

# 术前ALBI评分预测肝癌患者肝移植术后生存情况的价值

王雪, 刘建勋, 朱美静, 杨鑫, 张翠萍\*

青岛大学附属医院消化内科, 山东 青岛

收稿日期: 2022年5月8日; 录用日期: 2022年5月25日; 发布日期: 2022年6月9日

## 摘要

目的: 探讨术前ALBI评分预测肝癌患者肝移植术后生存情况的临床价值。方法: 回顾性分析青岛大学附属医院自2017年1月至2019年12月的180例肝癌肝移植患者的临床资料。采用受试者工作曲线(ROC)评价ALBI分级、MELD评分、ALBI评分对肝癌患者肝移植生存情况的预测能力, 根据最佳界值将患者分为高ALBI组和低ALBI组。Kaplan-Meier法绘制生存曲线。结果: ALBI评分判断肝癌肝移植患者术后生存情况的ROC曲线下面积是0.577, 最佳界值是-2.24。根据最佳界值将患者分为ALBI ≤ -2.24组和ALBI > -2.24组, 低ALBI组肝癌肝移植患者术后总体生存率较高ALBI组高, 两组差异均有统计学意义(P < 0.05)。结论: 术前ALBI评分对肝癌肝移植患者术后生存情况有一定的预测价值。

## 关键词

肝癌, 肝移植, 生存分析, ALBI评分

# Prognostic Value of Preoperative ALBI Score in Patients with Liver Transplantation for Hepatocellular Carcinoma

Xue Wang, Jianxun Liu, Meijing Zhu, Xin Yang, Cuiping Zhang\*

Department of Gastroenterology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: May 8<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 25<sup>th</sup>, 2022; published: Jun. 9<sup>th</sup>, 2022

\*通讯作者 Email: zhang621216@126.com

## Abstract

**Objective:** To investigate the clinical value of preoperative ALBI score in predicting the survival of patients with liver cancer after liver transplantation. **Methods:** We retrospectively analyzed the clinical data of 180 patients with liver transplantation for hepatocellular carcinoma from January 2017 to December 2019 in the Affiliated Hospital of Qingdao University. The receiver working curve (ROC) was used to evaluate the predictive ability of ALBI grade, MELD score and ALBI score on the survival of liver transplantation in patients with hepatocellular carcinoma, and the patients were divided into high ALBI group and low ALBI group according to the best cut-off value. Kaplan-Meier method is used to draw survival curve. Cox proportional regression model is used to analyze the risk factors of liver transplantation prognosis in patients with hepatocellular carcinoma. **Results:** The area under the ROC curve of ALBI score for judging the survival of patients with liver cancer after liver transplantation was 0.577, and the optimal cutoff value was  $-2.24$ . The patients were divided into  $ALBI \leq -2.24$  group and  $ALBI > -2.24$  group according to the optimal cut-off value. The overall survival rate of patients with hepatocellular carcinoma after liver transplantation in low ALBI group is higher than that in high ALBI group, and the difference between the two groups is statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Preoperative ALBI score has a certain predictive value in predicting the survival of patients with hepatocellular carcinoma after liver transplantation.

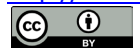
## Keywords

Hepatocellular Carcinoma, Liver Transplantation, Survival Analysis, ALBI Score

Copyright © 2022 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

肝癌是我国最常见的恶性肿瘤之一，根据国家癌症中心发布的数据显示我国肝癌新发病例位居恶性肿瘤第4位，死亡居恶性肿瘤第2位[1]。肝癌常用的治疗方式有手术切除、肝移植、肝动脉栓塞化疗、射频消融、微波消融、经皮无水乙醇注射等，肝移植是治疗终末期肝病最有效的手段之一，近年来随着我国肝移植技术的发展，肝癌患者行肝移植治疗的比例占全部肝移植总数的36.8% [2]，肝移植尤其适用于肝功能失代偿、不适合手术切除及局部消融的早期肝癌病人[3]。终末期肝病模型[4] (Model for end-stage liver disease, MELD)评分是等待肝移植患者供肝分配优先顺序的主要指标，但是其对肝移植术后生存情况的预测价值仍需进一步研究。Johnson [5]等提出包括白蛋白和胆红素两项检验指标的白蛋白-胆红素 (Albumin-bilirubin, ALBI)评分已被应用于预测肝癌切除、接受TACE (Transcatheter arterial chemoembolization)治疗的肝癌患者、自身免疫性肝病、原发性胆汁肝硬化等患者的预后中[6] [7] [8] [9] [10]，但ALBI评分在预测肝癌患者接受肝移植治疗后预后的临床价值仍不明确。本研究旨在探讨术前ALBI评分与肝癌患者肝移植术后生存情况的关系。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 研究对象

回顾性分析自2017年1月至2019年12月在青岛大学附属医院接受肝移植手术的180例肝癌患者的

临床资料。纳入标准：1) 组织病理学诊断为肝癌；2) 年龄  $\geq 18$  周岁；3) 首次接受肝移植手术。排除标准：1) 其他组织来源的恶性肿瘤；2) 年龄小于 18 岁；3) 多器官联合移植；4) 劈离式肝移植；5) 临床资料不完整。本研究获得青岛大学附属医院医学伦理委员会批准。

## 2.2. 数据收集

收集患者一般临床资料：性别、年龄、体重指数(Body mass index, BMI)、吸烟史、饮酒史、HBsAg, 手术资料：手术方式、无肝期、失血量, 术前的实验室资料：甲胎蛋白(Alpha fetoprotein, AFP)、白蛋白(Albumin, ALB)、胆红素(Total bilirubin, TBil)、谷丙转氨酶(Alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶(Aspartate aminotransferase, AST)、 $\gamma$ -谷氨酰基转移酶(Gamma-glutamyltransferase, GGT)、碱性磷酸酶(Alkaline phosphatase, ALP)、肌酐(Blood urea nitrogen, Scr)、INR (International normalized ratio)、Child-Pugh 分级, 术后病理资料：肿瘤数目、肿瘤最大直径、微血管侵犯(Microvascular invasion, MVI)、病理分化类型。总生存时间(overall survival, OS)定义为患者手术时间至死亡的时间, 或患者手术时间到随访截止时间 2022 年 1 月 1 日。计算肝癌患者肝移植手术前的 MELD 评分和 ALBI 评分, 具体计算公式如下：

MELD 评分计算公式为[4]  $R = 3.8 \ln[\text{TBil} (\text{mg/dl})] + 11.2 \ln(\text{INR}) + 9.6 \ln[\text{Scr} (\text{mg/dl})] + 6.4$  (病因：胆汁性或酒精性 0, 其他 1)。

ALBI 评分计算公式为[5]  $\text{ALBI} = 0.66 \times \log_{10} [\text{TBil} (\mu\text{mol/L})] - 0.085 \times [\text{ALB} (\text{g/L})]$ 。ALBI1 级  $\leq -2.60$ ; ALBI2 级  $> -2.60, \leq -1.39$ ; ALBI3 级  $> -1.39$ 。

## 2.3. 统计学方法

采用 SPSS 24.0 统计软件进行统计学分析, 计量资料采用  $t$  检验或 *Mann Whitney U* 检验, 计数资料采用  $\chi^2$  检验。ROC 曲线评价预测能力, 并根据 cut-off 值进行分组。Kaplan-Meier 法绘制生存曲线, 采用 *log-rank*  $\chi^2$  检验。P < 0.05 表示差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. ROC 曲线

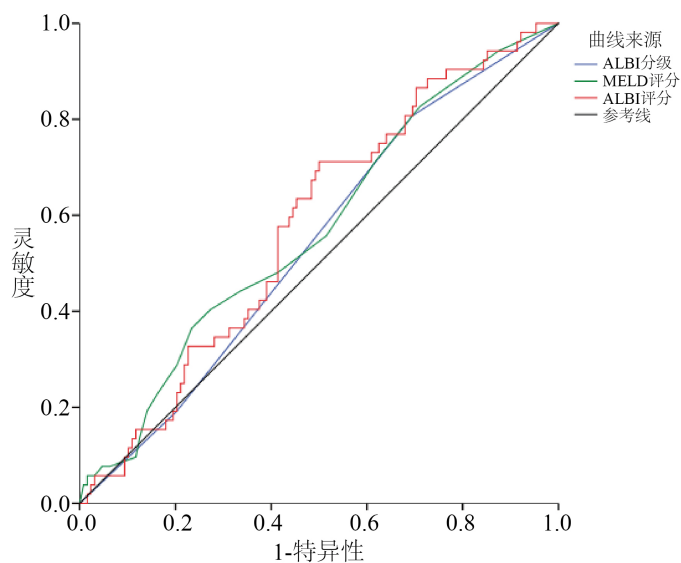
绘制术前 ALBI 分级、MELD 评分和 ALBI 评分判断肝癌患者肝移植术后生存情况的 ROC 曲线结果显示 ALBI 分级 ROC 曲线下面积是 0.541, MELD 评分 ROC 曲线下面积是 0.570, 最佳界值是 13, ALBI 评分 ROC 曲线下面积是 0.577, 最佳界值是 -2.24。ALBI 分级、MELD 评分和 ALBI 评分对肝癌患者肝移植术后 OS 具有判断一定的能力, ALBI 评分判断肝癌患者肝移植术后 OS 的能力相对较强(图 1)。

### 3.2. 一般资料

本研究共纳入 180 例肝癌肝移植患者, 根据 ALBI 评分 ROC 曲线的最佳界值将患者分为低 ALBI 组 (ALBI  $\leq -2.24$ ) 和 ALBI 组 (ALBI  $> -2.24$ )。低 ALBI 组有 78 例肝癌肝移植患者, 高 ALBI 组 102 例肝癌肝移植患者。两组患者在 ALB、TBil、AST、ALP、INR、Child-Pugh 分级、MVI、病理分化类型、MELD 评分的差异有统计学意义 (P < 0.05, 表 1)。

### 3.3. 生存情况

截至随访结束, 共有 52 例患者死亡。生存分析显示低 ALBI 组肝癌患者肝移植术后总体生存率较高 ALBI 组肝癌患者肝移植术后总体生存率高, 差异有统计学意义 (P = 0.007, 图 2)。而 ALBI 分级为 1、2、3 级的肝癌肝移植受者术后的生存率差异无统计学意义 (P = 0.261, 图 3)。低 MELD 组的肝癌肝移植患者术后总体生存率比高 MELD 组患者高, 但差异无统计学意义 (P = 0.066, 图 4)。



**Figure 1.** ROC curve of ALBI grade, MELD score and ALBI score in predicting OS in patients with liver cancer after liver transplantation

**图 1.** ALBI 分级、MELD 评分、ALBI 评分预测肝癌患者肝移植术后 OS 的 ROC 曲线

**Table 1.** Clinical data of patients in different ALBI groups

**表 1.** 不同 ALBI 分组患者的临床资料

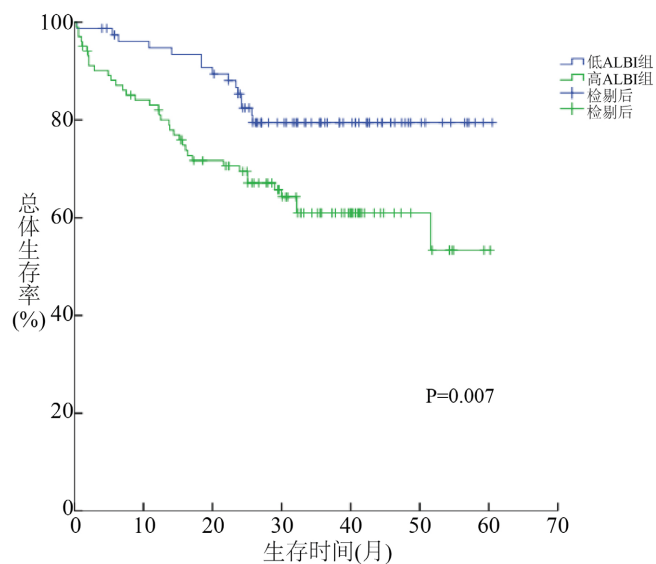
变量	ALBI ≤ -2.24 (n = 78)	ALBI > -2.24 (n = 102)	t/X <sup>2</sup> 值	P 值
性别				
女	11 (14.1)	13 (12.7)	0.070	0.791
男	67 (85.9)	89 (87.3)		
年龄(岁)				
≤60	63 (80.8)	72 (70.6)	2.443	0.118
>60	15 (19.2)	30 (29.4)		
BMI				
<24	38 (48.7)	56 (54.9)	0.677	0.410
≥24	40 (51.3)	46 (45.1)		
吸烟				
是	39 (50)	46 (45.1)	0.426	0.514
否	39 (50)	56 (54.9)		
饮酒				
是	29 (37.2)	46 (45.1)	1.140	0.286
否	49 (62.8)	56 (54.9)		
HBsAg				
阳性	73 (93.6)	94 (92.2)	0.135	0.713
阴性	5 (6.4)	8 (7.8)		

## Continued

手术方式				
背驮式	3 (3.8)	8 (7.8)	0.633	0.426
经典原位	75 (96.2)	94 (92.2)		
无肝期(min)				
≤50	48 (61.5)	50 (49)	2.793	0.095
>50	30 (38.5)	52 (51)		
失血量				
≤2000	71 (91)	87 (85.3)	1.353	0.245
>2000	7 (9)	15 (14.7)		
AFP (ng/ml)				
<400	56 (71.8)	71 (69.6)	0.102	0.750
≥400	22 (28.2)	31 (30.4)		
ALB (g/l)	41.01 (39.69~44.20)	32.67 (28.87~34.77)	-10.358	0.000
TBil (μmol/L)	19.93 (13.30~30.04)	40.81 (24.04~106.68)	-6.511	0.000
ALT (μmol/L)	33.50 (24.00~64.25)	39.00 (24.75~63.75)	-0.491	0.624
AST (μmol/L)	33.50 (23.75~56.25)	52.00 (36.00~103.50)	-4.233	0.000
GGT (U/L)	62.00 (30.50~112.00)	84.00 (45.75~166.75)	-2.087	0.037
ALP (U/L)	80.00 (62.00~103.50)	126.50 (89.50~173.50)	-5.390	0.000
Scr (μmol/L)	62.49 (54.00~78.25)	63.50 (49.00~82.25)	-0.082	0.934
INR	1.04 (0.96~1.14)	1.20 (1.07~1.43)	-5.620	0.000
Child-Pugh 分级				
A	69 (88.5)	19 (18.6)	87.460	0.000
B	9 (11.5)	60 (58.8)		
C	0	23 (22.5)		
肿瘤数目(个)				
单个	43 (55.1)	65 (63.7)	1.361	0.243
多个	35 (44.9)	37 (36.3)		
肿瘤最大直径(cm)				
≤5	54 (69.2)	61 (59.8)	1.703	0.192
>5	24 (30.8)	41 (40.2)		
MVI				
无	45 (57.7)	35 (34.3)	9.784	0.002
有	33 (42.3)	67 (65.7)		

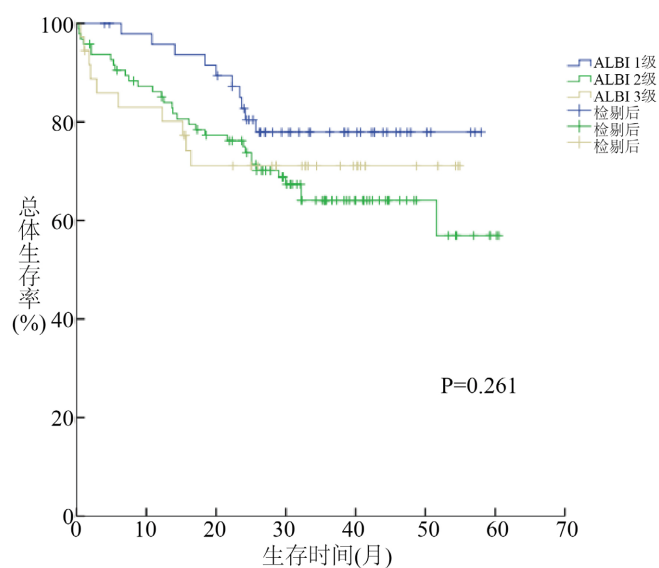
Continued

病理分化类型				
I-II 级	51 (65.4)	48 (47.1)	5.998	0.014
III-IV 级	27 (34.6)	54 (52.9)		
MELD				
≤13	74 (94.9)	57 (55.9)	33.915	0.000
>13	4 (5.1)	45 (44.1)		



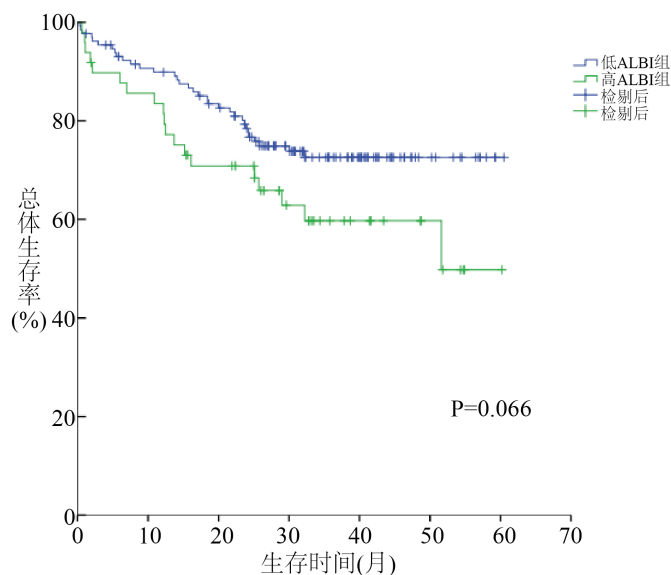
**Figure 2.** Survival curves of HCC patients after liver transplantation in low ALBI group and high ALBI group

**图 2.** 低 ALBI 组和高 ALBI 组肝癌患者肝移植术后生存曲线



**Figure 3.** Survival curves of HCC patients after liver transplantation in ALBI grade 1, 2 and 3

**图 3.** ALBI 1 级、2 级和 3 级肝癌患者肝移植术后生存曲线



**Figure 4.** Survival curves of HCC patients after liver transplantation in low MELD group and high MELD group

**图 4.** 低 MELD 组和高 MELD 组肝癌患者肝移植术后生存曲线

#### 4. 讨论

肝移植是目前治疗肝癌的有效手段之一，不仅可根治肿瘤，同时也治愈了肝炎及肝硬化[2]，对于肝功失代偿、不适合手术切除和局部消融的早期肝癌患者有重大的意义[3]。肝移植术后生存情况的预测是肝癌肝移植治疗的一个重要部分。MELD 评分是评估肝移植等待名单中患者优先进行供肝分配的有效模型[11]，但其评估肝移植预后的价值仍有争议[12] [13]。Johnson [5]等人提出的基于白蛋白和胆红素的 ALBI 评分最初用于评价 Child-Pugh A 级肝癌患者的预后，后被证实在预测自身免疫性肝炎肝硬化患者远期预后、TACE 治疗的 BCLC-B 期肝癌患者及原发性胆汁性肝硬化患者预后方面有一定的价值[6] [10]，另有研究表明 ALBI 评分可以评估急性心力衰竭患者预后情况[14]，但是 ALBI 评分在预测肝癌患者肝移植术后的 OS 的效能仍需要进行临床研究。

本研究探讨了术前 ALBI 评分对肝癌肝移植患者术后 OS 的预测价值。通过 ROC 曲线确定 ALBI 评分判断肝癌患者肝移植术后 OS 的最佳界值为-2.24，根据这一数值把接受同种异体肝移植的肝癌患者分成两组不同的预后队列，高 ALBI 组肝癌患者肝移植术后生存率较低 ALBI 组低，差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，说明肝脏储备功能可以影响肝癌患者肝移植术后的生存情况。高 ALBI 组肝癌肝移植患者术后病理结果显示 MVI 阳性率和病理分化 III~IV 级的概率均较低 ALBI 组患者高，两组患者在肝癌病理学特征之间的差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。既往研究表明 MVI 和肝癌较差的病理分级是影响肝癌患者肝移植术后 OS 的危险因素[15] [16] [17]，但是肝癌病理结果获取在肝移植手术之后，对于术前预测预后有限制。本研究中不同 ALBI 分组肝癌肝移植患者的病理学特征之间的差异有统计学意义，显示出 ALBI 评分在具有预测肝癌患者肝移植术后 OS 的能力。进行生存分析结果显示高 ALBI 组肝癌肝移植患者术后 OS 比低 ALBI 组患者差，两组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，进一步说明 ALBI 评分可以预测肝癌患者肝移植术后的 OS。而 ALBI 1 级、2 级、3 级的肝癌患者肝移植术后的 OS 之间的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )，不能反应肝移植术后的预后情况，可能与 ALBI 分级是在非肝移植治疗的肝癌患者预后的基础上进行的分级[5]，自然对肝癌患者肝移植术后的 OS 预测不佳。

目前经典的评估肝脏储备功能的模型是 Child-Pugh 评分，但腹水、肝性脑病这两项指标具有一定的

主观性,使得这一评分系统在临床应用中存在主观影响大、分级不准确、分值有区间限制等缺点[18] [19],同时有研究发现 Child-Pugh 评分不能有效地预测肝移植术后的 OS [20]。MELD 评分作为另一种评估肝脏储备功能的评分模型在预测终末期肝病患者短期预后方面有一定的临床意义[4],同时作为等待肝移植患者供肝分配优先顺序的标准,但 MELD 评分预测肝移植患者术后生存情况目前仍有争议[21] [22]。本研究生存分析结果显示高低两组 MELD 评分的肝癌患者肝移植术后生存率之间差异无统计学意义,既往有研究表明 MELD 评分不是影响肝癌肝移植受者 OS 的因素[13]。本研究中 MELD 评分尚不能有效地预测肝癌患者肝移植术后的 OS,可能与 MELD 评分中的肌酐等指标受肾脏功能和服用药物的影响有关。有研究表明在 MELD 评分中纳入腹水这一临床指标后其预测的准确性可能增加[23]。总之 MELD 评分在判断肝癌患者肝移植生存情况的价值仍需多中心的研究。

本研究结果显示 ALBI 评分预测肝移植生存情况方面的价值优于 MELD 评分。Tai [24]等同样认为 ALBI 评分与 MELD 评分相比在预测肝移植预后方面更有价值。ALBI 评分具有实验室指标易获取,可重复性大,计算公式简便等优点[13] [25]。本研究中由 ROC 曲线得出的 ALBI 评分分界值为-2.44,与其他中心的 ALBI 分界值-1.48 有差别[13],原因可能为本研究的研究对象限制为肝癌患者而不是接受肝移植手术的不同病因的全部患者。虽然 ALBI 评分可以预测肝移植患者术后的生存情况,但是其预测能力及预测的准确性仍有改进的空间。已有研究团队在 ALBI 评分基础上联合血小板、前白蛋白等实验室指标建立新的临床预测模型来提高 ALBI 评分的预测能力[26] [27],未来可以在 ALBI 基础上联合肿瘤学特征建立更加准确有效的肝癌肝移植预后模型。

当然本研究也存在一些局限性。本研究只收集一个医学中心的病例资料,且样本数量较小,随访时间短,可能会对会研究结果。本研究为回顾性分析,可能存在选择偏倚及混杂因素对结果造成的影响。未来期待在探讨 ALBI 评分预测肝癌患者肝移植术后 OS 的作用方面有大样本、多中心的前瞻性研究。

## 5. 结论

综上,本研究显示术前 ALBI 评分作为预测模型在预测肝癌患者肝移植术后 OS 有一定的临床价值,ALBI 分级和 MELD 评分尚不能有效地预测肝癌患者肝移植术后的 OS。

## 参考文献

- [1] 郑荣寿,孙可欣,张思维,等. 2015 年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2019, 4(1): 19-28.
- [2] 郑树森,徐骁,陈峻,等. 中国肝癌肝移植临床实践指南(2018 版) [J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(2): 275-280.
- [3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2019 年版) [J]. 临床肝胆病杂志, 2020, 36(2): 277-292.
- [4] Kamath, P.S., Wiesner, R.H., Malinchoc, M., *et al.* (2001) A Model to Predict Survival in Patients with End-Stage Liver Disease. *Hepatology*, **33**, 464-470. <https://doi.org/10.1053/jhep.2001.22172>
- [5] Johnson, P.J., Berhane, S., Kagebayashi, C., *et al.* (2015) Assessment of Liver Function in Patients with Hepatocellular Carcinoma: A New Evidence-Based Approach-The ALBI Grade. *Journal of Clinical Oncology*, **33**, 550-558. <https://doi.org/10.1200/JCO.2014.57.9151>
- [6] Zou, D., Qi, X., Zhu, C., *et al.* (2016) Albumin-Bilirubin Score for Predicting the in-Hospital Mortality of Acute Upper Gastrointestinal Bleeding in Liver Cirrhosis: A Retrospective Study. *Turkish Journal of Gastroenterology*, **27**, 180-186. <https://doi.org/10.3390/jcm8081258>
- [7] Fujita, K., Nomura, T., Morishita, A., *et al.* (2019) Prediction of Transplant-Free Survival through Albumin-Bilirubin Score in Primary Biliary Cholangitis. *Journal of Clinical Medicine*, **8**, 1258. <https://doi.org/10.3390/jcm8081258>
- [8] 陈帅帅,颜海希,杜菊萍,等. 白蛋白-胆红素(ALBI)评分与自身免疫性肝炎复发的相关性[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(3):70-76.
- [9] Lee, S.K., Song, M.J., Kim, S.H., *et al.* (2019) Comparing Various Scoring System for Predicting Overall Survival According to Treatment Modalities in Hepatocellular Carcinoma Focused on Platelet-Albumin-Bilirubin (PALBI) and



- Albumin-Bilirubin (ALBI) Grade: A Nationwide Cohort Study. *PLoS One*, **14**, e0216173. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216173>
- [10] Chan, A.W., Chan, R.C., Wong, G.L., *et al.* (2015) New Simple Prognostic Score for Primary Biliary Cirrhosis: Albumin-Bilirubin Score. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **30**, 1391-1396. <https://doi.org/10.1111/jgh.12938>
- [11] Bernardi, M., Gitto, S. and Biselli, M. (2011) The MELD Score in Patients Awaiting Liver Transplant: Strengths and Weaknesses. *Journal of Hepatology*, **54**, 1297-1306. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2010.11.008>
- [12] Klein, K.B., Stafinski, T.D. and Menon, D. (2013) Predicting Survival after Liver Transplantation Based on Pre-Transplant MELD Score: A Systematic Review of the Literature. *PLoS One*, **8**, e80661. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080661>
- [13] Ma, T., Li, Q.S., Wang, Y., *et al.* (2019) Value of Pretransplant Albumin-Bilirubin Score in Predicting Outcomes after Liver Transplantation. *World Journal of Gastroenterology*, **25**, 1879-1889. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i15.1879>
- [14] Matsue, Y., Kagiya, N., Yamaguchi, T., *et al.* (2020) Clinical and Prognostic Values of ALBI Score in Patients with Acute Heart Failure. *Heart Lung and Circulation*, **29**, 1328-1337. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.12.003>
- [15] 蔡尚坤, 蒋利, 杨家印. 术前血清谷氨酰胺转氨酶与肝癌患者活体肝移植术后生存的关系[J]. 中华普通外科杂志, 2017, 32(11): 945-948.
- [16] Al-Azzawi, Y., Rouanet, E., Hendrix, R.J., *et al.* (2019) Segmental Distribution of Hepatocellular Carcinoma Correlates with Microvascular Invasion in Liver Explants Undergoing Transplantation. *Journal of Cancer Epidemiology*, **2**, Article ID: 8534372. <https://doi.org/10.1155/2019/8534372>
- [17] 司安锋, 江涛, 王兵济, 等. 影响肝癌患者肝移植术后复发和预后的因素分析[J]. 临床肿瘤学杂志, 2020, 25(6): 544-548.
- [18] Zhang, W., Liu, C., Tan, Y., *et al.* (2018) Albumin-Bilirubin Score for Predicting Post-Transplant Complications Following Adult-to-Adult Living Donor Liver Transplantation. *Annals of Transplantation*, **23**, 639-646. <https://doi.org/10.12659/AOT.910824>
- [19] Peng, Y., Qi, X., Tang, S., *et al.* (2016) Child-Pugh, MELD, and ALBI scores for predicting the in-hospital mortality in cirrhotic patients with acute-on-chronic liver failure. *Expert Review of Gastroenterology & Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, **10**, 971-980. <https://doi.org/10.1080/17474124.2016.1177788>
- [20] 徐洪, 樊嘉, 周俭, 等. 术前肝功能评价在肝癌肝移植预后判断中的价值[J]. 中华肝胆外科杂志, 2008, 14(1): 3-5.
- [21] Rostved, A.A., Lundgren, J.D., Hillingsø, J., *et al.* (2016) MELD Score Measured Day 10 after Orthotopic Liver Transplantation Predicts Death and Re-Transplantation within the First Year. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, **51**, 1360-1366. <https://doi.org/10.1080/00365521.2016.1196497>
- [22] Moraes, A.C.O., Oliveira, P.C. and Fonseca-Neto, O. (2017) The Impact of the MELD Score on Liver Transplant Allocation and Results: An Integrative Review. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, **30**, 65-68. <https://doi.org/10.1590/0102-6720201700010018>
- [23] Madreseh, E., Mahmoudi, M., Nassiri-Toosi, M., *et al.* (2020) Post Liver Transplantation Survival and Related Prognostic Factors among Adult Recipients in Tehran Liver Transplant Center; 2002-2019. *Archives of Iranian Medicine*, **23**, 326-334. <https://doi.org/10.34172/aim.2020.22>
- [24] Tai, K., Kuramitsu, K., Kido, M., *et al.* (2020) Impact of Albumin-Bilirubin Score on Short- and Long-Term Survival After Living-Donor Liver Transplantation: A Retrospective Study. *Transplantation Proceedings*, **52**, 910-919. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2020.01.020>
- [25] Deng, M., Ng, S.W.Y., Cheung, S.T., *et al.* (2020) Clinical Application of Albumin-Bilirubin (ALBI) Score: The Current Status. *The Surgeon*, **18**, 178-186. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2019.09.002>
- [26] Bernaedi, N., Chedid, M.F., Grezzana-Filho, T.J.M., *et al.* (2019) Pre-Transplant ALBI Grade 3 Is Associated with Increased Mortality After Liver Transplantation. *Digestive Diseases and Sciences*, **64**, 1695-1704. <https://doi.org/10.1007/s10620-019-5456-6>
- [27] Oikonomou, T., Goulis, L., Doumstis, P., *et al.* (2019) ALBI and PALBI Grades Are Associated with the Outcome of Patients with Stable Decompensated Cirrhosis. *Annals of Hepatology*, **18**, 126-136. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.7904>