

# ACR 联合尿 $\beta_2$ -MG 检测在妊娠合并糖尿病早期肾损害中的诊断价值

刘玲佩<sup>1</sup> 陈光明<sup>1</sup> 王华斌<sup>2\*</sup>

1. 浙江大学医学院附属金华医院全科医学, 浙江金华 321000; 2. 浙江大学医学院附属金华医院中心实验室, 浙江金华 321000

**[摘要]** 目的 探究尿微量白蛋白与尿肌酐比值(ACR)联合尿  $\beta_2$ -微球蛋白( $\beta_2$ -MG)检测对妊娠合并糖尿病患者早期肾损害的临床诊断效果。方法 随机纳入 2019 年 1—12 月我院接收进行定期孕检的产妇 150 例。其中 33 例诊断为孕前糖尿病(PGDM)的产妇纳入 PGDM 组、70 例妊娠期糖尿病(GDM)产妇纳入 GDM 组、47 例健康产妇纳入对照组。检测产妇血清糖化血红蛋白(HbA1c)、ACR、尿  $\beta_2$ -MG、血肌酐(Scr)、血尿素氮(BUN)水平, 并比较各指标检测阳性率。结果 GDM 组、PGDM 组尿  $\beta_2$ -MG、ACR、Scr 及 HbA1c 水平高于对照组( $P < 0.05$ ), GDM 组、PGDM 组 BUN 水平与对照组比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。PGDM 组尿  $\beta_2$ -MG、ACR 及 HbA1c 水平高于 GDM 组( $P < 0.05$ ); PGDM 组 Scr、BUN 水平与 GDM 组比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); PGDM 组、GDM 组尿  $\beta_2$ -MG、ACR 检测阳性率高于对照组( $P < 0.05$ ); PGDM 组、GDM 组 BUN 及 Scr 检测阳性率与对照组比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。PGDM 组 ACR 及尿  $\beta_2$ -MG 检测阳性率高于 GDM 组( $P < 0.05$ ), PGDM 组 BUN 及 Scr 检测阳性率与 GDM 组比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。GDM 组内 B 亚组 ACR、尿  $\beta_2$ -MG、ACR 联合尿  $\beta_2$ -MG 检测阳性率高于 A 亚组( $P < 0.05$ ), A、B 亚组患者 BUN 及 Scr 检测阳性率比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 临床针对 GDM 患者可结合 HbA1c 检测情况, 进行 ACR、尿  $\beta_2$ -MG 指标水平联合检测判断其早期肾损害及肾损害程度, 及早接受治疗干预, 以防止并延缓妊娠合并糖尿病患者肾损害症状发展至不可逆期, 该检测方法具有临床应用价值。

**[关键词]** 妊娠合并糖尿病; 尿微量白蛋白与尿肌酐比值; 尿  $\beta_2$ -微球蛋白; 早期肾损害; 临床诊断

[中图分类号] R714.256; R587.24

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9701(2021)04-0013-05

## The value of joint detection of ACR and urine $\beta_2$ -MG in the diagnosis of early renal damage in pregnancy complicated by diabetes mellitus

LIU Lingpei<sup>1</sup> CHEN Guangming<sup>1</sup> WANG Huabin<sup>2</sup>

1. General Medicine, Affiliated Jinhua Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Jinhua 321000, China; 2. Central Laboratory, Affiliated Jinhua Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Jinhua 321000, China

**[Abstract] Objective** To explore the effect of the joint detection of urine microalbumin/creatinine ratio(ACR) and urine  $\beta_2$ -microglobulin ( $\beta_2$ -MG) on clinical diagnosis of early renal damage in pregnant women with diabetes mellitus(DM).

**Methods** A total of 150 parturients who received regular pregnancy tests in our hospital from January to December 2019 were randomly selected. Among these parturients, 33 cases diagnosed with pregestational diabetes mellitus (PGDM) were included in the PGDM group, 70 with gestational diabetes mellitus(GDM) were included in the GDM group, and 47 healthy parturients were included in the control group. The levels of the indexes of serum glycosylated hemoglobin(HbA1c), ACR, urine  $\beta_2$ -MG, blood creatinine(Scr) and blood urea nitrogen (BUN) were detected, and the positive rate of each index was compared. **Results** The levels of the urine  $\beta_2$ -MG, ACR, Scr and HbA1c of the patients in the GDM group and PGDM group were significantly higher than those in the control group( $P < 0.05$ ), and the levels of BUN were not significantly different from that in the control group ( $P > 0.05$ ). The levels of urine  $\beta_2$ -MG, Scr ACR and HbA1c of the patients in the PGDM group were significantly higher than those in the GDM group( $P < 0.05$ ). The levels Scr and BUN of the patients in the PGDM group were not significantly different from those in the GDM group( $P > 0.05$ ). The positive rates of the detection of urine  $\beta_2$ -MG and ACR of the patients in the PGDM group and GDM group were significantly higher than those in the control group( $P < 0.05$ ). The positive rates of the detection of BUN and Scr of the patients in the PGDM group and GDM group were not significantly different from those in the control group( $P > 0.05$ ). The positive rates of the detection of ACR and urine  $\beta_2$ -MG of the patients in the PGDM group were significantly higher

[基金项目] 浙江省科技计划项目(2017C33206)

\*通讯作者

than those in the GDM group( $P<0.05$ ), and the positive rates of the detection of BUN and Scr were not significantly different from those in the GDM group( $P>0.05$ ). In GDM group, the positive rates of ACR, urine  $\beta_2$ -MG and ACR combined with urine  $\beta_2$ -MG in subgroup B were higher than those in subgroup A( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the positive rates of BUN and Scr in subgroup A and B( $P>0.05$ ). **Conclusion** In clinical practice, as far as the patients with GDM are concerned, with reference to the result of the detection of HbA1c, a joint detection of the levels of the indexes of ACR and urine  $\beta_2$ -MG can be conducted for judging their early renal damage and the extent of the damage, so that they could receive treatment intervention as early as possible to prevent the symptoms of renal damage in pregnant women with DM from developing to the irreversible stage and delay the development. The detection method has application value in clinical practice.

**[Key words]** Pregnancy complicated by diabetes mellitus; Urine microalbumin/creatinine ratio; Urine  $\beta_2$ -microglobulin; Early renal damage; Clinical diagnosis

妊娠并糖尿病类型主要包括妊娠糖尿病(Gestational diabetes, GDM)与孕前糖尿病(Pre-pregnancy diabetes, PGDM)<sup>[1]</sup>。其中 GDM 主要是指在妊娠期发生的一类糖代谢异常,产妇血糖水平升高但仍未达到糖尿病标准;而 PGDM 可能在产妇孕前已被确诊或在其妊娠期首次诊断的糖尿病,PGDM 在临床上较为少见<sup>[2-3]</sup>,GDM 占妊娠并糖尿病中的 80%以上。随着当前妊娠期并糖尿病患病率的不断提高,临床对 GDM 的筛查也不断受到人们的广泛关注与重视。而妊娠并糖尿病也与流产、早产儿或巨大胎儿、先天畸形及子痫前期等多种妊娠不良结局存在相关性。糖尿病引发的微血管病变是糖尿病患者一类具有特异性的损害表现,糖尿病肾病是临床常见一类微血管病变,临床对于肾损害的早期常规检测较困难,此类症状往往易被忽视<sup>[4]</sup>。在近年的临床报道中发现,尿微量白蛋白/尿肌酐的比值(Ratio of urine microalbumin to urine creatinine, ACR)、尿  $\beta_2$ -微球蛋白( $\beta_2$ -microglobulin,  $\beta_2$ -MG)是临床用以反映患者肾损伤情况的一类敏感指标<sup>[5-8]</sup>。研究探讨 ACR 联合尿  $\beta_2$ -MG 检测对妊娠合并糖尿病患者早期肾损伤的临床诊断效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

随机纳入 2019 年 1—12 月我院接收进行定期孕检的产妇 150 例。纳入患者入院后均检查病史资料,且均于孕 24~28 周或孕 28 周后就诊时接受口服 75 g 葡萄糖耐量试验(OGTT),且依据妊娠合并糖尿病诊治指南(2014 年版)对 GDM 诊断标准进行诊断。其中 33 例诊断 PGDM 产妇纳入 PGDM 组,70 例 GDM 产妇纳入 GDM 组,47 例健康产妇纳入对照组。GDM 组患者依据糖化血红蛋白(Glycated hemoglobin, HbA1c)检查情况分为 A、B 亚组,A 亚组纳入 38 例 HbA1c<5.5%患者、B 亚组纳入 32 例 HbA1c $\geq$ 5.5%患者。三组一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可

比性,见表 1。本研究受检产妇均于入组前签署相关知情同意书,经医院医学伦理委员会批准。

表 1 三组产妇一般资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	平均年龄(岁)	平均孕龄(周)
PGDM 组	33	31.59 $\pm$ 6.22	27.8 $\pm$ 3.3
GDM 组	70	31.36 $\pm$ 6.41	28.1 $\pm$ 3.7
对照组	47	31.30 $\pm$ 7.08	27.0 $\pm$ 3.8
F 值		0.020	1.297
P 值		0.980	0.276

### 1.2 纳入及排除标准

**纳入标准:**纳入 PGDM、GDM 患者均符合糖尿病诊断标准,患者空腹血糖(Fasting blood glucose, FBG)水平 $\geq$ 5.1 mmol/L、餐后 2 h 血糖值 $\geq$ 8.5 mmol/L。**排除标准:**既往合并高脂血症、高血压者;合并脏器功能障碍或疾病者、合并甲状腺、血液系统等疾病者<sup>[9]</sup>。

### 1.3 方法

纳入产妇均随机采集尿液检测 ACR、尿  $\beta_2$ -MG。受检者于晨间空腹状态下采集静脉血血液,检测血肌酐(Serum creatinine, Scr)、血尿素氮(Blood urea nitrogen, BUN)及 HbA1c 指标。ACR 检测通过免疫比浊法检测,采用 OLYMPUS-AU640 型全自动生化分析仪(贝克曼公司)及配套试剂(中生北控生物科技有限公司生产)进行检测。尿  $\beta_2$ -MG 应用放射免疫法检测,采用 GC-1200 $\gamma$  型放射免疫计数器(安徽中科中佳科学仪器有限公司)及配套试剂(潍坊三维生物工程集团有限公司)进行检测。Scr 检测通过苦味酸法检测, BUN 通过脲酶法检测,均采用 OLYMPUSAU 640 型全自动生化分析仪(贝克曼公司)及配套试剂(上海复星长征医学有限公司)进行检测。HbA1c 通过高效液相色谱法进行检测,采用全自动型糖化血红蛋白分析仪(上海生物科技有限公司)及配套试剂检测。针对 ACR 检测结果以 $\geq$ 3.0 mg/mmol 表示检测阳性,尿  $\beta_2$ -MG 检测结果以 $\geq$ 0.3 mg/L 表示检测阳性,Scr 及 BUN

表 2 三组各指标检测情况比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	尿 $\beta_2$ -MG(mg/L)	ACR(mg/mmol)	Scr( $\mu$ mol/L)	HbA1c(%)	BUN(mmol/L)
PGDM 组	33	1.42 $\pm$ 1.00*	24.03 $\pm$ 7.75*	64.25 $\pm$ 4.68*	6.92 $\pm$ 0.66*	3.26 $\pm$ 0.43
GDM 组	70	0.73 $\pm$ 0.56*	10.68 $\pm$ 4.23*	60.32 $\pm$ 7.73*	5.68 $\pm$ 0.60*	3.10 $\pm$ 0.59
对照组	47	0.16 $\pm$ 0.09	1.43 $\pm$ 0.69	54.09 $\pm$ 5.15	4.47 $\pm$ 0.42	3.09 $\pm$ 0.74
F 值		42.014	228.987	26.225	184.727	0.927
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.398

注:与对照组比较,\* $P<0.05$ ;与 GDM 组比较,\* $P<0.05$

检验结果以大于等于试剂说明参考值上限表示检测阳性。

#### 1.4 观察指标

(1)对比各指标(尿  $\beta_2$ -MG、ACR、Scr、HbA1c、BUN)检测情况;(2)对比各指标(尿  $\beta_2$ -MG、ACR、Scr、HbA1c、BUN)检测阳性率情况;(3)对比 GDM 组内 A、B 亚组患者各指标(尿  $\beta_2$ -MG、ACR、Scr、HbA1c、BUN)检查阳性率情况。

#### 1.5 统计学方法

应用 SPSS 20.0 统计学软件对研究数据进行处理,计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,计量资料多组间比较采用方差分析,两两比较采用  $t$  检验;计数资料用[n(%)]表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

#### 2.1 三组各指标检测情况比较

GDM 组、PGDM 组尿  $\beta_2$ -MG、ACR、Scr 及 HbA1c 水平高于对照组( $P<0.05$ ),GDM 组、PGDM 组 BUN 指标水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PGDM 组尿  $\beta_2$ -MG、ACR 及 HbA1c 水平高于 GDM 组( $P<0.05$ );PGDM 组 Scr、BUN 水平与 GDM 组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

#### 2.2 三组各指标检测阳性率比较

PGDM 组、GDM 组尿  $\beta_2$ -MG、ACR 检测阳性率高于对照组( $P<0.05$ );PGDM 组、GDM 组 BUN 及 Scr 检测阳性率与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PGDM 组 ACR 及尿  $\beta_2$ -MG 检测阳性率高于 GDM 组( $P<0.05$ ),PGDM 组 BUN 及 Scr 检测阳性率与 GDM 组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 3。

#### 2.3 GDM 组内 A、B 亚组患者各指标检查阳性率比较

B 亚组患者 ACR、尿  $\beta_2$ -MG、ACR 联合尿  $\beta_2$ -MG 检测阳性率高于 A 亚组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。A、B 亚组患者 BUN 及 Scr 检测阳性率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 4。

### 3 讨论

妊娠是女性一个复杂生理变化过程,妊娠可导致

表 3 三组各指标检测阳性率比较[n(%)]

组别	n	尿 $\beta_2$ -MG 检测阳性	ACR 检测阳性	Scr 检测阳性	BUN 检测阳性
PGDM 组	33	25(75.76)*	31(93.94)*	3(9.09)	3(9.09)
GDM 组	70	30(42.86)*	46(65.71)*	4(5.71)	5(7.14)
对照组	47	4(8.51)	5(10.64)	1(2.13)	1(2.13)

注:与对照组比较,\* $P<0.05$ ;与 GDM 组比较,\* $P<0.05$

表 4 GDM 组内 A、B 亚组患者各指标检查阳性率比较[n(%)]

组别	n	尿 $\beta_2$ -MG 检测阳性	ACR 检测阳性	尿 $\beta_2$ -MG+ACR 检测阳性	Scr 检测阳性	BUN 检测阳性
A 亚组	38	8(21.05)	19(50.00)	26(68.42)	2(5.26)	2(5.26)
B 亚组	32	22(68.75)	27(84.38)	31(96.88)	2(6.25)	3(9.38)
$\chi^2$ 值		16.138	9.111	9.300	0.031	0.443
P 值		<0.001	0.003	0.002	0.859	0.506

原有糖尿病患者的血糖水平升高,并导致其病情进一步加重,也可导致既往未合并糖尿病史产妇患上 GDM<sup>[10]</sup>。对于妊娠并糖尿病患者,若其糖尿病病情未能得到较好控制,易导致患者发生糖尿病酮症酸中毒、低血糖、乳酸酸中毒及高渗性昏迷等并发症,对产妇及胎儿的健康与生命安全造成极大危害。妊娠易促进糖尿病患者的糖尿病肾病进展<sup>[11]</sup>,糖尿病患者早期肾脏代偿功能相对较强,对肾脏功能的检查易受患者溶血、饮食及血脂等多因素影响,导致 BUN、Scr、尿蛋白定性等临床常用检测指标难以实现在早期诊断肾功能受损;当患者 BUN、Scr 出现明显异常或其出现大量蛋白尿时,其肾功能往往已发生严重受损且不能逆转。肾脏功能常规检测指标无法满足临床对妊娠并糖尿病的诊疗需要<sup>[12-13]</sup>。因此,寻找对妊娠并糖尿病患者的肾损害具有重要意义。

尿微量白蛋白是通过常规定性、定量方法难以被检出的蛋白质类型,当患者发生肾损伤后,其尿液中最早出现的蛋白类型为清蛋白,肾损伤导致患者体内尿微量白蛋白水平升高,尿微量白蛋白水平增高往往与机体内胰岛素抵抗、糖耐量发生改变等存在密切相关<sup>[14]</sup>。对尿微量白蛋白指标水平的测定是对早期肾损害监测及追踪的重要指标,24 h 尿微量白蛋白检测是当前临床诊断清蛋白尿的一个金标准,但由于 24 h 尿液标本留取相对麻烦,且易受污染影响,单次随机尿

微量白蛋白检测受患者尿量、检测前饮食及个人情绪等因素影响,导致检测结果存在较大波动性,使该方法在临床上的应用受到一定限制。临床研究显示,采用尿微量 ACR 检测法查对随机尿检测在尿微量白蛋白症的诊断结果方面,与采用 24 h 尿白蛋白排泄率检测存在一定相关性<sup>[15-17]</sup>。本研究将 33 例诊断为 PGDM 的产妇纳入 PGDM 组、70 例 GDM 产妇纳入 GDM 组、47 例健康产妇纳入对照组,通过对比显示,PGDM 组及 GDM 组患者 ACR 水平、检测阳性率均明显高于对照组,GDM 组、PGDM 组 BUN 水平与对照组比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示对于 BUN 检测正常的糖尿病患者可能已存在早期肾损害的尿生物学表现;而 PGDM 组患者 ACR 及 HbA1c 水平明显高于 GDM 组,考虑为 PGDM 患者糖尿病病程较长的影响。

$\beta_2$ -MG 是人体内一类相对分子质量较小的糖蛋白物质, $\beta_2$ -MG 广泛存在于体液中。健康人体的体液中  $\beta_2$ -MG 能自由通过肾小球滤过膜,并于近曲小管吸收或发生代谢,对于出现肾小管损害早期症状患者,其肾小管重吸收率降低,导致尿液中  $\beta_2$ -MG 水平及检测阳性率出现显著提升<sup>[18]</sup>。本研究结果显示,PGDM 组及 GDM 组患者尿  $\beta_2$ -MG 检测水平、检测阳性率均明显高于对照组,提示对于妊娠并糖尿病患者,其肾小球发生病变同时可能存在肾小管病变。而 PGDM 组患者尿  $\beta_2$ -MG 指标水平明显高于 GDM 组,考虑为 PGDM 患者的糖尿病病程较长,肾小管病变程度更重所影响。

妊娠并糖尿病患者中 GDM 患者占比较高。近年来,临床上越来越重视对 GDM 患者合并存在肾微血管病变的及早检查与诊断。因此,寻找对该病的敏感指标对 GDM 患者早期肾损害的诊断具有重要意义。而 HbA1c 可反映患者检测前 6~10 周的平均血糖指标水平,且 HbA1c 指标不受患者血糖暂时波动影响,HbA1c 可用于判断患者的近期血糖水平及糖尿病的严重程度<sup>[19]</sup>。针对 GDM 患者,其妊娠期一般以 HbA1c<5.5%为度,本研究针对 GDM 组患者依据 HbA1c 检查情况分为 A、B 亚组,A 亚组纳入 38 例 HbA1c<5.5%患者、B 亚组纳入 32 例 HbA1c $\geq$ 5.5%患者,本研究结果显示,B 亚组患者 ACR、尿  $\beta_2$ -MG、ACR 联合尿  $\beta_2$ -MG 检测阳性率明显高于 A 亚组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),GDM 组内 A、B 亚组患者 BUN 及 Scr 检测阳性率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示 GDM 患者的早期肾损害严重程度与其高血糖水平存在一致性,GDM 患者的血糖控制将影响患者的肾损害程度,而检测 ACR 与尿  $\beta_2$ -MG 指标可有效反映 GDM 患者肾损害程度。

糖尿病肾病依据病情进展情况可分为 5 期(I~V 期),I 期:患者肾增大且肾脏处于高滤过状态,患者肾小球滤过率升高 30%~40%,且经血糖控制后,患者肾小球滤过率可降低至正常范围,该时期患者肾脏结构正常;II 期:患者体内高滤过状态存在,且在运动后存在微量白蛋白尿,该时期患者肾小球毛细血管基底膜出现增厚,且病变处于可逆性状态;III 期:该时期患者持续出现微量白蛋白尿(即尿白蛋白的排泄率为 20.0~200.0  $\mu\text{g}/\text{min}$ 、尿白蛋白/肌酐为 30.0~300.0 mg/g、尿白蛋白的排泄量为 30.0~300.0 mg/24 h),尿蛋白检测阴性,肾小球滤过率处于正常范围,患者血压升高但仍未达到高血压水平,且无肾病症状或体征表现;IV 期:患者常规尿蛋白检测结果阳性,尿蛋白排泄量均>500 mg/24 h 或尿蛋白排泄率大于微量白蛋白尿上限,患者可伴水肿、高血压等症状,部分患者存在肾病综合征等表现,患者肾小球滤过率开始降低、肾功能开始减退,临床可诊断糖尿病肾病;V 期:该时期患者即为终末期糖尿病肾病,患者临床表现为尿毒症等相关症状<sup>[20]</sup>。糖尿病肾病 III 期患者临床可见持续性微量白蛋白尿,此时期患者又被称为早期糖尿病肾病,此类患者接受积极的治疗干预,并及时进行血糖控制,能逆转或延缓其糖尿病肾病病情发展,一旦患者糖尿病肾病进入到 IV 期,其肾功能将逐渐衰退,在临床存在糖尿病肾病表现,该时期患者疾病最终可能进展为尿毒症等。因此,临床需及早诊断糖尿病肾病,进行 ACR、尿  $\beta_2$ -MG 指标水平联合检测可及早发现妊娠并糖尿病患者的肾损害症状。

综上所述,临床针对 GDM 患者可结合 HbA1c 检测情况,进行 ACR、尿  $\beta_2$ -MG 指标水平联合检测判断其早期肾损害及肾损害程度,及早接受治疗干预,以防止并延缓妊娠并糖尿病患者肾损害症状发展至不可逆期,该检测方法具有临床应用价值。

#### [参考文献]

- [1] 梁霞,韩翠欣,刘欢,等.尿微量白蛋白与尿肌酐比值、尿微量白蛋白及尿  $\beta_2$ -微球蛋白检测诊断妊娠期糖尿病早期肾损害的价值[J].现代中西医结合杂志,2019,28(23):2544-2547,2617.
- [2] 崔凯.血清  $\beta_2$ -MG、RBP、CysC 水平联合检测对妊娠糖尿病患者早期肾损害的诊断价值[J].河南医学研究,2019,28(11):2064-2065.
- [3] 刘晓玲,韩娜,许茜,等.半胱氨酸蛋白酶抑制蛋白 C 在妊娠期糖尿病肾功能诊断中的意义[J].中国妇幼保健,2019,34(5):1026-1028.

- [4] 王雪,蔡立夫,王堃.血清 RBP、 $\beta_2$ -MG、CysC 水平联合检测对妊娠期糖尿病待产妇患者早期肾损害阳性检出率的影响[J].中国实验诊断学,2019,23(2):266-268.
- [5] 梁霞,田甜,赵爱巧,等.尿 ACR 联合尿  $\beta_2$ -MG 检测在妊娠合并糖尿病早期肾损害诊断中的临床应用[J].临床与病理杂志,2018,38(9):1890-1896.
- [6] 刘运华,刘平.血清胱抑素 C 在妊娠糖尿病早期肾损害诊断中的应用价值[J].临床医学工程,2014,21(12):1550-1551.
- [7] 隆维东,朱良苗,黄冬悦,等.血清超敏 C 反应蛋白与妊娠期糖尿病早期肾损伤的相关性研究[J].中国实验诊断学,2017,21(2):241-243.
- [8] Gaitonde DY, Cook DL, Rivera IM. Chronic kidney disease: Detection and evaluation[J]. Am Fam Physician, 2017, 96(12):776-783.
- [9] 高娟梅. 血清 CysC 和尿 PCX 在妊娠糖尿病早期肾损害诊断中的应用价值[J].中国优生与遗传杂志,2016,24(5):70-71,50.
- [10] 石祖亮,王维鹏,叶涛,等.血清光抑素 C 及  $\beta_2$  微球蛋白在妊娠期糖尿病患者肾功能评价中的临床意义[J].中国优生与遗传杂志,2016,24(4):72-73.
- [11] 李智慧,黄凤霞.血清胱抑素 C、 $\beta_2$ -微球蛋白联合检测在妊娠期糖尿病早期肾损害中的诊断意义[J].临床医学工程,2016,23(4):463-464.
- [12] 刘夏炎.妊娠糖尿病患者肾功能检测的临床意义探讨[J].中国卫生标准管理,2016,7(3):149-150.
- [13] 刘健,欧阳清,石青峰,等.血清胱抑素 C 联合尿微量白蛋白在妊娠期糖尿病早期肾损害诊断中的价值[J].中国实验诊断学,2012,16(6):1131-1133.
- [14] 张柱林,黄海强,李小妹,等.妊娠期糖尿病母亲新生儿肾功能变化[J].中国医药导报,2015,12(20):57-60.
- [15] Azad N, Bahn GD, Emanuele NV, et al. Association of blood glucose control and lipids with diabetic retinopathy in the veterans affairs diabetes trial (VADT)[J]. Diabetes Care, 2016, 39(5):816-822.
- [16] 刘亚南.尿 RBP、血清 CysC 和肌酐检测在妊娠糖尿病肾病早期诊断中的临床意义[J].实验与检验医学,2018,36(3):398-400.
- [17] 李丽娇,陈爱兰,杨妹,等.血清胱抑素 C 的检测对诊断妊娠期糖尿病患者早期肾损害的意义[J].广东医学院学报,2014,32(3):318-319.
- [18] 邱先桃,丘媛媛,代玉梅,等.妊娠期糖尿病患者肾损害与血清 Cys C 水平的相关性研究[J].国际检验医学杂志,2014,35(10):1289-1290.
- [19] 程爱花.血清视黄醇结合蛋白和尿  $\alpha_1$ -微球蛋白在妊娠糖尿病早期肾损害诊断中的应用价值[J].中国优生与遗传杂志,2016,24(9):47-48.
- [20] 徐飞,阮红杰.血清肌酐、尿素氮及尿酸对妊娠期糖尿病肾功能的评价作用[J].蚌埠医学院学报,2015,40(10):1344-1345.

(收稿日期:2020-02-11)

(上接第 12 页)

- [19] 吴长蓉,陈毅斐,陶兆武.急性肺栓塞患者可溶性血栓调节蛋白、D-二聚体水平与 CT 肺动脉阻塞指数的关系分析[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2019,17(12):29-31.
- [20] 卓小岸,欧阳艳红,廖卫,等.急性肺栓塞患者血清 Apelin-13、Copeptin 及 D-D 水平与疾病严重程度和预后的相关性研究[J].临床肺科杂志,2020,25(2):205-208.
- [21] 张义芹,谢松铭,王文安.D-二聚体正常肺栓塞病例的诊断与治疗分析 1 例[J].上海交通大学学报(医学版),2019,39(1):106-108.
- [22] 陆胜,季雄娟.脑梗死患者血清同型半胱氨酸与血浆 D-二聚体水平的相关性分析[J].国际检验医学杂志,2010,31(7):641.
- [23] 许汉进,陈美英.肌钙蛋白 I 以及 D-二聚体在诊断胸痛患者中的应用分析[J].中国医药科学,2018,8(1):198-200.
- [24] 陈艳梅,武云涛,张薇,等.血浆 D-二聚体在老年男性冠心病患者合并急性静脉血栓形成时的变化及临床意义[J].疑难病杂志,2019,18(12):1204-1207.
- [25] 刘琳,朱红江,张燕,等.腔内治疗急性 DVT 合并急性肺栓塞效果及对血栓清除情况观察[J].疑难病杂志,2020,19(4):335-338.

(收稿日期:2020-08-31)