

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.17.017

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220414.1948.010.html\(2022-04-16\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220414.1948.010.html(2022-04-16))血栓弹力图对肝硬化伴门静脉血栓预测价值的研究^{*}徐君茹¹,陈科利²,高 建^{1△}

(1. 重庆医科大学附属第二医院消化内科 400010; 2. 四川省绵阳市第三人民医院消化内科 621000)

[摘要] **目的** 探究血栓弹力图(TEG)对门静脉血栓(PVT)的预测价值。**方法** 选取 2008 年 1 月至 2021 年 9 月重庆医科大学附属第二医院住院的满足纳入标准的 179 例肝硬化患者为研究对象,收集临床病例资料,根据是否伴发 PVT 分为 PVT 组(87 例)和无 PVT 组(92 例),采用二元 logistics 回归模型分析影响 PVT 的危险因素,并纳入受试者工作特征(ROC)曲线及曲线下面积(AUC)评估预测价值。**结果** 与无 PVT 组比较,PVT 组终末期肝病血清钠模型(MELD-NA)评分、Child-pugh 评分、国际化标准比值(INR)、凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶时间(APTT)水平更高,血小板计数、凝血酶原活动度(PTA)、纤维蛋白原(FIB)水平更低,凝血速率反应时间(K 值)更大,最大振幅(MA)更小,差异有统计学意义($P<0.05$)。总胆红素、直接胆红素、MA、MELD-NA 评分、Child-Pugh 评分为肝硬化伴 PVT 的影响因素($P<0.05$)。MA、MELD-NA 评分、MA 联合 MELD-NA 评分的 AUC 两两比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** TEG 中的 MA 降低为肝硬化伴 PVT 的独立危险因素,可以较好地预测 PVT 形成。

[关键词] 血栓弹力图;最大振幅;肝硬化;血栓;终末期肝病血清钠模型评分**[中图法分类号]** R575.2**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)17-2955-06Study on the predictive value of the thromboelastography in the cirrhosis with portal vein thrombosis^{*}XU Junru¹, CEHN Keli², GAO Jian^{1△}

(1. Department of Gastroenterology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China; 2. Department of Gastroenterology, Mianyang Third People's Hospital, Mianyang, Sichuan 621000, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the predictive value of the thromboelastography (TEG) in the portal vein thrombosis (PVT) patients. **Methods** A total of 179 cirrhosis patients, who met the inclusion criteria and were admitted to the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University from January 2008 to September 2021, were enrolled. The clinical data were collected. The patients were divided into the PVT group ($n=87$) and the non-PVT group ($n=92$). The binary logistic regression analysis was used to analyze the risk factors affecting PVT and the receiver operating characteristic (ROC) curve and area under the curve (AUC) were included to evaluate the predictive value. **Results** Compared with those of the non-PVT group, the PVT group had higher model for end-stage liver disease sodium (MELD-NA) score, Child-pugh score, international normalized ratio (INR), prothrombin time (PT) and activated partial thromboplastin time (APTT) levels, lower levels of platelet count, prothrombin activity (PTA), fibrinogen (FIB), higher K-time (K value) and lower maximum amplitude (MA), and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The total bilirubin, direct bilirubin, MA, MELD-NA score and Child-Pugh score were the influencing factors of cirrhosis with PVT ($P<0.05$). There was no significant difference between AUC of MA, MELD-NA score and MA combined with MELD-NA score ($P>0.05$). **Conclusion** The decrease of MA is an independent factor of PVT formation, with a certain predictive value for cirrhosis with PVT.

[Key words] thromboelastography; maximum amplitude; cirrhosis; thrombosis; model for end-stage liver disease sodium score

^{*} 基金项目:重庆市科委基础研究与前沿探索项目(cstc2018jcyjAX0181)。 作者简介:徐君茹(1995—),住院医师,硕士,主要从事肝硬化门静脉血栓疾病研究。△ 通信作者,E-mail:982213482@qq.com。

门静脉血栓(portal vein thrombosis,PVT)是发生在门静脉主干及分支的血栓(伴或不伴脾静脉及肠系膜上静脉血栓),年发生率为 10%~20%^[1-2]。PVT 形成与凝血功能密切相关。肝硬化伴 PVT 患者中,血小板减少、血小板功能障碍、肝脏合成的血小板生成素(thrombopoietin,TPO)减少及肝脏来源的促凝因子(如 V、Ⅶ、Ⅹ 因子)减少等促使机体向抗凝状态发展;相反,血管性假血友病因子(von Willebrand factor,vWF)升高、蛋白 C 减少及血浆中Ⅶ因子与低水平的蛋白 C 结合促使机体向高凝状态发展^[3-4]。此外,血管内皮损伤及血流动力学改变也可以影响 PVT 的发生^[5]。因此,现在普遍认为肝硬化失代偿患者,特别是合并 PVT 患者中,存在复杂的促凝与抗凝再平衡。常规凝血实验(standard coagulation tests,SCTs),如血浆 D-2 聚体、国际化标准比值(international normalized ratio,INR)和血小板计数等,被广泛用于预测 PVT 的发生,但不能全面反映整个凝血与抗凝过程。血栓弹力图(thromboelastography,TEG)是一种监测全凝血状态的粘性测试,不仅可以反映血细胞、血浆及血小板之间的相互作用,还可以动态描述血凝块形成、加强、稳定及溶解的整个过程^[6]。目前的一些研究也证实 TEG 与肝硬化失代偿期存在密切联系,KAPOOR 等^[7]证明了在肝外 PVT 中,反应时间(reactive time,R 值)明显降低,血凝速率(α angel, α 角)和最大振幅(maximum amplitude,MA)升高;ZHU 等^[8]指出 MA 联合 INR 对乙肝相关的慢加急性肝衰竭患者的预测价值优于 MA、INR、终末期肝病血清钠模型(model for end-stage liver disease sodium,MELD-NA)评分单独预测。HE 等^[9]发现在两个肝硬化伴 PVT 队列中 MA 明显降低。但目前关于 TEG 对 PVT 的确切预测价值尚不清楚。因此,本研究旨在评估 TEG 对肝硬化伴 PVT 的确切预测价值,为临床肝硬化伴 PVT 高发患者提供早期干预的参考指标,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2008 年 1 月至 2021 年 9 月重庆医科大学附属第二医院住院的 179 例肝硬化患者为研究对象。纳入标准:(1)肝硬化的诊断基于临床症状、实验室及影像学资料;(2)PVT 定义为门静脉主干和(或)分支的血栓,伴或不伴脾静脉和肠系膜静脉血栓形成^[10];(3)通过增强 CT、门静脉 CT 静脉造影(CT venography,CTV)、增强磁共振成像(magnetic resonance imaging,MRI)和腹部彩超等影像学表现确定是否伴发 PVT;(4)肝硬化的并发症(脾大)也由上述影像学检

查确定。排除标准:(1)年龄<18 岁;(2)妊娠、产后及口服避孕药妇女;(3)既往有深静脉血栓、肺栓塞病史;(4)抗凝、抗血小板治疗;(5)7 d 内接受血浆、血小板等血液制品输注;(6)肝衰竭患者;(7)肝及其他恶性肿瘤病史。179 例患者中 87 例肝硬化伴 PVT 的患者作为 PVT 组,92 例肝硬化不伴 PVT 的患者作为无 PVT 组。本研究获得医院伦理委员会的批准。

1.2 方法

(1)血液标本在入院 24 h 内收集,检测包括实验室常规指标如血红蛋白、白细胞计数、中性粒细胞百分比、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase,ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase,AST)、碱性磷酸酶(alkaline phosphatase,ALP)、谷氨酰转肽酶(gamma-glutamyltransferase,GGT)、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、清蛋白、血钾、血钠、血钙、血肌酐、尿素及肾小球滤过率等。同时也收集常规凝血指标,如血小板计数、凝血酶原活动度(prothrombin activity,PTA)、INR、凝血酶原时间(prothrombin time,PT)、活化部分凝血酶时间(activated partial thromboplastin time,APTT)、纤维蛋白原(fibrinogen,FIB)。同时纳入 MELD-NA 和 Child-Pugh 评分,二者评分越高,表明肝功能受损越严重。(2)TEG 包括 R 值、凝血速率反应时间(K-time,K 值)、 α 角、MA、纤溶百分比(lysis at 30 min,LY30)、预测纤溶百分比(estimate percent lysis,EPL)、血凝指数(confidence interval,CI)。R 值指血液标本开始检测直到形成第 1 块纤维蛋白的时间。K 值评估血凝块强度达到某一水平的速度,可以反映血液标本中血块织网的速度。 α 角评估纤维蛋白块形成及相互联结(凝块加固)的速度,反映血液标本中 FIB 水平。MA 代表血小板和纤维蛋白联结形成纤维蛋白凝块的最终强度,反映血小板聚集功能。LY30 是 MA 出现后 30 min 幅度下降与初始值的比例,反映血块溶解。EPL 预测 MA 确定后血凝块将要溶解的百分比。CI 反映血液标本在各种不同背景下的综合凝血状态。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(Q1, Q3)$ 表示,比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以频数或百分率表示,比较采用 χ^2 检验;二元 logistics 回归分析危险因素,受试者工作特征(receiver operating characteristic,ROC)曲线和曲线下面积(area under the curves,AUC)分析诊断效能,AUC 的比较采用 DeLong's 检

验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2 结 果

2.1 两组一般资料比较

与无 PVT 组比较,PVT 组 MELD-NA 和 Child-Pugh 评分更差,差异有统计学意义($P<0.05$),其余 MA 更小,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.2 两组常规凝血指标及 TEG 参数比较

与无 PVT 组比较,PVT 组 INR、PT、APTT 水平更高,血小板计数、PTA、FIB 水平更低,K 值更大,

表 1 两组一般资料比较

项目	PVT 组($n=87$)	无 PVT 组($n=92$)	Z/χ^2	P
年龄[M(Q1,Q3),岁]	49.00(44.00,60.00)	52.00(43.25,60.00)	-0.104	0.917
性别[n(%)]			0.099	0.753
男	67(77.01)	68(73.91)		
女	20(22.99)	24(26.09)		
手术史[n(%)]				
TIPS	8(9.20)	8(8.70)	0.014	0.907
脾切除术	27(31.03)	20(21.74)	1.995	0.158
常规实验室指标[M(Q1,Q3)]				
血红蛋白(g/L)	96.00(81.00,119.00)	106.50(82.00,130.25)	-1.556	0.120
白细胞计数($\times 10^9/L$)	3.32(2.20,5.56)	4.34(2.76,6.18)	-1.772	0.076
中性粒细胞百分比(%)	68.30(58.30,77.90)	66.10(54.88,74.28)	-1.253	0.210
ALT(U/L)	22.00(15.00,35.00)	25.50(16.25,41.75)	-1.329	0.184
AST(U/L)	32.00(22.00,49.00)	36.50(24.25,52.75)	-0.971	0.331
ALP(U/L)	89.00(68.00,121.00)	84.00(67.25,114.75)	-0.915	0.360
GGT(U/L)	33.00(22.00,61.00)	43.00(25.25,74.00)	-1.544	0.123
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)	17.80(12.10,24.90)	15.75(10.33,21.38)	-1.355	0.175
直接胆红素($\mu\text{mol/L}$)	7.60(5.10,12.00)	7.05(4.70,11.08)	-0.550	0.582
间接胆红素($\mu\text{mol/L}$)	8.90(5.70,13.50)	7.70(4.70,11.08)	-1.315	0.189
清蛋白(g/L)	35.30(31.50,39.10)	35.75(32.98,38.50)	-0.977	0.329
血钾(mmol/L)	3.82(3.58,4.15)	3.82(3.61,4.08)	-0.055	0.956
血钠(mmol/L)	140.10(137.30,141.60)	139.80(138.33,141.95)	-0.686	0.493
血钙(mmol/L)	2.16(2.04,2.24)	2.16(2.04,2.26)	-0.201	0.841
血清肌酐($\mu\text{mol/L}$)	64.00(55.60,76.10)	62.45(53.70,76.95)	-0.270	0.787
血尿素氮(mmol/L)	5.17(4.32,7.04)	5.41(4.32,6.90)	-0.048	0.962
肾小球滤过率(mL/min)	106.17(104.60,116.60)	115.11(98.90,115.11)	-0.919	0.358
MELD-NA 评分[M(Q1,Q3),分]	24.23(22.19,25.88)	18.35(16.90,20.02)	-7.829	<0.001
Child-Pugh 评分[n(%)]			77.881	<0.001
A 级	6(6.90)	65(70.65)		
B 级	64(73.56)	25(27.17)		
C 级	17(19.54)	2(2.18)		

表 2 两组常规凝血指标及 TEG 参数比较

项目	PVT 组($n=87$)	无 PVT 组($n=92$)	Z	P
常规凝血指标[M(Q1,Q3)]				
血小板计数($\times 10^9/L$)	57.00(35.00,170.00)	79.50(55.00,135.50)	-2.159	0.031
PTA(%)	66.00(56.00,75.00)	75.00(67.25,87.75)	-4.963	<0.001

续表 2 两组常规凝血指标及 TEG 参数比较

项目	PVT 组(<i>n</i> = 87)	无 PVT 组(<i>n</i> = 92)	<i>Z</i>	<i>P</i>
INR	1.30(1.20,1.48)	1.20(1.09,1.28)	-4.729	<0.001
PT(s)	16.70(15.20,18.00)	15.35(14.10,16.18)	-4.857	<0.001
APTT(s)	43.10(39.80,46.30)	40.50(37.80,43.35)	-3.553	<0.001
FIB(g/L)	2.01(1.56,2.50)	2.33(1.93,3.06)	-3.094	0.002
TEG 参数				
R 值($\bar{x} \pm s$, min)	6.34 ± 1.95	6.64 ± 1.59	1.115	0.266
K 值[<i>M</i> (<i>Q</i> 1, <i>Q</i> 3), min]	3.70(1.90,6.00)	2.70(2.00,3.58)	-2.581	0.010
α 角[<i>M</i> (<i>Q</i> 1, <i>Q</i> 3), °]	52.00(39.00,64.90)	56.10(51.60,63.68)	-1.815	0.069
MA($\bar{x} \pm s$, mm)	41.67 ± 11.77	52.75 ± 7.44	7.485	<0.001
LY30[<i>M</i> (<i>Q</i> 1, <i>Q</i> 3)]	0(0,0)	0(0,0)	-0.092	0.927
EPL[<i>M</i> (<i>Q</i> 1, <i>Q</i> 3)]	0(0,0)	0(0,0)	-0.278	0.781
CI[<i>M</i> (<i>Q</i> 1, <i>Q</i> 3)]	-3.93(-7.26,0.05)	-2.82(-4.35,-0.72)	-1.694	0.090

2.3 肝硬化伴 PVT 多因素 logistics 分析

将前面提及的变量联合 ALT、AST、ALP、GGT、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、MELD-NA 评分、Child-Pugh 评分纳入二元 logistics 回归分析,结果显示总胆红素、直接胆红素、MA、MELD-NA 评分、Child-Pugh 评分为肝硬化伴 PVT 的影响因素(*P* < 0.05),见表 3。

表 3 肝硬化伴 PVT 多因素 logistics 分析

项目	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
性别	0.66	0.154~2.847	0.580
年龄	0.97	0.922~1.027	0.316
TIPS	5.78	0.434~76.956	0.184
脾切除术	1.43	0.272~7.517	0.673
血小板计数	1.01	0.998~1.029	0.092
ALT	0.96	0.919~1.004	0.078
AST	1.02	0.992~1.043	0.178
ALP	1.01	0.988~1.023	0.563
GGT	1.01	0.990~1.038	0.252
总胆红素	1.18	1.004~1.397	0.045
直接胆红素	0.70	0.525~0.926	0.013
间接胆红素	0.99	0.882~1.113	0.877
PTA	0.97	0.854~1.089	0.561
INR	0.26	<0.001~2 355.751	0.772

续表 3 肝硬化伴 PVT 多因素 logistics 分析

项目	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
PT	1.21	0.523~2.799	0.656
APTT	1.03	0.933~1.131	0.586
FIB	0.87	0.600~1.249	0.441
R 值	4.82	0.439~52.974	0.198
K 值	3.48	0.499~24.286	0.208
α 角	0.78	0.589~1.031	0.080
MA	0.59	0.383~0.900	0.015
LY30	1.35	0.066~27.908	0.844
EPL	1.54	0.156~15.177	0.711
CI	22.13	0.567~863.129	0.098
MELD-NA 评分	1.11	1.019~1.209	0.017
Child-Pugh 评分			<0.001
A 级 <i>vs.</i> B 级	15.49	3.753~63.965	<0.001
B 级 <i>vs.</i> C 级	21.88	1.115~429.576	0.042

2.4 ROC 曲线及 AUC 分析

为进一步评估 TEG 相关指标的诊断价值,将 MA 及 MELD-NA 评分纳入 ROC 曲线分析,结果显示 MA、MELD-NA 评分、MA 联合 MELD-NA 评分的 AUC 两两比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05),见图 1、表 4。

表 4 MA、MELD-NA 评分及 MA 联合 MELD-NA 评分对肝硬化伴 PVT 的预测价值

项目	临界值	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC(95% <i>CI</i>)	<i>P</i>
MA	46.05 mm	67.80	82.60	0.793(0.727,0.850)	<0.001
MELD-NA 评分	20.47 分	86.20	79.30	0.839(0.777,0.890)	<0.001
MA 联合 MELD-NA 评分	—	75.90	80.40	0.818(0.754,0.892)	<0.001

—:无数据。

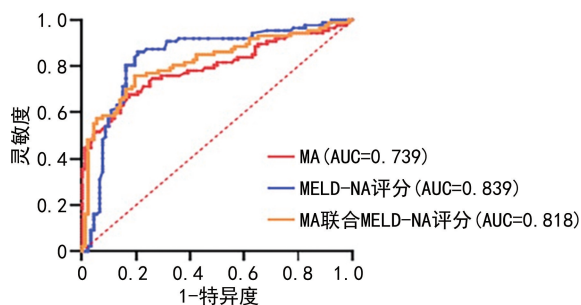


图 1 ROC 曲线

3 讨论

肝硬化伴 PVT 患者中存在复杂的凝血机制,而 TEG 可以反映全血的凝血过程,本研究发现 TEG 的参数 MA 在肝硬化伴 PVT 患者中明显降低,这与 HE 等^[9]发现 MA 在 2 个不同肝硬化伴 PVT 队列中均呈下降趋势的结果类似。但 KAPOOR 等^[7]报道 MA 在肝外 PVT 及非肝硬化伴 PVT 中升高,这与本研究结果不一致,可能与本研究纳入较多进展较晚肝硬化伴 PVT 患者有关。本研究中 93.10% 的 PVT 患者肝功能较差 (Child-Pugh B 和 C 级),处于进展较晚的肝功能失代偿期。一些研究表明,进展较晚的肝硬化可能呈现低凝趋势^[11-12],MA 与血小板功能及数量相关,本研究中 MA 降低为肝硬化伴 PVT 的独立危险因素,血小板计数在多因素分析中无明显差异,所以,相比血小板计数,MA 对于 PVT 影响可能更大。

传统观点认为,R 值升高提示低凝趋势^[13],但本研究发现低凝状态患者 R 值趋于降低,这与 KYUNG-HWA 等^[14]研究结果类似。R 值与外源性凝血途径、内源性凝血途径及共同通路均相关,影响因素较多,凝血状态不能单纯通过 R 值升高或降低界定。后续还需进一步的研究探讨 R 值对真实凝血状态的预测价值。

MELD-NA 评分纳入了血清肌酐、总胆红素、INR 和血钠等实验室指标,最近的研究表明 MELD-NA 评分升高增加了肝硬化伴 PVT 发生的风险^[15],本研究也得出类似的结论。INR 可能与原发性肝损伤的严重性相关^[16],INR 水平升高与肝硬化患者存在 PVT 有关^[17],但本研究 INR 不为肝硬化伴 PVT 的独立影响因子,这需更大样本量的研究探讨 INR 与肝硬化伴 PVT 的关系;目前尚无 MA 对 PVT 形成的确切预测价值的报道。近期研究发现在慢加急性肝衰竭患者中,MELD-NA 评分的 AUC 高于 MA 的 AUC^[8],这与本研究结果一致,但本研究发现 MA、MELD-NA 评分、MA 联合 MELD-NA 评分的 AUC 值无明显差异,表明 MA 独立预测肝硬化伴 PVT 的

价值与单独的 MELD-NA 评分或 MA 联合 MELD-NA 评分的预测价值类似,MA 与 MELD-NA 评分从不同角度评估了肝硬化伴 PVT 的凝血功能,所以,可以单独使用 MA 预测肝硬化伴 PVT 形成。

本研究也存在一些不足,(1)本研究为单中心、回顾性研究,样本量小。(2)未对肝硬化伴 PVT 患者的 TEG 参数进行动态随访。所以,需要多中心、大样本量的前瞻性研究来验证 TEG 对肝硬化伴 PVT 的发生、动态的发展预测价值。

综上所述,TEG 的 MA 降低为肝硬化伴 PVT 的独立危险因素,可以较好预测 PVT 形成,MA 联合 MELD-NA 评分对肝硬化伴 PVT 的预测价值没有优于单独的 MA、MELD-NA 评分。所以,临床可以使用 MA 独立预测肝硬化伴 PVT 形成。

参考文献

- [1] LOFFREDO L,PASTORI D,FARCOMENI A,et al. Effects of anticoagulants in patients with cirrhosis and portal vein thrombosis:a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastroenterology*, 2017, 2017:480-487.
- [2] DONG S,QI H,LI Y,et al. A systematic review and meta-analysis of anticoagulation therapy for portal vein thrombosis in patients with cirrhosis:to treat or not to treat? [J]. *Hepatol Int*, 2021,15(6):1356-1375.
- [3] WANG L,GUO X,XU X,et al. Association of portal venous system thrombosis with endoscopic variceal treatment: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2021,32(2):125-131.
- [4] O'LEARY J G,GREENBERG C S,PATTON H M,et al. AGA clinical practice update:coagulation in cirrhosis[J]. *Gastroenterology*, 2019, 157(1):34-43.
- [5] SHALABY S,SIMIONI P,CAMPELLO E,et al. Endothelial damage of the portal vein is associated with heparin-like effect in advanced stages of cirrhosis[J]. *Thromb Haemost*, 2020, 120(8):1173-1181.
- [6] KUMAR M,AHMAD J,MAIWALL R,et al. Thromboelastography-guided blood component use in patients with cirrhosis with nonvariceal

- bleeding: a randomized controlled trial [J]. *Hepatology*, 2020, 71(1): 235-246.
- [7] KAPOOR S, PAL S, SAHNI P, et al. Thromboelastographic evaluation of coagulation in patients with extrahepatic portal vein thrombosis and non-cirrhotic portal fibrosis: a pilot study [J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2009, 24(6): 992-997.
- [8] ZHU Z, YU Y, KE Y, et al. Thromboelastography maximum amplitude predicts short-term mortality in patients with hepatitis B virus-related acute-on-chronic liver failure [J]. *Exp Ther Med*, 2020, 20(3): 2657-2664.
- [9] HE Y, YUAN S, GUO X, et al. Association of thromboelastography profile with severity of liver cirrhosis and portal venous system thrombosis [J]. *BMC Gastroenterol*, 2021, 21(1): 253.
- [10] 中华医学会消化病学分会肝胆疾病学组. 肝硬化门静脉血栓管理专家共识 (2020 年, 上海) [J]. *中华消化杂志*, 2020, 40(11): 721-730.
- [11] BLASI A, CALVO A, PRADO V, et al. Coagulation failure in patients with acute-on-chronic liver failure and decompensated cirrhosis: beyond the international normalized ratio [J]. *Hepatology*, 2018, 68(6): 2325-2337.
- [12] ZANETTO A, RINDER H M, SENZOLO M, et al. Reduced clot stability by thromboelastography as a potential indicator of procedure-related bleeding in decompensated cirrhosis [J]. *Hepatol Commun*, 2021, 5(2): 272-282.
- [13] KOHLI R, SHINGINA A, NEW S, et al. Thromboelastography parameters are associated with cirrhosis severity [J]. *Dig Dis Sci*, 2019, 64(9): 2661-2670.
- [14] KYUNG-HWA S, IN-SUK K, JI L H, et al. Thromboelastographic evaluation of coagulation in patients with liver disease [J]. *Ann Lab Med*, 2017, 37(3): 204-212.
- [15] GABALLA D, BEZINOVER D, KADRY Z, et al. Development of a model to predict portal vein thrombosis in liver transplant candidates: the portal vein thrombosis risk index [J]. *Liver Transpl*, 2019, 25(12): 1747-1755.
- [16] STRAVITZ R T, ELLERBE C, DURKALSKI V, et al. Thrombocytopenia is associated with multi-organ system failure in patients with acute liver failure [J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2016, 14(4): 613-620.
- [17] THEN E O, ARE V S, LOPEZ-LUCIANO M, et al. Elevated international normalized ratio: a risk factor for portal vein thrombosis in cirrhotic patients [J]. *Gastroenterology Res*, 2019, 12(3): 135-140.
- (收稿日期: 2021-10-18 修回日期: 2022-03-10)
-
- (上接第 2954 页)
- a systematic review [J]. *J Exp Orthop*, 2018, 5(1): 6.
- [11] LEE S J, BAE D S. Triangular fibrocartilage complex injuries in children and adolescents [J]. *Hand Clin*, 2021, 37(4): 517-526.
- [12] CHU-KAY MAK M, HO P C. Arthroscopic-assisted triangular fibrocartilage complex reconstruction [J]. *Hand Clin*, 2017, 33(4): 625-637.
- [13] FUJIO K. Arthroscopic management of triangular fibrocartilage complex foveal injury [J]. *Hand Clin*, 2017, 33(4): 619-624.
- [14] CHEN W J. Arthroscopically assisted transosseous foveal repair of triangular fibrocartilage complex [J]. *Arthrosc Tech*, 2017, 6(1): e57-64.
- [15] WANG Z, XIONG Y, TANG X, et al. An arthroscopic repair technique for meniscal tear using a needle and suture: outside-in transfer all-inside repair [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1): 614.
- (收稿日期: 2021-11-18 修回日期: 2022-03-08)