

脓毒症患儿血糖水平与炎症反应和氧化应激反应的相关性

吕卓越, 潜丽俊

丽水市中心医院新生儿科, 浙江 丽水 323000

摘要: **目的** 探讨脓毒症患儿不同血糖水平与炎症反应、氧化应激反应的关系。**方法** 选取2016年8月—2017年7月丽水市中心医院收治的不同血糖水平脓毒症患儿79例,根据血糖水平分为2组,对照组为血糖水平正常的患儿,研究组为血糖水平升高的患儿。采用酶联免疫法测定2组炎症反应因子水平,包括血清可溶性肿瘤坏死因子受体(sTNF-RI)、白细胞介素-13(IL-13)、白细胞介素-10(IL-10)、白细胞介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素-1β(IL-1β);应用全自动生化仪检测患儿的超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)、晚期蛋白氧化产物(AOPPS)、过氧化氢酶(CAT)水平;采用放射免疫法完成2组谷丙转氨酶(ALT)、谷氨酰转氨酶(GGT)、总胆红素(TB)水平测定;采用流式细胞仪测定T淋巴细胞水平。**结果** 研究组sTNF-RI、IL-13、IL-10水平均低于对照组(均 $P < 0.05$);研究组IL-8、TNF-α、IL-1β炎症因子水平均高于对照组(均 $P < 0.05$);研究组氧化应激水平中SOD、AOPPS、CAT均高于对照组(均 $P < 0.05$);研究组GSH-PX水平低于对照组(均 $P < 0.05$);研究组ALT、GGT、TB水平均高于对照组(均 $P < 0.05$);研究组CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺水平高于对照组(均 $P < 0.05$);研究组CD4⁺/CD8⁺水平低于对照组($P < 0.05$)。**结论** 脓毒症患儿血糖水平与炎症反应、氧化应激反应的发生紧密相关,血糖水平越高,炎症反应与氧化应激反应越严重。

关键词: 脓毒症;血糖;炎症反应;氧化应激反应;相关性

中图分类号: R725.99 R446.111 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2019)10-1708-04

DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001036

Blood sugar level correlated with inflammatory reaction and oxidative stress in children with sepsis

LYU Zhuo-chao, QIAN Li-jun

Department of Neonatology, Lishui Central Hospital, Lishui, Zhejiang 323000, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between inflammatory response, oxidative stress and blood glucose levels in children with sepsis. **Methods** From August 2016 to July 2017, 79 children with sepsis in our hospital were enrolled and assigned into control group and study group according to the blood glucose level. The patients in the control group were with normal blood glucose and the study group with elevated blood glucose. The level of inflammatory response factors was tested by using enzyme-linked immunosorbent assay; SOD, GSH-PX, AOPPS and CAT were tested by using automatic biochemical analyzer; ALT, GGT and TB were detected by using radioimmunoassay; T lymphocyte was measured by Flow cytometry. **Results** The levels of sTNF-RI, IL-13 and IL-10 in the study group were lower than those in the control group (all $P < 0.05$). The levels of IL-8, TNF-α and IL-1β in the study group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$); SOD, AOPPS and CAT in the study group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$); the GSH-PX level in the study group was lower than that in the control group (all $P < 0.05$); the levels of GGT and TB in the study were higher than those of the control group (all $P < 0.05$). The levels of CD3⁺, CD4⁺ and CD8⁺ in the study group were higher than those in the control group (all $P < 0.05$). The level of CD4⁺/CD8⁺ in the study group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The blood glucose level in children with sepsis is closely related to the occurrence of inflammatory reaction and oxidative stress, which shows a positive correlation.

Key words: Sepsis; Blood sugar levels; Inflammatory reactions; Oxidative stress response; Correlation

脓毒症是指由感染引起的全身炎症反应综合征,好发于儿童中,具有较高的致死率,与全身发生炎症反应有关,病情严重则会引发其他重要器官功能障碍与休克等^[1]。脓毒症患者常伴有炎症因子的共同参与,导致机体免疫水平持续下降,释放大量的炎症因子引发全身炎症反应^[2]。虽然医学技术不断进步,但是因脓毒症死亡的患者依然较多^[3]。尽早判断患者病情严重程度对于治疗方式的选择、改善预后等方面都有着非常重要的作用^[4]。而寻求准确的判断指标是非常关键的,有相关研究证实,通常患有脓毒症的患者血糖水

平会出现异常,血糖水平越高,脓毒症症状越严重,因此,可以将血糖水平作为判断病情的可靠指标^[5]。在脓毒症发生、发展期间,血糖水平与炎症反应、氧化应激反应也存在一定的关系。因此,本文以病例随机对照展开,探讨脓毒症患儿不同血糖水平与炎症反应、氧化应激反应的关系,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2016年8月—2017年7月我院收治的不同血糖水平脓毒症患儿79例,根据血糖水平分为2组,对照组为血糖水平正常的患儿,研究组为血糖水平偏高的患儿。纳入标准:①通过对79例患儿的循环血病原菌进行培养确定为脓毒症,且患儿的血标

基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(2016KYB337)

通信作者:潜丽俊, E-mail: a905030015@163.com

本病原菌抗原或 DNA 阳性^[6];根据《细菌培养联合药敏试验对脓毒症患者抗菌药物合理使用的影 响》中的诊断标准进行判断^[6],体温或心率异常、意识发生变化,血流动力学与器官功能参数异常,且伴有炎症指标升高;②患儿年龄均在 1~12 岁之间。排除标准:①发生脓毒症休克的患儿;②先天具有糖尿病的患儿;③合并有肿瘤的患儿;④心肝肾功能异常的患儿。79 例患儿入院后均立即抽取外周静脉血 1 mL,检测空腹血糖指标,根据测定结果分为 2 组,其中对照组 39 例,血糖水平 <10 mol/L,男 18 例、女 21 例,年龄 1~11 岁,平均(5.9 ± 4.3)岁;研究组 40 例,血糖水平 ≥ 10 mmol/L,男 16 例、女 24 例,年龄 1~12 岁,平均(6.2 ± 4.7)岁,2 组患儿一般资料具有可比性(均 $P > 0.05$)。本次研究通过了医院伦理委员会审核,患儿家长均同意知晓此次研究。

1.2 检测方法 2 组患儿均进行炎症反应因子、氧化应激反应因子、肝功能指标及 T 淋巴细胞亚群检测。①2 组患儿入院后立即抽取肘静脉血 2 mL 快速离心后提取上清液,应用酶联免疫法对炎症反应因子,包括血清可溶性肿瘤坏死因子受体(sTNF-RI)、白细胞介素-13(IL-13)、白细胞介素-10(IL-10)、白细胞介素-8(IL-8)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)进行检测,酶联免疫试剂盒由 Sigma 公司提供,严格按照说明书操作。②应用全自动生化仪对患儿的超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-PX)、晚期蛋白氧化产物(AOPPS)、过氧化氢酶(CAT)

等氧化应激因子进行检测,检测仪器由北京普朗公司提供,型号为 PUZS-300^[7]。③应用放射免疫法对患儿的谷丙转氨酶(ALT)、谷氨酰转氨酶(GGT)、总胆红素(TB)水平进行检测,试剂盒由 Sigma 公司提供,检测时要严格按照说明书操作^[8]。④应用流式细胞仪对患者全血中的 T 淋巴细胞亚群(CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺)进行检测。

1.3 观察指标 ①比较 2 组患儿 sTNF-RI、IL-13、IL-10、IL-8、TNF- α 、IL-1 β 水平。②比较 2 组患儿 SOD、GSH-PX、AOPPS、CAT 氧化应激反应因子浓度。③比较 2 组患儿 ALT、GGT、TB 水平。④比较 2 组患儿 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺ 等 T 淋巴细胞亚群水平。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 18.0 统计学软件对数据进行分析,其中计数资料以率(%)表示,比较进行 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患儿炎症反应因子对比 研究组 sTNF-RI、IL-13、IL-10 水平均低于对照组(均 $P < 0.05$);IL-8、TNF- α 、IL-1 β 炎症因子水平均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.2 2 组患儿氧化应激反应因子对比 研究组氧化应激反应因子水平中 SOD、AOPPS、CAT 均高于对照组,GSH-PX 水平低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 2。

表 1 2 组脓毒症患者炎症反应因子浓度对比($\bar{x} \pm s$, pg/mL)

组别	例数	sTNF-RI	IL-13	IL-10	IL-8	TNF- α	IL-1 β
对照组	39	3.31 ± 0.52	102.18 ± 14.81	35.63 ± 4.12	19.61 ± 2.52	20.83 ± 2.60	0.23 ± 0.02
研究组	40	1.73 ± 0.32	81.63 ± 9.63	24.84 ± 3.25	34.86 ± 4.51	45.51 ± 5.63	0.34 ± 0.04
t 值		16.216	7.292	12.941	18.612	25.114	11.285
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 2 组脓毒症患者氧化应激反应因子对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	SOD ($\mu\text{mol/L}$)	GSH-PX (g/L)	AOPPS ($\mu\text{mol/L}$)	CAT ($\mu\text{mol/L}$)
对照组	39	95.1 ± 8.4	92.6 ± 10.5	12.8 ± 1.8	6.6 ± 0.7
研究组	40	133.5 ± 15.6	67.1 ± 7.5	25.6 ± 4.7	9.4 ± 0.6
t 值		13.668	12.394	16.059	19.067
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 2 组患儿 ALT、GGT、TB 水平比较 研究组 ALT、GGT、TB 水平均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 3。

2.4 2 组患儿 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 等 T 淋巴细胞亚群水平对比 研究组 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 水平均高于对照组,CD4⁺/CD8⁺ 水平低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 4。

3 讨论

对脓毒症患者进行早期检查并判断病情发展有利于改善预后,引发脓毒症的根本原因是患儿全身发生了炎症反应,并且随着炎症反应的加重会进一步对其

他重要器官造成损伤,通过对患儿体内的炎症因子浓度可以有效地判断病情进展情况^[9]。抗炎因子与促炎因子浓度发生失衡是导致炎症反应发生的关键因素,IL-8、TNF- α 、IL-1 β 属于促炎因子,它们的作用是刺激 T 细胞分泌大量的炎症介导因子,降低患儿身体免疫力,加快炎症因子在全身扩散^[10]。sTNF-RI、IL-13、IL-10 属于抗炎因子,抗炎因子能力严重下降是导致全身炎症反应发生的重要原因,健康人体中的促炎因子与抗炎因子始终是处于平衡状态的,一旦平衡被破坏,就会导致炎症反应的产生^[11]。炎症反应比较强烈时会导致患儿发生氧化应激反应,同时还伴有血糖偏高的症状,血糖水平偏高会进一步刺激炎症反应,降低身体的抵抗能力,加快病情发展^[12]。因此,可以通过血糖水平来判断患儿的病情进展。患儿由于身体各方面发育不完全,很容易感染病原菌导致炎症反应的发生。本研究显示,与对照组相比,研究组 sTNF-RI、IL-13、IL-10 抗炎因子浓度显著降低(均 $P < 0.05$);与对照组

相比,研究组 IL-8、TNF- α 、IL-1 β 促炎因子浓度显著升高(均 $P < 0.05$),由此可以看出,血糖水平较高的脓毒症患儿体内的抗炎因子浓度较低,促炎因子浓度较高。氧化应激反应是引起患儿身体的重要器官受到损伤的主要原因^[13]。线粒体是物质进行氧化、代谢、分解的重要场所,同时也是脓毒症患儿发生氧化应激反应的重点场所^[14]。AOPPS、CAT 是由脂质氧化而来的,其浓度可以有效地反映出氧自由基损伤组织细胞的严重程度;SOD、GSH-PX 的主要作用是减轻自由基对细胞膜的损伤程度,通过这些因子的浓度可以有效地反映出机体抵酶类氧化的能力^[15]。本研究显示,与对照组相比,研究组 AOPPS、CAT、SOD 氧化应激反应因子浓度显著升高(均 $P < 0.05$);与对照组相比,研究组 GSH-PX 氧化应激反应因子浓度显著降低($P < 0.05$),这就充分证明,氧化应激反应的发生是导致患儿发生脓毒症的关键原因;并且血糖水平越高氧化应激反应越强烈,因此,可以通过血糖水平判断患儿的应激反应程度。

表3 2组脓毒症患儿 ALT、GGT、TB 水平对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	ALT(U/L)	GGT(U/L)	TB($\mu\text{mol/L}$)
对照组	39	55.5 \pm 6.7	20.6 \pm 2.9	12.5 \pm 1.8
研究组	40	94.5 \pm 9.7	38.5 \pm 4.4	30.2 \pm 2.2
<i>t</i> 值		20.837	21.400	39.181
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001

表4 2组脓毒症患儿 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 等 T 淋巴细胞亚群水平对比($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	CD3 ⁺ (%)	CD4 ⁺ (%)	CD8 ⁺ (%)	CD4 ⁺ /CD8 ⁺
对照组	39	48.3 \pm 5.1	30.3 \pm 4.1	14.5 \pm 2.8	1.9 \pm 0.3
研究组	40	55.4 \pm 5.5	36.3 \pm 4.7	19.4 \pm 3.7	1.5 \pm 0.2
<i>t</i> 值		5.946	6.040	6.625	6.955
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

患儿发生脓毒症后微循环会出现一定的障碍,同时由于病原菌、炎性反应的刺激,会损伤干细胞功能^[16]。氧化应激反应的发生会损伤肝细胞线粒体,加快肝细胞死亡^[17]。通过检测脓毒症患儿的肝细胞损伤程度以及细胞死亡情况可以有效地判断患儿的病情发展状况,同时也可以为临床治疗提供一定的依据与线索^[18]。ALT、GGT、TB 是检测肝功能的重要指标,健康人体中的 ALT、GGT、TB 水平是正常的,当人体的肝功能受到损伤后,肝脏排毒功能就会严重下降,进而会导致大量的代谢产物堆积并随血液循环流动,导致体内的 ALT、GGT、TB 水平显著升高^[19]。本研究显示,与对照组相比,研究组 ALT、GGT、TB 水平显著升高(均 $P < 0.05$),说明通过 ALT、GGT、TB 水平可以判断脓毒症患儿的肝功能受损严重程度,且血糖水平越高 ALT、GGT、TB 水平越高。

脓毒症的发生、发展是一个多因素过程,常伴有 T 淋巴细胞水平的异常。CD3⁺ 是 T 细胞的共受体的伊红蛋白复合物,具有不同的链组成,能直接参与 T 细胞

的转导,主要标记在 T 淋巴细胞、胸腺细胞,能转导 TCR 识别抗原产生的活化信号,在机体免疫调节中发挥了重要的作用。CD4⁺ 是人体免疫系统中较为重要的免疫细胞,亦是人体免疫系统指挥中枢,主要负责消灭、控制机体多种感染,当机体免疫下降后,则会引起 CD4⁺ 百分比降低。国内学研究表明:CD4⁺ 是人体免疫系统中重要的免疫细胞,在脓毒症的发生、发展中发挥重要作用。CD8⁺ 是由淋巴细胞表面抗原分化过程中产生,能识别、区分淋巴细胞发育的不同阶段,亦可通过特异性单克隆抗体完成细胞膜表明特定抗原的测定。国内学者研究表明:CD8⁺ 属于 T 淋巴细胞的重要亚群,经分化后能发挥细胞增殖、扩增效应,直接参与机体免疫调节。T 淋巴细胞百分比在正常人体中表达水平较为稳定,且处于动态平衡状态,但是对于脓症患者持续的应激反应将会引起机体 T 淋巴细胞百分比异常,加剧疾病的发生、发展。本研究发现,研究组 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺ 水平高于对照组(均 $P < 0.05$);研究组 CD4⁺/CD8⁺ 水平低于对照组($P < 0.05$),说明脓症患者伴有 T 淋巴细胞表达水平异常,加强其表达水平测定能反映患者疾病严重程度,有助于指导临床治疗。

综上所述,脓毒症患儿血糖水平与炎症反应、氧化应激反应的发生紧密相关,血糖水平越高炎症反应与氧化应激反应越严重,可以通过血糖水平判断病情严重程度。

参考文献

- [1] 任志红. 脓毒症患儿血清胰蛋白酶、胆碱酯酶含量的变化及其与全身炎症反应、靶器官损伤的相关性[J]. 海南医学院学报,2017,23(20):2811-2814.
- [2] 何苑棉. 糖皮质激素联合目标液体复苏法对脓毒症休克患儿组织灌注指标、免疫功能及乳酸清除率的影响[J]. 中南医学科学杂志,2018,46(2):176-178.
- [3] GELALETI R B, DAMASCENO D C, SANTOS D P, et al. Increased DNA damage is related to maternal blood glucose levels in the offspring of women with diabetes and mild gestational hyperglycemia[J]. Reprod Sci,2016,23(3):318-323.
- [4] 邵茜,王昀. 脓毒症休克患者血清 C 反应蛋白和降钙素原及 D-二聚体的变化[J]. 中国医药,2018,13(7):1048-1052.
- [5] 栾一君,庄亮. 不同目标血糖管理对脓症患者心功能影响研究[J]. 创伤与急危重病医学,2018,6(5):308-309.
- [6] 杨秋菊. 细菌培养联合药敏试验对脓症患者抗生素合理使用的影响[J]. 北方药学,2018,15(5):167-168.
- [7] 王承娟,祝益民. 黄芪及其有效成分对脓毒症心肌保护作用的研究进展[J]. 中国中西医结合急救杂志,2016,53(3):325-327.
- [8] 李俊岭,吴汉聪,邓涛,等. 严重脓毒症发病中血清超氧化物歧化酶与 CD4⁺ CD25⁺ Treg 细胞的相关性[J]. 实用医学杂志,2017,33(15):2536-2538.
- [9] LIU L, WANG F, LU H, et al. Effects of noise exposure on systemic and tissue-level markers of glucose homeostasis and insulin resistance in male mice[J]. Environ Health,2016,124(9):1390-1398.
- [10] 齐洪娜,张建军,何佳起,等. 舒血宁治疗严重脓毒症心肌抑制患者的效果及对心脏型脂肪酸结合蛋白和炎症因子的影响[J]. 中国医药,2017,12(1):36-40.

高,提示机体有出血危险,二者下降则提示机体高凝状态^[15-16]。本研究中,孕中期及晚期糖尿病组与高血压

组的PT、APTT明显低于正常组,说明孕中期及晚期糖尿病组与高血压组患者处于高凝状态。

表5 各组孕妇妊娠不良结局发生率比较[例(%)]

组别	例数	前置胎盘	产后出血	畸形	胎儿窘迫	早产	胎盘早剥	总发生率(%)
糖尿病组	338	11(3.25)	15(4.43)	16(4.73)	0(0.00)	21(6.21)	0(0.00)	18.64
高血压组	188	0(0.00)	21(11.17)	0(0.00)	6(3.19)	11(5.85)	3(1.59)	21.81
正常组	360	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	12(3.33)	0(0.00)	3.33

注:3组不良结局总发生率比较, $\chi^2=51.824, P<0.001$ 。

本研究发现,孕早期PT、APTT、FIB、D-D在3组间比较,差异均不具有统计学意义(均 $P>0.05$)。孕中期糖尿病组与高血压组的PT、APTT明显低于正常组,FIB、D-D明显高于正常组。孕晚期糖尿病组与高血压组的PT、APTT明显低于正常组;糖尿病组与高血压组的FIB、D-D明显高于正常组,糖尿病组FIB水平高于高血压组,D-D水平低于高血压组。说明妊娠期糖尿病与高血压综合征患者凝血功能在孕中期、孕晚期改变更为显著,这与何嘉等^[3]研究结果相似,他们发现妊娠期糖尿病患者FIB、D-D增高,PT、APTT缩短,妊娠期高血压患者FIB、D-D增加。胡鹏等^[9]亦发现高血压综合征患者与妊娠期糖尿病患者在孕中期、孕晚期的APTT低于正常孕妇,这可能是因为孕妇在妊娠中,随着孕周的增加,糖尿病会下调抗凝物质水平,减少纤维蛋白的溶解,使机体处于高凝状态,可导致产后并发症如栓形成或DIC等,威胁孕妇及胎儿的生存质量^[17-18]。

综上所述,妊娠期糖尿病患者及妊娠期高血压患者不同孕期的凝血功能存在动态的变化,孕中、晚期时机体处于相对高凝状态,动态检测各项凝血指标及积极的干预预防血栓等风险事件具有重要意义。

参考文献

- LEE K W, CHING S M, RAMACHANDRAN V, et al. Prevalence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Asia: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2018, 18(1):494.
- DIAS S, PHEIFFER C, ABRAHAMS Y, et al. Molecular biomarkers for gestational diabetes mellitus[J]. Int J Mol Sci, 2018, 19(10):2926.
- 何嘉, 李洁茹, 刘京平, 等. 妊娠期糖尿病与妊娠高血压综合征患者凝血功能的检测意义[J]. 血栓与止血学, 2018, 24(5):824-826.
- GERGARDT A, SCHARF R E, GREER I A, et al. Hereditary risk factors for thrombophilia and probability of venous thromboembolism during pregnancy and the puerperium[J]. Blood, 2016, 128(19):2343-2349.
- 徐晓燕, 李晓红, 郗爱喜, 等. 凝血功能和D-二聚体与妊娠高血压

疾病严重程度相关性[J]. 河北医学, 2017, 23(6):997-999.

- 李希聪. 妊娠期糖尿病患者血清糖化血红蛋白、转化生长因子- $\beta 1$ 及肿瘤坏死因子- α 水平变化及意义[J]. 中国临床医生杂志, 2019, 47(4):483-485.
- 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2015)[J]. 中华围产医学杂志, 2016, 19(3):161-169.
- 吴秀继, 王永卿, 何启军. 血栓弹力图对妊娠期糖尿病孕妇凝血功能的监测价值[J]. 山东医药, 2018, 58(33):52-54.
- 胡鹏, 陈静飞. 妊娠期糖尿病及妊娠期高血压患者孕晚期凝血功能状态分析[J]. 检验医学, 2016, 31(9):774-777.
- 甘毓舒, 杨玉综, 王燕, 等. 妊娠期糖尿病合并亚临床甲状腺功能减退患者炎性应激状态及凝血功能对妊娠结局的影响[J]. 国际生殖健康/计划生育杂志, 2019, 38(2):113-115, 133.
- CRONJÉ H T, NIENABER-ROUSSEAU C, ZANDBERG L, et al. Fibrinogen and clot-related phenotypes determined by fibrinogen polymorphisms: independent and IL-6-interactive associations[J]. PLoS One, 2017, 12(11):e0187712.
- 吴剑锋, 杨发达, 朱丽敏, 等. 妊娠合并症临产孕妇凝血功能调查[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(20):3116-3118.
- FOLSOM A R, GOTTESMAN R F, APPIAH D, et al. Plasma d-dimer and incident ischemic stroke and coronary heart disease: the atherosclerosis risk in communities study[J]. Stroke, 2015, 47(1):18-23.
- 邱彩玲, 陈祥云, 宣春, 等. 糖化血红蛋白、空腹血糖与D-二聚体联合检测在妊娠期糖尿病筛查中的临床应用[J]. 中国医学创新, 2018, 15(13):49-52.
- HERNANINGSIH Y, AKUALING J S. The effects of hemolysis on plasma prothrombin time and activated partial thromboplastin time tests using photo-optical method[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(38):e7976.
- 王必管, 钟昌宝, 李永莉, 等. 妊娠期糖尿病孕妇感染B19与凝血功能的相关性分析[J]. 重庆医学, 2016, 45(25):3536-3537.
- 罗将来, 胡丽娜. 凝血功能检测在妊娠期糖尿病孕妇中的意义[J]. 重庆医学, 2016, 45(9):1210-1212.
- 乔国昱, 何亚萍, 周洁. 妊娠期糖尿病并发甲状腺功能减退孕妇凝血功能指标的变化研究[J]. 现代检验医学杂志, 2017, 32(3):109-111.

(本文编辑:陈子康)

收稿日期:2019-03-05

(上接第1710页)

- 张红涛, 刘玲玲, 于洋, 等. Rho/ROCK信号通路在氢气改善脓毒症小鼠急性肺损伤中的作用[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 98(5):401-406.
- 胡明, 韩福郎, 徐勋, 等. 尿脓毒症与复杂性尿路感染病原学特点及耐药性对比研究[J]. 新医学, 2018, 49(4):265-269.
- KORSTANJE R, RYAN J L, SAVAGE H S, et al. Continuous glucose monitoring in female NOD mice reveals daily rhythms and a negative correlation with body temperature[J]. Endocrinology, 2017, 158(9):2707-2712.
- 李军, 李曼菲, 谭玉萍. 脓毒症相关性脑病中西医结合治疗研究现状[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2016, 73(3):328-330.
- 李亮, 赵筱铎, 刘巍, 等. 水飞蓟素对丙酮酰胺诱导人肝癌细胞氧

化损伤的保护作用[J]. 食品科学, 2018, 39(1):238-242.

- 刘丽平, 胡生文, 帅佃奎, 等. 前列地尔对感染性休克合并急性呼吸窘迫综合征患者的临床疗效观察[J]. 解放军医学杂志, 2017, 42(9):805-809.
- 朱潇旭, 段小花, 李瑞霞, 等. 线粒体功能障碍与非酒精性脂肪肝发病关系的研究进展[J]. 山东医药, 2018, 58(29):108-110.
- LIMA M S, COTA J B, VAZ Y M, et al. Glucose intolerance in dairy goats with pregnancy toxemia: lack of correlation between blood pH and beta hydroxybutyric acid values[J]. Can Vet J, 2016, 57(6):635-640.
- 崔红权. 血清ALT、AST、GGT检测在肝脏疾病诊断中应用研究[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(16):2293-2295.

(本文编辑:谢飞凤)

收稿日期:2019-01-20