

• 论 著 •

术后清蛋白与总胆红素比值对行肝切除术治疗的 肝细胞癌患者预后评估的价值*

孙爱霞¹, 徐攀², 李轲², 曲凯³, 姜博^{2△}

聊城市人民医院:1. 检验科;2. 中心实验室, 山东聊城 252000;3. 西安交通大学

第一附属医院肝胆外科, 陕西西安 710061

摘要:目的 探讨清蛋白/总胆红素比值(ABR)对于行肝切除手术治疗的肝细胞癌患者生存预后的预测效能。方法 回顾性分析 2012 年 1 月至 2020 年 12 月聊城市人民医院行肝切除手术治疗的肝细胞癌患者的临床资料,收集患者围术期检测指标,使用单因素及多因素 COX 分析两种基于清蛋白、总胆红素的肝功能评价指标,即清蛋白-胆红素(ALBI)评分和 ABR,以及其他临床特征对于肝细胞癌患者术后生存预后的影响。绘制 ABR 和 ALBI 评分用于预测肝细胞癌患者肝切除术后 1 年和 5 年内发生死亡的受试者工作特征(ROC)曲线。使用 Kaplan-Meier 法进行预后分析,分析 ABR 在肝细胞癌患者肝切除术后总体生存和无复发生存评估中的价值。结果 该研究共纳入 652 例肝细胞癌患者。单因素及多因素 COX 分析发现 TNM 分期、肿瘤分化程度、手术方式、肿瘤最大径、甲胎蛋白水平、术后凝血酶原国际标准化比值及术后 ABR 是行肝切除术的肝细胞癌患者预后的独立影响因素($P<0.05$)。预后分析显示,ABR 高值组患者中位生存时间为(58.42±1.81)个月,中位无复发生存时间为(43.29±1.72)个月;而低值组患者中位生存时间为(39.23±2.49)个月,中位无复发生存时间为(35.06±2.71)个月。ABR 高值组患者生存预后优于 ABR 低值组($P<0.05$),而且术后 ABR 的预后评估效能不受甲胎蛋白水平的影响。结论 术后 ABR 可作为一种新的行肝切除术肝细胞癌患者预后评估的简易指标,术后 ABR 高值患者的预后更好。

关键词:清蛋白/总胆红素比值; 肝切除术; 肝细胞癌; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.14.004

中图法分类号:R446.11

文章编号:1673-4130(2023)14-1681-06

文献标志码:A

The value of postoperative albumin to total bilirubin ratio for prognostic assessment of hepatocellular carcinoma patients treated with hepatectomy*

SUN Aixia¹, XU Pan², LI Ke², QU Kai³, JIANG Bo^{2△}

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Central Laboratory, Liaocheng People's Hospital, Liaocheng, Shandong 252000, China; 3. Department of Hepatobiliary Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi 710061, China

Abstract: Objective To investigate the prognostic value of albumin/total bilirubin ratio (ABR) in patients with hepatocellular carcinoma after hepatectomy. **Methods** The clinical data of patients with hepatocellular carcinoma who underwent hepatectomy in Liaocheng People's Hospital from January 2012 to December 2020 were retrospectively analyzed. The results of perioperative tests of patients were collected. Univariate and multivariate COX analysis were used to analyze two liver function evaluation indicators based on albumin and total bilirubin, including albumin-bilirubin (ALBI) score and ABR, and the influence of other clinical characteristics on the survival and prognosis of patients with hepatocellular carcinoma after surgery. The receiver operating characteristic (ROC) curves of ABR and ALBI score for predicting death within 1 year and 5 years after hepatectomy were plotted. Kaplan-Meier method was used to analyze the value of ABR on the evaluation of overall survival and recurrence-free survival of hepatocellular carcinoma patients after hepatectomy. **Results** A total of 652 patients with hepatocellular carcinoma were enrolled in the study. Univariate and multivariate COX analysis showed that TNM stage, degree of tumor differentiation, surgical approach, maximum tumor diameter, alpha-fetoprotein level, postoperative prothrombin international normalized ratio and postoperative ABR were independent prognostic factors for hepatocellular carcinoma patients who underwent hepa-

* 基金项目:陕西省自然科学基金项目(2020JM-373)。

作者简介:孙爱霞,女,副主任技师,主要从事临床检验及肿瘤相关筛查研究。△ 通信作者,E-mail:dawj@126.com。

hepatectomy ($P < 0.05$). Prognostic analysis showed that the median survival time of patients in the high-ABR group was (58.42 ± 1.81) months, and the median recurrence-free survival time was (43.29 ± 1.72) months. The median overall survival and recurrence-free survival in the low-ABR group were (39.23 ± 2.49) months and (35.06 ± 2.71) months, respectively. The survival prognosis of patients in the high-ABR group was better than that in the low-ABR group ($P < 0.05$), and the prognostic evaluation efficacy of ABR after operation was not affected by alpha-fetoprotein level. **Conclusion** Postoperative ABR could be used as a new simple prognostic indicator for hepatocellular carcinoma patients after hepatectomy. Patients with high postoperative ABR have better prognosis.

Key words: albumin/total bilirubin ratio; hepatectomy; hepatocellular carcinoma; prognosis

原发性肝癌是我国第二大癌症死亡原因,其中 85%~90% 是肝细胞癌^[1-2]。肝切除术是肝癌的首选治疗方式,而围术期肝脏功能的状态是制约手术实施及影响患者预后的关键因素^[3]。美国癌症联合委员会(AJCC)等欧美指南及我国《原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)》中也指出,肝功能是影响肝癌患者预后的重要因素^[4-5]。因此精准评估肝癌患者肝功能对保障围术期安全和患者预后判断具有重要作用。目前,常用的肝功能评价方式包括 Child-Pugh 评分、MELD 评分等。这些传统肝功能评价方式在预测肝癌患者预后方面效果一般^[6-8]。此外,由于这些评分系统的复杂性,在临床实际应用中受到一定的限制^[7,9]。清蛋白-胆红素(ALBI)评分克服了对于主观评价指标的依赖性^[10]。多项研究证明,ALBI 评分可以准确地评估肝功能储备并预测肝癌患者预后^[8,10-11],但绝大多数研究集中于患者术前肝功能指标分析,而忽略了手术方式、术中情况以及围术期恢复等直接影响肝功能的因素^[9],而且 ALBI 评分系统仍存在计算复杂的问题^[12]。因此,本课题组比较了基于清蛋白和胆红素水平评估肝功能的两种不同方法[ALBI 评分和清蛋白/总胆红素比值(ABR)],试图寻找预测效能更高且使用简便的评估肝癌患者肝切除术疗效的方法。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析聊城市人民医院(以下简称“本院”)原发性肝细胞癌患者手术随访队列的临床和随访资料。该手术队列包括了 2012 年 1 月至 2020 年 12 月接受手术治疗[包括肝切除术、肝癌射频消融以及经导管动脉化疗栓塞(TACE)治疗]的原发性肝细胞癌患者共 1 072 例。根据纳入及排除标准,最终共纳入 652 例患者。患者年龄(55.45 ± 10.50)岁;男性患者 531 例(81.44%);乙肝病毒(HBV)-DNA 阳性 312 例(47.85%);肿瘤高、中、低分化分别为 45 例(6.90%)、466 例(71.47%)、141 例(21.63%);肿瘤最大径 ≥ 5 cm 者 273 例(41.87%);TNM 分期 I 期、II 期、III 期分别有 285 例(43.71%)、246 例(37.73%)、121 例(18.56%);AFP ≥ 400 ng/mL 有 217 例(33.28%);行腹腔镜肝癌切除术者 342 例(52.45%)。本研究经本院伦理委员会审批通过。

1.2 纳入、排除标准 纳入标准:(1)确诊为原发性

肝癌,符合《原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)》中的诊断标准^[5];(2)首次诊断为肝癌;(3)病理类型为肝细胞癌;(4)接受肝切除术(包括开放及腹腔镜肝切除术)治疗。排除标准:(1)年龄 < 18 岁;(2)随访数据不完整;(3)临床检验数据不全;(4)合并其他系统肿瘤;(5)已发生肝癌转移。

1.3 仪器与试剂 甲胎蛋白(AFP)检测仪器为罗氏电化学发光分析仪;肝功能相关指标检测仪器为罗氏全自动生化分析仪;凝血相关指标检测仪器为 Stago 全自动血凝分析仪;血细胞相关检测仪器为日本 Sysmex 血细胞分析仪;HBV-DNA 定量检测仪器为广州安达荧光定量 PCR 分析仪;所用质控品、标准品和检测试剂均为原厂配套试剂。

1.4 方法

1.4.1 检测项目参考范围及指标计算 确保仪器、试剂性能稳定且质控在控情况下,对患者血液标本进行检测。HBV-DNA > 100.00 IU/mL 者为阳性;AFP > 400.00 ng/mL 者为阳性;总胆红素参考范围为 $3.40 \sim 17.10$ $\mu\text{mol/L}$;清蛋白参考范围为 $40.00 \sim 55.00$ g/L;天门冬氨酸氨基转移酶(AST)参考范围为 $13.00 \sim 45.00$ U/L;丙氨酸氨基转移酶(ALT)参考范围为 $7.00 \sim 40.00$ U/L;碱性磷酸酶(ALP)参考范围为 $50.00 \sim 135.00$ U/L;白细胞计数(WBC)参考范围为 $(4.00 \sim 10.00) \times 10^9/\text{L}$;血小板计数(PLT)参考范围为 $(100.00 \sim 300.00) \times 10^9/\text{L}$;凝血酶原国际标准化比值(INR)参考范围为 $0.94 \sim 1.30$;D-二聚体参考范围为 $0.00 \sim 1.00$ mg/L。根据公式计算 ALBI 评分及 ABR, ALBI 评分 $= 0.66 \times \lg$ 胆红素($\mu\text{mol/L}$) $- 0.085 \times$ 清蛋白(g/L), ABR = 清蛋白(g/L) $\div$ 总胆红素($\mu\text{mol/L}$)。

1.4.2 随访 采用电话随访的方式,随访内容主要包括患者生存状态(死亡或生存),若患者死亡则记录死亡时间。末次随访时间为 2021 年 12 月 31 日。

1.5 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件分析数据。对数据进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验或校正 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检

验、连续校正 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。将可能影响患者预后的指标纳入 Cox 比例风险模型进行分析,单因素分析中差异有统计学意义的指标进一步纳入多因素 Cox 分析,计算风险比(HR)及 95%可信区间(CI)。分别以 1 年和 5 年生存状态为检验指标,分析相关变量的受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC)。采用 GraphPad Prism9.0 软件中的 Kaplan-Meier 法进行生存分析,绘制生存曲线,使用 Log-rank 法对生存曲线进行检验。双侧检验 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者基线资料比较及 Cox 分析 截至末次随访时间,死亡患者 205 例(死亡组),未死亡患者 447 例(未死亡组)。两组 HBV-DNA、肿瘤分化程度、肿

瘤最大径、TNM 分期、AFP,术后 PLT、INR、D-二聚体、ALBI 评分、ABR 比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

以患者生存状态作为因变量(生存=0,死亡=1)。单因素 Cox 分析显示,HBV-DNA、肿瘤分化程度、TNM 分期、AFP、肿瘤最大径,术后 ALP、PLT、INR、D-二聚体,术前 ALBI 评分、术后 ABR、手术方式是患者远期生存预后的影响因素。将 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 Cox 分析,结果显示肿瘤分化程度、肿瘤最大径、TNM 分期、AFP、术后 INR、术后 ABR、手术方式是患者远期生存预后的独立影响因素($P<0.05$),其中术后 ABR 的 HR 为 0.77($P=0.02$),而术前 ALBI 评分不是患者远期生存预后的独立影响因素($HR=1.35, P=0.13$)。见表 1。

表 1 肝细胞癌患者的基线资料及 Cox 分析[$\bar{x}\pm s$ 或 n 或 $M(P_{25}, P_{75})$]

指标	死亡组 ($n=205$)	未死亡组 ($n=447$)	$t/\chi^2/U$	P	单因素 Cox 分析			多因素 Cox 分析		
					HR	95%CI	P	HR	95%CI	P
年龄(岁)	54.04±11.39	55.98±11.30	1.83	0.07	0.99	0.98~1.01	0.34	—	—	—
性别										
男	172	359	1.20	0.27	1.13	0.74~1.71	0.58	—	—	—
女	33	88								
HBV-DNA										
阴性	82	258	17.68	<0.01	1.67	1.22~2.28	<0.01	1.08	0.76~1.57	0.60
阳性	123	189								
肿瘤分化程度										
高分化	7	38	30.36	<0.01	2.10	1.57~2.81	<0.01	1.48	1.03~2.05	0.02
中分化	128	338								
低分化	70	71								
肿瘤最大径(cm)										
≥5	135	244	7.33	0.01	1.88	1.24~2.51	<0.01	1.64	1.23~1.97	<0.01
<5	70	203								
TNM 分期										
I期	52	233	56.58	<0.01	2.68	2.05~3.51	<0.01	2.64	2.05~3.41	<0.01
II期	86	160								
III期	67	54								
AFP(ng/mL)										
<400	88	347	76.22	<0.01	3.34	2.45~4.54	<0.01	2.34	1.64~3.36	<0.01
≥400	117	100								
术后 AST(U/L)	209.00(120.75,368.00)	181.50(109.75,344.00)	27 376.00	0.10	1.00	1.00~1.00	0.08	—	—	—
术后 ALT(U/L)	194.00(98.25,331.00)	168.50(100.50,319.00)	29 368.50	0.67	1.00	1.00~1.00	0.12	—	—	—
术后 ALP(U/L)	63.50(58.00,85.50)	62.00(50.75,83.00)	26 541.50	0.87	1.01	1.00~1.01	0.02	1.00	0.99~1.02	0.14
术后 WBC($\times 10^9/L$)	10.89±4.77	11.48±5.16	1.23	0.22	0.99	0.95~1.02	0.35	—	—	—
术后 PLT($\times 10^9/L$)	137.91±30.72	124.64±23.71	−2.30	0.02	1.01	1.00~1.02	0.01	1.03	0.95~1.05	0.28
术后 INR	1.37±0.24	1.32±0.18	−2.30	0.02	1.59	1.28~1.99	<0.01	1.29	1.15~1.37	0.02
术后 D-二聚体(mg/L)	9.14±2.97	6.62±1.66	−2.78	0.01	1.03	1.01~1.07	0.03	1.00	1.00~1.00	0.14

续表 1 肝细胞癌患者的基线资料及 Cox 分析[$\bar{x} \pm s$ 或 n 或 $M(P_{25}, P_{75})$]

指标	死亡组 ($n=205$)	未死亡组 ($n=447$)	$t/\chi^2/U$	P	单因素 Cox 分析			多因素 Cox 分析		
					HR	95%CI	P	HR	95%CI	P
术前 ALBI 评分(分)	-2.41±0.41	-2.47±0.46	-1.51	0.13	1.61	1.16~2.24	<0.01	1.35	0.92~1.97	0.13
术前 ABR	2.66±1.44	2.77±1.77	0.76	0.48	0.93	0.81~1.10	0.25	—	—	—
术后 ALBI 评分(分)	-1.67±0.49	-1.85±0.46	-1.04	<0.01	1.03	0.70~1.51	0.89	—	—	—
术后 ABR	1.13±0.24	1.39±0.28	4.17	<0.01	0.74	0.60~0.93	0.01	0.77	0.62~0.91	0.02
手术方式										
开腹手术	108	202	3.16	0.07	0.57	0.42~0.78	<0.01	0.65	0.57~0.89	0.01
腹腔镜手术	97	245								

注：—表示该项无数据。

2.2 ABR 和 ALBI 评分用于预测患者 1 年和 5 年生存情况的效能 术后 ABR 预测患者 1 年和 5 年生存情况的 AUC 分别为 0.64(95%CI:0.56~0.71, $P<0.001$)和 0.62(95%CI:0.57~0.67, $P<0.001$)；术后 ALBI 评分预测患者 1 年和 5 年生存情况的 AUC 分别为 0.54(95%CI:0.47~0.60, $P=0.285$)和 0.53(95%CI:0.47~0.58, $P=0.326$)。术前 ABR 评分预测患者 1 年和 5 年生存情况的 AUC 分别为 0.54(95%CI:0.47~0.61, $P=0.232$)和 0.52(95%CI:0.48~0.58, $P=0.424$)；术前 ALBI 评分预测患者 1 年和 5 年生存情况的 AUC 分别为 0.58(95%CI:0.51~0.61, $P=0.024$)和 0.52(95%CI:0.48~0.57, $P=0.482$)。术后 ABR 评分对患者 1 年和 5 年生存情况的预测均有统计学意义($P<0.05$)；而术前 ABR 和术后 ALBI 对患者 1 年和 5 年生存情况的预测均无统计学意义($P<0.05$)；术前 ALBI 评分仅对患者 1 年生存情况的预测有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 术后 ABR 高值组和低值组患者生存预后的比较 以 ROC 曲线的约登指数最高点确定诊断界值：ABR 的诊断界值为 1.16(约登指数为 0.338, 灵敏度为 0.812, 特异度为 0.526)。以此诊断界值将 652 例肝细胞癌患者分为 ABR 高值组和低值组。ABR 高值组患者中位生存时间为(58.42±1.81)个月，而低值组患者中位生存时间为(39.23±2.49)个月，两组间比较差异有统计学意义($P<0.001$)；高值组中位无复发生存期为(43.29±1.72)个月，低值组中位无复

发生存期为(35.06±2.71)个月，两组间比较差异无统计学意义($P=0.07$)。见图 1。

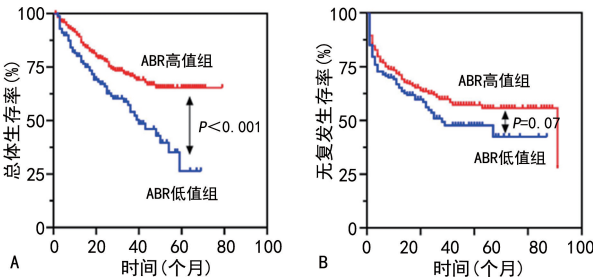


图 1 术后 ABR 高值组和低值组患者的总体生存时间和无复发生存时间比较

2.4 不同 AFP 水平患者术后 ABR 的预测效能 ABR 高值组和低值组患者基线资料比较，两组患者性别、年龄、HBV 感染、肿瘤分化程度、TNM 分期、AST、ALT、ALP、WBC、PLT、INR、D-二聚体、手术方式比较差异均无统计学意义($P>0.05$)，而 AFP 水平分布差异有统计学意义，ABR 高值组患者中 AFP<400 ng/mL 的患者比例低于 ABR 低值组患者($P<0.01$)，见表 2。由于 AFP 是影响肝细胞癌患者远期生存预后的独立因素，为了排除其干扰，本课题组对不同 AFP 水平患者进行亚组分析。结果显示，AFP≥400 ng/mL 亚组和 AFP<400 ng/mL 亚组中，术后 ABR 高值组和低值组患者总体生存情况比较差异均有统计学意义($P<0.05$)，术后 ABR 的预后评估效能不受 AFP 混杂因素的影响。见图 2。

表 2 ABR 高值组与低值组之间患者临床病理特征比较[$\bar{x} \pm s$ 或 n 或 $M(P_{25}, P_{75})$]

指标	ABR 低值组($n=173$)	ABR 高值组($n=479$)	$t/\chi^2/U$	P
年龄(岁)	56.63±10.55	55.03±10.46	1.73	0.08
性别				
男	139	392	0.19	0.67
女	34	87		
HBV-DNA				
阴性	91	249	0.02	0.89

续表 2 ABR 高值组与低值组之间患者临床病理特征比较 $[\bar{x}\pm s$ 或 n 或 $M(P_{25},P_{75})$]

指标	ABR 低值组($n=173$)	ABR 高值组($n=479$)	$t/\chi^2/U$	P
阳性	82	230		
肿瘤分化程度				
高分化	11	34	0.12	0.94
中分化	124	342		
低分化	38	103		
肿瘤最大径(cm)				
≥ 5	96	283	0.67	0.41
< 5	77	196		
TNM 分期				
I 期	71	214	1.20	0.55
II 期	66	180		
III 期	36	85		
AFP(ng/mL)				
< 400	100	335	8.43	< 0.01
≥ 400	73	144		
术后 AST(U/L)	193.50(114.75,356.25)	188.00(114.00,360.25)	26 327.00	0.87
术后 ALT(U/L)	170.00(95.75,312.75)	181.50(102.00,327.50)	52 451.00	0.44
术后 ALP(U/L)	67.00(52.00,91.00)	66.00(52.75,87.25)	26 467.50	0.95
术后 WBC($10^9/L$)	10.27 ± 2.84	10.68 ± 3.85	0.37	0.71
术后 PLT($10^9/L$)	115.73 ± 54.02	125.08 ± 67.86	0.90	0.37
术后 INR	1.40 ± 0.22	1.37 ± 0.14	0.65	0.51
术后 D-二聚体(mg/L)	5.43 ± 3.21	4.74 ± 4.01	0.59	0.56
手术方式				
开腹手术	80	230	0.16	0.69
腹腔镜手术	93	249		

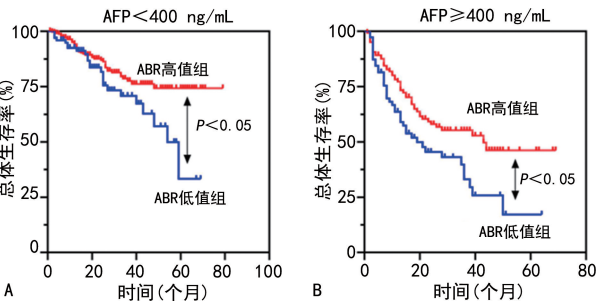


图 2 不同 AFP 水平患者中术后 ABR 高值组和低值组患者总体生存情况比较

3 讨 论

手术是目前肝细胞癌首选的治疗方式。肝癌患者的肝功能状态与患者预后密切相关^[4-5]。对接受肝切除术的肝癌患者进行准确的肝功能评估,能够为预后判断提供依据。

既往有研究报道了肿瘤分化程度、肿瘤最大径、TNM 分期、AFP、术后 INR、手术方式对肝癌患者预后的影响^[9-10,13]。本研究提出,ABR 也具有独立的预测效能,并且进一步比较了同样基于清蛋白、总胆红

素的两个评价指标 ABR 和 ALBI 对肝细胞癌患者肝切除术后 1 年和 5 年生存率的预测效能。

Child-Pugh 评分是目前应用最广泛的肝功能评估方法^[14]。然而 Child-Pugh 评分体系中存在相对主观的评价指标,难以完全量化^[2]。同时,肝切除手术方式及操作等所带来的凝血障碍、低蛋白血症以及腹腔积液将严重干扰 Child-Pugh 评分。因此,开发一种客观、简便的肝功能评价标准,具有重要的临床意义^[15]。ALBI 评分的提出解决了量化评价的问题,但其由于计算的复杂性,在临床中的应用受限^[9]。目前的肝功能评价方法大多未充分考虑患者术后肝功能状态,对于急性创伤应激后的肝功能评估效能有限。在此基础上,本课题组希望开发出一种基于术后检测指标且易于临床操作的评分。

本研究中,本课题组建立了一个更加简化的将术后 ABR 用于肝切除患者预后判断的方法。ABR 高值组患者中位生存时间为 (58.42 ± 1.81) 个月,中位无复发生存时间为 (43.29 ± 1.72) 个月,而 ABR 低值组患者中位生存时间为 (39.23 ± 2.49) 个月,中位无

复发生存时间为(35.06±2.71)个月。不同 AFP 水平亚组中,术后 ABR 仍能实现患者预后的风险分层。作为基于清蛋白和总胆红素的评分,术后 ABR 是肝细胞癌患者行肝切除术后远期生存预后的独立影响因素,而 ALBI 评分并不是独立影响因素。既往一些研究均只关注了评分系统的风险分层效能,并未采用 ROC 曲线的 AUC 进行效能的评估^[16-17]。本研究结果显示,术后 ABR 的 AUC 高于 ALBI 评分,可以清晰地患者进行风险分层,而且术后 ABR 对患者的近期和远期预后显示出比 ALBI 更加稳定且高效的预测能力。

术后 ABR 之所以能够预测肝细胞癌患者预后,可能是因为总胆红素和清蛋白都是反映肝功能的重要指标^[18]。术后 ABR 使用的是术后第 1 天的检测指标,更能反映急性创伤应激后的肝功能状态,能更加准确地反映肝脏储备功能。本研究结果显示,ABR 并不受性别、年龄、HBV 感染、肿瘤分化程度及 TNM 分期等混杂因素的干扰。临床医师可根据肝细胞癌患者术后 ABR,实现患者预后的风险分层,及早干预以增加患者生存时间和生存质量。

本研究结果表明术后 ABR 在行肝切除术治疗的肝细胞癌患者的预后判断中具有重要价值,但仍然存在一定局限性。首先,本研究是一项单中心回顾性研究,希望未来采取前瞻性、多中心、大样本临床研究对结果予以验证。其次,本研究选择术后第 1 天的肝功能指标计算 ABR。患者在后续病程中是出现持续性肝功能损害,还是持续好转,并不能通过术后第 1 天的 ABR 来反映。因此需要使用动态监测与趋势分析,这些也有待于后续研究来进行。

本研究提出的术后 ABR,获取方式简单,而且对行肝切除手术的肝细胞癌患者的预后具有良好且稳定的预测能力,能指导临床医生采取相应的干预措施。

参考文献

[1] XIE D Y,REN Z G,ZHOU J,et al. 2019 Chinese clinical guidelines for the management of hepatocellular carcinoma:updates and insights[J]. *Hepatobiliary Surg Nutr*, 2020,9(4):452-463.

[2] RIMINI M,ROVESTI G,CASADEI-GARDINI A. Child Pugh and ALBI grade: past, present or future[J]. *Ann Transl Med*,2020,8(17):1044.

[3] CHAN A,KOW A,HIBI T,et al. Liver resection in cirrhotic liver:are there any limits[J]. *Int J Surg*,2020,82S: 109-114.

[4] LIAO X,ZHANG D. The 8th edition american joint committee on cancer staging for hepato-pancreato-biliary cancer:a review and update[J]. *Arch Pathol Lab Med*,

2021,145(5):543-553.

[5] 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]. *中华肝脏病杂志*,2020, 28(2):112-128.

[6] 王松姣,黄雅君,曾嵘,等. RPR、ALBI 和 APRI 对 HBV 相关肝硬化的诊断价值[J]. *国际检验医学杂志*,2021,42 (7):856-859.

[7] FUJIWARA N,TREPO E,RAMAN I,et al. Plasma-sig-nature-model for end-stage liver disease score to predict survival in severe alcoholic hepatitis[J]. *Clin Gastroen-terol Hepatol*,2022,20(3):651-657.

[8] 曾勇超,戴朝六,卜献民,等. ALBI 评分与 Child-Pugh 评分对肝癌肝切除术后肝衰竭预测的比较[J]. *中华普通外科杂志*,2019,34(8):649-651.

[9] BEUMER B R,BUETTNER S,GALJART B,et al. Sys-tematic review and meta-analysis of validated prognostic models for resected hepatocellular carcinoma patients[J]. *Eur J Surg Oncol*,2022,48(3):492-499.

[10] REIG M,FORNER A,RIMOLA J,et al. BCLC strategy for prognosis prediction and treatment recommendation: the 2022 update[J]. *J Hepatol*,2022,76(3):681-693.

[11] KELLEY R K,MIKSAD R,CICIN I,et al. Efficacy and safety of cabozantinib for patients with advanced hepato-cellular carcinoma based on albumin-bilirubin grade [J]. *Br J Cancer*,2022,126(4):569-575.

[12] KUDO M. Newly developed modified albi grade shows better prognostic and predictive value for hepatocellular carcinoma [J]. *Liver Cancer*,2021,11(1):1-8.

[13] 李欢,董宇曦. AFP、AKT2、SATB1 在原发性肝癌患者中的表达水平及与临床病理特征的关系[J]. *国际检验医学杂志*,2022,43(18):2274-2278.

[14] 罗志江,彭涛,林旋,等. 术前肝功能评估指标的临床应用及研究进展[J]. *中国普外基础与临床杂志*,2021,28(7): 962-968.

[15] RUF A,DIRCHWOLF M,FREEMAN R B. From child-pugh to MELD score and beyond: taking a walk down memory lane[J]. *Ann Hepatol*,2022,27(1):100535.

[16] KAIBORI M,YOSHII K,MATSUI K,et al. Modified al-bumin-bilirubin grade and alpha-fetoprotein score (mALF Score) for predicting the prognosis of hepatocellular carcinoma after hepatectomy [J]. *Cancers(Basel)*, 2022, 14 (21):5292.

[17] KELLEY R K,MIKSAD R,CICIN I,et al. Efficacy and safety of cabozantinib for patients with advanced hepato-cellular carcinoma based on albumin-bilirubin grade[J]. *Br J Cancer*,2022,126(4):569-575.

[18] DEMIRTAS C O,D’ALESSIO A,RIMASSA L,et al. ALBI grade:evidence for an improved model for liver functional es-timation in patients with hepatocellular carcinoma[J]. *JHEP Rep*,2021,3(5):100347.