

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.21.017

动态增强磁共振成像半定量指标对卵巢癌鉴别诊断及评估 FIGO 分期的临床意义

党永平,张 涵[△],米文静

陕西省西安市长安医院影像科,陕西西安 710121

摘 要:目的 分析动态增强磁共振(DCE-MRI)半定量指标对卵巢癌鉴别诊断及评估国际妇产科联盟(FIGO)分期的临床意义。方法 选择 2021 年 1 月至 2023 年 1 月西安市长安医院收治的卵巢肿瘤患者 200 例,根据病理检查结果分为良性组 125 例和恶性组 75 例,恶性组患者根据 FIGO 分期分为 I 期组 12 例、II 期组 34 例、III 期组 17 和 IV 期组 12 例。所有患者病理检查前均行 DCE-MRI 检查,绘制时间-信号强度(TIC)曲线并比较 TIC 曲线类型,检测并比较各组对比剂达峰时间(TTP)、最大线性上升斜率(MSI)及最大线性下降斜率(MSD);采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 DCE-MRI 半定量指标诊断卵巢癌及预测 FIGO 分期的价值。结果 恶性组 TIC 曲线流出型患者比例明显高于良性组,而流入型患者比例明显低于良性组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。恶性组患者 MSI、MSD 明显高于良性组,TTP 明显低于良性组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。ROC 曲线结果显示,TTP、MSI、MSD 诊断卵巢癌的曲线下面积(AUC)分别为 0.765(95%CI:0.700~0.829)、0.802(95%CI:0.734~0.870)、0.731(95%CI:0.645~0.817),三者联合诊断卵巢癌的 AUC 为 0.906(95%CI:0.860~0.953),灵敏度和特异度分别为 82.70%、89.60%。I 期组患者 MSI、MSD<II 期组<III 期组<IV 期组($P<0.05$),I 期组患者 TTP>II 期组>III 期组>IV 期组($P<0.05$)。ROC 曲线结果显示,TTP、MSI、MSD 预测卵巢癌晚期的 AUC 分别为 0.825(95%CI:0.756~0.894)、0.716(95%CI:0.642~0.791)、0.715(95%CI:0.631~0.799),三者联合预测卵巢癌晚期的 AUC 为 0.892(95%CI:0.842~0.941),灵敏度和特异度分别为 85.30%、87.20%。结论 DCE-MRI 半定量指标可有效评估卵巢病变血流动力学变化,卵巢癌患者 TIC 曲线多为流出型、平台型,TTP 减少,MSI、MSD 升高,且半定量指标变化与 FIGO 分期有关,故 DCE-MRI 检查在鉴别卵巢肿瘤性质及预测分期方面具有一定价值。

关键词:动态增强磁共振; 半定量指标; 卵巢癌; FIGO 分期

中图法分类号:R737.31

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)21-3175-05

Clinical significance of semi-quantitative indexes of dynamic contrast-enhanced MRI for the differential diagnosis of ovarian cancer and assessment of FIGO staging

DANG Yongping,ZHANG Han[△],MI Wenjing

Imaging Department,Chang'an Hospital of Xi'an,Xi'an,Shaanxi 710121,China

Abstract: Objective To analyze the clinical significance of semi-quantitative indexes of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in the differential diagnosis of ovarian cancer and evaluating the staging of the International Federation of Obstetrics and Gynecology (FIGO). **Methods** A total of 200 patients with ovarian tumors admitted to Chang'an Hospital from January 2021 to January 2023 were selected and divided into benign group (125 cases) and malignant group (75 cases) based on pathological examination. Patients in the malignant group were subdivided into stage I group (12 cases), stage II group (34 cases), stage III group (17 cases) and stage IV group (12 cases) based on FIGO staging. DCE-MRI examinations were performed before pathological examination, and time-signal intensity (TIC) curves were established to compare the types of TIC curves, and the time to peak (TTP), maximum linear increase slope (MSI) and maximum linear decrease slope (MSD) in each group were detected and compared. The receiver operating characteristic (ROC) curves were employed to evaluate the value of semi-quantitative indicators of DCE-MRI in diagnosing ovarian cancer and predicting FIGO staging. **Results** The percentage of patients with outflow type of TIC curve in the malignant group was significantly higher than that in the benign group, while the proportion of patients with inflow type of TIC curve was significantly lower than that in the benign group, the differences had statistical significance ($P<0.05$). The levels of MSI and MSD in the malignant group were

significantly higher than those in the benign group, while the level of TTP was significantly lower than that in the benign group, the difference were statistically significant ($P < 0.05$). The ROC curves showed that the area under the curve (AUC) of TTP, MSI, and MSD in diagnosing ovarian cancer were 0.765 (95%CI: 0.700—0.829), 0.802 (95%CI: 0.734—0.870), and 0.731 (95%CI: 0.645—0.817), respectively, and the AUC of the combined of the above indexes in diagnosing ovarian cancer was 0.906 (95%CI: 0.860—0.953) with the sensitivity of 82.70% and specificity of 89.60%, respectively. The level of MSI and MSD gradually increased and the levels of TTP gradually decreased in patients in the stage I, II, III and IV groups, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The ROC curves showed that the AUC predicted by TTP, MSI and MSD for advanced ovarian cancer were 0.825 (95%CI: 0.756—0.894), 0.716 (95%CI: 0.642—0.791) and 0.715 (95%CI: 0.631—0.799), respectively. The combined detection of TTP, MSI, and MSD for advanced ovarian cancer was 0.892 (95%CI: 0.842—0.941), with sensitivity of 85.30% and specificity of 87.20%. **Conclusion** The semi-quantitative indicators of DCE-MRI can effectively evaluate the hemodynamic changes of ovarian lesions. The TIC curves of patients with ovarian cancer are mostly outflow or plateau type, with low expression of TTP levels and high expression of MSI and MSD, and the changes in semi-quantitative indexes are closely related to FIGO staging. DCE-MRI examination has certain value in distinguishing the nature of ovarian tumors and predicting staging.

Key words: dynamic enhanced magnetic resonance; semi-quantitative indexes; ovarian cancer; FIGO staging

卵巢癌是临床常见的妇科恶性肿瘤之一,具有早期症状不典型、转移率高、病死率高等特点,是妇科肿瘤患者死亡的第二大病因。近年来随着生活压力的增加,卵巢癌患病人数不断增加,且呈年轻化趋势,严重危及妇女的生命健康^[1-2]。卵巢癌 5 年生存率较低,且临床分期越高预后越差,既往研究表明,Ⅲ期、Ⅳ期卵巢癌患者 5 年生存率仅为 30%~40%,而 I 期患者 5 年生存率可达 90%^[3-4],因此早期诊断并给予治疗干预对改善卵巢癌患者预后具有重要意义。磁共振成像(MRI)是临床筛查卵巢癌的常见无创方式之一,具有图像质量好、软组织分辨率高、清晰度高等特点,其中动态增强磁共振成像(DCE-MRI)作为 MRI 的先进技术,可通过分析病灶组织微循环变化及血管通透性评价病灶组织良恶性^[5],目前 DCE-MRI 在诊断宫颈癌及评估术前分析方面具有一定价值^[6]。本研究分析了 DCE-MRI 半定量指标对卵巢癌患者的鉴别诊断及评估国际妇产科联盟(FIGO)分期的临床意义,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2021 年 1 月至 2023 年 1 月本院收治的卵巢肿瘤患者 200 例作为研究对象。纳入标准:(1)病理检查确诊为卵巢肿瘤均行手术治疗;(2)手术治疗前均行 DCE-MRI 检查;(3)依从性良好,可配合检查及治疗。排除标准:(1)合并重要器官功能障碍;(2)影像资料不完整;(3)合并其他恶性肿瘤;(4)术前行放、化疗等治疗。根据病理检查结果分为良性组 125 例和恶性组 75 例。良性组平均年龄为(43.16±6.23)岁;恶性组平均年龄为(44.42±7.41)

岁,FIGO 分期:I 期 12 例(I 期组)、II 期 34 例(II 期组)、III 期 17 例(III 期组)、IV 期 12 例(IV 期组)。良性组和恶性组患者年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准同意;患者或其家属知情,并均签署知情同意书。

1.2 方法 患者术前均采用西门子 3.0T 核磁共振成像仪行 DCE-MRI 检查,检查前 6 h 禁食、禁饮,检查时指导患者取仰卧位,双臂举过头顶,首先行常规 T1WI 轴位、T2WI 轴位、矢状位及冠状位扫描,后行 DCE-MRI 检查,参数:260 mm×260 mm 视野、154×192 矩阵、5.08 ms 重复时间、3.5 mm 层厚、15°翻转角度,采集 35 次,共扫描 280 s,注入 20 mL 扎喷酸葡胺注射液,3 mL/s 流速,后注射 20 mL 生理盐水冲管。

1.3 观察指标 由 2 位高年资影像医师进行图像处理及阅片工作,选择卵巢肿瘤实质成分最明显区域为感兴趣区(ROI),绘制时间-信号强度(TIC)曲线并比较 TIC 曲线类型,根据 TIC 曲线计算并比较各组对比剂达峰时间(TTP)、最大线性上升斜率(MSI)、最大线性下降斜率(MSD)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用方差分析,多组间两两比较采用 SNK- q 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。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估 DCE-MRI 半定量参数诊断卵巢癌及预测分期的价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者 TIC 曲线类型比较 恶性组 TIC 曲线流出型患者比例明显高于良性组,而流入型患者比例明显低于良性组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 两组患者 DCE-MRI 半定量指标比较 恶性组患者 MSI、MSD 明显高于良性组,TTP 明显低于良性组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 DCE-MRI 半定量指标对卵巢癌的诊断价值分析 以良性组为对照,绘制 TTP、MSI、MSD 诊断卵巢癌的 ROC 曲线,结果显示 TTP、MSI、MSD 诊断卵巢癌的曲线下面积(AUC)分别为 0.765、0.802、0.731,三者联合诊断卵巢癌的 AUC 为 0.906,灵敏度和特异度分别为 82.7%、89.60%。见表 3、图 1。

表 3 DCE-MRI 半定量指标对卵巢癌的诊断价值

指标	AUC	AUC 的 95%CI	P	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	最佳截断值
TTP	0.765	0.700~0.829	0.001	90.00	43.20	0.332	80.16 s
MSI	0.802	0.734~0.870	<0.001	82.70	72.80	0.555	72.68%
MSD	0.731	0.645~0.817	0.001	57.30	96.00	0.533	31.24%
TTP+MSI+MSD	0.906	0.860~0.953	<0.001	82.70	89.60	0.723	—

注:—表示无数据。

2.4 不同 FIGO 分期患者 DCE-MRI 半定量指标比较 I 期组患者 MSI、MSD 水平<II 期组<III 期组<IV 期组($P<0.05$),I 期组患者 TTP>II 期组>III 期组>IV 期组($P>0.05$)。见表 4。

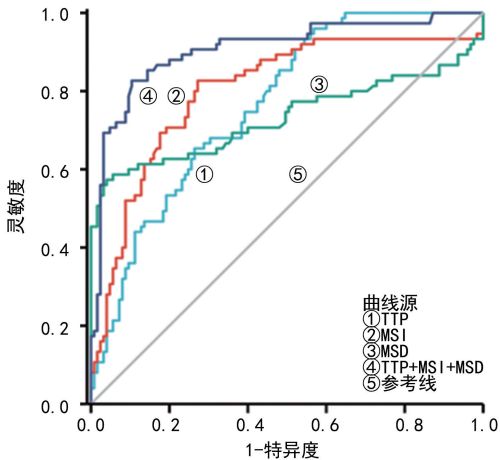


图 1 DCE-MRI 半定量指标诊断卵巢癌的 ROC 曲线

表 1 两组患者 TIC 曲线类型比较[n(%)]

组别	n	平台型	流入型	流出型
良性组	125	63(50.40)	42(33.60)	20(16.00)
恶性组	75	32(42.67)	6(8.00)	37(49.33)
t		2.122	16.842	25.559
P		0.145	<0.001	<0.001

表 2 两组患者 DCE-MRI 半定量指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	TTP(s)	MSI(%)	MSD(%)
良性组	125	94.52±10.46	69.85±6.32	29.08±2.16
恶性组	75	75.64±6.09	78.15±4.55	32.46±5.12
t		14.242	-9.930	-6.489
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.5 DCE-MRI 半定量指标对卵巢癌晚期的预测价值 以 FIGO 分期早期组(I 期组和 II 期组)为对照,绘制 TTP、MSI、MSD 预测卵巢癌晚期(III 期组和 IV 期组)的 ROC 曲线,结果显示,TTP、MSI、MSD 预测卵巢癌晚期的 AUC 分别为 0.825、0.716、0.715,三者联合预测卵巢癌晚期的 AUC 为 0.892,灵敏度和特异度分别为 85.30%、87.20%。见表 5、图 2。

表 4 不同 FIGO 分期患者 DCE-MRI 半定量指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	TTP(s)	MSI(%)	MSD(%)
I 期组	12	84.26±3.12	73.15±3.15	29.76±1.08
II 期组	34	78.19±3.84 ^a	76.19±4.09 ^a	31.06±2.09 ^a
III 期组	17	72.16±2.16 ^{ab}	80.14±2.16 ^{ab}	33.15±2.01 ^{ab}
IV 期组	12	67.44±3.05 ^{abc}	83.00±3.41 ^{abc}	35.09±1.32 ^{abc}
F		64.840	20.940	22.340
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:与 I 期组比较,^a $P<0.05$;与 II 期组比较,^b $P<0.05$;与 III 期组比较,^c $P<0.05$ 。

表 5 DCE-MRI 半定量指标对卵巢癌晚期的预测价值

指标	AUC	AUC 的 95%CI	P	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	最佳截断值
TTP	0.825	0.756~0.894	<0.001	74.70	87.20	0.619	78.61 s
MSI	0.716	0.642~0.791	0.001	56.00	78.40	0.344	75.71%
MSD	0.715	0.631~0.799	0.001	64.00	80.00	0.440	30.13%
TTP+MSI+MSD	0.892	0.842~0.941	<0.001	85.30	87.20	0.725	—

注:—表示无数据。

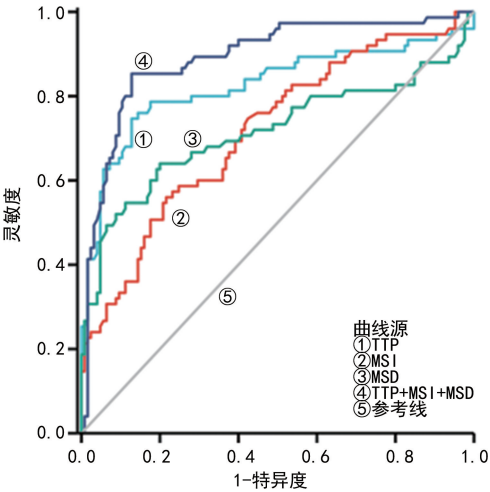


图 2 DCE-MRI 半定量指标预测卵巢癌晚期的 ROC 曲线

3 讨 论

卵巢癌是病死率较高的女性生殖系统肿瘤,但早期症状缺乏特异性,到了晚期则症状比较明显,例如短期内腹围增加明显但人却日益消瘦、腹胀逐渐加重甚至影响进食,此时即使经过手术、化疗等治疗仍约有 70% 的患者会复发,难以治愈。卵巢肿块是卵巢肿瘤常见的表现,术前鉴别卵巢肿块性质有助于选择合适的治疗方式,同时卵巢癌病理分期与患者预后关系密切,早期预测病理分期有助于指导治疗方案^[7-8],因此,如何早期鉴别卵巢肿瘤并评估 FIGO 分期成为妇科医护人员关注的重点。

DCE-MRI 可通过观察对比剂流入及流出病灶的血流动力学变化分析病灶的病理生理特征,从而鉴别肿瘤性质^[9]。DCE-MRI 主要分为半定量指标及定量指标,其中半定量指标通过病灶部位 TIC 曲线形状及结构计算而来,具有操作简单、计算方便、检出结果快等优点^[10]。TIC 曲线可分为流出型、平台型及流入型,良性肿瘤由于病灶中新生血管较少,对比剂进入肿瘤病灶较为缓慢或快速流入,因此多见流入型及平台型,而恶性肿瘤病灶中微血管较多,对比剂多存在快速流入、流出情况,因此多见流出型及平台型^[11]。本研究中,恶性组 TIC 曲线流出型患者比例明显高于良性组,TIC 曲线流入型患者比例明显低于良性组,与既往研究结果一致^[12],但由于 TIC 曲线类型多由医师判断,具有一定主观性,病灶也可出现良、恶性重叠的情况,因此单一 TIC 曲线诊断误差较大。TTP 是指病灶中对比剂达到最大量的时间,恶性肿瘤由于肿瘤细胞生长快,组织结构复杂,微血管密度大,因此对比剂可在很短时间内达到最大量,故 TTP 水平低^[13-14]。MSI、MSD 分别反映病灶中对比剂灌注、引流状态,MSI 越高,说明病灶血管成熟度越高,肿瘤灌注速度越快;而 MSD 与成熟血管异性指数密切相关,

肿瘤病灶中微血管越成熟,肿瘤病灶内对比剂的流出速度越快,MSD 越高^[15-16]。本研究中,恶性组患者 MSI、MSD 明显高于良性组,TTP 明显低于良性组,同时 I 期组患者 MSI、MSD < II 期组 < III 期组 < IV 期组 ($P < 0.05$),I 期组患者 TTP > II 期组 > III 期组 > IV 期组 ($P < 0.05$),说明 DCE-MRI 检查的半定量指标可准确评估卵巢肿瘤病灶血流动力学改变,有助于鉴别卵巢肿瘤性质及评价其分期。

DCE-MRI 是 MRI 常见类型之一,具有操作简单、多方位成像、软组织分辨率高、无创、无放射性、安全性高等优点,目前在诊断乳腺癌^[17]、宫颈癌^[18]等妇科肿瘤方面应用较广。本研究建立 ROC 曲线显示,TTP、MSI、MSD 三者联合诊断卵巢癌的 AUC 为 0.906;TTP、MSI、MSD 三者联合预测卵巢癌晚期的 AUC 为 0.892。说明 DCE-MRI 半定量指标在诊断卵巢癌及分析 FIGO 分期方面具有一定预测价值,其中三者联合的预测价值较高,有助于临床医师早期预测病情、指导治疗方案。

综上所述,DCE-MRI 半定量指标可有效评估卵巢病变血流动力学变化,卵巢癌患者 TIC 曲线多为流出型、平台型,TTP 减少,MSI、MSD 升高,且半定量指标变化与 FIGO 分期相关,DCE-MRI 检查在鉴别卵巢肿瘤性质及评估 FIGO 分期方面具有一定价值。但由于本研究时间较短,尚未分析 DCE-MRI 半定量指标在预测卵巢癌患者预后的价值,未来将扩大研究对象及增加研究时间进行深入探讨。

参考文献

[1] NOMANI A, LI G, YOUSEFI S, et al. Gadolinium-labeled affibody-XTEN recombinant vector for detection of HER2+ lesions of ovarian cancer lung metastasis using quantitative MRI[J]. J Control Release, 2021, 337: 132-143.

[2] SONG X L, REN J L, ZHAO D, et al. Radiomics derived from dynamic contrast-enhanced MRI pharmacokinetic protocol features: the value of precision diagnosis ovarian neoplasms[J]. Eur Radiol, 2021, 31(1): 368-378.

[3] LI H M, TANG W, FENG F, et al. Whole solid tumor volume histogram parameters for predicting the recurrence in patients with epithelial ovarian carcinoma: a feasibility study on quantitative DCE-MRI[J]. Acta Radiol, 2020, 61(9): 1266-1276.

[4] 封捷, 李梦双, 段新秀. DCE-MRI 对上皮性卵巢癌的诊断价值及与微血管密度的关系[J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(4): 832-836.

[5] RAMIREZ-SUAREZ K I, TIERRADENTRO-GARCIA L O, SMITH C L, et al. Dynamic contrast-enhanced mag-

- netic resonance lymphangiography [J]. *Pediatr Radiol*, 2022, 52(2):285-294.
- [6] 万端梅, 万常华. DCE-MRI 在评估进展期宫颈癌同步放化疗患者疗效及预后的价值[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2021, 19(5):82-85.
- [7] QIAN L, REN J, LIU A, et al. MR imaging of epithelial ovarian cancer: a combined model to predict histologic subtypes[J]. *Eur Radiol*, 2020, 30(11):5815-5825.
- [8] HE M, SONG Y, LI H, et al. Histogram analysis comparison of monoexponential, advanced diffusion-weighted imaging, and dynamic contrast-enhanced mri for differentiating borderline from malignant epithelial ovarian tumors [J]. *J Magn Reson Imaging*, 2020, 52(1):257-268.
- [9] GU L, XIE X, GUO Z, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging: a novel approach to assessing treatment in locally advanced esophageal cancer patients[J]. *Niger J Clin Pract*, 2021, 24(12):1800-1807.
- [10] 葛延平, 张磊, 宋丹. 卵巢癌 DCE-MRI 定量参数与临床病理的相关性分析[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2022, 20(11):98-100.
- [11] AMADO C S, GALLEGU OJEA J C, FÉLEZ C M. Usefulness of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in characterizing ovarian tumors classified as indeterminate at ultrasonography [J]. *Radiologia (Engl Ed)*, 2022, 64(2):110-118.
- [12] 张晖, 连鹏, 杨璐, 等. DCE-MRI 半定量参数联合血清学指标鉴别卵巢交界性肿瘤和上皮性卵巢癌的价值[J]. *重庆医学*, 2021, 50(14):2402-2406.
- [13] STOCKER D, HECTORS S, BANE O, et al. Dynamic contrast-enhanced MRI perfusion quantification in hepatocellular carcinoma: comparison of gadoxetate disodium and gadobenate dimeglumine [J]. *Eur Radiol*, 2021, 31(12):9306-9315.
- [14] ZHANG Y, YUE B, ZHAO X, et al. Benign or malignant characterization of soft-tissue tumors by using semiquantitative and quantitative parameters of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging[J]. *Can Assoc Radiol J*, 2020, 71(1):92-99.
- [15] 杜婷, 杨勇. DCE-MRI 不同半定量参数对卵巢癌、卵巢交界性肿瘤的诊断效能比较[J]. *医学临床研究*, 2022, 39(5):762-765.
- [16] 马永华, 孙永, 张荣坤, 等. CT、DCE-MRI 及超声在卵巢癌诊断及临床分期中的对比分析[J]. *中国医学装备*, 2020, 17(10):90-93.
- [17] TUAN L L, MINH D N, TRAMY T T, et al. Correlations between dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging parameters and histopathologic factors in breast cancer[J]. *Clin Ter*, 2021, 172(5):453-460.
- [18] 龚志平, 刘儒雅, 王琳琳. DCE-MRI 及阴道超声在宫颈癌诊断中的临床价值[J]. *实用癌症杂志*, 2022, 37(8):1371-1374.

(收稿日期:2023-03-11 修回日期:2023-09-15)

(上接第 3174 页)

- [4] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组, 中华胰腺病杂志编辑委员会, 中华消化杂志编辑委员会. 中国急性胰腺炎诊治指南: 2019 年, 沈阳[J]. *中华消化杂志*, 2019, 39(11):721-730.
- [5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 静脉血液标本采集指南[J]. *中国实用乡村医生杂志*, 2020, 27(5):7-11.
- [6] 史新格. 血液指标在不同程度和类型急性胰腺炎中的表现[J]. *牡丹江医学院学报*, 2021, 42(1):68-70.
- [7] 范小芳, 郑庆芬, 周洋洋, 等. Ranson 评分对重症急性胰腺炎预后的预测价值[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2022, 31(6):625-628.
- [8] XU X, AI F, HUANG M. Deceased serum bilirubin and albumin levels in the assessment of severity and mortality in patients with acute pancreatitis [J]. *Int J Med Sci*, 2020, 17(17):2685-2695.
- [9] 张胜男, 陈剑群, 陆召军, 等. 急性胰腺炎患者 ALBI 评分与病情严重程度及预后的相关研究[J]. *医学研究杂志*, 2021, 50(5):116-120.
- [10] 胡宏杰, 宋雅琴, 静亮, 等. 白蛋白-胆红素指数在急性胰腺炎并发多器官功能障碍综合征 Nomogram 风险预测中的作用[J]. *临床急诊杂志*, 2022, 23(9):609-613.
- [11] 张自飞, 张征, 王海跃, 等. 白蛋白-胆红素评分联合凝血酶原时间预测肝癌患者肝切除术后肝功能衰竭的临床意义[J]. *血栓与止血学*, 2022, 28(3):738-740.
- [12] 刘妮, 史光华, 崔雯, 等. RDW、MPV、AMY 及 LPS 在急性胰腺炎诊断及病情判断中的意义[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(4):489-492.
- [13] 牛梦亚, 文礼. 病理性钙信号与急性胰腺炎[J]. *中华胰腺病杂志*, 2022, 22(1):22-29.
- [14] 吕春月. 白蛋白-胆红素评分对重症胰腺炎患者的预后评估分析[J]. *中国疗养医学*, 2022, 31(1):95-98.

(收稿日期:2023-04-03 修回日期:2023-09-05)