

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.12.009

# APACHE II 评分联合动脉血乳酸水平对危重症产妇预后的预测价值分析\*

宋丽芸 王佳洁 刘颖 余慧 郭佳青

(上海市第一妇婴保健院产科特需病房 上海 201204)

**摘要 目的:** 探讨急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分联合动脉血乳酸水平对危重症产妇预后的预测价值。**方法:** 选取 2019 年 3 月至 2022 年 3 月期间上海市第一妇婴保健院收治的危重症产妇 84 例, 根据住院期间危重症产妇的生存预后情况将其分为预后良好组( $n=74$ )及预后不良组( $n=10$ )。所有纳入本研究的危重症产妇均于入院 24 h 内完成 APACHE II 评分评估; 对所有危重症产妇应用动脉血气分析仪测定其动脉血乳酸水平。对比两组危重症产妇 APACHE II 评分及动脉血乳酸水平; 采用 Pearson 相关系数分析危重症产妇 APACHE II 评分与其动脉血乳酸水平的相关性; 单因素、多因素 Logistic 回归分析危重症产妇预后不良的危险因素; 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平单项指标及联合检测对危重症产妇预后的预测效能。**结果:** 预后不良组 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平均高于预后良好组( $P<0.05$ )。采用 Pearson 相关系数分析显示, 危重症产妇 APACHE II 评分与其动脉血乳酸水平呈正相关( $P<0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示年龄 $\geq 35$  岁、孕前体质指数(BMI) $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>、剖宫产、产后并发心力衰竭、高 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平升高是危重症产妇预后不良的危险因素( $P<0.05$ )。ROC 曲线分析显示, APACHE II 评分、动脉血乳酸水平联合检测的预测效能高于单项指标检测。**结论:** 危重症产妇动脉血乳酸水平随着 APACHE II 评分升高而升高, 两者呈正相关关系。高 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平升高是影响危重症产妇预后不良的危险因素, 联合检测上述两项指标对危重症产妇预后的预测价值较高。

**关键词:** APACHE II 评分; 动脉血乳酸; 危重症产妇; 预后; 预测价值

**中图分类号:** R714.25 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2023)12-2252-05

## Prognostic Predictive Value Analysis of APACHE II Score Combined with Arterial Blood Lactic Acid Level in Critically Ill Maternal Patients\*

SONG Li-yun, WANG Jia-jie, LIU Ying, YU Hui, GUO Jia-qing

(Department of VIP Obstetric Ward, Shanghai First Maternity and Infant Care Hospital, Shanghai, 201204, China)

**ABSTRACT Objective:** To investigate the predictive value of acute physiology and Chronic Health Scoring System II (APACHE II) score combined with arterial blood lactic acid level for the prognosis of critically ill maternal patients. **Methods:** 84 critically ill maternal patients who were admitted to Shanghai First Maternity and Infant Care Hospital from March 2019 to March 2022 were selected, and they were divided into good prognosis group ( $n=74$ ) and bad prognosis group ( $n=10$ ) according to the survival prognosis of critically ill parturients during hospitalization. All critically ill parturients included in this study completed APACHE II score assessment within 24 hours after admission. Arterial blood gas analyzer was used to measure the arterial blood lactic acid level in all critically ill parturients. APACHE II scores and arterial blood lactate level of the critically ill parturients in the two groups were compared. The Pearson correlation coefficient was used to analyze the correlation between APACHE II score and arterial blood lactic acid level in critically ill parturients. Univariate and multivariate Logistic regression were used to analyze the risk factors of poor prognosis in critically ill parturients. Receiver Operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive efficacy of APACHE II score, arterial blood lactic acid level and the combined detection for the prognosis of critically ill parturients. **Results:** APACHE II score and arterial blood lactic acid level in the good prognosis group were lower than those in the poor prognosis group ( $P<0.05$ ). Pearson correlation coefficient analysis showed that APACHE II score was positively correlated with arterial blood lactic acid level in critically ill parturients ( $P<0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that age greater than or equal to 35 years, pre-pregnancy BMI greater than or equal to 25 kg/m<sup>2</sup>, cesarean section, postpartum complicated heart failure, high APACHE II score, elevated arterial blood lactic acid level were the risk factors for poor prognosis of critically ill parturients ( $P<0.05$ ). ROC curve analysis showed that the combined detection of APACHE II score and arterial blood lactic acid level was more effective than that of single index. **Conclusion:** The arterial blood lactic acid level in critically ill parturients is increased with the increase of APACHE II score, and the two levels are positively correlated. High APACHE II score and elevated arterial blood lactate level are risk factors for poor prognosis of critically ill parturients. The combined

\* 基金项目: 2020 年度上海市青年科技英才扬帆计划项目(20YF1438200)

作者简介: 宋丽芸(1976-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 危重症产妇救治, E-mail: 15900575199@163.com

(收稿日期: 2022-12-07 接受日期: 2022-12-30)

detection of these two indexes has a high predictive value for the prognosis of critically ill parturients.

**Key words:** APACHE II score; Arterial blood lactic acid; Critically ill parturients; Prognosis; Predictive value

**Chinese Library Classification(CLC):** R714.25 **Document code:** A

**Article ID:** 1673-6273(2023)12-2252-05

## 前言

临床研究显示,产妇在妊娠期及分娩的过程中,当产后出血、羊水栓塞、重度子痫前期或子痫、合并严重内外科疾病等病症起病时,若未能进行及时、准确的诊断评估并予以有效的干预治疗,很可能引发产妇机体内多器官功能衰竭等不良症状,严重危害产妇的生命安全<sup>[1,2]</sup>。危重症产妇并发症的发生与其生理病理的进展密切相关,因此对产妇并发症病情进行密切观察、监测,准确评估产妇并发症情况并实现对其预后的早期预测,对预防和控制并发症进展具有积极意义,对改善母婴结局等也具有重要作用<sup>[3-5]</sup>。围绕急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评估危重症患者病情严重程度的研究发现, APACHE II 评分有较好的评估效能,与传统 APACHE 评分系统相比更具可靠性,且采用的相关指标检测具有操作简便性,也是目前针对危重症患者进行评估的重要手段,但单纯应用 APACHE II 评分评估产科患者病情仍存在一定缺陷<sup>[6]</sup>。既往有研究发现, APACHE II 评分系统对以产科指征转入综合 ICU 患者的死亡风险预测阳性率为 30.91%,远低于以非产科医学指征转入综合性 ICU 患者的 93.03%<sup>[7]</sup>。这也证实 APACHE II 评分系统可在一定程度上评估产科危重症患者病情严重程度和预后,但评估效能有限<sup>[8]</sup>。乳酸是已知的一类能够反馈细胞无氧代谢水平的重要因子,因此该因子目前被临床应用于评估危重症患者无氧代谢水平和灌注情况,研究显示人体内乳酸水平变化与自身多器官功能及氧化代谢等具有密切联系<sup>[9]</sup>,针对这一指标的检测可能在危重症产妇病情的评估中发挥重要作用。基于此,为了进一步明确能对危重症产妇预后进行有效评估的指标,本研究纳入不同结局的危重症产妇,分析其 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平及两者对危重症产妇预后的预测效能,现将研究结果报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 3 月至 2022 年 3 月期间上海市第一妇婴保健院收治的危重症产妇 84 例,年龄 23~42 岁,平均 (35.00±5.76) 岁;初产妇 32 例,经产妇 52 例;孕周 31~42 周,平均 (37.55±2.98) 周;主要病因包括产后出血 42 例、重度子痫前期 18 例、产后并发急性心力衰竭 11 例、子痫 8 例、羊水栓塞 5 例。纳入标准:(1)经临床影像学等检查均判定为单胎妊娠;(2)妊娠期间在本院按时接受并完成相关产检,且计划在本院分娩;(3)产检相关检查报告信息及住院信息均完整;(4)产妇临床依从性较好,可配合完成本研究相关调查工作直至研究结束。排除标准:(1)合并不良妊娠情况包括瘢痕子宫、胎位不正等;(2)合并风湿类疾病或其他血液系统功能障碍疾病;(3)合并内分泌系统功能障碍疾病;(4)合并恶性肿瘤;(5)合并肝、肾等严重器质性功能障碍疾病;(6)孕 13 周前使用过激素,以及

滥用药物、嗜酒、吸烟者。根据住院期间 84 例危重症产妇的生存预后情况,将其分为预后良好组 (n=74) 和预后不良组 (n=10)。危重症产妇发生死亡事件为预后不良。所有患者或其家属对本研究知情同意,并签署知情同意书。本研究已获得上海市第一妇婴保健院医学伦理委员会批准。

### 1.2 方法

**1.2.1 临床资料收集及治疗** 收集所有危重症产妇的临床资料,包括年龄、孕前体质指数 (BMI)、初/经产妇、流产次数、分娩方式、分娩孕周、产后出血量、主要病因等。对危重症产妇持续进行心电监护,吸氧,无创血压、指脉氧饱和度监测等。产后患者监测宫缩及阴道流血情况,及时了解危重症产妇内环境变化情况,以便及时给予相应对症治疗。

**1.2.2 APACHE II 评分<sup>[10]</sup>测定** 所有危重症产妇均于入院 24 h 内完成 APACHE II 评分评估,具体评估内容包括三部分:急性生理参数 (APS)、慢性健康状况和年龄。APS 评分内容包括:体温、平均动脉压、心率、呼吸频率、肺泡动脉氧分压差 (A-aDO<sub>2</sub>)、动脉血 pH 值、血浆钠、钾及肌酐、血红细胞比容、外周白细胞计数、格拉斯哥昏迷评分 (GCS);对慢性器官功能不全或免疫功能抑制的患者进行慢性健康状况评分;年龄评分:<44 岁为 0 分。患者最终 APACHE II 评分为上述三部分分值之和,理论最高分为 71 分,且 APACHE II 评分越高,患者病情越严重。

**1.2.3 动脉血乳酸水平检测** 所有危重症产妇入院 24 h 内采用动脉血气针抽取桡动脉/股动脉血 0.5 mL,应用动脉血气分析仪 (型号:GEM Premier 3000) 测定动脉血乳酸水平。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件对本研究涉及数据展开统计学分析,计量资料采用 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,行 t 检验;计数资料采用 n (%) 表示,行  $\chi^2$  检验。采用 Pearson 相关系数分析危重症产妇 APACHE II 评分与动脉血乳酸水平的相关性。采用单因素、多因素 Logistic 回归分析危重症产妇预后不良的影响因素。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评估 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对危重症产妇预后的预测效能。 $P < 0.05$  则证实差异具备统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对比

预后良好组 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平均低于预后不良组 ( $P < 0.05$ ),详见表 1。

### 2.2 危重症产妇 APACHE II 评分与动脉血乳酸水平的相关性分析

Pearson 相关系数分析显示,危重症产妇 APACHE II 评分与动脉血乳酸水平呈正相关 ( $r = 0.564, P = 0.000$ ),详见图 1。

### 2.3 危重症产妇预后不良影响因素的单因素分析

两组危重症产妇流产次数、初产妇、分娩孕周、产后出血量及主要病因中产后出血、重度子痫前期、子痫、羊水栓塞比例未

表 1 两组 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对比

Table 1 Comparison of APACHE II score and arterial blood lactate level between the two groups

Groups	APACHE II score(scores)	Blood lactic acid level(mmol/L)
Good prognosis group(n=74)	18.92±4.17	5.45±1.90
Bad prognosis group(n=10)	29.26±9.82	9.86±2.85
<i>t</i>	6.806	8.322
<i>P</i>	0.000	0.000

见明显统计学差异 (均  $P > 0.05$ ), 两组危重症产妇年龄  $\geq 35$  岁、孕前 BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ 、剖宫产、产后并发急性心力衰竭比例对比差异具有统计学意义(均  $P < 0.05$ ), 详见表 2。

2.4 危重症产妇预后不良影响因素的多因素 Logistic 回归分析

以年龄  $\geq 35$  岁 (0=否, 1=是)、孕前 BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  (0=否, 1=是)、剖宫产 (0=否, 1=是)、产后并发急性心力衰竭 (0=无, 1=有)、APACHE II 评分、动脉血乳酸水平 (连续性变量均以原值输入) 为自变量, 以危重症产妇是否发生预后不良为因变量 (0=否, 1=是), 经多因素 Logistic 回归分析显示年龄  $\geq 35$  岁、孕前 BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ 、剖宫产、产后并发心力衰竭、高 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平升高是危重症产妇预后不良的危险因素 ( $P < 0.05$ ), 详见表 3。

2.5 分析 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对危重症产妇预后的预测效能

ROC 曲线分析显示, APACHE II 评分、动脉血乳酸水平单项指标检测危重症产妇预后的预测效能均较高, 但两项指标联合检测的预测效能更高, 详见表 4、图 2。

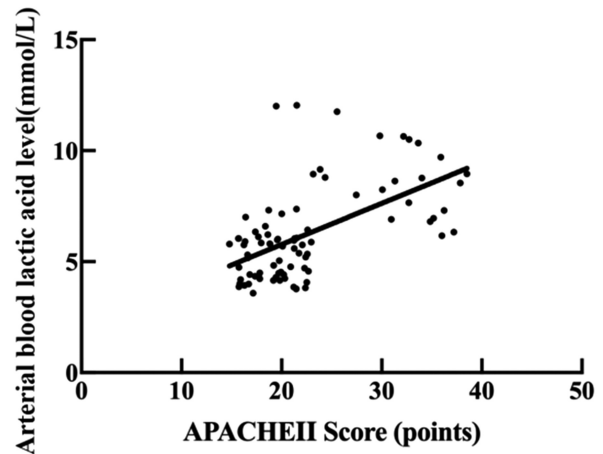


图 1 危重症产妇 APACHE II 评分与动脉血乳酸水平的相关性

Fig. 1 Correlation between APACHE II score and arterial blood lactate level in critically ill parturients

表 2 危重症产妇预后不良影响因素的单因素分析【例(%)】

Table 2 Univariate analysis of adverse prognostic factors in critically ill parturients[ n(%) ]

Factors	Good prognosis group(n=74)	Bad prognosis group(n=10)	$\chi^2$	<i>P</i>
Age			5.690	0.017
<35 years	60(81.08)	1(10.00)		
$\geq 35$ years	14(18.92)	9(90.00)		
Number of abortions			0.214	0.644
0 times	21(28.38)	2(20.00)		
1 times	35(47.30)	5(50.00)		
2 or more times	18(24.32)	3(30.00)		
Primipara			1.576	0.209
Yes	30(40.54)	2(20.00)		
No	44(59.46)	8(80.00)		
Pre-pregnancy BMI(kg/m <sup>2</sup> )			7.032	0.008
<18.5	40(54.05)	2(20.00)		
18.5~25	22(29.73)	3(30.00)		
$\geq 25$	12(16.22)	5(50.00)		
Mode of delivery			4.490	0.034
Vaginal delivery	48(64.86)	3(30.00)		
Cesarean section	26(35.14)	7(70.00)		

表 2 危重症产妇预后不良影响因素的单因素分析[例(%)]  
Table 2 Univariate analysis of adverse prognostic factors in critically ill parturients[n(%)]

Factors	Good prognosis group(n=74)	Bad prognosis group(n=10)	$\chi^2$	P
Gestational week of delivery(weeks)			0.126	0.723
28~37	34(45.95)	4(40.00)		
>37	40(54.05)	6(60.00)		
Main causes			4.900	0.027
Postpartum hemorrhage	40(54.05)	2(20.00)		
Severe preeclampsia	15(20.27)	3(30.00)		
Postpartum complicated with acute heart failure	7(9.46)	4(40.00)		
Eclampsia	8(10.81)	0(0.00)		
Amniotic fluid embolism	4(5.41)	1(10.00)		
Amount of postpartum hemorrhage(mL)			0.843	0.359
<1000	35(47.30)	3(30.00)		
1000~1500	29(39.19)	5(50.00)		
>1500	10(13.51)	2(20.00)		

表 3 危重症产妇预后不良影响因素的多因素 Logistic 回归分析  
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of factors affecting the poor prognosis of critically ill parturients

Variable	B	S.E.	Wald	P	OR	95%CI
Age $\geq$ 35 years	3.022	0.662	2.827	0.002	0.148	0.013~0.446
Pre-pregnancy BMI $\geq$ 25 kg/m <sup>2</sup>	1.755	0.679	2.675	0.010	0.328	0.112~0.655
Cesarean section	0.845	0.633	3.187	0.005	0.442	0.175~0.743
Postpartum complicated heart failure	1.385	0.576	1.194	0.007	0.573	0.283~0.865
High APACHE II score	1.443	0.471	1.537	0.004	0.476	0.187~0.705
Elevated arterial blood lactic acid level	1.379	0.521	1.648	0.008	0.372	0.209~0.669

表 4 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对危重症产妇预后的预测效能分析  
Table 4 Analysis of the predictive efficacy of APACHE II score and arterial blood lactate level on the prognosis of critically ill parturients

Indexes	AUC(95%CI)	Sensitivity(%)	Specificity(%)	Yoden index	Truncation value
APACHE II score	0.716(0.608~0.823)	72.00	74.00	46.00	23.05 score
Arterial blood lactic acid	0.728(0.637~0.820)	74.00	78.00	52.00	7.25 mmol/L
Combined testing	0.984(0.966~0.996)	88.00	92.00	80.00	-

### 3 讨论

随着国家生育政策调整,二孩、三孩政策的推进,近年来我国高龄孕产妇、经产妇及通过辅助生殖技术助孕人数呈显著递增趋势,相应的产科危重患者人数也明显增加<sup>[11,12]</sup>。这一现状也得到了临床的普遍重视,因而探寻有效、准确评估危重症产妇预后情况的指标并予以针对性措施进行干预,是当前临床研究的重要课题<sup>[13]</sup>。

APACHE II 评分系统在传统 APACHE 的基础上围绕产妇

特殊的生理变化情况对应更新了检测和评估项目,评分系统中涉及的指标在实际临床检测中更简便、高效,对辅助临床医师在短时间内快速、全面地评估危重症产妇病情发展情况具有重要意义,对辅助临床在第一时间内针对性地制定相关诊疗方案并提高抢救成功率具有积极效用<sup>[14-16]</sup>。国内研究也证实危重症产妇 APACHE II 评分越高,其器官功能障碍发生增加,病死率也逐渐升高<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,预后不良的危重症产妇 APACHE II 评分升高,且采用 ROC 曲线分析显示 APACHE II 评分对预测危重症产妇预后具有一定效能,与此前研究结果一致。

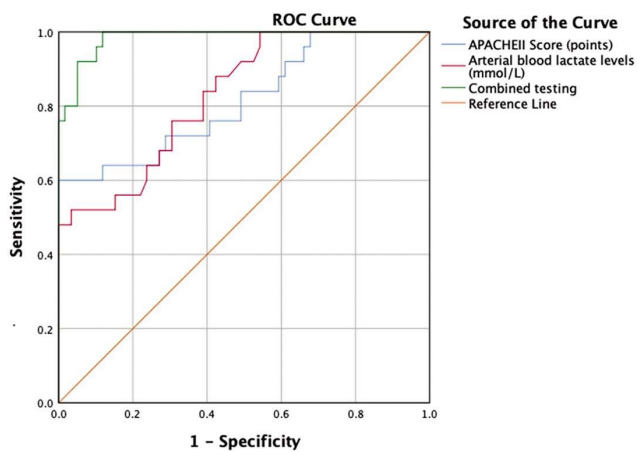


图2 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对危重症产妇预后预测价值的 ROC 图

Fig. 2 ROC diagram of APACHE II score and arterial blood lactic acid level for predicting the prognosis of critically ill parturients

乳酸是体内葡萄糖代谢产物之一,葡萄糖在氧化产生能量过程中形成的中间代谢产物为丙酮酸,在缺氧状态下丙酮酸即转化为乳酸<sup>[18-20]</sup>。动脉血乳酸水平在既往研究中已被多位学者证实该指标水平的变化情况与机体缺氧程度、器官功能障碍病变更程度相关,并确立了血乳酸在重症中运用的价值<sup>[21-23]</sup>。另有学者研究发现持续的高乳酸血症与病死率和致残率高度相关,因此针对危重症患者血乳酸的监测对评估其预后具有重要效用<sup>[24]</sup>。一项围绕子痫患者的临床研究也发现,该类患者发病后血乳酸值呈异常高表达,血乳酸水平对评估患者灌注、缺氧情况提供了重要依据<sup>[25]</sup>。本研究显示危重症产妇 APACHE II 评分与动脉血乳酸水平呈明显正相关,提示随着产妇 APACHE II 评分的升高,其动脉血乳酸水平也随之升高,同时以上两指标升高是危重症产妇预后不良的危险因素。分析出现这一结果的原因可能与乳酸水平对人体的作用机制有关。当危重症产妇出现休克、低氧等不良状况时,乳酸的分泌、合成效率大大增加,使血乳酸水平异常升高,并直接影响机体正常 pH 值状态,产妇并发高乳酸血症几率大大增加<sup>[26]</sup>;APACHE II 评分系统是评估危重症患者病情的重要手段,分值越高,预后不良风险越高,因此 APACHE II 评分与血乳酸水平密切相关。

本研究针对危重症产妇预后不良的危险因素进行深入分析,发现年龄 $\geq 35$ 岁、孕前 BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>、剖宫产、产后并发心力衰竭是也是危重症产妇预后不良的危险因素。此前已有研究证实,孕产妇年龄在 35 岁以上是诱发危重症发生并造成预后不良的高危因素,而产后并发心力衰竭提示危重症产妇病情加重,预后不良风险增加<sup>[27,28]</sup>。另外,孕前 BMI 过高也会影响到产妇的妊娠结局,可能会造成妊娠期糖尿病、感染、血栓栓塞和巨大儿等增加危重症产妇产围期预后不良风险<sup>[29,30]</sup>。最后,鉴于单独应用 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平对产科危重症患者的评价效能有限,本研究采用 ROC 曲线分析发现 APACHE II 评分联合动脉血乳酸水平对危重症产妇预后的预测效能高于两指标单独预测。

综上所述,危重症产妇 APACHE II 评分与动脉血乳酸水平呈正相关,且高 APACHE II 评分、动脉血乳酸水平升高可能增加危重症产妇预后不良的风险,上述两项指标联合检测对危

重症产妇预后的预测效能高于两指标单独预测。

### 参考文献 (References)

- [1] 毛云, 盛孝燕. 危重症产妇疾病构成及围产结局分析 [J]. 中国妇幼保健研究, 2018, 29(5): 641-644
- [2] 张天雪, 刘丽娜, 谭晓冬, 等. 妊娠晚期合并急性胰腺炎患者的手术时机对妊娠结局的影响分析 [J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(20): 3984-3987
- [3] Wang W, Fan D, Wang J, et al. Association between hypertensive disorders complicating pregnancy and risk of placenta accreta: a meta-analysis and systematic review [J]. Hypertens Pregnancy, 2018, 37(3): 168-174
- [4] 刘颖, 王迪芬, 汪颖, 等. 167 例 ICU 危重症孕产妇救治分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(10): 964-967
- [5] 贾朝霞, 黄丽丽, 赵永鲜, 等. 超高龄经产妇妊娠并发症及妊娠结局的调查研究 [J]. 国际妇产科学杂志, 2019, 46(5): 507-511
- [6] 夏杰, 于婵, 张佳男, 等. APACHE 评分系统在产科危重症评估中的应用现状 [J]. 西部医学, 2019, 31(5): 811-813, 817
- [7] 刘慧妹, 王沂峰, 徐仲, 等. APACHE II 评分在综合 ICU 产科危重症患者中的应用 [J]. 中国妇产科临床杂志, 2005, 6(6): 428-431
- [8] 申健. 自建产科危重症评分系统对危重症孕产妇病情的评估效能分析 [J]. 中国急救医学, 2015, 35(7): 634-637
- [9] 王冬英, 干浩庆, 胡晓燕. 急诊老年危重症患者死亡预测中 NEWS 联合动脉血乳酸的价值 [J]. 中国老年学杂志, 2022, 42 (5): 1138-1141
- [10] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system [J]. Crit Care Med, 1985, 13(10): 818-829
- [11] 蒋美芳, 施君瑶, 董倩. 上海市浦东新区 2010-2019 年 1408 例产科危重孕产妇现状分析 [J]. 同济大学学报 (医学版), 2021, 42(5): 672-677
- [12] 潘爱军, 杨田军, 梅清, 等. 重症医学科与产科联合治疗产后出血患者的回顾性分析 [J]. 中华医学杂志, 2017, 97(29): 2248-2252
- [13] 赵先兰, 房玉捷. 孕产妇感染性休克 61 例临床分析 [J]. 国际妇产科学杂志, 2019, 46(1): 67-70
- [14] 郭广丽, 周钦, 李晓慧, 等. 2013-2017 年河北省不同年龄段孕产妇不良分娩结局的分析 [J]. 现代预防医学, 2020, 47 (8): 1402-1405, 1434
- [15] Fadiloglu E, Bulut Yuksel ND, Unal C, et al. Characteristics of obstetric admissions to intensive care unit: APACHE II, SOFA and the Glasgow Coma Scale [J]. J Perinat Med, 2019, 47(9): 947-957
- [16] 奚晶晶, 任会芳, 张华, 等. 不同 ICU 入院方式危重孕产妇临床特征研究 -- 来自大学医院 2006 至 2019 年的数据分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(10): 1249-1254
- [17] 刘纪, 张生雷, 茅一萍, 等. ASIS 和 APACHE II 评分对重症患者病情严重程度评估作用的研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(8): 1195-1198
- [18] Wu M, Shi L, Zhang H, et al. Predictive value of arterial blood lactic acid concentration on the risk of all-cause death within 28 days of admission in patients with severe acute pancreatitis [J]. Postgrad Med, 2022, 134(2): 210-216
- [19] Ma L, Zeng Y, Zhao B, et al. Low molecular weight heparin reduces arterial blood lactic acid content and increases estimated glomerular filtration rate in patients with moderate Covid-19 pneumonia [J]. Chin Med J (Engl), 2022, 135(6): 691-696

- Chest CT for SARS-CoV-2 Infection in Individuals with or without COVID-19 Symptoms[J]. *Radiology*, 2021, 298(1): E30-E37
- [13] 张豆豆, 康静波, 齐文杰, 等. CT诊断成人胸部结核价值评价[J]. *中国医疗设备*, 2019, 34(S02): 140-141
- [14] 陈佳, 姚碧波, 万雪琼, 等. 64层螺旋CT不同剂量扫描对活动性继发性肺结核患者诊断价值、图像质量和辐射剂量的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(4): 789-792, 763
- [15] 李慧, 邱玉英, 黄妹, 等. 影像学表现为簇性微结节聚集征的肺结核一例[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(9): 744-745
- [16] 李芳, 吕平欣, 贺伟, 等. 胸部CT扫描显示簇状微结节样病灶对肺结核的诊断价值[J]. *中国防痨杂志*, 2020, 42(3): 210-214
- [17] 杨祚明, 谭孟源, 符春花, 等. 气管镜术联合多项无创检查对痰菌阴性肺结核的辅助诊断价值研究 [J]. *临床肺科杂志*, 2016, 21(6): 1079-1082
- [18] 王莉, 姚春松, 郭秀仪, 等. CA125检测在妇科疾病诊断及鉴别诊断中的作用[J]. *检验医学与临床*, 2013, 10(11): 1415-1416
- [19] Zhang M, Cheng S, Jin Y, et al. Roles of CA125 in diagnosis, prediction, and oncogenesis of ovarian cancer [J]. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer*, 2021, 1875(2): 188503
- [20] Zhao P, Yu Q, Zhang A, et al. Serum CA-125 for the diagnosis of pulmonary tuberculosis: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Infect Dis*, 2021, 21(1): 1091
- [21] Xu W, Snell LM, Guo M, et al. Early innate and adaptive immune perturbations determine long-term severity of chronic virus and *Mycobacterium tuberculosis* coinfection [J]. *Immunity*, 2021, 54(3): 526-541.e7
- [22] Mayer-Barber KD, Barber DL. Innate and Adaptive Cellular Immune Responses to *Mycobacterium tuberculosis* Infection [J]. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 2015, 5(12): a018424
- [23] Hamada B, Huang DT. Procalcitonin: Where Are We Now?[J]. *Crit Care Clin*, 2020, 36(1): 23-40
- [24] Kobayashi H, Amrein K, Lasky-Su JA, et al. Procalcitonin metabolomics in the critically ill reveal relationships between inflammation intensity and energy utilization pathways [J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 23194
- [25] Chen Y, Wang J, Liu C, et al. IP-10 and MCP-1 as biomarkers associated with disease severity of COVID-19[J]. *Mol Med*, 2020, 26(1): 97
- [26] Spencer Clinton JL, Tran LL, Vogt MB, et al. IP-10 and CXCR3 signaling inhibit Zika virus replication in human prostate cells [J]. *PLoS One*, 2020, 15(12): e0244587
- [27] Qiu X, Xiong T, Su X, et al. Accumulate evidence for IP-10 in diagnosing pulmonary tuberculosis [J]. *BMC Infect Dis*, 2019, 19(1): 924
- [28] Shanmugasundaram U, Bucsan AN, Ganatra SR, et al. Pulmonary *Mycobacterium tuberculosis* control associates with CXCR3 and CCR6 expressing antigen-specific Th1 and Th17 cell recruitment[J]. *JCI Insight*, 2020, 5(14): e137858
- [29] Li L, Jiang Y, Lao S, et al. *Mycobacterium tuberculosis*-Specific IL-21+IFN- $\gamma$ +CD4<sup>+</sup> T Cells Are Regulated by IL-12 [J]. *PLoS One*, 2016, 11(1): e0147356
- [30] 刘训超, 董德琼, 杨渝浩, 等.  $\gamma$ 干扰素诱导蛋白10和巨噬细胞炎症蛋白1 $\alpha$ 在判断肺结核活动性中的临床意义 [J]. *国际呼吸杂志*, 2011, 31(8): 584-587

(上接第 2256 页)

- [20] 杨帆, 孔德华, 王见斌, 等. 动脉血乳酸、乳酸清除率与重症肺炎机械通气患者 APACHE II 评分及预后的相关性[J]. *河北医药*, 2021, 43(5): 740-743
- [21] 姚建华, 谢立德, 汪健蕾, 等. 动脉血乳酸和 C-反应蛋白对重症肺炎预后的评估价值[J]. *临床肺科杂志*, 2013, 18(4): 600-601
- [22] 温伟, 杨鲁, 张新超. 国家早期预警评分联合动脉血乳酸对急诊老年危重患者死亡预测的研究 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26(4): 441-445
- [23] 文力, 安稳, 张新超. 血浆和肝素联合动脉血乳酸评估危重症患者预后的价值[J]. *中国急救医学*, 2019, 39(6): 564-567
- [24] 薛丹, 罗松, 杨明. 系统性院前急救措施对急危重症孕产妇救治效果及其妊娠结局[J]. *中国计划生育学杂志*, 2019, 27(9): 1229-1232
- [25] 陈大立, 柴利强, 彭兰, 等. 血清乳酸脱氢酶与子痫前期及妊娠不良结局的关系[J]. *国际妇产科学杂志*, 2016, 43(4): 393-398, 481
- [26] 沈忠明, 张敏莉, 朱莎, 等. 产科危重病患者动脉血乳酸水平与改良 APACHE II 评分的相关性 [J]. *昆明医科大学学报*, 2019, 40(9): 110-113
- [27] 林建华, 缪慧娟. 加强妊娠合并心脏病多学科协作治疗模式管理, 降低孕产妇死亡率 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2019, 35(11): 1185-1188
- [28] 陈敦金, 柯彩萍. 利用真实世界研究数据, 开展妊娠合并心脏病患者结局精准预测 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2019, 35(11): 1189-1192
- [29] 崔晓荣, 张廷丽. 危重孕产妇病因分析及救治措施 [J]. *医学综述*, 2021, 27(2): 365-368, 374
- [30] 刘兴会, 陈钰. 降低中国可避免的孕产妇死亡[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(1): 54-56