



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.01.014  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2020.01.014  
Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(1):115-119.

· 简要论著 ·

## 白蛋白 - 胆红素评分、吲哚菁绿 15 min 清除率与肝癌肝切除后发生肝衰的关系

薄飞<sup>1</sup>, 王燕<sup>2</sup>, 杜建文<sup>1</sup>

(河北省承德市中心医院 1. 超声科 2. 普通外科, 河北 承德 067000)

### 摘要

**背景与目的:** 白蛋白 - 胆红素评分模型是近年来评估肝脏功能的重要指标, 能够对代偿期肝脏疾病严重程度进行分析; 吲哚菁绿 15 min 清除率则已经证实了可以安全、定量评估肝脏预切除代偿, 同时对患者肝脏功能储备情况进行分析, 有利于手术医师为患者制定个体化治疗方案。本研究探讨白蛋白 - 胆红素 (ALBI) 评分、吲哚菁绿 15 min 清除率 (ICGR15) 与原发肝癌患者肝切除手术后发生肝衰竭的关系。

**方法:** 选取既往肝切除手术治疗的肝癌且发生肝衰竭的患者 24 例作为研究组, 同期实施相同手术且未发生肝衰竭的患者 80 例作为对照组; 对比两组患者年龄、性别、饮酒、乙肝病毒载量 (HBV-DNA)、术前甲胎蛋白 (AFP)、腹水、总胆红素 (TBIL)、白蛋白 (ALB)、丙氨酸氨基转移酶 (ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶 (AST)、ALBI 评分、ICGR15 值、手术切除范围、手术时间、肝门阻断时间、出血量; 并采用 Logistic 多因素分析法探讨 ICGR15、ALBI 评分与患者手术后发生肝衰竭的关系。

**结果:** 研究组和对照组年龄、性别、饮酒、HBV-DNA、术前 AFP、腹水、手术时间、出血量差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 研究组的 ALT、AST、手术切除范围、肝门阻断时间与对照组比较差异具有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 研究组的 ALBI 评分、ICGR15 值均高于对照组 ( $P<0.05$ ); 经 Logistic 回归分析显示, 原发性肝癌患者手术前血清 ALT 升高、AST 升高、ALBI 评分增高、ICGR15 值增大、肝门阻断时间延长、肝切除范围增大是其术后发生肝衰竭的独立性危险因素 ( $P<0.05$ )。

**结论:** 原发性肝癌患者术后发生肝衰竭的危险因素有很多, 其中 ICGR15 值增大、ALBI 评分是其危险因素之一; 两者对评价肝切除术后肝功能衰竭具有一定的临床意义。

### 关键词

肝肿瘤 / 外科学; 肝功能衰竭 / 并发症; 白蛋白 - 胆红素; 吲哚菁绿 15 min 清除率

中图分类号: R735.7

原发性肝癌是临床常见的恶性肿瘤之一, 近年来发病率呈现升高的趋势, 发病的原因主要与肝炎、食物中黄曲霉摄入等多种因素有关, 目前临床治疗肝癌的首选方法是采取手术切除, 常用的手术方案是采取肝切除术, 目的是将肿瘤彻底切除, 保留正常的肝脏组织<sup>[1]</sup>。研究发现部分肝癌患者在接受手术切除后容易出现肝脏功能衰竭, 对患者的预后产生不利因素, 因此对患者开展肝

脏切除手术并有效评估肝脏功能衰竭发生对改善患者预后具有重要意义, 白蛋白 - 胆红素评分模型是近年来评估肝脏功能的重要指标, 能够对代偿期肝脏疾病严重程度进行分析; 吲哚菁绿 15 min 清除率则已经证实了可以安全、定量评估肝脏预切除代偿, 同时对患者肝脏功能储备情况进行分析, 有利于手术医师为患者制定个体化治疗方案<sup>[2]</sup>。本研究分析了白蛋白 - 胆红素评分 (ALBI)、吲哚菁绿 15 min 清除率 (ICGR15) 原发性肝癌患者手术后发生肝衰竭的关系, 以为临床提供指导和依据, 现报告如下。

收稿日期: 2019-10-16; 修订日期: 2019-12-13。

作者简介: 薄飞, 河北省承德市中心医院主治医师, 主要从事超声方面的研究。

通信作者: 薄飞, Email: 79818794@qq.com

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取我院既往肝切除手术治疗的肝细胞癌且发生肝衰竭的患者24例作为研究组、同期实施相同手术且未发生肝衰竭的患者80例作为对照组，患者收集时间2015年3月—2019年6月。纳入标准：(1)原发性肝细胞肝癌的诊断标准参考[2018《CSCO原发性肝癌诊疗指南》解读——外科部分]中的标准<sup>[3]</sup>；(2)患者年龄19~75岁；(3)在我院行择期肝脏切除手术治疗，符合R<sub>0</sub>切除标准；(4)肝衰竭的定义符合2011年国际肝脏外科学组(ISGLS)提出的标准；(5)手术后经病理学检查证实。排除标准：(1)具有肝外转移；(2)手术合并脾脏切除或脾脏结扎；(3)伴有其他系统的重大疾病；(4)资料缺失，无法进行统计学分析。

研究组：男14例，女8例；年龄52~75岁，平均(61.6±8.2)岁。对照组：男42例，女38例；年龄44~75岁，平均(60.0±8.6)岁；两组患者的年龄、性别均衡可比。

### 1.2 方法

**1.2.1 资料收集、指标检测** 收集或检测两组的年龄、性别、饮酒、乙肝病毒载量(HBV-DNA)、术前甲胎蛋白(AFP)、腹水、总胆红素(TBIL)、白蛋白(ALB)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、手术切除范围、手术时间、肝门阻断时间、出血量。R<sub>0</sub>切除术为完整切除可见肿瘤，手术标本病理检查提示切缘无残留肿瘤细胞。ALBI评分：ALBI评分=0.66×log<sub>10</sub>[总胆红素(μmol/L)-0.085×白蛋白(g/L)]。其中1级为低于-2.60，2级为-2.59~-1.39，3级为高于-1.39<sup>[4]</sup>。

**1.2.2 ICGR15值测定方法** 采用DDG分析仪(日本光电工业株式会社生产，型号：DDG-3300K)进行测定，注射用吲哚菁绿由丹东医创药业有限责任公司生产，剂量25 mg/支，配置成为浓度5 mg/mL ICG溶液，患者静息状态下，空腹排除大小便，鼻感光探头链接在患者鼻翼部位，按照身高和体重计算使用剂量，肘正中静脉于3 s内快速注入血液循环，检测到的数据导入DDG数据分析软件处理。

### 1.3 统计学处理

统计分析采用SPSS 21.0软件，两组年龄、

ALT、AST等计量指标采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较采用 $t$ 检验；性别、饮酒、手术切除范围等计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验；多因素分析采用Logistic回归分析法；以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组一般资料比较

研究组和对照组年龄、性别、饮酒、HBV-DNA、术前AFP、腹水、手术时间、出血量差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )；研究组的ALT、AST、手术切除范围、肝门阻断时间与对照组比较有统计学差异( $P < 0.05$ ) (表1)。

表1 两组一般资料比较

一般资料	研究组 (n=24)	对照组 (n=80)	t/ $\chi^2$	P
年龄(岁)	61.6±8.2	60.0±8.6	0.808	0.421
性别(%)			0.253	0.615
男	14 (58.33)	42 (52.50)		
女	10 (41.67)	38 (47.50)		
饮酒(%)			0.652	0.420
是	8 (33.33)	20 (25.00)		
否	16 (66.67)	60 (75.00)		
HBV-DNA (U/mL)			2.641	0.104
≥ 1000	5 (20.83)	7 (8.75)		
< 1000	19 (79.17)	73 (91.25)		
术前AFP (μg/L)			1.739	0.187
≥ 400	10 (41.67)	22 (27.50)		
< 400	14 (58.33)	58 (72.50)		
ALT (U/L)	53.0±17.4	41.6±15.0	3.145	0.002
AST (U/L)	55.3±18.2	44.0±16.1	2.925	0.004
肝切除范围(%)			5.800	0.016
小范围	15 (62.50)	68 (85.00)		
大范围	9 (37.50)	12 (15.00)		
手术时间(min)	186.3±22.8	183.0±20.5	0.674	0.502
出血量(mL)	386.9±88.5	362.7±75.4	1.324	0.189
肝门阻断时间(min)	28.5±7.3	24.3±6.6	2.668	0.009

### 2.2 两组ALBI评分、ICGR15值比较

研究组的ALBI评分、ICGR15值均明显高于对照组，差异有统计学意义( $P < 0.05$ ) (表2)。

表2 两组ALBI评分、ICGR15值比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	ALBI评分(分)	ICGR15(%)
研究组	24	-1.104±0.558	18.36±5.51
对照组	80	-2.110±0.720	12.74±3.50
t		-6.293	5.975
P		0.000	0.000

### 2.3 多因素分析结果

经Logistic回归分析显示,原发性肝细胞癌患者手术前血清ALT、AST升高、ALBI评分增

高、ICGR15值增大、肝门阻断时间延长、肝切除范围增大是其术后发生肝衰竭的独立性危险因素( $P<0.05$ ) (表3)。

表3 多因素分析结果

因素	$\beta$	SE	Walds	P	OR	95% CI	
						下限	上限
ALT	0.551	0.244	5.099	0.038	1.735	1.075	2.799
AST	0.468	0.194	5.820	0.025	1.597	1.092	2.336
肝切除范围	0.911	0.441	4.267	0.048	2.487	1.048	5.902
肝门阻断时间	0.728	0.290	6.302	0.004	2.071	1.173	3.656
ALBI 评分	1.182	0.557	4.503	0.042	3.261	1.094	9.715
ICGR15	0.829	0.383	4.685	0.040	2.291	1.081	4.853

## 3 讨论

肝细胞癌是临床常见的恶性肿瘤之一,近年来发病率呈现升高趋势,有报道指出在全球范围内每年新发肝癌患者74万人,而近五分之四以上患者发生在发展中国家,我国属于肝癌高发病率国家,每年近11万人死亡于肝癌,严重的影响了患者生活质量和生命安全<sup>[4]</sup>。由于肝癌发病隐匿,临床症状不典型,因此多数患者就诊时已处于中晚期,外科手术一直是治疗肝癌的首选方法,但是外科手术治疗也无法达到完全根除的目的,术后常出现复发和转移影响患者预后。研究<sup>[5-6]</sup>发现肿瘤干细胞是慢周期细胞,大部分处于细胞分裂周期的G<sub>0</sub>和G<sub>1</sub>周期,一旦受到外界刺激可表达具有化学抵抗分子或者活化的信号通路,导致细胞分裂进入增殖周期,手术后未被杀死肿瘤干细胞会进入到细胞周期并参与调控肿瘤细胞增殖和分化过程,也是术后导致肝癌复发的重要原因。

肝脏切除手术作为治疗肝癌的首选方法术后容易出现肝脏功能衰竭,主要是各种因素造成了剩余肝脏再生障碍和凋亡以及坏死导致肝细胞快速大量丢失,手术切除部分肝脏后肝脏的再生速度无法代偿肝细胞快速丢失的速度会对肝细胞形成严重打击,剩余肝脏无法维持人体正常代谢需求就会诱发肝脏功能衰竭<sup>[7-8]</sup>。因此明确术后肝脏衰竭发生的相关因素可协助围手术期的评估及手术方式的制定,对于降低肝切除术后肝功能衰竭的发生率具有很大帮助。

本研究显示,研究组的ALT、AST、手术切除范围、肝门阻断时间与对照组比较差异具有统计学意义,说明肝癌切除术后发生肝脏衰竭与ALT、AST、手术切除范围、肝门阻断时间具有一定的

关系。主要是随着肝门阻断时间延长,术后发生肝脏衰竭的风险显著升高,这是由于肝门阻断的时间越长缺血再灌注会导致复杂级联反应发生,导致肝脏损伤加重,血流阻断后肝脏库普弗细胞大量活化,形成较多的自由基,造成内皮细胞损伤,再灌注过程中细胞因子释放增多,导致T细胞核多形核细胞被募集与激活,造成了微循环的损伤<sup>[9-11]</sup>。肝切除的范围也是导致肝脏切除术后肝功能衰竭的重要影响因素,大范围切除肝脏会导致残肝受到影响,机体无法开展有效代偿,提示了在开展手术前要积极评价肝脏功能储备情况对于肝功能欠佳患者要慎重开展大范围切除手术<sup>[12-14]</sup>。

本研究还发现研究组的ALBI评分、ICGR15值均高于对照组,说明在肝癌手术切除发生肝脏衰竭患者ALBI评分、ICGR15值会升高。白蛋白-胆红素(ALBI)评分仅将白蛋白与总胆红素作为评分指标,在评估肝脏储备功能方面具有简便、客观、方便应用的特点,在基于欧洲、美洲、亚洲等多中心对2 604例肝癌患者分析发现,ALBI在不同巴塞罗那分期肝癌患者中均是远期预后的独立预测因素,而影响肝癌患者远期预后主要因素则是肝癌复发和患者的肝脏储备能力,因此该评分对于患者肝脏储备能力具有极强的预测价值<sup>[15-17]</sup>。研究<sup>[18-20]</sup>发现ALBI评分以白蛋白和总胆红素作为评分指标,因此适合应用,而且具有循证医学证据得到了证实。ICGR15实验是通过注入试剂利用和白蛋白与脂蛋白快速结合进入肝脏病被肝细胞快速摄取并不经肝脏内再循环通过胆汁排出肠道的特异性测定肝脏实质细胞储备能力的实验<sup>[21-23]</sup>。清除率取决于肝脏血流量、正常的肝细胞数量和胆道排泄的通畅性,具有微创、简便、实时、快速、兼容等优势<sup>[24-26]</sup>。研究<sup>[27-28]</sup>发现ICGR15可

以反映出肝脏细胞摄取与排泄能力，其滞留率较高的患者肝脏储备能力较差，因此作为评估患者肝脏储备能力并对手术风险进行评估具有重要意义。有学者<sup>[29-30]</sup>分析发现，ICGR15<20%肝切术与射频消融术治疗小肝癌均较为安全，ICGR15≥40%两种方法风险均较大，应纠正患者肝脏功能后择期开展手术。

通过Logistic回归分析显示，原发性肝细胞癌患者手术前血清ALT升高、AST升高、ALBI评分增高、ICGR15值增大、肝门阻断时间延长、肝切除范围增大是其术后发生肝衰竭的独立性危险因素。但本研究随访时间短，入组病例数较少，因此还需扩充样本量、长期随访深入论证。ALBI评分还具有计算公式仅为两项指标，更容易获取，同时两项观察指标相互独立，不含有如Child-Pugh中腹水和白蛋白类似相关联重复指标。但是ALBI评分未包含影响终末期肝病结局的肾功指标肌酐情况，同时该评分是基于肝癌患者提出，未考虑到病因，对不同病因导致的终末期肝病患者的治疗和预后实用性有待进一步研究证实。

综上所述，原发性肝细胞癌患者术后发生肝衰竭的危险因素较多，本研究分析了肝癌切除术后发生肝脏衰竭的部分危险因素，其中ICGR15值增大、ALBI评分是其危险因素之一，两者对评价肝切除术后肝功能衰竭具有一定的临床意义。

#### 参考文献

- [1] Bailey BM, Ramos KS, Johnson A, et al. Acute Hepatic Failure and Epididymitis in a Hispanic Patient With Active Systemic Lupus Erythematosus[J]. *J Clin Med Res*, 2018, 10(9):722-724. doi: 10.14740/jocmr3495w.
- [2] Rahnamai-Azar AA, Cloyd JM, Weber SM, et al. Update on Liver Failure Following Hepatic Resection: Strategies for Prediction and Avoidance of Post-operative Liver Insufficiency[J]. *J Clin Transl Hepatol*, 2018, 6(1):97-104. doi: 10.14218/JCTH.2017.00060.
- [3] Macdonald S, Andreola F, Bachtiger P, et al. Cell death markers in patients with cirrhosis and acute decompensation[J]. *Hepatology*, 2018, 67(3):989-1002. doi: 10.1002/hep.29581.
- [4] Karaosmanoğlu AD, Onur MR, Özmen MN, et al. Imaging of pathology involving the space around the hepatic veins: "perivenous pattern"[J]. *Diagn Interv Radiol*, 2018, 24(2):77-82. doi: 10.5152/dir.2018.17510.
- [5] Varley PR, Tohme ST, Chidi AP, et al. Dissemination of Minimally Invasive Liver Resection for Primary Malignancy: Reevaluating Effectiveness[J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25(3):808-817. doi: 10.1245/s10434-017-6308-2.
- [6] Kim NY, Oh JS, Choi Y, et al. Relationship between socioeconomic status and accessibility for endoscopic resection among gastric cancer patients: using National Health Insurance Cohort in Korea: poverty and endoscopic resection[J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20(1):61-69. doi: 10.1007/s10120-016-0597-1.
- [7] Ghorani-Azam A, Sepahi S, Riahi-Zanjani B, et al. Plant toxins and acute medicinal plant poisoning in children: A systematic literature review[J]. *J Res Med Sci*, 2018, 23:26. doi: 10.4103/jrms.JRMS\_629\_17. eCollection 2018.
- [8] Kim WJ, Kim KH, Shin MH, et al. Totally laparoscopic anatomical liver resection for centrally located tumors: A single center experience[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(4):e5560. doi: 10.1097/MD.0000000000005560.
- [9] Rogers LJ, Bleetman D, Messenger DE, et al. The impact of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol compliance on morbidity from resection for primary lung cancer[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 155(4):1843-1852. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.10.151.
- [10] Warschkow R, Güller U, Cerny T, et al. Secondary malignancies after rectal cancer resection with and without radiation therapy: A propensity-adjusted, population-based SEER analysis[J]. *Radiother Oncol*, 2017, 123(1):139-146. doi: 10.1016/j.radonc.2017.02.007.
- [11] Ingram A, Valente M. Genetic Variation of Hepatic Enzymes Influence on  $\beta$ -Blocker Dose in Patients With Reduced Ejection Fraction Heart Failure[J]. *J Pharm Pract*, 2020, 33(1):96-98. doi: 10.1177/0897190018782794.
- [12] Duraes LC, Stocchi L, Steele SR, et al. The Relationship Between Clavien-Dindo Morbidity Classification and Oncologic Outcomes After Colorectal Cancer Resection[J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25(1):188-196. doi: 10.1245/s10434-017-6142-6.
- [13] Zarour LR, Anand S, Billingsley KG, et al. Colorectal Cancer Liver Metastasis: Evolving Paradigms and Future Directions[J]. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, 2017, 3(2):163-173. doi: 10.1016/j.jcmgh.2017.01.006.
- [14] Famularo S, Giani A, Sandro SD, et al. Parenchymal sparing vs. anatomic resection for hcc: A propensity score analysis[J]. *Digest Liver Dis*, 2017, 49(1S):e11-12. doi: doi.org/10.1016/j.dld.2017.01.025.
- [15] Chong CC, Chan AW, Wong J, et al. Albumin-bilirubin grade predicts the outcomes of liver resection versus radiofrequency ablation for very early/early stage of hepatocellular carcinoma[J]. *Surgeon*, 2018, 16(3):163-170. doi: 10.1016/j.surge.2017.07.003.

- [16] Toney NA, Bell MJ, Belle SH, et al. Hepatic Encephalopathy in Children With Acute Liver Failure: Utility of Serum Neuromarkers [J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2019, 69(1):108–115. doi: 10.1097/MPG.0000000000002351.
- [17] Dimitropoulos K, Tzortzis V. Could there be a relationship between type of anesthesia and oncological parameters after transurethral resection of bladder cancer?[J]. *Transl Androl Urol*, 2018, 7(2):287–288. doi: 10.21037/tau.2018.03.12.
- [18] Lee S, Ahn B, Lee S. The Relationship Between the Number of Intersections of Staple Lines and Anastomotic Leakage After the Use of a Double Stapling Technique in Laparoscopic Colorectal Surgery[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2017, 27(4):273–281. doi: 10.1097/SLE.0000000000000422.
- [19] Ishioka K, Hokuto D, Nomi T, et al. Significance of bacterial culturing of prophylactic drainage fluid in the early postoperative period after liver resection for predicting the development of surgical site infections[J]. *Surg Today*, 2018, 48(6):625–631. doi: 10.1007/s00595-018-1629-8.
- [20] Lima LCD, Miranda AS, Ferreira RN, et al. Hepatic encephalopathy: Lessons from preclinical studies[J]. *World J Hepatol*, 2019, 11(2):173–185. doi: 10.4254/wjh.v11.i2.173.
- [21] Kim JH, Sinn DH, Lee JH, et al. Novel Albumin-Bilirubin Grade-Based Risk Prediction Model for Patients with Hepatocellular Carcinoma Undergoing Chemoembolization[J]. *Dig Dis Sci*, 2018, 63(4):1062–1071. doi: 10.1007/s10620-018-4934-6.
- [22] Ho CH, Chiang CL, Lee FAS, et al. Comparison of platelet-albumin-bilirubin (PALBI), albumin-bilirubin (ALBI), and child-pugh (CP) score for predicting of survival in advanced hcc patients receiving radiotherapy (RT)[J]. *Oncotarget*, 2018, 9(48):28818–28829. doi: 10.18632/oncotarget.25522.
- [23] Nakamura I, Iimuro Y, Hai S, et al. Impaired Value of 99m Tc-GSA Scintigraphy as an Independent Risk Factor for Posthepatectomy Liver Failure in Patients with Hepatocellular Carcinoma[J]. *Eur Surg Res*, 2018, 59(1–2):12–22. doi: 10.1159/000484044.
- [24] Schemitt EG, Hartmann RM, Colares JR, et al. Protective action of glutamine in rats with severe acute liver failure[J]. *World J Hepatol*, 2019, 11(3):273–286. doi: 10.4254/wjh.v11.i3.273.
- [25] Kido J, Matsumoto S, Sugawara K, et al. Wilson disease developing osteoarthritic pain in severe acute liver failure: A case report[J]. *World J Hepatol*, 2019, 11(7):607–612. doi: 10.4254/wjh.v11.i7.607.
- [26] Wang MC, Wandrer F, Schlué J, et al. Transjugular diagnostics in acute liver failure including measurements of hepatocentral venous biomarker gradients[J]. *Hepatol Res*, 2018, 48(11):914–925. doi: 10.1111/hepr.13185.
- [27] Jain D, Mahmood E, V-Bandres M, et al. Preoperative elective transjugular intrahepatic portosystemic shunt for cirrhotic patients undergoing abdominal surgery[J]. *Ann Gastroenterol*, 2018, 31(3):330–337. doi: 10.20524/aog.2018.0249.
- [28] Gkika E, Bettinger D, Krafft L, et al. The role of albumin-bilirubin grade and inflammation-based index in patients with hepatocellular carcinoma treated with stereotactic body radiotherapy[J]. *Strahlenther Onkol*, 2018, 194(5):403–413. doi: 10.1007/s00066-017-1256-0.
- [29] Lee KH, Yu JI, Park HC, et al. Is higher dose always the right answer in stereotactic body radiation therapy for small hepatocellular carcinoma?[J]. *Radiat Oncol J*, 2018, 36(2):129–138. doi: 10.3857/roj.2017.00598.
- [30] Attallah AM, Omran D, Omran MM, et al. Fibro-Mark: a panel of laboratory parameters for predicting significant fibrosis in chronic hepatitis C patients [J]. *Br J Biomed Sci*, 2018, 75(1):19–23. doi: 10.1080/09674845.2017.1362950.

( 本文编辑 姜晖 )

本文引用格式: 薄飞, 王燕, 杜建文. 白蛋白-胆红素评分、吲哚菁绿15 min清除率与肝癌肝切除后发生肝衰的关系[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(1):115–119. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.01.014  
Cite this article as: Bo F, Wang Y, Du JW. Relationship of albumin-bilirubin score and indocyanine green retention rate at 15 min to liver failure after hepatectomy[J]. *Chin J Gen Surg*, 2020, 29(1):115–119. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.01.014