

• 论 著 •

急性胆囊炎患者血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平与病情预后的关系*

于天池¹, 王 盛², 何泽民², 赵国平^{1△}

南京市江宁医院: 1. 普通外科; 2. 肝胆胰外科, 江苏南京 211100

摘要:目的 探讨急性胆囊炎患者血清内脏脂肪素(Visfatin)、正五聚蛋白 3(PTX3)、糖类抗原 19-9(CA19-9)水平与病情预后的关系。方法 选取 2020 年 9 月至 2023 年 9 月该院收治的 228 例急性胆囊炎患者作为研究对象, 依据患者的病情严重程度将 228 例患者分为轻度组($n=81$)、中度组($n=102$)、重度组($n=45$), 依据患者预后情况将患者分为预后良好组($n=186$)及预后不良组($n=42$)。收集患者一般资料, 采用酶联免疫吸附试验法检测患者血清 Visfatin、PTX3 水平, 采用化学发光免疫分析法测定血清 CA19-9 水平。对急性胆囊炎患者预后影响因素进行单因素及多因素分析, 以及绘制受试者工作特征曲线分析血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平对急性胆囊炎患者预后不良的诊断价值。结果 中度组、重度组血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 与轻度组比较, 差异有统计学意义($P<0.05$); 重度组血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 与中度组比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。预后不良组胆囊厚度、胆囊长径、胆囊短径及血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平与预后良好组比较, 差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平是患者预后不良的影响因素($P<0.05$)。血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平联合诊断的曲线下面积显著大于 Visfatin 单独诊断的曲线下面积($Z=4.577, P<0.001$)和 PTX3 单独诊断的曲线下面积($Z=3.132, P=0.002$)及 CA19-9 单独诊断的曲线下面积($Z=2.766, P=0.006$)。结论 急性胆囊炎患者血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 升高, 且与患者病情有关, 三者联合诊断患者预后不良的价值较好。

关键词:急性胆囊炎; 内脏脂肪素; 正五聚蛋白 3; 糖类抗原 19-9; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.16.008

中图法分类号:R657.41

文章编号:1673-4130(2024)16-1957-05

文献标志码:A

Relationship between serum Visfatin, PTX3, CA19-9 levels and prognosis in patients with acute cholecystitis*

YU Tianchi¹, WANG Sheng², HE Zemin², ZHAO Guoping^{1△}

1. Department of General Surgery; 2. Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, Nanjing Jiangning Hospital, Nanjing, Jiangsu 211100, China

Abstract: Objective To explore the relationship between serum Visfatin, pentraxin 3 (PTX3), and carbohydrate antigen 19-9 (CA19-9) levels and prognosis in patients with acute cholecystitis. **Methods** A total of 228 patients with acute cholecystitis admitted to a hospital from September 2020 to September 2023 were selected as the study objects. According to the severity of the patients, 228 patients were divided into mild group ($n=81$), moderate group ($n=102$) and severe group ($n=45$). The patients were divided into good prognosis group ($n=186$) and bad prognosis group ($n=42$). General data of patients were collected, serum Visfatin and PTX3 levels were detected by enzyme linked immunosorbent assay, and serum CA19-9 levels were determined by chemiluminescence immunoassay. Univariate and multivariate analysis of prognostic factors in patients with acute cholecystitis was performed, and the diagnostic value of serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 levels in patients with acute cholecystitis was analyzed by drawing receiver operating characteristic curve. **Results** Serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 in moderate and severe groups were significantly different from those in mild group ($P<0.05$). There were significant differences in serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 between severe group and moderate group ($P<0.05$). Gallbladder thickness, long diameter and short diameter of gallbladder, serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 levels in the poor prognosis group were significantly different from those in the good prognosis group ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 levels were the influential factors for poor prognosis of patients ($P<0.05$). The area under

* 基金项目:南京市江宁区惠民发展计划项目(2022098S)。

作者简介:于天池,女,主治医师,主要从事血管外科研究。△ 通信作者, E-mail:s63ltw@163.com。

the curve of serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 combined diagnosis was significantly larger than that of Visfatin alone diagnosis ($Z=4.577, P<0.001$) and PTX3 alone diagnosis ($Z=3.132, P=0.002$) and the area under the curve of CA19-9 diagnosis alone ($Z=2.766, P=0.006$). **Conclusion** Serum Visfatin, PTX3 and CA19-9 are elevated in patients with acute cholecystitis, which is related to the patient's condition. The combination of the three is of better value in the diagnosis of poor prognosis.

Key words: acute cholecystitis; Visfatin; pentraxin 3; carbohydrate antigen 19-9; prognosis

急性胆囊炎是一种急性炎症,可由细菌感染或胆管梗阻引发,临床表现为腹肌强直及右上腹绞痛^[1]。现阶段治疗急性胆囊炎的主要手段是胆囊切除术,但该治疗方式难度较高并且窗口期短,所以临床多选择先进行保守治疗,再进行胆囊切除术^[2]。对患者进行准确地病情评估,能够辅助临床选择更加合适的治疗方案,提高治疗效果,改善预后^[3]。因此,本研究对与急性胆囊炎可能相关的血清因子进行探索。内脏脂肪素(Visfatin)是一种促炎介质,在患者发生急性胆囊炎期间水平上调,其水平与患者的炎症严重程度密切相关^[4]。正五聚蛋白 3(PTX3)是炎症反应标志物,能够调节机体炎症反应的组织修复,与炎症性疾病联系密切^[5-6]。糖类抗原 19-9(CA19-9)是一种糖脂质,是血液中与胃肠道相关的抗原,在胆管炎等疾病中水平上调^[7]。血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平均有炎症反应相关,目前关于急性胆囊炎患者血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平联合检测分析的报道尚不多见,据此展开本研究内容,以期能为患者的临床治疗及预后改善提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 9 月至 2023 年 9 月本院收治的急性胆囊炎患者 228 例作为研究对象。纳入标准:(1)符合急性胆囊炎的诊断标准^[8],且辅助超声影像学确诊;(2)依从性好;(3)资料完整。排除标准:(1)胆囊炎等消化系统疾病;(2)肝肾功能不全;(3)伴随免疫系统疾病;(4)意识不清晰或认知功能障碍;(5)2 个月内服用过激素类药物。根据患者不同病情严重程度的判定标准^[9]分为轻度组($n=81$)、中度组($n=102$)及重度组($n=45$)。重度组:低血压、患者使用多巴胺及多巴酚丁胺维持,尿量少于 17 mL/h,血肌酐超过 160 $\mu\text{mol/L}$,血小板少于 $10\times 10^9/\text{L}$,凝血酶原时间国家化标准比值超过 1.5,氧合指数少于 300 mmHg,患者存在意识障碍,患者满足其中任意条件即可;中度组:白细胞超过 $18\times 10^9/\text{L}$,发病时间超过 72 h,右上腹有包块,胆囊周围脓肿,肝脓肿,坏疽性胆囊炎,部分炎症反应严重,患者满足其中任意条件即可;轻度组:患者症状较轻,没有达到重度及中度标准。以患者治疗后 1 个月内是否出现肠梗阻、胆囊窝积液、胆瘘、腹部疼痛、发热等症状,判断患者预后情况^[10],研究对象根据预后情况分为预后良好组($n=186$)及预后不良组($n=42$)。本研究经本院伦理委员会批准,患者均知情同意。

1.2 仪器与试剂 Varioskan LUX 酶标仪购自赛默飞世尔科技公司, MJ900 全自动化学发光免疫分析仪购自上海鸣捷生物科技有限公司, DC-26 超声检测仪购自南京贝登医疗有限公司, MC-5L1006C 超低温冰箱购自美的生物医疗有限公司。Visfatin、PTX3 试剂盒(货号: ab267658、ab214570)购自艾博抗(上海)贸易有限公司, CA19-9 试剂盒(货号: 10491972)购自上海西门子医学诊断产品有限公司。

1.3 方法 所有患者入院后次日清晨抽取空腹静脉血 3 mL,置于 PE 试管中,室温离心 10 min($2\ 500\ \text{r/min}$),分离血清,置于 $-80\ ^\circ\text{C}$ 冰箱保存待用。使用酶联免疫吸附试验法检测血清 Visfatin、PTX3 水平,采用化学发光免疫分析法检测血清 CA19-9 水平,采用直接分光光度计法检测血清总胆红素水平。超声检测:患者平卧位,扫查右肋缘,采用多个切面扫描尽可能清楚显示胆囊轮廓,获取患者胆囊厚度、胆囊长径、胆囊短径。

1.4 统计学处理 采用统计软件 SPSS22.0 进行数据分析。糖尿病等计数资料以例数或百分率表示,行 χ^2 检验;年龄等计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,各组间数据的比较采用 F 检验,进一步两两比较采用 SNK- q 检验进行;多因素 Logistic 回归分析急性胆囊炎患者预后不良的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平对急性胆囊炎患者预后不良的诊断价值,联合诊断与单独诊断的曲线下面积(AUC)的比较运用 Z 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组患者一般资料及血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平比较 各组年龄、男性占比、糖尿病及高血压占比比较差异无统计学意义($P>0.05$)。中度组、重度组血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 与轻度组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);重度组血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 与中度组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 急性胆囊炎患者预后影响的单因素分析 预后良好组与预后不良组在年龄、男性占比、结石最大径及总胆红素水平比较差异无统计学意义($P>0.05$)。预后不良组胆囊厚度、胆囊长径、胆囊短径及血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平与预后良好组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.3 多因素 Logistic 分析急性胆囊炎患者预后不良

的影响因素以急性胆囊炎患者是否发生预后不良作为因变量(是=1,否=0),将胆囊厚度、胆囊长径、胆囊短径及血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平是急性胆囊炎患者预后不良的影响因素($P<0.05$)。见表 3。

表 1 各组患者一般资料及血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]								
组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性	糖尿病	高血压	Visfatin(ng/mL)	PTX3(ng/mL)	CA19-9(U/mL)
轻度组	81	58.26±6.12	38(46.91)	8(9.88)	13(16.05)	11.76±1.34	10.73±1.15	26.43±2.84
中度组	102	57.43±5.89	58(56.86)	10(9.80)	16(15.69)	13.55±1.64 ^a	14.51±1.71 ^a	28.76±3.12 ^a
重度组	45	58.04±6.01	23(51.11)	5(11.11)	7(15.56)	18.52±2.13 ^{ab}	18.16±2.38 ^{ab}	31.28±3.43 ^{ab}
F/χ^2		0.462	1.817	0.065	0.007	245.873	288.619	36.727
P		0.631	0.403	0.968	0.997	<0.001	<0.001	<0.001

注:与轻度组比较,^a $P<0.05$;与中度组比较,^b $P<0.05$ 。

表 2 急性胆囊炎患者预后影响的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]						
组别	n	年龄(岁)	男性	胆囊厚度(cm)	胆囊长径(mm)	胆囊短径(mm)
预后良好组	186	57.81±5.94	98(52.69)	0.56±0.06	9.34±1.53	4.11±0.52
预后不良组	42	58.02±6.24	21(50.00)	0.64±0.08	10.76±1.88	4.36±0.58
t/χ^2		0.205	0.099	7.306	5.198	2.754
P		0.838	0.753	<0.001	<0.001	0.006

组别	n	结石最大径(cm)	总胆红素(μmol/L)	Visfatin(ng/mL)	PTX3(ng/mL)	CA19-9(U/mL)
预后良好组	186	0.62±0.12	18.67±2.03	13.46±1.61	13.42±1.62	27.48±3.06
预后不良组	42	0.65±0.16	19.02±2.04	15.83±1.72	15.96±1.73	32.61±3.18
F		1.370	1.008	8.508	9.063	9.743
P		0.172	0.314	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平对急性胆囊炎患者预后不良的诊断价值分析 血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平联合诊断的 AUC 显著大于 Visfatin 单独诊断的 AUC($Z=4.577, P<0.001$)和 PTX3 单独诊断的 AUC($Z=3.132, P=0.002$)及 CA19-9 单独诊断的 AUC($Z=2.766, P=0.006$)。见表 4、图 1。

表 3 急性胆囊炎预后不良的多因素 Logistic 回归分析						
自变量	β	SE	OR	Wald χ^2	P	95%CI
胆囊厚度	0.296	0.224	1.345	1.751	0.186	0.867~2.086
胆囊长径	0.201	0.521	1.223	0.149	0.699	0.440~2.396
胆囊短径	0.363	0.483	1.438	0.566	0.452	0.558~3.706
Visfatin	0.711	0.153	2.036	21.594	<0.001	1.508~2.748
PTX3	0.758	0.148	2.133	26.198	<0.001	1.596~2.851
CA19-9	0.817	0.156	2.264	27.437	<0.001	1.668~3.074

表 4 血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 检测对急性胆囊炎患者预后不良的诊断价值						
指标	AUC	截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	95%CI	约登指数
Visfatin	0.855	14.693 ng/mL	92.86	75.27	0.802~0.898	0.681
PTX3	0.893	14.141 ng/mL	95.24	69.35	0.845~0.930	0.646
CA19-9	0.895	30.629 U/mL	92.86	86.56	0.848~0.932	0.794
Visfatin+PTX3+CA19-9	0.970	—	90.48	91.40	0.939~0.988	0.819

注:—表示无数据。

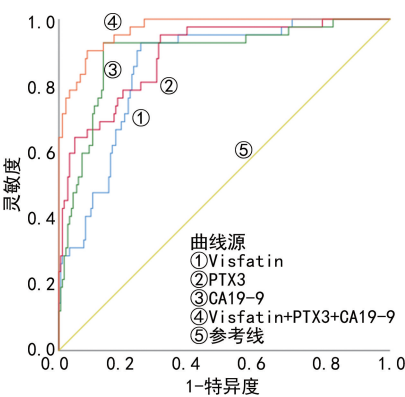


图 1 血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 诊断急性胆囊炎预后不良的 ROC 曲线

3 讨 论

急性胆囊炎是炎症疾病，主要病因包括胆囊管堵塞及细菌感染，该疾病具有发病急且进展快等特点，若缺少及时有效的治疗，患者体内的细菌感染及胆囊炎症会逐渐加重，将损伤患者的脏器功能，病情严重时将对患者的生命安全造成威胁^[11-12]。现阶段，临床治疗急性胆囊炎的手段是重症患者先减轻患者炎症再进行手术治疗，而中轻度患者可直接进行手术治疗^[13]。对急性胆囊炎患者进行早期病情评估，采取及时有效的干预措施，能够减轻炎症，阻止病情发展，改善患者预后效果^[14]。本研究的目的在于探讨血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 指标与患者病情的关系及评估患者预后的价值。

Visfatin 来源于脂肪细胞因子，在多种疾病中具有重要作用，可参与炎症反应^[15]。研究显示，血清 Visfatin 水平与白细胞介素-6 (IL-6) 等炎症因子呈正相关，Visfatin 水平上调能够活化炎症反应相关的信号通路^[16]。据报道，Visfatin 在急性胆囊炎患者血清中水平上调，是患者早期预后的影响因素^[4]。本研究也发现，急性胆囊炎患者血清水平上调，并且患者病情越重，血清 Visfatin 水平越高，这提示血清 Visfatin 水平与患者病情相关，临床评估患者病情严重程度时，可辅助参考患者血清 Visfatin 水平，值得进行下一步的研究。

PTX3 是急性期蛋白，患者发生感染时，在 IL-6 等炎症因子的刺激下释放大量的 PTX3^[17]。PTX3 水平与脓毒症等疾病的病情严重程度相关，是评估患者病情及预后的血清标志物^[18]。在溃疡性结肠炎患者血清中，随着患者病情程度加重 PTX3 水平升高，PTX3 能够调控大量炎症细胞参与炎症反应，加重患者损伤^[19]。在本研究中，急性胆囊炎患者血清 PTX3 水平随着患者病情加重而随之升高，提示血清 PTX3 水平与患者病情严重程度有关，可能是 PTX3 调控大量炎症细胞参与炎症反应，进一步加剧患者的损伤，具体参与机制还需要进一步地探索。

CA19-9 长期以来一直作为肿瘤标志物，用于癌

症的诊断与患者的预后评估^[20]。胡小丽等^[21]研究显示，老年胆结石患者血清 CA19-9 水平上调，与胆道炎症程度相关。有研究显示，CA19-9 可以用于预测胆管炎炎症程度，其表达上调提示患者病情加重，且对患者的预后评估具有一定的预测价值^[22]。本研究结果发现，急性胆囊炎患者血清 CA19-9 水平上调，且水平越高患者病情越严重，提示其可以在临床评估患者病情时起到辅助作用，推测 CA19-9 可能也是通过调控炎症反应来参与到急性胆囊炎的发病过程，具体参与途径需要进行进一步的探索。

血清标志物具有操作简便及样本获取简便等优势，所以探索与疾病相关的血清标志物具有一定的临床意义。血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平均与炎症反应相关，可能均是通过炎症反应参与到急性胆囊炎的发病过程中，具体参与途径还需要进一步进行探索。本研究结果显示，血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平联合诊断的 AUC 显著大于 Visfatin 单独诊断的 AUC ($Z = 4.577, P < 0.001$) 和 PTX3 单独诊断的 AUC ($Z = 3.132, P = 0.002$) 及 CA19-9 单独诊断的 AUC ($Z = 2.766, P = 0.006$)，提示其联合诊断的效果更好，特异度更高，临床可参考血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平评估患者的病情及预后情况。

综上所述，急性胆囊炎患者血清 Visfatin、PTX3、CA19-9 水平升高，且与患者病情有关，三者联合诊断患者预后不良的价值较好。本研究为单中心样本研究，选取的样本量不多，研究结果可能存在偏倚，下一步将扩大样本量进行验证分析，为急性胆囊炎治疗与预后预测提供帮助。

参考文献

[1] HUANG S Z, CHEN H Q, LIAO W X, et al. Comparison of emergency cholecystectomy and delayed cholecystectomy after percutaneous transhepatic gallbladder drainage in patients with acute cholecystitis: a systematic review and meta-analysis[J]. Updates Surg, 2021, 73(2): 481-494.

[2] BARKA M, JARRAR M S, BEN ABDESSALEM Z, et al. Early laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis: does age matter[J]. Geriatr Gerontol Int, 2023, 23(9): 671-675.

[3] STROHÄKER J, SABROW J, MEIER A, et al. Primary admission to a surgical service facilitates early cholecystectomy in acute cholecystitis but does not influence patient outcome[J]. Langenbecks Arch Surg, 2023, 408(1): 225-229.

[4] PARK J W, KIM O H, LEE S C, et al. Serum level of visfatin can reflect the severity of inflammation in patients with acute cholecystitis[J]. Ann Surg Treat Res, 2020, 99(1): 26-36.

[5] LU S, WEI D, YIN C, et al. Correlation between PCT, 25 (OH) D, PTX-3, AMS levels and the severity of diabetic ketoacidosis complicated by pancreatitis[J]. BMC Endocr

Disord, 2021, 21(1):136-142.

[6] LI Y, WANG S, LIU Y, et al. Serum pentaxin 3 (PTX3) promotes NLRP3 inflammasome and pyroptosis in patients with up-regulated myasthenia gravis[J]. Front Biosci (Landmark Ed), 2023, 28(11):306-311.

[7] BUDA N, WSZOŁEK A, ŚLEDZIŃSKI M, et al. Epidermoid splenic cyst with elevated serum level of CA19-9 [J]. Korean J Intern Med, 2018, 33(5):1032-1033.

[8] 陈德鹏. 实用内科学[M]. 长春:吉林科学技术出版社, 2013:199-204.

[9] YOKOE M, TAKADA T, STRASBERG S M, et al. New diagnostic criteria and severity assessment of acute cholecystitis in revised Tokyo guidelines[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2012, 19(5):578-585.

[10] 彭军华. 血清 IL-17、TGF-β 与急性重症胆囊炎患者腹腔镜胆囊切除术后近期预后的关系[J]. 医药论坛杂志, 2022, 43(6):79-81.

[11] GALLAHER J R, CHARLES A. Acute cholecystitis: a review[J]. JAMA, 2022, 327(10):965-975.

[12] FU Y, PANG L, DAI W, et al. Advances in the study of acute acalculous cholecystitis: a comprehensive review [J]. Dig Dis, 2022, 40(4):468-478.

[13] ENAMI Y, AOKI T, TOMIOKA K, et al. Optimal timing of laparoscopic cholecystectomy after conservative therapy for acute cholecystitis[J]. Cancer Diagn Progn, 2023, 3(5):571-576.

[14] ROSA F, COVINO M, COZZA V, et al. Management of acute cholecystitis in elderly patients: a propensity score-matched analysis of surgical *vs.* medical treatment[J]. Dig Liver Dis, 2021, 53(12):1620-1626.

[15] 邓凤, 易旺军, 吴樱, 等. 卵巢子宫内膜异位症中 Vaspin、Visfatin 的表达情况及在预后判断中的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(13):1562-1566.

[16] ZHANG Y, HUO Y, HE W, et al. Visfatin is regulated by interleukin 6 and affected by the PPAR γ pathway in BeWo cells[J]. Mol Med Rep, 2019, 19(1):400-406.

[17] QI S, ZHAO F, LI Z, et al. Silencing of PTX3 alleviates LPS-induced inflammatory pain by regulating TLR4/NF-κB signaling pathway in mice[J]. Biosci Rep, 2020, 40(2):208-213.

[18] DAVOUDIAN S, PIOVANI D, DESAI A, et al. A cytokine/PTX3 prognostic index as a predictor of mortality in sepsis[J]. Front Immunol, 2022, 13(2):979232-979236.

[19] 周艳利, 赵茂林, 侯炳旭, 等. 溃疡性结肠炎患者血清 PTX3 TFPI 表达情况及其临床意义[J]. 安徽医学, 2023, 44(9):1069-1073.

[20] CHEN W, WANG S, ZHAO H, et al. High level of tumor marker CA19-9 returned to normal after cholecystectomy in calculous cholecystitis patients[J]. Scand J Gastroenterol, 2023, 58(6):643-648.

[21] 胡小丽, 刘哲, 邓茂林, 等. 血清 CA19-9、CA50 和 CEA 表达水平与老年胆结石患者胆道炎症的关系[J]. 老年医学与保健, 2020, 26(5):843-846.

[22] 胡旭军, 范燕萍, 尚敏杰. ERCP 治疗高龄胆总管结石的疗效及对患者血清 CA19-9 和炎症水平的影响[J]. 中华全科医学, 2019, 17(1):66-69.

(收稿日期:2023-12-12 修回日期:2024-04-02)

(上接第 1956 页)

[16] DEMISELLE J, FAGE N, RADERMACHER P, et al. Vasopressin and its analogues in shock states: a review [J]. Ann Intensive Care, 2020, 10(1):9-19.

[17] MANDAL N, KHAM N I, SHAHID R, et al. Efficacy and safety of vasopressin alone or in combination with catecholamines in the treatment of septic shock: a systematic review[J]. Cureus, 2022, 14(9):29143-29153.

[18] SCHUPP T, WEIDNER K, RUSNAK J, et al. C-reactive protein and procalcitonin during course of sepsis and septic shock[J]. Ir J Med Sci, 2023, 19(1):457-468.

[19] RYOO S M, HAN K S, AHN S, et al. The usefulness of C-reactive protein and procalcitonin to predict prognosis in septic shock patients: a multicenter prospective registry-based observational study[J]. Sci Rep, 2019, 9(1):6579-6589.

[20] LORENTE L, MARTÍN M M, ORTIZ-LÓPEZ R, et al. Association between blood caspase-9 concentrations and septic patient prognosis [J]. Wien Klin Wochenschr, 2023, 135(3/4):75-79.

[21] 卢东方, 张新丽, 武娟, 等. CD4⁺/CD8⁺ 比值、PCT、CRP 水平与感染性休克患者疾病转归的关系[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(7):1005-1008.

[22] SACHA G L, KISER T H, WRIGHT G C, et al. Association between vasopressin rebranding and utilization in patients with septic shock[J]. Crit Care Med, 2022, 50(4):644-654.

[23] BAUER S R, SACHA G L, SIUBA M T, et al. Vasopressin response and clinical trajectory in septic shock patients[J]. J Intensive Care Med, 2023, 38(3):273-279.

[24] ARADHYA A S, SUNDARAM V, SACHDEVA N, et al. Low vasopressin and progression of neonatal sepsis to septic shock: a prospective cohort study[J]. Eur J Pediatr, 2020, 179(7):1147-1155.

[25] 辛璐, 张扬. 血清 PCT、CRP、cTn I 及 NT-proBNP 水平与感染性休克患者病情危重程度的相关性研究[J]. 内科急危重症杂志, 2020, 26(3):207-211.

[26] 梁华兵, 李红梅, 李小英, 等. 血管外肺水指数结合血浆大内皮素-1 对感染性休克并发 ARDS 患者预后的预测价值[J]. 疑难病杂志, 2021, 20(3):227-231.

[27] 冯婷婷, 陈晓兵, 王言理, 等. 血乳酸水平对重症肺炎 ARDS 并发感染性休克病人预后的预测价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(11):1505-1507.

[28] TANG Y, YANG X, SHU H, et al. Bioinformatic analysis identifies potential biomarkers and therapeutic targets of septic-shock-associated acute kidney injury[J]. Hereditas, 2021, 158(1):13-23.

(收稿日期:2023-12-30 修回日期:2024-04-22)