,组织弹性随着黏性的增加而增加,斜率也随之增加^[6]。频散与黏性分量中剪切波速度与衰减频率依赖性有关,在组织黏性中,剪切波速度和衰减随着频率的增加而更加明显^[7]。故剪切波频散特性的分析可以作为测量黏性的一种间接方法。目前常用的测量黏性的间接方法有 Aixplorer 超声成像系统、剪切波频散超声振动测量(shear wave dispersion ultrasound vibrometry, SDUV)技术和二维SWE。

1. Aixplorer 超声成像系统:于每次剪切波采集后,保存并处理剪切波传播数据,利用剪切波光谱学技术估测剪切波频散值;通过寻找波传播剖面空间中的最大值获取剪切波频谱和频散曲线,然后拟合频散曲线,先采用线性回归确定剪切波频散曲线的斜率,最后使用 Voigt 模型估测黏性参数^[1]。

2. SDUV 的主要数据后处理步骤:使用基于互相关的斑点追踪以估测剪切波原始位移,通过将位移-时间曲线映射到均匀的时间网格,并使用带通滤波以消除背景运动,从而获得条件位移,在 95、190、285 和 380 Hz 频率下估计剪切波速度,在 95~380 Hz 的频率范围内使用 Voigt 模型拟合估算弹性和黏性^[1,8]。

3. 二维 SWE 的处理步骤:在二维 SWE 模式下激活四视图模式,四视图包括了剪切波速度或剪切波弹性(速度图、弹性图)、剪切波到达时间轮廓(传播图)、灰度和频散可以同时查看斜率(频散图)^[1-2]。使用基于彩色多普勒技术获得剪切波引起的位移,通过傅里叶变换将每个位置的位移从时域变换到频域,以估测剪切波在多个频率下的相位变化;采用相位差法计算摆动速度,根据剪切波速度与频率的分布计算剪切波速度的梯度,最后将计算的梯度值叠加在测量位置上,以创建频散图^[1]。频散图可显示剪切波频散斜率,计算剪切波频散斜率值及其标准差,这是一个与黏性直接相关的参数,如组织是频散的,剪切波的速度和衰减将随着剪切波的频率增加而增加^[2]。

由于生物组织复杂,难以选择适当的力学模型,目前也缺乏准确测量肝脏黏性的指南,故比较推荐的方法是无需依赖力学模型的二维 SWE。

二、SWD在评估肝脏弥漫性病变中的应用进展

1. SWD在评估肝脏炎症改变中的应用进展:研究^[2,9]表明,非酒精性脂肪性肝炎、病毒性肝炎、急性肝炎及自身免疫性肝炎等肝脏炎症会诱发肝纤维化和肝硬化,并导致肝脏黏性增加,进而引起原发性肝癌、肝功能衰竭,从而增加慢性肝病患者相关死亡率。肝脏疾病不同病因所致的坏死性炎症模式有所不同,如免疫应答介导的肝细胞损伤是乙型肝炎和丙型肝炎发病的主要机制;酒精所致肝脏损伤主要与酒精在机体代谢过程中产生大量的还原型辅酶 I 改变了肝细胞内的氧化还原状态,

从而使肝细胞受损有关;非酒精性脂肪性肝病(nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD)的重要机制之一是肝内的固有免疫细胞参与氧应激脂质过氧化损伤,导致肝细胞炎症坏死,可能会影响剪切波频散斜率的测量结果^[10-11]。如 NAFLD 患者肝脏弹性略有增加,但仍在正常范围内,而剪切波频散斜率却显著增高^[9],这有助于无创诊断脂肪性肝炎^[12]。Sugimoto 等^[13]研究应用 SWD 测量 111 例接受肝活检的疑似 NAFLD 患者肝脏剪切波频散斜率,结果显示剪切波频散斜率对 \geq A1 级(轻度)炎症的诊断效能最高,曲线下面积(AUC)为 0.95[95%可信区间(CI): 0.91~0.10],灵敏度和特异度分别为 94% 和 100%;诊断 \geq A2 级(中度)炎症的 AUC 为 0.81(95%CI: 0.72~0.89),灵敏度和特异度分别为 89% 和 66%;诊断 A3 级(显著)炎症的 AUC 为 0.85(95%CI: 0.74~0.97),灵敏度和特异度分别为 83% 和 77%;有序 Logistic 回归分析显示,剪切波频散斜率和衰减系数均为诊断小叶性炎症分级的独立影响因素[OR=1.06(95%CI: 1.02~1.10)、1.50(95%CI: 1.08~2.08), $P=0.001$ 、0.02],表明 SWD 可用于评估 NAFLD 炎症坏死分级,且具有较高的准确性。孙晓慧等^[14]选取经病理检查明确肝脏炎症分级(G0~G4级)的 52 例慢性乙型肝炎患者,应用 SWD 检测其肝脏剪切波频散斜率,结果显示 SWD 诊断 \geq G2 级肝脏炎症的 AUC、灵敏度和特异度分别为 0.965、93.3% 和 86.5%。表明 SWD 在评估慢性乙型肝炎患者 \geq G2 级肝脏炎症活动度方面具有一定价值。总之,SWD 在鉴别肝脏炎症分级方面具有较高的诊断效能,可为防止肝炎进展为终末期肝病提供机会^[9,13]。

2. SWD在评估肝纤维化引起肝硬化中的应用进展:肝纤维化和肝硬化是各种原因引起的慢性肝损伤的终末期表现。SWD可用于评估进展期慢性肝病或代偿期肝硬化患者肝纤维化^[1,11]。Sugimoto 等^[1]总结了 3 项关于肝弥漫性病变弹性和黏性的临床研究,其中 Deffieux 等应用 Aixplorer 超声成像系统测量 70 例病毒性肝炎患者肝脏弹性和黏性,结果显示肝脏黏性预测 F2~F4 期肝纤维化的 AUC 低于肝脏硬度的 AUC,其未能很好地预测疾病活动性;Chen 等应用 SDUV 技术测量 35 例慢性肝病患者肝脏弹性和黏性,结果显示肝脏黏性区分 F0~F1 期肝纤维化与 F2~F4 期肝纤维化的 AUC 低于肝脏硬度的 AUC(0.86 vs. 0.98);Sugimoto 等选取经活检证实的 24 例 NAFLA 患者,应用二维 SWE 测量剪切波速度和剪切波频散斜率值,结果表明剪切波速度在预测肝纤维化分期中的诊断价值高于剪切波频散斜率,而剪切波频散斜率在预测坏死性炎症程度方面的诊断价值高于剪切波速度。可见肝脏黏性在预测肝纤维化分期中的价值低于肝脏弹性。Chen 等^[8]研究选取经肝活检明确肝纤维化分期的 10 例健康志愿者和 35 例肝脏疾病患者,应用 SDUV 测量肝脏弹性和黏性,并使用峰值时间(TTP)法测量肝脏弹性,结果显示 SDUV 所测肝脏弹性和黏性预测肝纤维化分期的 AUC 为 0.98(95%CI: 0.92~1.00)、0.86(95%CI: 0.72~1.00),TTP 所测肝脏有效弹性预测肝纤维化分期的 AUC 为 0.95(95%CI: 0.87~1.00),SDUV 所测肝脏弹性与 TTP 所测肝脏弹性预测肝纤维化分期的诊断效能相当,可见在肝脏弹性测量中忽略黏性可能不

会降低其对肝纤维化分期的诊断效能。且该研究后期随访发现,3 例低弹性但高黏性患者中 2 例患者均存有在肝脏活检和 SDUV 测量间隔时间内有改善的情况,表明肝脏弹性与肝纤维化等慢性病理改变相关,而肝脏黏性改变可能与肝脏的短期和更动态的变化相关。肝硬化作为一个炎症坏死不断发展的过程,SWD 因考虑了炎症坏死因素,能更真实地反映伴有炎症的肝纤维化程度^[15]。总之,肝脏黏性在肝纤维化评估方面的价值低于其弹性,在肝脏弹性测量中忽略肝脏黏性虽然不会降低其对肝纤维化分期的诊断效能,但肝脏黏性亦可为肝纤维化分期提供有效信息。

3. SWD 在肝移植患者预后评估中的应用进展:慢加急性肝功能衰竭(acute-on-chronic liver failure, ACLF)是以起病急骤、发展迅速、预后差、短期(28 d)死亡率高(可达到 23%~74%)为临床特点的一类肝脏疾病^[16-18]。目前对于早期 ACLF、肝功能储备不良的终末期肝病和早期肝细胞癌患者,肝移植是当前最有效的治疗手段。然而,移植植物损伤(如缺血再灌注或排斥反应)常引发移植肝坏死性炎症反应,进而导致功能障碍^[6]。肝脏黏性或许可用于评估肝移植后肝脏功能的短期动态变化,并在肝移植后评估由细胞排斥、复发性肝炎或胆管炎引起的肝实质损伤。Lee 等^[7]研究选取 104 例接受肝移植患者,应用 SWD 检测同种异体移植肝的硬度值和剪切波频散斜率,测量后立即在尽可能靠近检查区域进行了肝脏活检,结果显示肝脏硬度值、剪切波频散斜率预测移植肝损伤的 AUC 分别为 0.75 (95%CI: 0.65~0.83, $P < 0.01$)、0.86 (95%CI: 0.77~0.92, $P < 0.01$),且剪切波频散斜率的 AUC 高于肝脏硬度值的 AUC,差异有统计学意义($P < 0.01$),可见剪切波频散斜率在预测移植肝损伤方面较肝脏硬度值的价值更高。同时该研究还发现肝纤维化分期和坏死性炎症反应均为剪切波频散斜率的影响因素,同种异体移植肝损伤的肝纤维化和坏死性炎症反应更为严重,相应的剪切波频散斜率值也会增加。总之,SWD 有助于检测肝移植患者移植植物损伤,且其诊断效能高于肝脏弹性。

4. SWD 在肝脂肪变性中的应用进展:NAFLD 是导致肝脂肪变性的最为常见的慢性肝病之一,与代谢综合征和肥胖密切相关^[13]。Sugimoto 等^[13]研究结果显示,肝脏衰减系数和剪切波频散斜率均为预测 NAFLD 患者脂肪变性分级的独立影响因素 [$OR = 1.04$ (95%CI: 1.01~1.07)、3.51 (95%CI: 2.37~5.20)],均 $P < 0.05$],表明衰减系数和剪切波频散斜率均为影响肝脂肪变性的重要因素,在脂肪变性分级中具有较高的诊断效能。总之,SWD 可用于评估肝脏脂肪沉积,肝脏黏性有望成为评估肝脂肪变性分级的新指标。

三、SWD 在 FLLs 中的应用进展

肝脏黏性对于准确评估 FLLs 患者肝脏弹性较为重要。Dong 等^[2]选取 58 例经病理确诊的 FLLs 患者(均发病于肝右叶),其中恶性淋巴瘤 40 例,包括肝转移灶 10 例,肝细胞癌 30 例;良性淋巴瘤 18 例,包括血管瘤局灶性结节性增生 5 例,血管瘤 13 例,采用剪切波频散斜率评估其肝脏黏性值,表示为肝肿瘤和背景肝实质的平均值 \pm 标准差,结果显示肝转移灶、肝细胞癌、血管瘤局灶性结节性增生、血管瘤肝脏黏性值分别为 (14.81 \pm

2.35) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 、(14.78 \pm 1.86) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 、(13.67 \pm 2.72) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 、(13.23 \pm 1.31) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$,且恶性 FLLs 肝脏黏性值高于良性 FLLs [(14.79 \pm 3.15) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ vs. (13.36 \pm 2.76) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$],差异有统计学意义($P < 0.05$);当肝脏黏性值截断值为 13.15 $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 、15.45 $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 时鉴别诊断肝脏良恶性 FLLs 的灵敏度分别为 83.3%、42.5%,特异度分别为 56.5%、94.4%;且剪切波频散斜率和肝脏黏性值与肝脏恶性 FLLs 的病理性炎症和坏死显著相关,恶性 FLLs 中坏死和炎症变化的增加会导致频散斜率增加,使其肝脏黏性值升高。张琪等^[3]研究选取 83 例经手术病理证实的 FLLs 患者,术前应用 SWD 测量肝肿瘤内部及肿瘤周边 2 cm 外肝实质黏性值,结果显示良性 FLLs 肝脏黏性值显著低于恶性 FLLs [(13.47 \pm 2.76) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 、(15.00 \pm 3.82) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$],且良性 FLLs 病灶与周边正常肝实质的黏性值比值 [1.01 (95%CI: 0.75~1.22)] 显著高于恶性 FLLs 与周边正常肝实质的黏性值比值 [0.88 (95%CI: 0.54~1.14)],差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),表明 SWD 对术前鉴别良恶性 FLLs 具有一定的临床意义。Jesper 等^[19]选取 46 例 FLLs 患者,其中肝转移灶 24 例,良性病变 22 例,结果显示肝转移灶肝脏黏性值显著低于良性病变 [(15.2 \pm 2.74) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ vs. (13.0 \pm 2.45) $m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$],差异有统计学意义($P < 0.01$);王坤等^[20]选取 103 例 FLLs 患者,其中良性 35 例,恶性 68 例,应用 SWD 测量肝脏黏性值鉴别良恶性 FLLs,结果显示当肝脏黏性值 $> 15.60 m \cdot s^{-1} \cdot kHz^{-1}$ 时鉴别诊断良恶性 FLLs 的 AUC 为 0.72,灵敏度为 88.2%,特异度为 51.4%,准确率为 75.7%;当 FLLs 与周边肝实质的黏性值比值 < 1.32 时鉴别诊断良恶性 FLLs 的 AUC 为 0.68,灵敏度为 58.8%,特异度为 74.2%,准确率为 63.1%。总之,SWD 可作为评价 FLLs 的新方法^[2-3,18],在所有肝脏黏性参数中,黏性值可能是区分良恶性 FLLs 的最佳指标。

四、总结及展望

总之,SWD 可通过测量剪切波频散斜率预测坏死性炎症程度、评估肝脂肪变性分级、检测肝移植患者移植植物损伤,以及鉴别良恶性 FLLs;此外,在肝纤维化分期方面,剪切波频散斜率能够协助排除早期肝纤维化,并辅助诊断肝硬化,其有望成为早期筛查及量化肝脏弥漫性病变及 FLLs 的新方法。

参考文献

- [1] Sugimoto K, Moriyasu F, Oshiro H, et al. Clinical utilization of shear wave dispersion imaging in diffuse liver disease [J]. Ultrasonography, 2020, 39(1): 3-10.
- [2] Dong Y, Qiu Y, Zhang Q, et al. Preliminary clinical experience with shear wave dispersion imaging for liver viscosity in preoperative diagnosis of focal liver lesions [J]. Z Gastroenterol, 2020, 58(9): 847-854.
- [3] 张琪,董怡,杨道辉,等.超声剪切波黏弹性技术在肝肿瘤良恶性鉴别中的初步临床应用[J].中华超声影像学杂志,2019,28(9): 766-770.
- [4] 朱宇莉,包静文,王坤,等.超声剪切波弹性及频散成像技术检测健康成人肝脏黏弹性的参考值范围[J].中国临床医学,2021,

- 28(5):869-873.
- [5] 梁焯华,程文捷,覃斯,等.剪切波频散成像在评估克罗恩病节段性黏膜愈合的临床应用价值[J].中华炎性肠病杂志(中英文),2024,8(5):371-377.
- [6] 孙晓慧,崔立刚.超声剪切波频散成像用于肝脏弥漫性病变更研究进展[J].中国介入影像与治疗学,2021,18(9):566-569.
- [7] Lee DH, Lee JY, Bae JS, et al. Shear-wave dispersion slope from US shear-wave elastography: detection of allograft damage after liver transplantation[J]. Radiology, 2019, 293(2):327-333.
- [8] Chen S, Sanchez W, Callstrom MR, et al. Assessment of liver viscoelasticity by using shear waves induced by ultrasound radiation force[J]. Radiology, 2013, 266(3):964-970.
- [9] Dong Y, Qiu Y, Zhang Q, et al. Preliminary clinical experience with shear wave dispersion imaging for liver viscosity in preoperative diagnosis of focal liver lesions [J]. Z Gastroenterol, 2020, 58(9):847-854.
- [10] de Araujo Neto JM. Shear-wave dispersion slope do we have the tool for detecting necroinflammation? [J]. Radiology, 2020, 294(2):483-484.
- [11] Wang K, Yu D, Li G, et al. Comparison of the diagnostic performance of shear wave elastography with shear wave dispersion for pre-operative staging of hepatic fibrosis in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Eur J Radiol, 2022, 154:110459.
- [12] 李雪齐,程广文,乔晓慧,等.多参数超声定量评估高风险脂肪性肝炎的临床价值[J].中华肝脏病杂志,2024,32(9):820-827.
- [13] Sugimoto K, Moriyasu F, Oshiro H, et al. The role of multiparametric US of the liver for the evaluation of nonalcoholic steatohepatitis [J]. Radiology, 2020, 296(3):532-540.
- [14] 孙晓慧,张瑶,孙磊,等.超声剪切波频散成像评估慢性乙型肝炎活动度的临床价值[J].中华超声影像学杂志,2022,31(12):1059-1064.
- [15] 王佳音,周洪雨,李庭红,等.超声剪切波频散成像对代偿期肝硬化高风险食管胃静脉曲张的诊断价值[J].临床肝胆病杂志,2022,38(7):1554-1560.
- [16] 尚大宝,项晓刚.慢加急性肝衰竭的发病机制和治疗进展[J].临床肝胆病杂志,2021,37(4):765-769.
- [17] 吴若林,赵红川,耿小平.肝移植治疗成人慢加急性肝功能衰竭的现状[J].中华外科杂志,2022,60(2):181-187.
- [18] Keskin S, Babaoglu O, Keskin Z. An investigation of the efficacy of shear wave elastography in the characterization of benign and malignant liver lesions[J]. Pol J Radiol, 2022, 87:462-468.
- [19] Jesper D, Fiedler S, Klett D, et al. Shear wave dispersion imaging for the characterization of focal liver lesions—a pilot study[J]. Ultraschall Med, 2021, 43(5):507-513.
- [20] 王坤,朱宇莉,陈凯玲,等.剪切波频散成像鉴别诊断肝肿瘤良恶性的初步应用[J].中华超声影像学杂志,2022,31(6):518-524.

(收稿日期:2024-05-15)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of testicular myxofibrosarcoma: a case report

睾丸黏液纤维肉瘤超声表现 1 例

徐天辰¹, 唐琪²

[中图法分类号]R445.1;R737.21

[文献标识码]B

患者男,71岁,因体检时发现右侧阴囊无痛性肿块来我院就诊。超声检查:右侧睾丸大小为54 mm×36 mm,内部回声不均匀,紧贴其上方见一大小为34 mm×31 mm不均匀低回声肿块,边界不清晰,边缘不光整,形态不规则,与右侧睾丸分界不清晰;CDFI于其内探及少许彩色血流信号;右侧附睾显示不清。见图1。左侧睾丸大小为29 mm×16 mm,内部回声均匀,未见明显异常。超声提示:右侧睾丸上方实质性肿块,考虑恶性肿瘤。阴囊CT平扫+增强检查:右侧睾丸增大,大小为51 mm×36 mm,其内可见分叶状软组织肿块,肿块周边明显强化,其内见少许分隔,肿块中央部分未见明显强化;左侧睾丸未见明显异常。

见图2。CT提示:右侧睾丸占位性病变,考虑恶性肿瘤。遂行右侧睾丸切除手术,术中完整切除右侧睾丸。切开睾丸,切面灰白灰黄,质中,有包膜。病理检查:肿瘤由梭形细胞组成,细胞有异型,间质黏液变性,可见核分裂象,伴坏死形成(图3)。免疫组化检查:ALK1(+),AE1/AE3(-),Calretinin(-),CD21(-),CD23(-),CD35(-),Desmin(-),MyoD1(-),SMA(-),Myogenin(-),S-100(-),HMB45(-),Ki-67(约20%+)。病理诊断:右侧睾丸恶性间叶性肿瘤,符合睾丸黏液纤维肉瘤(myxofibrosarcoma, MFS)。术后随访5年,患者未见明显复发及转移。

作者单位:1. 江苏大学附属昆山医院放射科,2. 超声科,江苏 昆山 215300

通讯作者:唐琪,Email:411893982@qq.com