

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.14.008

乙肝肝硬化患者肝脏体积萎缩率及 LSM、CTP 值与 Laennec 组织病理学分级的关系*

刘钦成, 刘 宁, 韩晓玉, 郭凌宏, 王春明, 廖彩仙[△]
(南方医科大学南方医院肝胆外科, 广州 510515)

[摘要] 目的 为探索乙型病毒性肝炎(以下简称乙肝)后肝硬化患者的肝脏体积(LV)萎缩率及肝脏弹性值(LSM)、Child-Turcotte-Pugh(CTP)评分值与 Laennec 肝硬化组织病理学分级的关系, 以及其在肝硬化程度量化诊断中的价值。方法 回顾性分析 32 例乙肝后肝硬化患者的肝活检组织病理玻片、肝脏瞬时弹性成像(FS)和 CT 检查, 以及血液学检验等临床和病理资料。并参照 Laennec 肝硬化组织病理学分级标准把肝硬化分为轻、中、重度。分析患者的 LV 萎缩率及 LSM、CTP 评分值与肝硬化程度组织病理学分级的相关关系。结果 32 例患者中肝硬化组织病理学分级为轻度 9 例(28.12%), 中度 12 例(37.50%), 重度 11 例(34.38%)。肝硬化程度轻、中、重 3 组患者的肝脏体积萎缩率分别为(16.75±2.20)%、(23.11±6.67)%、(35.55±5.70)%; LSM 分别为(14.96±3.36)、(20.21±3.07)、(37.03±16.44)kPa, 3 组患者组间比较差异有统计学意义($P<0.01$)。轻、中、重 3 组患者的 CTP 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。肝硬化组织病理学分级与 LV 萎缩率、LSM 呈正相关($r=0.93, 0.74, P<0.01$), 但与 CTP 评分无明显相关($r=0.27, P>0.05$); LV 萎缩率与 LSM、CTP 评分呈正相关($r=0.90, 0.91, P<0.01$); LSM 与 CTP 评分无明显相关($r=0.15, P>0.05$)。结论 肝硬化组织病理学分级程度越重, 则 LV 萎缩率越大, FS 检测值越高; LV 萎缩率和 LSM 可以作为诊断肝硬化组织病理学严重程度的量化诊断指标。

[关键词] 肝炎, 乙型, 慢性; 肝硬化; Laennec 组织病理学分级; 肝脏体积萎缩率; 肝脏; 瞬时弹性成像; Child-Turcotte-Pugh 评分

[中图法分类号] R657.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)14-1870-04

Relationship between liver volume atrophy rate, liver stiffness measurements and Child-Turcotte-Pugh value with Laennec histopathological classification in patients with hepatitis B cirrhosis*

LIU Qincheng, LIU Ning, HAN Xiaoyu, GUO Linghong, WANG Chunming, LIAO Caixian[△]
(Department of Hepatobiliary Surgery, Nanfang Hospital of Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510515, China)

[Abstract] **Objective** To explore the relationship between the liver volume atrophy rate, liver stiffness measurements(LSM) and Child-Turcotte-Pugh(CTP) value with the Laennec histopathological classification in the patients with hepatitis B cirrhosis and its value in the quantitative diagnosis of liver cirrhosis degree. **Methods** The clinicopathological data of liver biopsy tissue pathological slides, FibroScan, CT examination and hematological detection in 32 cases of hepatitis B cirrhosis were retrospectively analyzed. Liver cirrhosis was divided into mild, moderate and severe according to the Laennec liver cirrhosis histopathological classification. Then the relationship between the liver volume atrophy rate, LSM and CTP score with liver cirrhosis histopathological. **Results** Among 32 cases, 9 cases(28.12%) were mild, 12 cases(37.50%) were moderate and 11 cases(34.38%) were severe. The liver volume atrophy rates of mild, moderate and severe groups were (16.75±2.20)%, (23.11±6.67)% and (35.55±5.70)% respectively; LSM were (14.96±3.36), (20.21±3.07), (37.03±16.44)kPa respectively, the difference among 3 groups was statistically significant($P<0.01$). The CTP scores had no statistical difference among the 3 groups were($P>0.05$). The cirrhosis histopathological grade had the positive correlation with the liver volume atrophy rate and LSM($r=0.93, 0.74, P<0.01$), however had no obvious correlation with the CTP scores($r=0.27, P>0.05$); the liver volume atrophy rate was positively correlated with LSM and CTP score($r=0.90, 0.91, P<0.01$); while LSM had no obvious correlation with CTP score($r=0.15, P>0.05$). **Conclusion** The more severe the cirrhosis histoathological grade, the bigger the liver volume atrophy rate and the higher the FibroScan detection value; the liver volume

atrophy rate and LSM may serve as the quantitative diagnosis indicators of liver fibrosis histopathological severity.

[Key words] hepatitis, type B, chronic; liver cirrhosis; Laennec histopathological classification; liver volume atrophy rate; liver; fibroscan; Child-Turcotte-Pugh scores

在我国,感染乙型病毒性肝炎(以下简称乙肝)是导致肝硬化的主要病因。目前,肝硬化诊断的金标准为肝脏穿刺活检。《病毒性肝炎防治方案》^[1]在病理诊断上将肝纤维化分为 4 期,而第 4 期则为肝硬化期。随着治疗深入,人们早已发现肝硬化存在可逆转的可能性^[2-3]。为了更加准确评估肝硬化水平,故此在第 4 期肝硬化水平的基础上对其再分级确有必要。而 Laennec 肝纤维化分级系统可再将肝硬化期分为 3 个阶段,进一步区分了不同程度的肝硬化^[4]。但鉴于肝组织活检术的有创性,需要进一步积极寻找无创性检查替代其诊断肝硬化。在形态学上,肝硬化可导致肝脏呈现全肝弥漫性小结节样改变,而且体积明显缩小,质量减轻,硬度增加。多层螺旋 CT(MSCT)可帮助获取相关肝脏体积(liver volume, LV)变化方面的信息^[5-6]。肝脏瞬时弹性成像(Fibroscan, FS)利用超声波对肝脏弹性硬度进行检测,可以得到肝脏弹性值(liver stiffness measurement, LSM)。虽然检测结果受多种因素的影响,但仍然可以在一定程度上反映肝脏的真实弹性硬度^[7]。本研究以乙肝后肝硬化患者的 Laennec 组织病理学分级为标准,观察 CT 测量 LV 变化、LSM 和 Child-Turcotte-Pugh(CTP)评分在肝硬化程度量化诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2009 年 6 月至 2016 年 5 月在本院住院的乙肝后肝硬化患者 32 例。纳入标准:(1)血清学检查提示乙肝表面抗原(HBsAg)阳性,乙肝病毒定量阳性;(2)术前 1 周内行肝、胆、胰、脾增强 CT 和肝脏 FS 检查;(3)接受手术治疗患者在术中行肝组织活检术或非接受手术患者在超声引导下经皮肝穿刺活检术,且病理结果诊断为结节性肝硬化。排除标准:(1)合并丙型肝炎;(2)有长期饮酒史(时间超过 5 年,日均饮酒量折合乙醇大于 40 克)或临床诊断合并酒精性肝病;(3)术前 1 周影像学检查提示有肝占位性病变;(4)合并有胆道梗阻性疾病。32 例患者中 6 例为脾切除加断流手术,患者在手术中行肝组织活检术;26 例为非手术治疗患者,行超声引导下经皮肝穿刺活检术。32 例患者中,男 26 例、女 6 例;年龄 28~61 岁,平均(40.68±10.12)岁;身高 153~176 cm,平均(166.54±6.14)cm;体质量 45~90 kg,平均(64.89±10.62)kg。术前 48 h 内的清蛋白(ALB)29.50~47.60 g/L,平均(38.32±4.34)g/L;丙氨酸转氨酶(ALT)9.00~305.00 U/L,平均(72.93±64.41)U/L;天冬氨酸氨基转移酶(AST)10.00~426.00 U/L,平均(85.75±92.02)U/L;总胆红素(TBIL)5.50~

160.20 μmol/L,平均(24.14±29.77)μmol/L;凝血酶原时间(PT)11.10~17.10 s,平均(14.12±1.41)s。无腹腔积液 26 例,少量腹腔积液 4 例,中量腹腔积液 2 例。CTP 评分 5~9 分,平均(6.06±1.24)分,其中 CTP 评分 A 级有 22 例,B 级 10 例。

1.2 方法

1.2.1 CT 数据采集、测量和计算 采用 64 层螺旋 CT 成像技术和 Mimics 三维重建技术。术前 1 周内对 32 例患者行 CT 肝、胆、胰、脾增强扫描检查,然后将 32 例 CT 图像逐一导入 Mimics10.01 软件,并计算得到 CT 所测的 LV。患者的标准 LV(SLV)^[8]、体表面积(BS)^[9]、LV 萎缩率^[5]计算公式如下:

$$SLV(\text{cm}^3) = 613 \times BS(\text{m}^2) + 162.8 \quad (1)$$

$$BS(\text{m}^2) = 0.0061 \times \text{身高}(\text{cm}) + 0.0124 \times \text{体质量}(\text{kg}) - 0.0099 \quad (2)$$

$$LV \text{ 萎缩率} = (\text{SLV} - \text{CT 所测 LV}) / \text{SLV} \times 100\% \quad (3)$$

1.2.2 肝脏 FS 检查 LSM 的测定是特意由 1 位专业负责的医师操作 FS 扫描仪(产自法国 EchoSenS 公司)进行检测,至少获取 10 次成功测量结果,最终取其中位数为肝脏弹性值(单位为 kPa)。

1.2.3 肝组织活检术及组织病理学分级 按照《肝纤维化诊断及疗效评估共识的要求》^[7],肝组织标本行苏木精-伊红(HE)、网状纤维和(或)Masson 3 色染色,然后依据 Laennec 肝纤维化分级系统^[4],将肝硬化的病理结果分类轻、中、重 3 组。

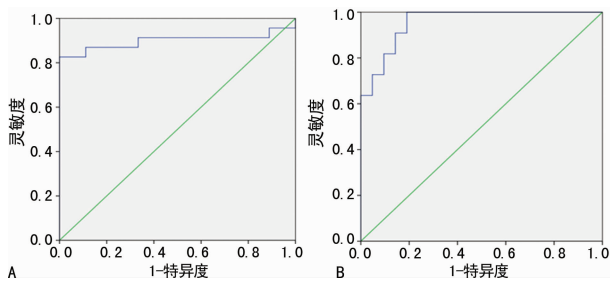
1.3 统计学处理 运用 SPSS20.0 统计学软件进行分析,正态性计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不然则以中位数(极小值至极大值)表示;二者之间相关分析则运用 Spearman 相关分析;对不同样本组的均数比较运用单因素方差分析;画出受试者工作特征(ROC)曲线寻求界值;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 组织学分级及患者一般情况 32 例患者中有 9 例(28.12%)为轻度肝硬化,12 例(37.50%)为中度肝硬化,11 例(34.38%)为重度肝硬化。年龄分别为 41.11(28~60)岁、43.83(29~61)岁、38.09(28~48)岁;3 组患者中男性占比分别为 88.89%、66.67%、90.91%;体质量分别为 66.22(58~79)kg、62.13(45~90)kg、65.91(52~80)kg;身高分别为 167.56(161~173)cm、165.88(158~175)cm、166.18(153~176)cm。3 组患者的年龄、性别、体质量、身高比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 LV 萎缩率与肝硬化组织病理学分级的关系

轻、中、重 3 组患者 SLV 分别为(1 286.64±72.08)、(1 250.19±99.09)、(1 279.12±85.31) cm², 3 组患者 SLV 组间比较差异无统计学意义($F=0.53, P=0.60$); CT 测量 LV 分别为(1 071.04±62.95)、(960.47±103.56)、(822.41±69.35) cm², 3 组患者组间比较差异有统计学意义($F=22.81, P<0.01$); LV 萎缩率分别为(16.75±2.20)%、(23.11±6.67)%、(35.55±5.70)%, 3 组患者组间比较差异有统计学意义($F=31.74, P<0.01$)。对 LV 萎缩率与肝硬化组织病理分级进行 Spearman 相关分析, 结果显示 LV 萎缩率与肝硬化组织病理分级呈明显正相关($r=0.93, P<0.01$)。为进一步探索 LV 萎缩率在肝硬化组织病理再分级中的诊断作用: (1) 把阳性事件认定为中、重度肝硬化, 画出 ROC 曲线(图 1A), ROC 曲线下面积(AUC)为 0.90, 其标准误为 0.06, LV 萎缩率在判断中、重度肝硬化时差异有统计学意义($P=0.001$)。当选 LV 萎缩率为 19.63% 作为界值时, 特异度为 88.90%, 灵敏度为 82.60%, 阴性预测值(NPV)为 66.67%, 阳性预测值(PPV)为 95.00%, 阴性似然比(NLR)为 0.19, 阳性似然比(PLR)为 7.44。(2) 把阳性事件认定为重度肝硬化, 画出 ROC 曲线(图 1B), AUC 为 0.96, 其标准误为 0.03, LV 萎缩率在判断重度肝硬化时差异有统计学意义($P<0.01$)。当选 LV 萎缩率为 28.57% 为界值时, 特异度为 85.70%, 灵敏度为 90.90%, NPV 为 90.00%, PPV 为 75.00%, NLR 为 0.11, PLR 为 6.36。

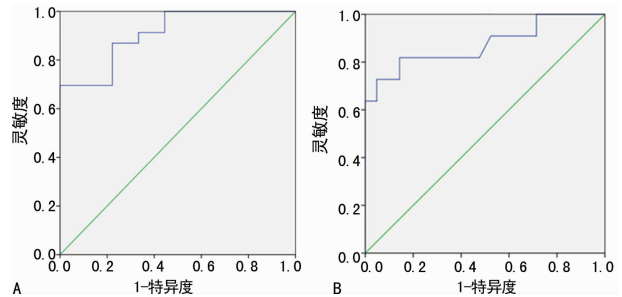


A: 中、重度肝硬化; B: 重度肝硬化

图 1 LV 萎缩率预测中、重度肝硬化的 ROC 曲线

2.3 LSM 与肝硬化组织病理学分级的关系 轻、中、重 3 组患者 LSM 分别为(14.96±3.36)、(20.21±3.07)、(37.03±16.44) kPa, 3 组患者组间比较差异有统计学意义($F=13.85, P<0.01$)。对 LSM 与肝硬化组织病理分级进行 Spearman 相关分析, 结果表明 LSM 与肝硬化组织病理分级呈明显正相关($r=0.74, P<0.01$)。为进一步探索 LSM 在肝硬化病理再分级中的诊断作用: (1) 把阳性事件认定为中、重度肝硬化: 画出 ROC 曲线(图 2A), AUC 为 0.91, 其标准误为 0.05, LSM 在判断中、重度肝硬化时差异有统计学意义($P<0.01$)。当选 LSM 为 17.45 kPa 为界值时, 特异度为 77.80%, 灵敏度为 87.00%, NPV 为 70.00%, PPV 为 90.91%, NLR 为

0.17, PLR 为 3.92。(2) 把阳性事件认定为重度肝硬化: 画出 ROC 曲线(图 2B), AUC 为 0.87, 其标准误为 0.08, LSM 在判断重度肝硬化是否存在时差异有统计学意义($P=0.001$)。当选 LSM 为 24.85 kPa 为界值时, 特异度为 95.20%, 灵敏度为 72.00%, NPV 为 86.96%, PPV 为 88.89%, NLR 为 0.29, PLR 为 15.15。



A: 中、重度肝硬化; B: 重度肝硬化

图 2 LSM 值预测中、重度肝硬化的 ROC 曲线

2.4 CTP 评分与肝硬化组织病理学分级的关系 轻、中、重 3 组患者 CTP 评分的均值分别为(5.56±1.01)、(6.08±1.08)、(6.45±1.51)分, 组间比较差异无统计学意义($F=1.33, P=0.28$)。对 CTP 评分与肝硬化组织病理学分级进行 Spearman 相关分析, 结果显示 CTP 评分与肝硬化组织病理分级无明显相关($r=0.27, P=0.28$)。

2.5 LV 萎缩率与 LSM 的关系 将 LV 萎缩率与 LSM 进行 Spearman 相关分析, 结果显示 LV 萎缩率与 LSM 明显正相关($r=0.90, P<0.01$)。以中、重度肝硬化为阳性事件条件下, 把 LV 萎缩率及 LSM 作为平行诊断试验的联合灵敏度为 97.74%, 联合特异度为 69.16%; 以重度肝硬化为阳性事件条件下, 若把 LV 萎缩率及 LSM 作为平行诊断试验的联合灵敏度为 97.45%, 联合特异度为 81.59%。

2.6 LV 萎缩率与 CTP 评分值的关系 将 LV 萎缩率与 CTP 评分值进行 Spearman 相关分析, 结果显示 LV 萎缩率与 CTP 评分值呈明显正相关($r=0.91, P<0.01$)。

2.7 LSM 与 CTP 评分值的关系 将 LSM 与 CTP 评分值进行 Spearman 相关分析, 结果显示 LSM 与 CTP 评分值无明显相关($r=0.15, P=0.40$)。

3 讨论

目前, 据报道我国肝硬化患者最主要的病因是感染乙肝病毒, 比例高达约 60%^[10]。乙肝病毒反复影响肝脏, 最终导致假小叶形成, LV 缩小, 质地变硬^[11]。我国《病毒性肝炎防治方案》^[1]就其病理改变, 将纤维化程度分为 1~4 期, 而肝硬化是其中第 4 期。Laennec 肝纤维化分级系统是在 METVIAIR 分级系统的基础上, 根据镜下病理组织纤维间隔及厚度, 再将肝硬化期进一步分为 A、B、C 3 个阶段, 即细分为轻度、中度、重度肝硬化 3 个等级, 更好地辨别了不同

程度的肝硬化。

《肝切除前肝脏储备功能评估的专家认识》提出 CTP 评分是最常用于判断肝脏储备功能的评分系统^[12]。虽然本研究中未能得出 CTP 评分与 Laennec 组织病理学分级的相关性,可能与纳入病例数不够多,且无 CTP 评分 C 级病例有关,但是既往有学者研究表明二者之间存在较好的相关性。还有学者认为,Laennec 组织病理学分级与肝硬化临床分期及门静脉压力联系紧密^[4,13]。有学者认为,Laennec 组织病理学分级能够预测乙肝相关的肝癌切除术后预后情况^[14];而且 Laennec 组织病理学分级能对围术期的风险评估有作用^[15]。王薇等^[16]经检测肝活检组织中羟脯氨酸水平,发现了 Laennec 组织病理学分级系统可以一定程度地反应肝脏硬化程度、临床阶段及肝功能情况。李继业等^[17]对 60 例肝硬化患者进行回顾性研究,发现 FS 检测值与 Laennec 肝硬化组织病理学分级系统呈正相关。以上研究均表明 Laennec 组织病理学分级具有重要的临床价值。

在形态学上可得知,在肝硬化过程中,LV 变小,肝脏硬度增加。有研究报道,肝脏 LSM 测定是一种可以反应肝纤维化程度的无创性肝脏硬度定量测量方法^[7]。MSCT 可获得病肝的体积,通过比对 SLV 与 CT 测量 LV 的差值,可得到 LV 萎缩率。据分析,CT 测量 LV 值与肝脏实际体积测定值接近^[18],临床广泛应用 CT 测量 LV,LV 测量亦是评估肝脏储备功能的方法之一^[12]。更有学者认为,肝细胞数量可由 LV 直接反映,在形态上直接衡量肝脏储备功能^[19]。但是因为 BS 的不同,每个人的 LV 必然存在差异。因此 LV 萎缩率能更准确反映肝脏储备功能。黎一鸣等^[5]还发现,LV 萎缩率与 CTP 评分存在相关性。

本研究对经肝组织活检术后并诊断为乙肝后肝硬化的患者,按照 Laennec 组织病理学分级将其分为轻、中、重 3 组,发现 LSM、LV 萎缩率在轻、中、重 3 组患者间比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);LSM、LV 萎缩率随着肝硬化程度的加重而增加。LSM 在判断重度肝硬化及中、重度肝硬化是否存在的 AUC 分别为 0.87、0.91。选 LSM=24.85 kPa 为诊断界点时,判断重度肝硬化的 NLR 为 0.29,PLR 为 15.15;选 LSM=17.45 kPa 为诊断界点时,判断中、重度肝硬化的 NLR 为 0.17,PLR 为 3.92。LV 萎缩率在判断重度肝硬化及中、重度肝硬化是否存在的 AUC 分别为 0.96、0.90。选 LV 萎缩率=28.57%为诊断界点时,判断重度肝硬化的 NLR 为 0.11,PLR 为 6.36;选 LV 萎缩率=19.63%为诊断界点时,判断中重度肝硬化的 NLR 为 0.19,PLR 为 7.44。在统计学上定义,PLR>10.0 的界值可以诊断疾病,而 NLR<0.1 的界值可以排除疾病。故可得出结论,当 LSM<17.45 kPa 时,轻度肝硬化的可能性大;当 LSM>24.85 kPa 时,重度肝硬化的可能性大。当 LV 萎

率小于 19.63%时,轻度肝硬化可能性大;当 LV 萎缩率小于 28.57%时,排除重度肝硬化可能性大。

通过研究 LSM 与 LV 萎缩率的相关性,发现二者之间的相关系数为 0.90,具有高度相关性。若将 LV 萎缩率及 FS 检测值联合当做肝硬化程度平行诊断试验时(只需满足其中 1 项阳性结果即可)有以下推测,当 LSM<17.45 kPa 或 LV 萎缩率小于 19.63%时,则轻度肝硬化可能性大,其联合灵敏度为 97.74%,联合特异度为 69.16%;当 LSM>24.85 kPa 或 LV 萎缩率大于 28.57%时,则重度肝硬化可能性大,其联合灵敏度为 97.45%,联合特异度为 81.59%。

本研究结果表明,运用 Laennec 组织病理学分级发现 LSM 和 LV 萎缩率对肝硬化程度有一定的量化诊断价值,可以作为无创性诊断肝硬化程度的量化指标。而 Laennec 组织病理学分级与 CTP 评分无明显相关性,证明肝硬化的组织病理学变化与功能学变化可能不一致,而 CTP 评分可能仅反应肝脏功能学水平上的变化。以上研究提示日后可以进一步扩大纳入患者的数量,更深层研究肝硬化并发症等情况,为肝硬化组织病理分级与临床无创诊断的进一步研究作出铺垫。

参考文献

- [1] 中华医学会传染病与寄生虫病学分会,肝病学会.病毒性肝炎防治方案[J].中华肝脏病杂志,2000,8(6):324-329.
- [2] DOLMAZASHVILI E, ABUTIDZE A, CHKHARTISHVILI N, et al. Regression of liver fibrosis over a 24-week period after completing direct-acting antiviral therapy in patients with chronic hepatitis C receiving care within the national hepatitis C elimination program in Georgia; results of hepatology clinic HEPA experience [J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2017, 29(11):1223-1230.
- [3] JUNG Y K, YIM H J. Reversal of liver cirrhosis: current evidence and expectations [J]. Korean J Intern Med, 2017, 32(2):213-228.
- [4] KIM M Y, CHO M Y, BAIK S K, et al. Histological subclassification of cirrhosis using the Laennec fibrosis scoring system correlates with clinical stage and grade of portal hypertension [J]. J Hepatol, 2011, 55(5):1004-1009.
- [5] 黎一鸣, 吕凡, 吉鸿, 等. 肝脏体积变化与病肝储备功能的关系研究 [J]. 中华普通外科杂志, 2003, 18(2):79-81.
- [6] LEE C H, KIM I H, MOON J C, et al. 3-Dimensional liver volume assessment in patients with hepatitis B virus-related liver cirrhosis during long-term oral nucleos(t)ide analogues therapy [J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(2):297-305.
- [7] 肝脏硬度评估小组. 瞬时弹性成像技术诊断肝纤维化专家意见 [J]. 中华肝脏病杂志, 2013, 21(6):420-424.
- [8] 黎一鸣, 吕凡, 白芝兰, 等. 国人正常肝脏(下转第 1877 页)

- directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock[J]. *N Engl J Med Overseas Ed*, 2001, 345(19): 1368-1377.
- [2] GIGLIO M T, MARUCCI M, TESTINI M, et al. Goal-directed haemodynamic therapy and gastrointestinal complications in major surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103(5): 637-646.
- [3] GAN T J, SOPPITT A, MAROOF M, et al. Goal-directed intraoperative fluid administration reduces length of hospital stay after major surgery[J]. *Anesthesiology*, 2002, 97(4): 820-826.
- [4] 蔡勤芳, 米卫东, 袁维秀. 脉搏灌注指数变异监测机体容量状况的临床研究[J]. *中华外科杂志*, 2010, 48(21): 1628-1632.
- [5] HOOD J A, WILSON R J. Pleth variability index to predict fluid responsiveness in colorectal surgery[J]. *Anesth Analg*, 2011, 113(5): 1058-1063.
- [6] NOBLETT S E, SNOWDEN C P, SHENTON B K, et al. Randomized clinical trial assessing the effect of Doppler-optimized fluid management on outcome after elective colorectal resection[J]. *Br J Surg*, 2006, 93(9): 1069-1076.
- [7] GIGLIO M T, MARUCCI M, TESTINI M, et al. Goal-directed haemodynamic therapy and gastrointestinal complications in major surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103(5): 637-646.
- [8] MARIK P E, CAVALLAZZI R, VASU T, et al. Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of the literature[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(9): 2642-2647.
- [9] VALLEE F, FOURCADE O, DE SOYRES O, et al. Stroke output variations calculated by esophageal Doppler is a reliable predictor of fluid response[J]. *Intensive Care Med*, 2005, 31(10): 1388-1393.
- [10] CANNESSON M, ABOY M, HOFER C K, et al. Pulse pressure variation: where are we today? [J]. *J Clin Monit Comput*, 2011, 25(1): 45-56.
- [11] CANNESSON M, ATTOF Y, ROSAMEL P, et al. Respiratory variations in pulse oximetry plethysmographic waveform amplitude to predict fluid responsiveness in the operating room[J]. *Anesthesiology*, 2007, 106(6): 1105-1111.
- [12] CHARRON C, FESSENMEYER C, COSSON C, et al. The influence of tidal volume on the dynamic variables of fluid responsiveness in critically ill patients[J]. *Anesth Analg*, 2006, 102(5): 1511-1517.
- [13] LOUPEC T, NANADOUMGAR H, FRASCA D, et al. Pleth variability index predicts fluid responsiveness in critically ill patients[J]. *Crit Care Med*, 2011, 39(2): 294-299.
- [14] HAAS S, TREPTE C, HINTEREGGER M, et al. Prediction of volume responsiveness using pleth variability index in patients undergoing cardiac surgery after cardiopulmonary bypass[J]. *J Anesth*, 2012, 26(5): 696-701.

(收稿日期: 2017-10-10 修回日期: 2017-12-18)

(上接第 1873 页)

- 体积计算公式的研究及意义[J]. *陕西医学杂志*, 2002, 31(7): 634-636.
- [9] 胡咏梅, 武晓洛, 胡志红, 等. 关于中国人体表面积公式的研究[J]. *生理学报*, 1999, 51(1): 45-48.
- [10] 王贵强, 王福生, 成军, 等. 慢性乙型肝炎防治指南(2015 年更新版)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2015, 31(12): 1941-1960.
- [11] 南月敏, 蒋树林, 姚希贤. 肝硬化病理与发病机制[J]. *中国全科医学*, 2003, 6(5): 364-365.
- [12] 董家鸿, 郑树森, 陈孝平, 等. 肝切除术前肝脏储备功能评估的专家共识(2011 版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2011, 10(1): 20-25.
- [13] RASTOGI A, MAIWALL R, BIHARIC, et al. Cirrhosis histology and Laennec staging system correlate with high portal pressure[J]. *Histopathology*, 2013, 62(5): 731-741.
- [14] KIM S U, JUNG K S, LEE S, et al. Histological subclassification of cirrhosis can predict recurrence after curative resection of hepatocellular carcinoma[J]. *Liver Int*, 2014, 34(7): 1008-1017.
- [15] ZHANG E L, ZHANG Z Y, WANG S P, et al. Predicting the severity of liver cirrhosis through clinical parameters [J]. *J Surg Res*, 2016, 204(2): 274-281.
- [16] 王薇, 李继业, 潘润华, 等. Laennec 组织病理学分级与 HYP 含量、临床分期及肝功能的关系[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2015, 27(2): 89-93.
- [17] 李继业, 王薇, 潘润华, 等. 肝脏 FibroScan 测定和功能评分与肝硬化病理分级的相关性[J]. *山东大学学报(医学版)*, 2014, 52(12): 83-88.
- [18] Sakamoto S, Uemoto S, Uryuhara K, et al. Graft size assessment and analysis of donors for living donor liver transplantation using right lobe [J]. *Transplantation*, 2001, 71(10): 1407-1413.
- [19] 周鸿, 吴志勇, 王少华, 等. 功能性肝脏体积的测量及临床意义[J]. *外科理论与实践*, 2001, 6(6): 386-389.

(收稿日期: 2017-12-02 修回日期: 2018-02-03)