

FibroScan在乙型肝炎肝纤维化及肝硬化中的应用研究进展

袁媛^{1,2}, 沙悦^{1,2}, 高晓红^{2*}

¹延安大学医学院, 陕西 延安

²延安大学附属医院感染病科, 陕西 延安

收稿日期: 2026年1月3日; 录用日期: 2026年1月28日; 发布日期: 2026年2月6日

摘要

乙型肝炎病毒(HBV)感染是全球范围内导致慢性肝病的主要原因之一, 肝纤维化与肝硬化作为其病程进展中的核心严重并发症, 关乎患者的疾病转归与生存预后, 因此实现对肝纤维化、肝硬化的精准评估是HBV相关肝病临床管理的关键。非侵入性诊断技术的创新应用, 为提升乙肝患者诊疗效能、改善预后提供了重要支撑, 其中FibroScan凭借瞬时弹性成像技术, 通过量化检测肝组织硬度来评估肝纤维化与肝硬化程度, 已成为临床广泛应用的无创诊断手段, 且大量研究证实其在HBV相关肝纤维化及肝硬化的诊断中具备较高的灵敏度与特异性。本文系统梳理近年来FibroScan在乙型肝炎肝纤维化及肝硬化领域的研究进展, 重点探讨其临床应用优势与现存局限性。现有基础研究与临床数据表明, FibroScan可快速、精准地判定肝纤维化与肝硬化的分级程度, 其检测结果与传统肝穿刺活检的病理诊断具有高度一致性, 既有效规避了有创操作的相关风险, 又能为临床动态监测病情进展提供可靠的量化依据。但该技术的诊断准确性仍受多种因素制约, 有待进一步深入探究: 不同病因引发的肝病存在病理特征差异, 易对肝硬度值的判读造成干扰; 肥胖患者的皮下脂肪层会影响检测信号的有效传导; 而处于肝脏炎症活动期的患者, 肝细胞水肿等病理改变可导致肝硬度值假性升高, 进而降低诊断的精准性。尽管存在上述局限, 随着技术的持续迭代升级与相关研究的不断深化, FibroScan在HBV相关肝病全程管理中的应用潜力与价值仍值得期待。本综述在全面总结FibroScan应用现状的基础上, 对其未来发展方向进行展望, 以期为乙型肝炎肝纤维化及肝硬化的精准诊治提供科学的理论参考与实践依据。

关键词

FibroScan, 乙型肝炎, 肝纤维化, 肝硬化

Research Progress on the Application of FibroScan in Hepatitis B-Related Hepatic Fibrosis and Cirrhosis

Yuan Yuan^{1,2}, Yue Sha^{1,2}, Xiaohong Gao^{2*}

*通讯作者。

¹Medical College of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

²Department of Infectious Diseases, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: January 3, 2026; accepted: January 28, 2026; published: February 6, 2026

Abstract

Hepatitis B virus (HBV) infection is one of the leading causes of chronic liver disease worldwide. Hepatic fibrosis and cirrhosis, as core severe complications during its disease progression, are closely related to patients' disease outcomes and survival prognosis. Therefore, achieving accurate assessment of hepatic fibrosis and cirrhosis is the key to the clinical management of HBV-related liver diseases. The innovative application of non-invasive diagnostic technologies has provided important support for improving the diagnosis and treatment efficacy of hepatitis B patients and enhancing their prognosis. Among these technologies, FibroScan, relying on transient elastography to quantitatively detect liver tissue stiffness for evaluating the degree of hepatic fibrosis and cirrhosis, has become a widely used non-invasive diagnostic tool in clinical practice. A large number of studies have confirmed that FibroScan has high sensitivity and specificity in the diagnosis of HBV-related hepatic fibrosis and cirrhosis. This paper systematically sorts out the research progress of FibroScan in the field of hepatitis B-related hepatic fibrosis and cirrhosis in recent years, focusing on discussing its clinical application advantages and existing limitations. Existing basic research and clinical data show that FibroScan can quickly and accurately determine the grading of hepatic fibrosis and cirrhosis, and its detection results are highly consistent with the pathological diagnosis of traditional liver biopsy. It not only effectively avoids the risks associated with invasive operations but also provides a reliable quantitative basis for the dynamic monitoring of disease progression in clinical practice. However, the diagnostic accuracy of this technology is still restricted by various factors and needs further in-depth exploration: differences in pathological characteristics of liver diseases caused by different etiologies are likely to interfere with the interpretation of liver stiffness values; the subcutaneous fat layer of obese patients will affect the effective conduction of detection signals; and in patients with active liver inflammation, pathological changes such as hepatocellular edema can lead to a false increase in liver stiffness values, thereby reducing diagnostic accuracy. Despite the above limitations, with the continuous iterative upgrading of technology and the deepening of relevant research, the application potential and value of FibroScan in the whole-course management of HBV-related liver diseases are still promising. On the basis of comprehensively summarizing the current application status of FibroScan, this review looks forward to its future development direction, aiming to provide scientific theoretical reference and practical basis for the precise diagnosis and treatment of hepatitis B-related hepatic fibrosis and cirrhosis.

Keywords

FibroScan, Hepatitis B, Liver Fibrosis, Liver Cirrhosis

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 研究背景

乙型肝炎(HBV)感染是全球范围内的一种重要公共卫生问题, HBV 感染呈世界性流行, 据 WHO 报

道, 2019 年全球一般人群 HBsAg 流行率为 3.8%, 约有 150 万新发 HBV 感染者, 2.96 亿慢性感染者, 其所引发的肝脏疾病, 包括肝纤维化和肝硬化, 严重影响患者的生活质量并增加了肝癌的风险。肝纤维化的进展通常伴随炎症, 逐渐导致肝脏结构的重塑和功能障碍。因此, 早期监测和评估肝纤维化的程度显得尤为重要[1]。

FibroScan 是一种无创性检测技术, 其技术原理是基本原理为利用特殊探头震动产生一个瞬时低频脉冲激励, 使肝组织产生瞬间位移和剪切波, 跟踪并采集剪切波可获得组织弹性模量, 通过肝硬度测定(Liver stiffness measurement, LSM)评估肝纤维化程度。剪切波速度越大, LSM 值越高, 检测区内肝组织越硬[2]。相关研究表明, FibroScan 对肝纤维化的诊断有效性高, 其诊断准确率可达 90%以上[3]-[5]。在 HBV 感染者中, FibroScan 的硬度值与肝组织病理分级密切相关, 显著区别于不同的纤维化阶段, 如 F0 (无纤维化) 与 F4 (肝硬化)之间的硬度差异[6]。

1.2. 研究意义

一: 研究表明, 肝脏硬度与肝纤维化的程度呈正相关。在乙型肝炎患者中, 使用 FibroScan 可以实现对轻度(F1)、中度(F2)和重度(F3/F4)肝纤维化的精准识别, 从而为临床治疗提供重要依据[7]。

二: FibroScan 具备良好的预测肝硬化(F4)的能力。Marcellin 等进行的多中心前瞻性研究对 202 例有肝活检病理结果的患者检测 LSM, 当将 F2 及 F4 临界值分别定为 ≥ 7.2 及 ≥ 11.0 kPa 时, 曲线下面积(AUROC)分别为 0.81 及 0.93; 当以 11.0 及 18.2 kPa 作为肝硬化临界值, 其阳性预测值/阴性预测值(PPVs/NPVs)分别为 38%/99%和 67%/96%, 提示 11.0~18.2 kPa 可作为排除及诊断肝硬化的界值[2]。这一发现表明, FibroScan 在早期识别肝硬化方面具有重要的临床应用价值。

三: FibroScan 的非侵入性特征减少了患者在肝纤维化评估过程中的痛苦及并发症风险, 为各类人群提供了更加安全的监测手段。与传统的肝活检相比, FibroScan 具有快速、便捷、重复性强的优势, 能够在不同时间点进行监测, 有助于医师及时调整治疗方案。

四: FibroScan 的应用有利于广泛的人群筛查及早期干预。大量临床研究表明, 在高风险人群中定期进行 FibroScan 检测, 有助于实现早发现, 早治疗, 显著降低肝硬化相关并发症的发生率。

2. 研究现状

2.1. 乙型肝炎简介

乙型肝炎(Hepatitis B)由乙型肝炎病毒(HBV)感染引起, HBV 经母婴、血液(包括皮肤和黏膜微小创伤)和性接触传播, 全球范围内, 约有 2 亿至 3 亿人长期携带 HBV, 成为慢性乙型肝炎患者。HBV 感染可导致多种肝脏并发症, 包括肝纤维化、肝硬化甚至肝细胞癌。

HBV 不直接破坏肝细胞, 病毒引起的免疫应答是导致肝细胞损伤及炎症坏死的主要机制, 而炎症坏死持续存在或反复出现是慢性 HBV 感染者进展为肝硬化甚至 HCC 的重要因素。

2.2. 肝纤维化和肝硬化的定义与机制

肝纤维化是指肝细胞外基质(即胶原、糖蛋白和蛋白多糖等)的弥漫性过度沉积与异常分布, 是肝脏对慢性损伤的病理性修复反应, 是各种慢性肝病向肝硬化发展过程中的关键步骤和影响慢性肝病预后的重要环节。

肝硬化是肝纤维化进一步发展的结果, 表现为组织结构的重塑和肝功能的严重损害。肝硬化患者常常出现门脉高压、肝功能减退和肝细胞癌风险增加等并发症。在此过程中, 肝小叶结构被破坏, 形成肝脏结节, 这些结节由再生的肝细胞和增生的纤维组织组成。机制方面, 肝纤维化和肝硬化的进展涉及多

种细胞信号通路,包括转化生长因子 β (TGF- β)和血小板衍生生长因子(PDGF),这些因子在损伤和再生过程中起着重要作用。以TGF- β 为例,该因子能够诱导肝星状细胞的活化,促进胶原沉积及其基因的表达[8]。此外,慢性炎症介质的积累和细胞因子的释放也会加重纤维化进程,如肿瘤坏死因子 α (TNF- α)和白细胞介素-6(IL-6)在病理中的作用不容忽视。

2.3. 乙型肝炎的传统检测方法

乙型肝炎的传统检测方法主要包括血清学检测和肝脏影像学检查。血清学检测方法主要检测乙型肝炎病毒(HBV)标志物,常用的有HBsAg、HBeAg、抗-HBe抗体、抗-HBc抗体和抗-HBs抗体等。HBsAg是HBV感染的主要标志物,通常在感染后1~2个月内可检测到,持续阳性通常指示慢性感染。HBeAg反映了病毒的复制活性,阳性结果提示病毒复制活跃。抗-HBc抗体分为IgM和IgG,IgM抗体的存在通常多见于急性感染,而IgG抗体则指示曾经感染。

HBV DNA定量检测主要用于评估HBV感染者病毒复制水平,是抗病毒治疗适应证选择及疗效判断的重要指标。根据国内外指南[9],HBV DNA大于2000 IU/ml通常表示高病毒负荷,与肝炎活动度、肝纤维化进展以及肝硬化发生具有显著相关性。肝脏影像学检查如超声、CT和MRI被广泛应用于肝脏结构和形态的评估。例如,超声波检查能够检测肝脏大小、肝实质回声及有无肝脏占位等病变情况,检查时需注意肝纤维化的表现如门静脉高压及肝脏表面光滑度的变化。

肝活检被认为是评估肝脏病理改变的金标准。通过采集肝组织样本,可以直接观察到纤维化、炎症及坏死等组织学变化。

3. FibroScan 的原理及优势

3.1. FibroScan 的基本原理

FibroScan是一种非侵入性的瞬时弹性成像(TE)技术,主要用于评估肝脏的硬度,以便早期检测肝纤维化及肝硬化的程度。该技术基于声学波传播原理,通过发射超声波并测量其在肝脏组织中的传播速度来推算组织弹性。这一过程涉及到肝脏细胞的密度、粘弹性和结构变化,因此与肝纤维化的程度密切相关。在FibroScan的操作中,患者以仰卧位进行,探头位于肋骨下缘。仪器发出低频的超声波,并通过传感器记录波的传播速度。

3.2. 检测灵敏度与特异性

研究表明,FibroScan对肝纤维化的检测灵敏度可达到70%~90%,特异性在80%~90%之间,具体参数取决于肝脏病变的严重程度及仪器的操作标准。对于不同阶段的肝纤维化,检测结果明显不同。对于F0到F1阶段,灵敏度相对较低,而F2及以上阶段灵敏度显著提升,这使FibroScan在中重度纤维化患者中的应用显示出极大的临床潜力[10][11]。对比肝活检的结果,FibroScan的敏感性与特异性在不同研究中存在一定差异。例如,某些研究发现该方法在纤维化评分 \geq F2时的灵敏度达到90%以上,特异性为85%,而在F3阶段和肝硬化患者中,灵敏度和特异性甚至更高。

3.3. 相比其他检测方法的优势

与传统的检测方法如肝活检相比,肝活检虽然能够提供直接的组织学信息,但其侵入性操作可能导致并发症,且存在取样误差,无法全面反映整个肝脏的情况。与之相比,FibroScan通过瞬时弹性成像技术,能够在几分钟内完成测试,且患者的耐受性和安全性较高,避免了侵入性带来的痛苦和风险。FibroScan相比于肝活检等传统方法通常更具经济性,其非侵入性的特点使得后续医疗干预和住院费用显著降低,

从而在长期医疗成本上呈现出经济效益。

整体来看, FibroScan 在乙型肝炎肝纤维化及肝硬化检测中的优势体现在安全性高、操作简便、费用相对低廉及诊断准确性好等多个方面。随着研究的不断深入, 其临床应用前景将更加广阔。

3.4. 临床应用中的限制和挑战

在乙型肝炎的临床管理中, FibroScan 在实际临床应用中仍存在多种限制和挑战。临床数据表明, FibroScan 的准确性与多种因素密切相关, 包括体型、年龄、性别以及肝脏病理情况等[11] [12]。有研究指出, 肥胖患者的测量结果可能受到脂肪肝的影响, 导致假阴性和假阳性结果的增加。此外, 肝脏的生理状态, 如炎症、充血或肝细胞死亡等, 也可能对 FibroScan 的结果造成一定干扰[10]。

在不同类型的肝病中, FibroScan 的灵敏度和特异性表现不同。对于乙型肝炎患者, 尤其是合并有酒精性肝病或非酒精性脂肪性肝病的患者, 其评估效果可能受到影响, 数据表明, FibroScan 的准确性在这些患者中下降, 显示出假阴性率高达 20% 至 30% [4]。

对于长时间随访的患者, FibroScan 的重复性和一致性也面临挑战。研究显示, 在同一患者的不同时间节点进行检测时, 结果可能存在显著波动, 影响疾病进展的评估[13]。这一情况亟需在长期临床研究中进行分析验证, 以优化随访方案。尽管 FibroScan 在乙型肝炎相关肝纤维化与肝硬化的诊断中具有其独特优势, 但在实际临床操作中, 必须全面考虑其局限性, 以确保结果的准确性和可靠性[5]。

4. FibroScan 在乙型肝炎中的应用

4.1. 早期诊断中的应用

研究表明, FibroScan 通过测量肝脏的瞬时弹性值(TE), 能够有效区分不同阶段的肝纤维化。在乙型肝炎患者中, TE 值通常与肝组织学评分(如 METAVIR 评分系统)呈现出良好的相关性, 尤其在 F0~F1 阶段与 F2~F4 阶段之间的分界具有较高的准确性[3]。

大量临床研究[14]显示, 胆红素正常、 $ALT < 5 \times ULN$ 的 CHB 患者 LSM 17.0 kPa 考虑肝硬化(F4), LSM 12.4 kPa ($1 \times ULN < ALT < 2 \times ULN$ 时 10.6 kPa)考虑进展期肝纤维化(F3); LSM < 10.6 kPa 排除肝硬化可能; LSM 9.4 kPa 考虑显著肝纤维化(F2); LSM < 7.4 kPa 排除进展期肝纤维化; 此数据表明, FibroScan 在早期筛查和诊断中具有明确的临床价值。

对于介入 F2 到 F4 之间的患者[14] [15], 是慢性肝病临床管理中亟待规范的核心难点, 当前临床实践中, 需遵循“分层随访 - 个体化干预 - 指南校正”的核心原则: 对于基线弹性值处于 F2~F3 的患者, 推荐每 6 个月复查 Fibroscan 联合肝功能指标; 若弹性值落入 F3~F4, 则需将随访周期缩短至 3~4 个月, 同时加做肝纤四项评估病情, 当出现 ALT 较基线升高超 50%、LSM 值上升 ≥ 2 kPa, 或腹水、肝区疼痛等临床症状时, 需即刻启动进一步病因与病情评估。必要时可行肝组织活检, 其仍是明确诊断的重要补充手段。

4.2. 疗效评估中的应用

多项研究表明, 使用 FibroScan 监测治疗前后的 TE 值变化, 可以有效反映抗病毒治疗对肝纤维化的改善作用。例如, 针对接受乙型肝炎抗病毒治疗的患者, 有研究报告显示, 治疗 12 周后 TE 值显著下降, 下降幅度可达 4~5 kPa, 显示治疗有效性与纤维化改善之间的相关性[3] [4] [7]。

相关文献指出, FibroScan 的灵敏度达到 84.2%, 特异性为 91.4%用于判断肝纤维化的严重程度, 这使得其在临床应用中成为一种重要的随访工具[2] [3] [7]。对于不同 ETV 和 TDF 治疗方案下的患者, FibroScan 的 TE 值变化反映出抗病毒效果的差异, 成为评估疗效的重要指标。最新的一些研究建议结合

非侵入性血清生物标志物检测(如 APRI 和 FIB-4)与 FibroScan 的结果, 以提高评估的准确性[13] [16]。

4.3. 长期随访中的作用

FibroScan 在长期随访过程中能够有效监测肝脏病变的进展或逆转。在一项对 497 名乙型肝炎患者的追踪研究[6] [17]中, FibroScan 在三年内的重复测量结果显示, 患者的肝硬度均值有显著下降, 从 9.8 kPa 降至 7.3 kPa, 反映了有效的抗病毒治疗带来的肝脏改善。

进一步的长期随访研究[3] [18]还显示, 肝硬度值的变化不仅与病毒载量的控制相关, 还与肝脏酶指标如 ALT (谷丙转氨酶)和 AST (谷草转氨酶)等标志物密切相关。当患者接受抗病毒治疗后, ALT 水平下降至正常范围, 肝硬度值在半年内显著改善, 体现了疾病的控制与肝脏纤维化逆转之间的关系[19]。

在肝纤维化随访过程中, FibroScan 还支持分层评估患者预后的可能性。研究发现, 肝硬度值与患者的生存率呈负相关, LSM 值每增加 1 kPa, 患者五年的生存率下降约 10%。因此, 在长期随访中, FibroScan 有助于早期识别高风险患者, 及时调整治疗方案[1]。

5. 结论

5.1. 临床应用前景

目前, FibroScan 的临床适用性得到了国际指南的支持, 包括欧洲肝病学会(EASL)和美国肝脏病学会(AASLD)推荐其作为评估肝纤维化的标准方法。随着技术的不断进步, FibroScan 引入了更精准的设备, 如 FibroScan 502 触摸式, 并能够结合可视超声(FibroScan with CAP), 不仅量测肝硬度, 同时分析肝脏脂肪沉积, 助力对非酒精性脂肪性肝病(NAFLD)和乙型肝炎合并症的评估。

在临床应用中, FibroScan 还展示出在监测抗病毒治疗(如聚乙二醇干扰素或核苷类药物)效果方面的潜力[19]。研究发现[3] [13], 抗病毒治疗 12 周后, LSM 显著下降者, 预示着治疗有效, 且与组织学改善高度相关, 相关性可达 0.76。此外, 应用 FibroScan 对肝硬化患者进行长期随访, 有助于早期发现肝病进展, 优化治疗方案。

总体来看, FibroScan 在乙型肝炎相关肝纤维化和肝硬化管理中, 显示出良好的临床应用前景。随着更多临床研究的开展, FibroScan 的应用范围有望进一步扩大, 其技术的精确性和便捷性将不断推动肝病领域的进步。

5.2. 未来研究方向

FibroScan 在乙型肝炎相关肝纤维化及肝硬化的研究进展为未来研究方向提供了重要启示。其一, 增强 FibroScan 技术的准确性和灵敏度是未来的研究重点。当前, FibroScan 主要依赖于瞬时弹性测量(TE)和肝脏衰退波的定量评估, 通过改良探头及算法, 结合其他影像学技术(如磁共振弹性成像 MRI), 能够进一步提高诊断的准确性。

其二, 探索 FibroScan 在不同类型肝病患者中的应用效果, 特别是慢性乙型肝炎合并其他肝病的患者。大量数据[20]表明, 合并症(如肥胖、糖尿病等)对肝脏弹性波动有显著影响, 将 FibroScan 与其他生物标志物结合, 可以更全面评估肝纤维化程度。这一方针可以促进个体化医疗的发展, 提高治疗方案的精准度。

其三, 开展大规模的多中心临床研究, 以验证 FibroScan 在不同人群中的有效性和可推广性。数据表明, 不同种族、年龄和性别可能影响 FibroScan 的结果[12]。因此, 建立大数据库, 结合机器学习技术, 预测不同患者发病风险, 提供个性化风险评估是未来的重要方向。

综上, FibroScan 在乙型肝炎患者中的应用研究虽已取得了显著进展, 但未来仍需在准确性、针对性

及综合评估方向上深入探索, 以促进更广泛的临床应用。

参考文献

- [1] 徐列明, 刘平, 沈锡中, 等. 肝纤维化中西医结合诊疗指南(2019 年版) [J]. 中国中西医结合杂志, 2019, 39(11): 1286-1295.
- [2] 曹建彪, 陈永平, 成军, 等. 瞬时弹性成像技术(TE)临床应用专家共识(2015 年) [J]. 中国肝脏病杂志(电子版), 2015, 7(2): 12-18.
- [3] 朱敏嘉, 辛琳琳, 端木文雯, 等. FibroScan 对低水平 ALT 乙肝患者肝纤维化程度的诊断价值[J]. 江苏大学学报(医学版), 2022, 32(1): 58-62.
- [4] 吴燕萍, 张超峰, 程蓉岐, 等. FibroScan 在慢性乙型病毒性肝炎所致肝纤维化中的诊断价值研究进展[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(10): 1686-1689, 1734.
- [5] 胡素玲, 栗红江, 何久胜, 等. 多普勒超声及 Fibroscan 评分系统在慢性乙型肝炎肝纤维化诊断中的应用价值[J]. 中国医学装备, 2021, 18(3): 96-102.
- [6] 王春兰, 汤绍迁. FibroScan 与无创血清模型在乙肝肝纤维化及肝硬化诊断中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2020, 20(87): 101-103, 113.
- [7] 张先, 李诗, 陈海燕. Fibroscan 对慢性乙型肝炎肝纤维化的诊断价值[J]. 深圳中西医结合杂志, 2020, 30(13): 80-81.
- [8] 曾震军, 李墨航, 王新亭. 血清中 TGF- β 1、MMP-1 表达水平联合 FibroScan 对乙肝肝纤维化诊断价值[J]. 热带医学杂志, 2020, 20(3): 376-379.
- [9] Chung, R.T., Ghany, M.G., Kim, A.Y., Marks, K.M., Naggie, S., Vargas, H.E., *et al.* (2018) Hepatitis C Guidance 2018 Update: AASLD-IDSA Recommendations for Testing, Managing, and Treating Hepatitis C Virus Infection. *Clinical Infectious Diseases*, **67**, 1477-1492. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy585>
- [10] 唐永丽, 陈广枝, 郭玉杰. FibroScan 定量肝硬度值为 75 kPa 的诊断特异性分析[J]. 国际医药卫生导报, 2021, 27(17): 2717-2719.
- [11] 闫静静, 王玮琦, 范慧倩, 等. FibroTouch 对自身免疫性肝病肝纤维化的诊断效能及其影响因素[J]. 中华肝脏病杂志, 2020, 28(12): 1048-1051.
- [12] 刘旭东, 赵壮志, 吕萍, 等. FibroTouch 诊断慢性乙型肝炎肝纤维化的影响因素及临床价值[J]. 中西医结合肝病杂志, 2020, 30(3): 261-264.
- [13] 王林, 刘学恩, 庄辉. FibroTouch 检测在慢性乙型肝炎肝纤维化、肝硬化和肝癌患者中的临床应用[J]. 中国病毒病杂志, 2020, 10(2): 147-152.
- [14] 中国肝炎防治基金会, 中华医学会感染病学分会, 中华医学会肝病学会和中国研究型医院学会肝病专业委员会, 陈永鹏, 尤红. 瞬时弹性成像技术诊断肝纤维化专家共识(2018 年更新版) [J]. 中华肝脏病杂志, 2019, 27(3): 182-191.
- [15] 尤红, 王福生, 李太生, 等. 慢性乙型肝炎防治指南(2022 年版) [J]. 实用肝脏病杂志, 2023, 26(3): 457-478.
- [16] 安红杰, 徐金凤, 耿华, 等. FibroScan 行肝脏硬度检测和 APRI 评估慢性丙型肝炎患者肝纤维化程度价值比较[J]. 实用肝脏病杂志, 2021, 24(4): 492-495.
- [17] 钱建丹, 赵鸿, 王贵强. 慢性乙型肝炎肝纤维化/肝硬化的治疗现状[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(12): 2909-2913.
- [18] 刘卫华. 恩替卡韦对乙肝肝硬化患者炎性因子、纤维化指标及肝功能的影响[J]. 实用临床医学, 2020, 21(2): 15-17.
- [19] 马兰. 恩替卡韦对乙型肝炎肝硬化患者肝功能与肝纤维化指标水平的影响[J]. 大医生, 2021, 6(3): 17-19.
- [20] Li, Y., Huang, Y.S., Wang, Z.Z., Yang, Z., Sun, F., Zhan, S., *et al.* (2015) Systematic Review with Meta-Analysis: The Diagnostic Accuracy of Transient Elastography for the Staging of Liver Fibrosis in Patients with Chronic Hepatitis B. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, **43**, 458-469. <https://doi.org/10.1111/apt.13488>