·临床研究·

瞬时弹性成像技术联合血常规及超声参数对肝硬化食管胃静脉曲张程度的预测价值

王佳伟

（蚌埠医科大学第一附属医院医学工程部，蚌埠 233000）

【摘要】 目的 探讨肝脏瞬时弹性成像技术对肝硬化食管胃静脉曲张（gastroesophageal varices, GOV）程度的预测价值。**方法** 纳入两个中心502例肝硬化患者，根据胃镜检查结果分为无GOV、轻度GOV、中度GOV及重度GOV4组。收集血小板计数（platelet, PLT）、凝血酶原时间（prothrombin time, PT）及肝脏超声检测结果，采用单因素分析及多因素Logistic回归分析确定GOV发生、进展的独立危险因素。应用瞬时弹性成像技术检测肝脏硬度测量（liver stiffness measurement, LSM）值，分析其在不同程度GOV中的分布特征。采用受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线评价LSM值联合PLT及脾直径（spleen diameter, SD）对GOV严重程度的预测效能。**结果** 502例肝硬化患者中，356例存在GOV。多因素Logistic回归分析显示，PLT和SD是GOV发生及进展的独立危险因素（P均<0.05）。轻度和中度GOV患者的LSM值均显著高于无GOV患者（P均<0.01），但轻、中、重度GOV患者间差异均无统计学意义（P>0.05）。将LSM值分别与PLT、SD联合分层分析发现，随着GOV严重程度的增加，低风险组合（PLT>150×10^9/L且LSM值<15 kPa，或SD<10 cm且LSM值15～25 kPa）占比逐渐下降，而高风险组合（LSM值>25 kPa联合PLT 100～150×10^9/L或SD>15 cm）占比显著升高。ROC曲线分析显示，LSM联合PLT及SD预测中、重度GOV的AUC为0.843，优于LSPS。**结论** 肝脏瞬时弹性成像技术联合PLT及超声测得的SD可准确预测肝硬化患者中、重度GOV发生，用于识别食管胃静脉曲张破裂出血的高危人群。

【关键词】 肝硬化；食管胃静脉曲张；瞬时弹性成像技术；肝脏硬度测量

【中图分类号】 R575.2 **【文献标识码】** A **【DOI】** 10.11876/mimt202604013

Predictive value of transient elastography combined with routine blood parameters and ultrasound parameters for the severity of gastroesophageal varices in liver cirrhosis

Wang Jiawei

(Department of Medical Engineering, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu 233000, China)

【Abstract】 Objective To investigate the value of transient elastography in predicting the severity of gastroesophageal varices (GOV) in patients with liver cirrhosis. **Methods** A total of 502 patients with liver cirrhosis from two centers were enrolled. Based on endoscopic findings, they were classified into four groups: no GOV, mild GOV, moderate GOV, and severe GOV. Platelet count (PLT), prothrombin time (PT), and abdominal ultrasound parameters were collected. Univariate and multivariate logistic regression analyses were performed to identify independent risk factors for the occurrence and progression of GOV. Liver stiffness measurement (LSM) was obtained using transient elastography, and its distribution across different GOV grades was analyzed. The predictive performance of LSM combined with PLT and spleen diameter (SD) for GOV severity was evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. **Results** Among the 502 patients with liver cirrhosis, 356 cases had GOV. Multivariate logistic regression showed that PLT and SD were independent risk factors for both the occurrence and progression

收稿日期：2026-04-07

第一作者：王佳伟，男，本科，助理工程师，研究方向：临床工程

of GOV (both $P<0.05$). LSM values in the mild and moderate GOV groups were significantly higher than those in the no GOV group (both $P<0.01$), but no significant differences were observed among the mild, moderate, and severe GOV groups. In stratified analyses combining LSM with PLT and SD, the proportion of low–risk combinations (PLT>150×10^9/L and LSM<15 kPa; or SD<10 cm and LSM 15 ~ 25 kPa) decreased progressively with increasing GOV severity, whereas the proportion of high–risk combinations (LSM>25 kPa with PLT 100 ~ 150×10^9/L or SD>15 cm) increased significantly. ROC curve analysis showed that the combination of LSM, PLT, and SD achieved an AUC of 0.843 for predicting moderate to severe GOV, which was superior to LSPS. **Conclusion** Transient elastography combined with PLT and SD measured by abdominal ultrasound can accurately predict the occurrence of moderate and severe GOV in patients with liver cirrhosis, and can be used to identify high–risk populations for esophageal and gastric variceal rupture bleeding.

【**Key words**】 Liver cirrhosis; Gastroesophageal varices; Transient elastography; Liver stiffness measurement

FibroScan是法国Echosens公司于2001年研发的肝脏硬度及脂肪变定量检测设备，其核心技术为振动控制瞬时弹性成像技术（vibration–controlled transient elastography, VCTE），该技术通过精准控制剪切波频率（肝脏50 Hz、脾脏100 Hz）并辅以实时质量控制，确保检测结果的稳定性和准确性。FibroScan检测肝组织硬度在评估肝纤维化分期方面具有无创、快速便捷、准确、适合动态随访等优势，因而得到广泛应用[1–2]。经过长期临床数据积累与验证，国内外指南已给出了采用FibroScan的肝脏硬度测量（liver stiffness measurement, LSM）判断肝纤维化程度的截断值[3–5]。

食管胃静脉曲张（gastroesophageal varices, GOV）是肝硬化门静脉高压最严重的并发症之一，其进展与首次消化道出血及死亡风险密切相关。《肝硬化门静脉高压症食管、胃底静脉曲张破裂出血诊治专家共识（2025版）》[6]指出，约50%的肝硬化门静脉高压症患者存在食管、胃底静脉曲张，静脉曲张破裂出血发生率为5% ~ 15%，6周内病死率可达20%[7]。因此，早期识别GOV及其严重程度对指导临床实施一级预防、改善患者预后具有重要意义。目前，胃镜检查是明确GOV程度的金标准，但其存在患者痛苦较大、成本较高等不足，难以作为常规筛查手段及动态病情观察工具。部分研究尝试将肝硬化的无创诊断模型用于预测GOV程度，以期替代胃镜以减轻患者痛苦，但准确性仍有待提高。近年研究[8–10]表明，LSM值与门静脉高压显著相关，并探讨了其联合天冬氨酸氨基转移酶–血小板比率指数（aspartate aminotransferase–to–platelet ratio index, APRI）、肝纤维化4因子指数（fibrosis 4 index, FIB–4）等的无创模型对GOV的预测价值，但多为小样本、单中心研究，尚未得出确切可靠的结论。本研究纳入两个中心502例经胃镜检查明确GOV程度的肝硬化患者，行常规实验室、肝脏彩超及FibroScan检查，旨在明确LSM值在预测GOV程度中的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2021年1月至2025年9月在蚌埠医科大学第一附属医院或河北医科大学第三医院行胃镜检查的肝硬化患者502例作为研究对象，其中，男性351例，女性151例；年龄21 ~ 83岁，平均年龄（53.0 ± 11.7）岁。本研究经蚌埠医科大学第一附属医院医学伦理委员会审核批准（批件号：2022KY078），所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准：①经肝组织病理学或肝脏影像学证实为肝硬化；②在胃镜检查同一时期（1周内）完成肝脏瞬时弹性成像、血常规、凝血功能及肝脏超声检查。排除标准：①肝癌或合并其他恶性肿瘤；②存在引起血小板异常的肝外疾病；③既往有肝脏手术或脾脏切除术史；④曾行门体分流术或经颈静脉肝内门体静脉分流术。

1.3 方法

采集患者临床资料及血小板、凝血功能、腹部超声及LSM值等实验室检查数据，通过单因素分析、多因素Logistic回归分析筛选GOV发生及中、重

度GOV的独立危险因素，分析LSM值单独及其联合血常规及超声参数在不同程度GOV中的分布规律，并评估LSM值联合血常规及超声参数对中、重度GOV的诊断价值。

（1）血常规检测

留取血标本，采用五分类全自动血液细胞分析仪（厂家：贝克曼库尔特，型号：LH750）检测血小板计数（platelet, PLT）。

（2）凝血功能检测

采用全自动凝血分析仪（厂家：希森美康，型号：CA–1500）检测凝血酶原时间（prothrombin time, PT）。

（3）电子胃镜检查

采用电子上消化道内窥镜（厂家：奥林巴斯；型号：GIF–Q260J），由具备5年以上消化科临床工作经验、经过规范内镜培训的医生进行检查，参照《肝硬化门静脉高压食管胃静脉曲张出血的防治指南》[11]诊断标准，判定GOV程度，分为无GOV、轻度GOV（G1）、中度GOV（G2）及重度GOV（G3）。

（4）肝脏多普勒超声检查

由超声科专业人员进行腹部超声检查，记录肝脏形态、大小、脾直径（spleen diameter, SD）、门静脉直径（portal vein diameter, PVD）及门静脉流速（portal vein velocity, PVV）。

（5）肝脏硬度测量（LSM）

患者检查前空腹4 h，取仰卧位，将右臂举过头顶、右腿交叉置于左腿上，充分暴露右肋下区域，通常选择右侧腋前线第8肋间为探测点。涂抹超声凝胶后，探头置于定位点轻微施压，触发脉冲声波。要求连续10次有效检测，取中位数作为LSM值（单位：kPa）。若结果偏差大于中位数的1/3或操作成功率<60%，视为无效。

（6）肝脏硬度–脾脏直径与血小板比率评分（liver stiffness–spleen diameter to platelet ratio score, LSPS）

LSPS模型用于预测乙型肝炎肝硬化患者的高危食管静脉曲张，其计算公式为：LSPS=（LSM值×SD）/PLT。

1.4 统计学方法

采用SPSS25.0统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用t检验，不符合正态分布的计量资料以中位数（上四分位数，下四分位数）［$M(Q_1, Q_3)$］表示，组间比较采用Mann–Whitney U检验。采用Logistic回归进行多因素分析，明确GOV发生及中、重度GOV的独立危险因素。采用受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线的曲线下面积（area under curve, AUC）、敏感度（sensitivity）、特异度（specificity）评价LSM值单独及其联合血常规及超声参数的预测效能。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 GOV发生的独立危险因素

502例肝硬化患者中，无GOV者（无GOV组）146例，其中男88例，女58例，年龄21～77岁，平均年龄（51.8±12.0）岁；存在GOV者（GOV组）356例，其中男263例，女93例，年龄18～83岁，平均年龄（53.5±11.6）岁，两组患者性别、年龄等一般资料比较，差异无统计学意义（P>0.05）。单因素分析显示，与无GOV组相比，GOV组PT、SD、PVD呈上升趋势，PLT显著降低，差异均有统计学意义（P<0.05）。见表1。将上述指标纳入多因素Logistic回归分析，结果显示PLT（OR=0.988）和SD（OR=1.196）为GOV发生的独立危险因素（P<0.05）。见表2。

2.2 中、重度GOV的独立危险因素

在254例无GOV及轻度GOV患者中，男性173例，女性81例，年龄18～77岁，平均年龄（52.5±12..0）岁；在248例中、重度GOV患者中，男性178例，女性70例，年龄21～83岁，平均年龄（53.5±11.4）岁。按照GOV程度将患者分为轻度及以下GOV组和中、重度GOV组。单因素分析显示，中、重度GOV组PT、SD、PVD显著高于轻度及以下GOV组，PLT显著低于轻度及以下GOV组，差异均有统计学意义（P<0.05）。见表3。将上述指标纳入多因素Logistic回归分析，结果显示PLT（OR=0.987）和SD（OR=1.293）为GOV进展的独立危险因素（P<0.05）。见表4。

表1 影响肝硬化患者GOV发生的单因素分析［$M(Q_1, Q_3)$］

指标	总体（n=502）	无GOV组（n=146）	GOV组（n=356）	Z值	P值
PLT（10^9/L）	85.00（57.00, 133.0）	158.0（102.0, 189.0）	75.00（55.00, 115.0）	−9.654	<0.001
PT（s）	13.00（11.80, 14.60）	11.75（10.70, 13.20）	13.30（12.20, 15.05）	−7.862	<0.001
SD（cm）	13.10（11.00, 15.40）	10.40（9.40, 12.20）	14.10（11.60, 16.20）	−8.190	<0.001
PVD（cm）	1.20（1.10, 1.30）	1.10（1.10, 1.20）	1.30（1.10, 1.30）	−4.674	<0.001
PVV（cm/s）	21.00（17.95, 26.00）	22.00（18.00, 28.00）	21.00（18.00, 28.00）	−0.335	0.738

注：GOV为食管胃静脉曲张；PLT为血小板计数；PT为凝血酶原时间；SD为脾直径；PVD为门静脉直径；PVV为门静脉流速。

表2 影响肝硬化患者GOV发生的多因素Logistic回归分析

指标	β	SE	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
PLT（10^9/L）	−0.012	0.003	18.210	<0.001	0.988	0.983 ~ 0.994
PT（s）	0.089	0.057	2.459	0.117	1.093	0.978 ~ 1.221
SD（cm）	0.179	0.062	8.456	0.004	1.196	1.060 ~ 1.349
PVD（cm）	1.156	0.902	1.645	0.200	3.178	0.543 ~ 18.603
常量	−2.468	1.504	2.691	0.101	0.085	—

注：GOV为食管胃静脉曲张；PLT为血小板计数；PT为凝血酶原时间；SD为脾直径；PVD为门静脉直径。

表3 影响中、重度GOV的单因素分析［$M(Q_1, Q_3)$］

指标	轻度及以下GOV组（n=254）	中、重度GOV组（n=248）	Z值	P值
PLT（10^9/L）	135.00（97.00, 189.00）	69.00（53.30, 96.00）	−9.375	<0.001
PT（s）	11.90（10.70, 13.30）	13.30（12.20, 15.10）	−6.049	<0.001
SD（cm）	10.70（9.30, 12.90）	14.10（11.93, 15.90）	−9.872	<0.001
PVD（cm）	1.10（1.10, 1.20）	1.20（1.10, 1.40）	−6.015	<0.001
PVV（cm/s）	21.00（18.00, 27.00）	21.00（17.10, 27.00）	−1.545	0.122

注：GOV为食管胃静脉曲张；PLT为血小板计数；PT为凝血酶原时间；SD为脾直径；PVD为门静脉直径；PVV为门静脉流速。

表4 影响中、重度GOV的多因素Logistic回归分析

指标	β	SE	Wald χ^2值	P值	OR值	95%CI
PLT（10^9/L）	−0.013	0.003	18.445	<0.001	0.987	0.982 ~ 0.993
PT（s）	0.026	0.030	0.733	0.392	1.026	0.968 ~ 1.088
SD（cm）	0.257	0.052	24.373	<0.001	1.293	1.168 ~ 1.432
PVD（cm）	1.147	0.698	2.703	0.100	3.150	0.802 ~ 12.369
常量	−3.966	1.131	12.301	0.000	0.019	—

注：GOV为食管胃静脉曲张；PLT为血小板计数；PT为凝血酶原时间；SD为脾直径；PVD为门静脉直径。

2.3 LSM值在不同程度GOV中的分布

502例患者中，359例成功获得LSM值，其中无GOV患者144例，轻度、中度、重度GOV患者分别为86例、77例、52例。结果显示，轻度和中度GOV患者的LSM值中位数分别为17.9 kPa和20.4 kPa，显著高于无GOV患者的12.5 kPa，差异均有统计学意义（P<0.01），但轻、中、重度GOV患者间差异均无统计学意义（P>0.05）。中、重度GOV组LSM值中位数为19.1 kPa，显著高于轻度及以下GOV组的14.4 kPa（P<0.01）。见图1。

2.4 LSM值分别联合PLT与SD在不同程度GOV中的分布

将LSM值按照<15 kPa、15 ~ 25 kPa、>25 kPa，PLT按照<100 × 10^9/L、100 ~ 150 × 10^9/L、>150 × 10^9/L，SD按照<10 cm、10 ~ 15 cm、>15 cm分别分为3个亚组。首先将LSM值与PLT进行联合分析，发现

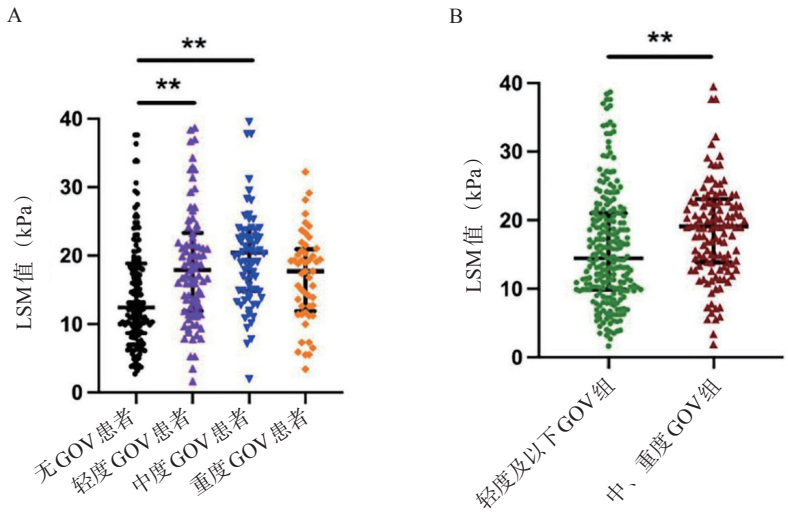


图1 LSM值在不同程度GOV中的分布 A为LSM值在无GOV患者及轻、中、重度GOV患者中的分布；B为LSM值在轻度及以下GOV组与中、重度GOV组中的分布

注：GOV为食管胃静脉曲张；LSM为肝脏硬度测量；**表示P<0.01。

无GOV患者中PLT>150×10^9/L且LSM值<15 kPa、PLT<100×10^9/L且LSM值15～25 kPa占有较高比例，分别为34.1%和32.9%；与无GOV患者相比，轻度GOV患者中PLT<100×10^9/L且LSM值15～25 kPa比例增高，为40.8%，出现PLT 100～150×10^9/L且LSM值>25 kPa人群（12.2%）；中、重度GOV患者中出现PLT 100～150×10^9/L且LSM值15～25 kPa（25.4%）、PLT >150×10^9/L且LSM值>25 kPa（14.9%）人群。LSM值与SD联合分析发现，无GOV患者中SD>15 cm且LSM值<15 kPa（34.1%）、SD<10 cm且LSM值15～25 kPa（32.9%）占主要比例；与无GOV患者相比，轻度GOV患者中SD<10 cm且LSM值15～25 kPa比例增高，为40.8%，SD>15 cm且LSM值<15 kPa比例减少（10.2%）；中、重度GOV患者中出现SD>15 cm且LSM值>25 kPa（14.9%）、SD>15 cm且LSM 15～25 kPa（25.4%）、SD10～15 cm且LSM值15～25 kPa（25.4%）人群，SD<10 cm且LSM值15～25 kPa比例进一步下降，为10.4%。见图2。

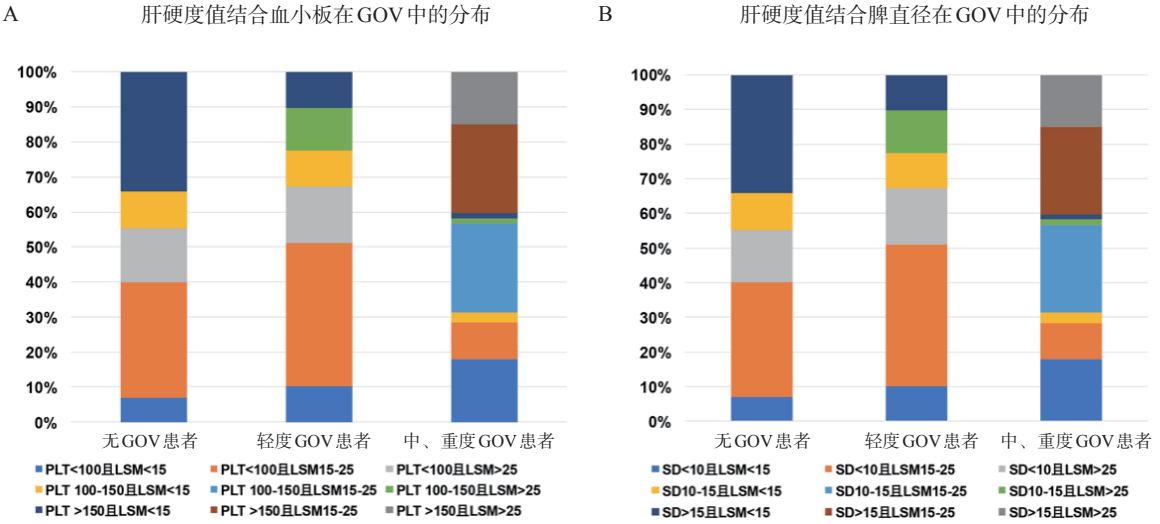


图2 LSM值分别联合PLT与SD在不同程度GOV中的分布 A为LSM值联合PLT在无GOV患者，轻度GOV患者和中、重度GOV患者中的分布；B为LSM值联合SD在无GOV患者，轻度GOV患者和中、重度GOV患者中的分布

注：LSM为肝脏硬度测量，单位为kPa；PLT为血小板计数，单位为10^9/L；SD为脾直径，单位为cm；GOV为食管胃静脉曲张。

2.5 LSM值联合PLT及SD预测中、重度GOV的诊断效能分析

将LSM值、PLT及SD进行多因素回归模型拟合后生成的预测概率*Logit*(*P*)作为联合诊断指标，并评价三者联合对中、重度GOV的总体预测效能。经ROC曲线分析，*Logit*(*P*)预测中、重度GOV的AUC为0.843，见表5，计算LSPS并与该联合模型进行对比，发现LSPS的诊断效能劣于LSM值、PLT及SD的联合模型（$P<0.05$）。

表5 LSM值联合PLT及SD预测中、重度GOV的诊断效能

模型	AUC	95%*CI*	敏感度（%）	特异度（%）	约登指数
Logit(*P*)	0.843	0.768 ~ 0.919	78.18	77.06	0.553
LSPS	0.774	0.685 ~ 0.863	61.02	79.82	0.408

注：LSM为肝脏硬度测量；PLT为血小板计数；SD为脾直径；GOV为食管胃静脉曲张；AUC为曲线下面积；LSPS为肝脏硬度–脾脏直径与血小板比率评分。

3 讨论

本研究旨在探讨LSM值对GOV发生及进展的预测价值。多因素Logistic回归分析结果显示，PLT降低与SD增大是GOV形成及向中、重度进展的独立危险因素，提示血小板减少与脾脏增大在GOV发生、发展的全过程中均发挥关键作用。LSM值在中、重度GOV患者中显著高于轻度GOV及以下人群，而轻、中、重度GOV各组间差异无统计学意义，提示LSM值单独预测GOV严重程度分级的能力有限。将LSM值分别与PLT、SD联合分层分析发现，随着GOV严重程度的增加，低风险组合占比逐渐下降，而高风险组合占比显著升高。基于LSM值、PLT及SD 3个指标构建的联合模型预测中、重度GOV的AUC达到0.843，诊断效能优于传统LSPS，表明该联合模式可作为临床无创筛查中、重度GOV高危人群的有效工具，有助于指导胃镜检查策略及早期消化道出血预防干预。

FibroScan是全球首创的肝纤维化无创检测设备，其核心技术为VCTE与受控衰减参数（controlled attenuation parameter, CAP）的结合。2009年，FibroScan被美国《大众机械》杂志评为“20项将改变医学的生物重大突破技术”之一。经过多年临床实践，FibroScan已获得欧洲肝病研究学会[3]、美国肝病研究学会[4]及世界卫生组织[12]的认证，用于肝纤维化、脂肪肝及门静脉高压的诊断与管理。2018年，中国肝炎防治基金会、中华医学会感染病学分会等联合发布的《瞬时弹性成像技术诊断肝纤维化专家共识》[5]指出，FibroScan操作受肥胖、肋间隙狭窄、腹水等因素限制，操作者经验不足或腹围过大可导致失败。鉴于此，本研究已排除肥胖及消瘦人群，且检查过程中统一采用M型探头。GOV的诊断金标准为胃镜检查。既往关于FibroScan诊断GOV程度的研究尚存争议：封爽等[13]肯定了LSM值预测GOV的价值并给出了截断值，而安宝燕等[14]则认为LSM值评估GOV程度的临床价值较低，劣于无创评分模型aMAP、APRI及FIB–4。本研究中，GOV患者的LSM值 ≥17.9 kPa，轻度、中度GOV患者LSM值显著高于无GOV患者，中、重度GOV组LSM值显著高于轻度及以下GOV组，因此认为LSM值可识别中、重度GOV的发生。

本研究对不同程度GOV患者的PLT及腹部超声指标进行单因素及多因素回归分析，确认PLT和SD为预测GOV发生及向中、重度发展的独立危险因素。王文静等[15]研究发现，PLT及其他血小板参数随GOV严重程度增加而降低，建议对PLT<93.5 × 10^9/L的患者进行上消化道内镜筛查。但既往研究及本研究均表明，单独使用PLT评估GOV严重程度的价值有限。本研究将LSM值分别与PLT、SD联合分层分析发现，随着GOV严重程度的增加，PLT>150 × 10^9/L且LSM值 <15 kPa与SD< 10 cm且LSM值15 ~ 25 kPa组合占比逐渐下降，LSM值 >25 kPa联合PLT 100 ~ 150 × 10^9/L或SD>15 cm占比显著升高。Baveno VII共识[16]指出，对于多数病因导致的肝硬化患者，LSM值 >25 kPa应考虑门静脉高压，而LSM值 <15 kPa且PLT高于正常下限者基本可排除门静脉高压。另有研究[17]认为，对于LSM值 <20 kPa且PLT>150 × 10^9/L的患者可不行内镜筛查，但建议每年复查LSM值和PLT[18]，与

本研究发现一致。

刘成帅等[19]研究显示，PLT、脾长径、LSM值单独预测GOV发生的AUC分别为0.77、0.77、0.84，三者联合预测的AUC为0.87，表明3个临床指标联合具有更高的诊断价值。本研究将LSM值、PLT及SD进行多因素回归模型拟合后生成的预测概率作为联合诊断指标，探明其评估中、重度GOV的AUC达到0.843。联合模型的诊断效能优于LSPS，表明通过Logistic回归赋予各指标不同权重能够更精准地反映其对中、重度GOV的预测贡献，而LSPS这一简化的数学组合虽便于临床计算，但未必能真实反映各变量在病理生理机制中的差异化影响。与基于深度学习的影像组学方法相比，本模型基于常规临床及超声指标构建，具有数据易得、计算简便、可解释性强等优势，更适用于临床一线及基层医院的中、重度GOV高危人群筛查。

综上，本研究发现瞬时弹性成像技术联合PLT及超声测得的SD预测中、重度GOV具有良好诊断价值，可用于筛查食管、胃底静脉曲张破裂出血的高危人群，有利于及时采取预防消化道出血的干预措施，改善患者预后。

利益冲突：作者声明没有利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] 景晓云, 高岭, 冯少阳. 瞬时弹性成像技术联合血清PTX3、YKL-40对乙型肝炎肝纤维化程度的诊断价值[J]. 中国实验诊断学, 2024, 28(6): 659-663.

[2] 王国英, 宋彦莉, 刘超, 等. 瞬时弹性成像技术对乙肝及自身免疫性肝病诊断效能对比分析[J]. 医学影像学杂志, 2024, 34(4): 69-72.

[3] European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on the management of hepatitis B virus infection[J]. Journal of Hepatology, 2025, 83(2): 502-583.

[4] Ghany M G, Pan C Q, Lok A S, et al. AASLD/IDSA Practice Guideline on treatment of chronic hepatitis B[J]. Hepatology, 2026, 83(4): 974-997.

[5] 中国肝炎防治基金会, 中华医学会感染病学分会, 中华医学会肝病学分会和中国研究型医院学会肝病专业委员会. 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.

[6] 中华医学会外科学分会脾及门静脉高压外科学组. 肝硬化门静脉高压症食管、胃底静脉曲张破裂出血诊治专家共识（2025版）[J]. 中华外科杂志, 2025, 63(3): 177-186.

[7] Morrison J D, Mendoza-Elias N, Lipnik A J, et al. Gastric varices bleed at lower portosystemic pressure gradients than esophageal varices[J]. Journal of Vascular and Interventional Radiology, 2018, 29(5): 636-641.

[8] 李娜, 郑少秋, 赵守松. FibroScan联合多种预测模型预测肝硬化患者食管静脉曲张程度应用价值探讨[J]. 实用肝脏病杂志, 2020, 23(4): 560-563.

[9] 陈维, 徐德翠. Fibroscan检测肝脾硬度预测乙型肝炎病毒相关肝硬化食管胃底静脉曲张的价值[J]. 中西医结合肝病杂志, 2021, 31(7): 645-647.

[10] 任健, 蒋开平, 胡洪涛, 等. 瞬时弹性超声成像检测肝脾硬度联合APRI对肝硬化食管胃底静脉曲张出血风险的预测价值[J]. 中西医结合肝病杂志, 2022, 32(10): 932-935.

[11] 中华医学会肝病学分会, 中华医学会消化病学分会, 中华医学会消化内镜学分会. 肝硬化门静脉高压食管胃静脉曲张出血的防治指南[J]. 临床肝胆病杂志, 2023, 39(3): 527-538.

[12] WHO. Guidelines for the prevention, diagnosis, care and treatment for people with chronic hepatitis B infection[EB/OL]. (2024-03-29)[2026-04-07]. https://www.who.int/publications/i/item/9789240090903.

[13] 封爽, 冯慧芬, 徐晶, 等. 肝硬度值和血小板计数/脾脏厚径比率对肝硬化食管胃底静脉曲张程度的预测价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(12): 2819-2823.

[14] 安宝燕, 郭清, 冯明洋, 等. aMAP、APRI、FIB-4及肝硬度评估乙型肝炎肝硬化患者食管胃静脉曲张程度的价值探讨[J]. 诊断学理论与实践, 2023, 22(2): 141-146.

[15] 王文静, 邵换璋, 樊清波. 血小板功能参数及评分能否预测肝硬化食管静脉曲张?[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2025, 34(6): 785-789, 794.

[16] de Franchis R, Bosch J, Garcia-Tsao G, et al. Baveno VII: renewing consensus in portal hypertension[J]. Journal of Hepatology, 2022, 76(4): 959-974.

[17] de Franchis R, Baveno VI Faculty. Expanding consensus in portal hypertension: report of the Baveno VI Consensus Workshop: stratifying risk and individualizing care for portal hypertension[J]. Journal of Hepatology, 2015, 63(3): 743-752.

[18] Rasmussen D N, Thiele M, Johansen S, et al. Prognostic performance of 7 biomarkers compared to liver biopsy in early alcohol-related liver disease[J]. Journal of Hepatology, 2021, 75(5): 1017-1025.

[19] 刘成帅, 吴现泉, 张璞, 等. 基于肝硬度值、脾脏直径和血小板的LSP评分对乙型肝炎肝硬化食管静脉曲张的评价[J]. 肝脏, 2023, 28(12): 1426-1429.