

• 论 著 •

RPR、ALBI 和 APRI 对 HBV 相关肝硬化的诊断价值

王松姣¹, 黄雅君¹, 曾 嵘¹, 刘 湘¹, 龚国富², 王宇学^{1△}

1. 湖北中医药大学检验学院, 湖北武汉 430065; 2. 湖北省鄂州市中心医院检验科, 湖北鄂州 436000

摘 要:目的 探讨天门冬氨酸氨基转移酶与血小板计数比值(APRI)、清蛋白与总胆红素比值(ALBI)、红细胞分布宽度与血小板计数比值(RPR)对 HBV 相关肝硬化不同分期的诊断价值。方法 收集 2016 年 9 月至 2019 年 9 月于湖北省鄂州市中心医院就诊的 64 例 HBV 相关肝硬化患者(LC 组), 30 例慢性乙型肝炎患者(CHB 组)和 50 例体检健康者(对照组)的临床及实验室检查资料, 并将肝硬化患者 64 例分为代偿期(CC 组)27 例和失代偿期(DC 组)37 例。比较不同组 RPR、ALBI 和 APRI, 并绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)比较各指标对肝硬化不同分期的诊断效能。结果 RPR、ALBI 和 APRI 与肝硬化进展均呈正相关(均 $P < 0.05$), 其预测肝硬化的 ROC 曲线下面积分别为 0.932(95% CI 0.878~0.967)、0.853(95% CI 0.784~0.906)和 0.782(95% CI 0.705~0.846)。RPR 预测肝硬化的曲线下面积均高于 APRI(均 $P < 0.05$)。亚组分析显示, RPR 对 CC 组肝硬化的诊断效能明显优于 ALBI 和 APRI。结论 RPR 是预测 CHB 患者早期肝硬化的可靠指标, 且优于 ALBI 和 APRI。

关键词:乙型肝炎病毒; 肝硬化; 临床分期; 无创指标

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2021.07.021 中图法分类号:R575.1

文章编号:1673-4130(2021)07-0856-05 文献标志码:A

The diagnostic value of RPR, ALBI and APRI in HBV-related liver cirrhosis

WANG Songjiao¹, HUANG Yajun¹, ZENG Rong¹, LIU Xiang¹, GONG Guofu², WANG Yuxue^{1△}

1. College of Inspection, Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan, Hubei 430065, China;

2. Department of Clinical Laboratory, Ezhou Central Hospital, Ezhou, Hubei 436000, China

Abstract:Objective To investigate the diagnostic value of aspartate aminotransferase to platelet count (APRI), albumin to total bilirubin (ALBI), red blood cell distribution width to platelet ratio (RPR) in different stages of HBV related cirrhosis. **Methods** Clinical and laboratory data of 64 patients with HBV-related cirrhosis (LC group), 30 patients with chronic hepatitis B (CHB group), and 50 healthy patients (control group) were collected from September 2016 to September 2019 in Ezhou Central Hospital in Hubei Province. A total of 64 cases with liver cirrhosis were divided into 27 cases in the compensated period (CC group) and 37 cases in the decompensated period (DC group). RPR, ALBI and APRI of different groups were compared, and receiver operating characteristic curve (ROC curve) was drawn to compare the diagnostic efficacy of each index in different stages of liver cirrhosis. **Results** RPR, ALBI and APRI were positively correlated with the progression of liver cirrhosis (all $P < 0.05$). The areas under ROC curve for predicting liver cirrhosis were 0.932 (95% CI 0.878—0.967), 0.853 (95% CI 0.784—0.906) and 0.782 (95% CI 0.705—0.846), respectively. The area under the curve of RPR in predicting liver cirrhosis were higher than that of APRI (all $P < 0.05$). Subgroup analysis showed that RPR was superior to ALBI and APRI in the diagnosis of cirrhosis in CC group. **Conclusion** RPR is a reliable index for predicting early cirrhosis in patients with chronic hepatitis B, and it is better than ALBI and APRI.

Key words:hepatitis B virus; liver cirrhosis; clinical stage; noninvasive index

肝硬化是慢性乙型肝炎(CHB)疾病进展的重要阶段,采取有效的治疗可延缓甚至逆转早期肝硬化,故明确肝硬化分期对预后判断和治疗决策尤为重要^[1-2]。目前,肝穿刺活检是诊断肝硬化的“金标准”,但其为有创性检查且伴随一定的并发症限制了临床

应用。相比之下,一些非侵入性血清标志物在临床中得到了广泛应用^[3-7],如天门冬氨酸氨基转移酶(AST)与血小板计数(PLT)比值(APRI)、清蛋白(ALB)与总胆红素(TBIL)比值(ALBI)、红细胞分布宽度(RDW)与 PLT 比值(RPR)。但是,上述指标诊

作者简介:王松姣,女,技师,主要从事临床检验诊断相关研究。△ 通信作者, E-mail:wangyuxue20012001@163.com。

本文引用格式: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.

断不同分期肝硬化的报道较少。本研究旨在检测 HBV 相关肝硬化患者 RPR、ALBI 和 APRI 水平,评估其预测不同分期肝硬化的准确性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 9 月至 2019 年 9 月于湖北省鄂州市中心医院就诊且符合纳入和排除标准的慢性乙型肝炎病毒(HBV)感染患者,其中肝炎后肝硬化 64 例(LC 组),CHB 30 例(CHB 组),同时选取同期该院体检健康者 50 例作为对照(对照组)。纳入标准:(1)CHB 和 HBV 相关肝硬化的诊断均符合 2015 年由中华医学会肝病学分会、中华医学会感染病学分会制订的《慢性乙型肝炎防治指南》中的相关标准,即 CHB 组既往有乙型肝炎病史或乙型肝炎病毒表面抗原(HBsAg)阳性超过 6 个月,现 HBsAg 和 HBV-DNA 阳性;LC 组既往有乙型肝炎病史,组织学检查确诊为肝硬化。(2)实验室指标均在使用如核苷(酸)类似物等药物前获得。(3)年龄 20~80 岁。排除标准:(1)合并其他类型病毒性肝炎;(2)合并其他类型肝病如酒精性肝病等;(3)有心、肺、肾功能障碍,有血液系统疾病或半年内输注了血液制品;(4)合并肝癌或其他类型的恶性肿瘤。本研究经湖北省鄂州市中心医院伦理委员会同意,受试者自愿参加并签署知情同意书。收集所有受试者的临床资料,包括病史、临床症状、实验室和影像学检查等。根据肝硬化患者出现的并发症,肝硬化可分为 5 期:1 期,无静脉曲张和腹水;2 期,无出血及腹水,但有静脉曲张;3 期,有腹水、无出血、伴或不伴静脉曲张;4 期,有出血,伴或不伴腹水;5 期,脓毒血症。其中 1~2 期为代偿期肝硬化,患者 27 例作为 CC 组,3~5 期为失代偿期肝硬化患者 37 例作为 DC 组。

1.2 方法

1.2.1 实验室检查 实验室检测指标主要包括血常规、肝功能、HBV 血清标志物和 HBV-DNA 水平。其中,血常规指标 RDW 和 PLT 用于 RPR 值的计算;ALB 和 TBIL 用于 ALBI 值的计算,AST 和 PLT 用于 APRI 值的计算;HBV 血清标志物和 HBV-DNA 水平用于确定或排除受试者 HBV 感染。分别采用全自动血液分析仪(XS-500I)及配套试剂,全自动生化分析仪(AU2700)及配套试剂,全自动酶免分析仪(Uranus AE380)及配套试剂和实时荧光定量 PCR 仪

(MA-6000)及配套试剂进行检测。

1.2.2 RPR、ALBI 和 APRI 值的计算 $ALBI = (-0.085 \times ALB) + 0.66 \times \lg(TBIL)^{[6]}$; $RPR = RDW/PLT^{[7]}$; $APRI = [(AST/ULN) \times 100]/PLT$,其中 ULN 是 AST 的正常值上限^[8]。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 19.0 统计学软件进行数据处理分析。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验各组数据正态性,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组或多组间的比较分别采用 *t* 检验和单因素方差分析;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,2 组或多组间的比较分别采用 Mann-Whitney *U* 和 Kruskal-Wallis *H* 检验。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。相关性分析采用 Spearman 相关。采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评估各指标对肝硬化不同分期的诊断效能,ROC 曲线下面积(AUC)的比较采用 *Z* 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组一般资料比较 各组除了年龄和性别差异无统计学意义外($P > 0.05$),其他指标水平比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。进一步两两比较发现,CHB 组、CC 组和 DC 组 3 组的 PLT、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、AST、ALB 和 TBIL 水平与对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。DC 组的 RDW 水平高于 CHB 组和 CC 组($P < 0.05$),PLT 和 ALB 水平均低于 CHB 组和 CC 组($P < 0.05$),ALT 水平低于 CHB 组($P < 0.05$)。CC 组的 ALT 和 PLT 水平均低于 CHB 组($P < 0.05$)。DC 和 CC 2 组的 HBV-DNA ≥ 2000 IU/mL 所占的百分比均低于 CHB 组($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 各组 RPR、ALBI 和 APRI 水平分析 与对照组比较,CHB 组、CC 组和 DC 组 3 组的 ALBI 和 APRI 水平差异均有统计学意义($P < 0.05$);CC 组和 DC 组 2 组的 RPR 水平差异均有统计学意义($P < 0.05$)。DC 组的 RPR 和 ALBI 水平均高于 CHB 组和 CC 组($P < 0.05$);CC 组的 RPR 水平高于 CHB 组($P < 0.05$),但 ALBI 水平差异无统计学意义($P > 0.05$)。CHB 组、CC 组和 DC 组 3 组的 APRI 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见图 1。

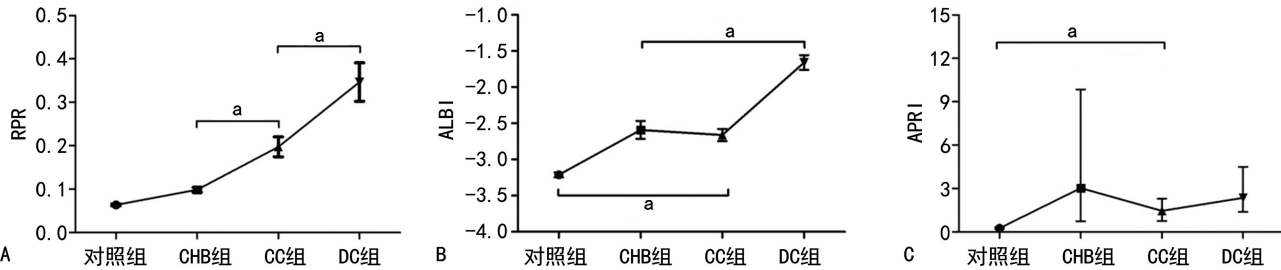
表 1 各组一般资料比较

指标	对照组(<i>n</i> =50)	CHB 组(<i>n</i> =30)	CC 组(<i>n</i> =27)	DC 组(<i>n</i> =37)	<i>P</i>
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	51.86±6.45	55.17±8.04	55.00±5.71	54.05±7.42	0.122
男[<i>n</i> (%)]	29(58.0)	20(66.7)	18(66.7)	21(56.8)	0.744
RDW($\bar{x} \pm s$,%)	12.89±0.54	12.99±1.87	12.86±1.82	16.07±3.36 ^{abc}	<0.001
PLT($\bar{x} \pm s$,×10 ⁹ /L)	212.42±46.10	142.97±44.96 ^a	93.09±59.56 ^{ab}	64.31±37.40 ^{abc}	<0.001
ALB($\bar{x} \pm s$,g/L)	46.70±2.52	42.52±5.56 ^a	42.00±4.20 ^a	32.02±6.24 ^{abc}	<0.001

续表 1 各组一般资料比较

指标	对照组(<i>n</i> =50)	CHB 组(<i>n</i> =30)	CC 组(<i>n</i> =27)	DC 组(<i>n</i> =37)	<i>P</i>
ALT[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅), U/L]	17.50(13.75, 24.25)	231.00(54.00, 936.75) ^a	29.00(22.00, 48.00) ^{ab}	30.00(20.50, 55.00) ^{ab}	<0.001
AST[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅), U/L]	19.00(17.00, 22.00)	141.50(33.25, 411.00) ^a	35.00(28.00, 53.00) ^a	41.00(29.50, 85.00) ^a	<0.001
TBIL[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ ~ <i>P</i> ₇₅), μmol/L]	14.50(11.15, 17.75)	26.25(17.08, 79.40) ^a	22.30(16.30, 30.90) ^a	31.40(21.25, 61.65) ^a	<0.001
HBV-DNA≥2 000 IU/mL[<i>n</i> (%)]	—	23(76.7)	5(18.5) ^b	11(29.7) ^b	<0.001

注:与对照组比较, ^a*P*<0.05;与 CHB 组比较, ^b*P*<0.05;与 CC 组比较, ^c*P*<0.05;—为此项无数据。



注: A 为各组 RPR 水平比较; B 为各组 ALBI 水平比较; C 为各组 APRI 水平比较; ^a*P*<0.05。

图 1 各组 RPR、ALBI 和 APRI 水平比较

2.3 RPR、ALBI 和 APRI 与肝硬化进展的相关性分析 RPR、ALBI 和 APRI 与肝硬化进展均呈正相关。见表 2。

表 2 RPR、ALBI 和 APRI 与肝硬化进展的相关性分析

统计值	RPR	ALBI	APRI
<i>r</i>	0.825	0.760	0.695
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01

2.4 RPR、ALBI 和 APRI 对肝硬化不同分期诊断的 ROC 曲线分析 RPR、ALBI 和 APRI 诊断肝硬化的 AUC 分别为 0.932、0.853 和 0.782。RPR 诊断肝硬化的 AUC 高于 ALBI (*P* = 0.006) 和 APRI (*P* < 0.001)。RPR、ALBI 和 APRI 诊断 CC 组肝硬化的 AUC 分别为 0.865、0.735 和 0.736。RPR 诊断 CC 组肝硬化的 AUC 高于 ALBI (*P* = 0.013) 和 APRI (*P* = 0.002)。RPR、ALBI 和 APRI 诊断 DC 组肝硬化的 AUC 分别为 0.981、0.939 和 0.815。RPR 诊断 DC 组肝硬化的 AUC 与 ALBI 比较, 差异无统计学意义 (*P* = 0.067), 但均高于 APRI (*P* < 0.05)。见表 3。

表 3 RPR、ALBI 和 APRI 对肝硬化的诊断价值

参数	AUC	95%可信区间	最佳 临界值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	<i>P</i>
LC 组						
RPR	0.932 ^{ab}	0.878~0.967	0.12	82.81	93.75	<0.001
ALBI	0.853	0.784~0.906	-2.89	84.37	77.50	<0.001
APRI	0.782	0.705~0.846	0.64	95.31	71.25	<0.001
CC 组						
RPR	0.865 ^{ab}	0.785~0.923	0.12	66.67	95.00	<0.001
ALBI	0.735	0.641~0.816	-3.06	81.48	63.75	<0.001
APRI	0.736	0.642~0.817	0.58	92.59	68.75	<0.001

续表 3 RPR、ALBI 和 APRI 对肝硬化的诊断价值

参数	AUC	95%可信区间	最佳 临界值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	<i>P</i>
DC 组						
RPR	0.981 ^b	0.937~0.997	0.12	94.59	93.75	<0.001
ALBI	0.939 ^b	0.878~0.975	-2.89	97.30	77.50	<0.001
APRI	0.815	0.733~0.881	0.64	100.00	71.25	<0.001

注:与 ALBI 比较, ^a*P*<0.05;与 APRI 比较, ^b*P*<0.05。

3 讨 论

CHB 肝硬化评估对于临床判断疾病预后和确定治疗策略至关重要。肝活检仍是评估肝硬化分期的“金标准”, 但此过程具有侵入性。此外, 病理取材的抽样误差和病理判读中较大的主观性也可能导致肝活检重复性较差。因此, 肝硬化的无创诊断方法逐渐受到关注。理想的非侵入性指标应该具备高度的敏感性、极强的特异性、可重复性及可快速检测的特点。特别是在中国资源有限的地区, 这些指标的应用可减少 CHB 患者不必要的肝活检。

APRI 是使用常规实验室参数 AST 和 PLT 来评估 CHB 患者的肝硬化程度。ZHANG 等^[9] 分析了中国 1 543 例慢性 HBV 感染患者的 APRI, 发现其预测肝硬化的 AUC 为 0.71。在一项针对中国 256 例未接受 CHB 治疗的队列研究中发现, APRI 用于预测肝硬化的 AUC 为 0.686^[10]。本研究结果与上述研究基本一致, 表明 APRI 可在一定程度上反映 HBV 相关肝硬化患者病情的严重程度。然而, 尽管本研究中 APRI 与肝硬化进展呈正相关, 但 APRI 和 AST 水平在 CHB 组、CC 组和 DC 组间比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05); 而且, PLT 水平随肝硬化进展降低, 说明 APRI 不能显著放大 PLT 水平在 HBV 感染者不同肝硬化程度及肝硬化分期之间的差异。已有研究

显示,APRI 主要预测肝脏炎症反应和坏死程度;炎症分级是影响 APRI 的独立因素^[11-12],提示临床可根据患者的情况来选择是否应用 APRI。

近年来 ALBI 是一个可靠的用于评估肝癌患者预后的指标^[13]。在本研究中,ALBI 显示出可用于 CHB 患者肝硬化分期的潜力,其预测肝硬化的 AUC 优于 APRI。本研究亚组分析显示,ALBI 预测 DC 组肝硬化的 AUC 高于 APRI 预测 DC 组肝硬化的 AUC ($P < 0.05$),但两者预测 CC 组肝硬化的 AUC 比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$);而且,CHB 组和 CC 组的 ALB、TBIL 和 ALBI 水平比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。提示 ALBI 预测早期肝硬化的效能并不优于 APRI,而预测晚期肝硬化的效能优于 APRI。此外,ALBI 不受患者 PLT 水平的影响,是基于 ALB 和 TBIL 得到的指标。因而,在伴有血小板减少或增多的疾病中,ALBI 仍可用于不同分期肝硬化的诊断。

与涉及肝功能参数的 APRI 和 ALBI 相反,RPR 完全是基于血常规参数 PLT 和 RDW 来预测 HBV 感染患者的肝硬化分期。本研究发现,RPR 水平随 HBV 感染患者疾病的进展升高,RPR 预测 CC 组肝硬化的 AUC 明显高于 ALBI 和 APRI,提示 RPR 诊断早期肝硬化的效能优于 ALBI 和 APRI。RPR 与 HBV 相关肝硬化之间的机制尚未清楚,可能是贫血等引起的 RDW 水平升高和(或)脾功能亢进等引起的 PLT 水平减少。失代偿期肝硬化患者出现脾功能亢进时,会引起全血细胞减少,进而导致 RDW 水平升高,与本研究 DC 组的 RDW 水平高于 CC 组的结果相符。另有研究发现,RDW 水平升高与炎症反应相关^[14]。炎症反应中,炎症因子可能抑制红细胞的成熟,较大的网织红细胞会进入血液循环,从而导致 RDW 水平升高^[15]。肝脏炎症是慢性 HBV 感染患者的典型特征,故 DC 组的 RDW 水平升高也可能与肝脏炎症有关。但本研究中 CHB 组和 CC 组的 RDW 水平并没有高于对照组,提示可能存在其他机制影响 HBV 相关肝硬化患者的 RDW 水平。此外,本研究发现,PLT 水平随 CHB 患者疾病的进展降低,可能与肝脏中血小板生成素的减少,脾功能亢进引起的血小板破坏增加及病毒感染引起的骨髓造血功能抑制等有关^[16]。

本研究证实了 RPR、ALBI 和 APRI 是诊断肝硬化不同分期的良好指标,但也存在一些局限性。首先,本研究属于回顾性病例对照研究,研究对象的选择有一定偏倚;其次,受纳入本研究样本量的限制,无法对 CHB 患者肝硬化程度分级;最后,所有受试者均来自同一家医院。未来应进行大样本的前瞻性研究,以证实上述指标对不同分期肝硬化的诊断价值。

综上所述,通过探讨 RPR、ALBI 和 APRI 诊断肝硬化不同分期的准确性,本研究发现 RPR 对慢性 HBV 感染患者早期肝硬化的临床诊断效能优于 AL-

BI 和 APRI,且 RPR 和 ALBI 对晚期肝硬化的临床诊断效能均优于 APRI。合理选择相关指标诊断不同分期的 HBV 相关肝硬化,可为临床病情的判断、监测和治疗提供依据。

参考文献

- [1] BEDOSSA P. Reversibility of hepatitis B virus cirrhosis after therapy: who and why[J]. *Liver Int*, 2015, 35(1): 78-81.
- [2] ROMANELLI R G, STASI C. Recent advancements in diagnosis and therapy of liver cirrhosis[J]. *Curr Drug Targets*, 2016, 17(15): 1804-1817.
- [3] DE-CLEVA R, DUARTE L F, CRENITTE M R, et al. Use of noninvasive markers to predict advanced fibrosis/cirrhosis in severe obesity[J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2016, 12(4): 862-867.
- [4] LIU L, CAO J, ZHONG Z R, et al. Noninvasive indicators predict advanced liver fibrosis in autoimmune hepatitis patients[J]. *J Clin Lab Anal*, 2019, 33(7): e22922.
- [5] TAG-ADEEN M, OMAR M Z, ABD-ELSALAM F M, et al. Assessment of liver fibrosis in Egyptian chronic hepatitis B patients: a comparative study including 5 noninvasive indexes [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(6): e9781.
- [6] FUJITA K, NOMURA T, MORISHITA A, et al. Albumin-bilirubin score differentiates liver fibrosis stage and hepatocellular carcinoma incidence in chronic hepatitis B virus infection: a retrospective cohort study [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2019, 101(1): 220-225.
- [7] FERDOUS A, AHMED A N, RAHMAN S, et al. Role of red cell distribution width to platelet ratio in predicting hepatic fibrosis in chronic hepatitis B [J]. *Mymensingh Med J*, 2018, 27(3): 550-560.
- [8] WAI C T, GREENSON J K, FONTANA R J, et al. A simple noninvasive index can predict both significant fibrosis and cirrhosis in patients with chronic hepatitis C [J]. *Hepatology*, 2003, 38(2): 518-526.
- [9] ZHANG Z, WANG G S, KANG K, et al. The diagnostic accuracy and clinical utility of three noninvasive models for predicting liver fibrosis in patients with HBV infection [J]. *PLoS One*, 2016, 11(4): e0152757.
- [10] HUANG R, WANG G, TIAN C, et al. Gamma-glutamyl-transpeptidase to platelet ratio is not superior to APRI, FIB-4 and RPR for diagnosing liver fibrosis in CHB patients in China [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 8543.
- [11] 张正华, 金红弟, 张秀华, 等. 天冬氨酸转氨酶/血小板比值指数预测慢性乙型肝炎肝脏病理状态的性能评价 [J]. *上海医学*, 2020, 43(1): 29-37.
- [12] 谢春艳, 胡景玉, 牟娜, 等. APRI 对慢性乙型肝炎肝脏炎症和纤维化程度的预测性能评价 [J]. *中国免疫学杂志*, 2020, 36(2): 210-214.

4—7 月以乙型流感为主,显示近 3 年的流行趋势不尽相同^[10]。

研究表明,SAA 可预测流感的预后^[11-12]。本研究结果显示,流感患儿治疗后 SAA 水平低于治疗前,说明该指标可以辅助病情的疗效判断,而 CRP、WBC 水平及 SAA/CRP 治疗前后比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。黄梅霞等^[13]研究发现,当机体受到感染时,SAA 水平会快速升高,当疾病缓解时其水平则会不断降低。

综上所述,血清 SAA 可作为流感早期辅助诊断指标,是一个比 CRP 更敏感的指标,动态监测 SAA 水平可及时反映疾病的变化趋势。由于 SAA 水平在多种感染性疾病中均可升高^[14-15],并非流感诊断的特异性指标,将在今后的研究中进一步完善,排除其他感染,更准确地分析该指标对流感的诊断价值。

参考文献

[1] 曹玲,徐保平,刘钢,等. 儿童流感诊断与治疗专家共识(2015 版)[J]. 中华实用儿科临床杂志,2015,30(17):1296-1303.

[2] LAI X,RONG H G,MA X C,et al. Willingness to pay for seasonal influenza vaccination among children, chronic disease patients, and the elderly in China: a national cross-sectional survey[J]. Vaccines (Basel),2020,8(3):E405.

[3] AKDOGAN N,DOGAN S,INCEL-UYSAI P,et al. Serum amyloid A and C-reactive protein levels and erythrocyte sedimentation rate are important indicators in hidradenitis suppurativa[J]. Arch Dermatol Res,2020,312(4):255-262.

[4] 中国中西医结合学会检验医学专委会. 血清淀粉样蛋白 A 在感染性疾病中临床应用的专家共识[J]. 中华检验医学杂志,2019,42(3):186-192.

[5] TAKATA S,WADA H,TAMURA M,et al. Kinetics of c-reactive protein (CRP) and serum amyloid A protein (SAA) in patients with community-acquired pneumonia

(CAP), as presented with biologic half-life times[J]. Biomarkers,2011,16(6):530-535.

[6] LU W,CHEN B,WANG C,et al. Serum amyloid A levels in acute and chronic urticaria[J]. An Bras Dermatol,2019,94(4):411-415.

[7] LANNERGÅRD A,LARSSON A,KRAGSBJERG P,et al. Correlations between serum amyloid A protein and C-reactive protein in infectious diseases[J]. Scand J Clin Lab Invest,2003,63(4):267-272.

[8] 韩慧,缪丽韶,黄福达. WBC、CRP 和 SAA 在儿童感染性疾病诊断中的价值[J]. 实验与检验医学,2018,36(3):355-357.

[9] 胡兴文,王维鹏. SAA、CRP 和 WBC 联合检测应用于儿童急性呼吸道感染患者结果分析[J]. 中国实验诊断学,2018,22(10):1734-1736.

[10] 黄韦唯,张晓春,陈振华,等. 2015—2018 年成都市某哨点医院儿童流感病原学监测结果分析[J]. 预防医学情报杂志,2020,36(3):346-350.

[11] VOLLMER A H,GEBRE M S,BARNARD D L. Serum amyloid A (SAA) is an early biomarker of influenza virus disease in BALB/c, C57BL/2, swiss-webster, and DBA. 2 mice[J]. Antiviral Res,2016,133(1):196-207.

[12] LI H,XIANG X,REN H W,et al. Serum amyloid A is a biomarker of severe coronavirus disease and poor prognosis[J]. J Infect,2020,80(6):646-655.

[13] 黄梅霞,李祥顺,梁海涛. 血清淀粉样蛋白 A 与 C 反应蛋白联合检测在上呼吸道感染患儿中的诊断价值[J]. 广州医科大学学报,2019,47(2):33-36.

[14] 李梅爱,刘云锋,邝婉仪,等. 血清淀粉样蛋白 A 检测在手足口病中的诊断意义[J]. 中国卫生检验杂志,2019,29(5):565-567.

[15] 温晓峥,何流,苏惠婷. 血清 SAA、IL-6 和 TNF- α 水平在特发性间质性肺炎中的价值分析[J]. 国际检验医学杂志,2019,40(12):1471-1474.

(收稿日期:2020-07-02 修回日期:2020-11-27)

(上接第 859 页)

[13] XU L,WU J,LU W Z,et al. Application of the albumin-bilirubin grade in predicting the prognosis of patients with hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis[J]. Transplant Proc,2019,51(10):3338-3346.

[14] SONG G G,LEE Y H. Red cell distribution width, platelet-to-lymphocyte ratio, and mean platelet volume in ankylosing spondylitis and their correlations with inflammation: a meta-analysis[J]. Mod Rheumatol,2019,30(5):894-899.

[15] PIERCE C N,LARSON D F. Inflammatory cytokine inhibition of erythropoiesis in patients implanted with a mechanical circulatory assist device[J]. Perfusion,2005,20(2):83-90.

[16] AFDHAL N,MCHUTCHISON J,BROWN R,et al. Thrombocytopenia associated with chronic liver disease[J]. J Hepatol,2008,48(6):1000-1007.

(收稿日期:2020-07-15 修回日期:2020-11-19)