

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.20.010

血清钙、磷、促甲状腺激素水平在妊娠期 SCH 中的相关性及其妊娠结局的预测价值*

刘玉华, 刘 敏[△], 潘 勇

江西省瑞金市妇幼保健院检验科, 江西瑞金 342500

摘 要:目的 探讨血清钙、磷、促甲状腺激素(TSH)水平在妊娠期亚临床甲状腺功能减退症(SCH)中的相关性及其妊娠结局的预测价值。**方法** 选取 2020 年 8 月至 2021 年 8 月于该院接受治疗并建档的 50 例妊娠期 SCH 患者作为 SCH 组,按照妊娠结局情况将 SCH 组又分为不良妊娠结局组(19 例)和正常妊娠结局组(31 例);另选取同期于该院进行常规产前检查的 50 例健康孕妇作为正常妊娠组。检测两组血清钙、磷及 TSH 水平,采用 Pearson 相关分析血清钙、磷水平与 TSH 水平的相关性,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析血清钙、磷、TSH 水平单项及联合检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局的预测价值。**结果** SCH 组血清钙水平低于正常妊娠组,磷、TSH 水平均高于正常妊娠组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。血清钙水平与 TSH 水平呈负相关($r=-0.469, P<0.05$);血清磷水平与 TSH 水平呈正相关($r=0.597, P<0.05$)。不良妊娠结局组血清钙水平低于正常妊娠结局组,磷、TSH 水平均高于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,血清钙、磷、TSH 水平单项检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局均有一定的预测价值,其曲线下面积(AUC)分别为 0.698、0.748、0.778,而血清钙、磷、TSH 水平联合检测的 AUC 均高于各项指标单项检测。**结论** 妊娠期 SCH 患者血清钙、磷、TSH 水平异常,且血清钙、磷、TSH 水平变化与患者妊娠结局具有一定的相关性,血清钙、磷、TSH 联合检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局具有较高的预测价值。

关键词:妊娠期亚临床甲状腺功能减退症; 促甲状腺激素; 微量元素; 妊娠结局

中图分类号:R714

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2023)20-2986-05

Correlation of serum calcium, phosphorus, and thyroid stimulating hormone levels in SCH during pregnancy and their predictive value for pregnancy outcome*

LIU Yuhua, LIU Min[△], PAN Yong

Department of Clinical Laboratory, Ruijin Maternal and Child Health Hospital
in Jiangxi Province, Ruijin, Jiangxi 342500, China

Abstract: Objective To investigate the correlation of serum calcium, phosphorus and thyroid stimulating hormone (TSH) levels in subclinical hypothyroidism (SCH) during pregnancy and their predictive value for pregnancy outcome. **Methods** A total of 50 SCH patients during pregnancy who received treatment records in the hospital from August 2020 to August 2021 were selected as the SCH group, according to the pregnancy outcome, the SCH group was further divided into adverse pregnancy outcome group (19 cases) and normal pregnancy outcome group (31 cases). A total of 50 healthy pregnant women who underwent routine prenatal examination in the hospital during the same period were selected as the normal pregnancy group. Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between serum calcium, phosphorus levels and TSH level. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of serum calcium, phosphorus and TSH levels alone and in combination for pregnancy outcome of SCH patients during pregnancy. **Results** The serum calcium level in the SCH group was lower than that in the normal pregnancy group, and the serum phosphorus and TSH levels were higher than that in normal pregnancy group ($P<0.05$). Serum calcium level was negatively correlated with TSH level ($r=-0.469, P<0.05$). Serum phosphorus level was positively correlated with TSH level ($r=0.597, P<0.05$). Compared with patients with normal pregnancy outcome, patients with adverse pregnancy outcome had lower serum calcium level and higher phosphorus and TSH levels ($P<0.05$). ROC analysis showed that serum calcium, phosphorus and TSH levels alone had

* 基金项目:江西省赣州市指导性科技计划(GZ2018SF681)。

作者简介:刘玉华,女,主管检验技师,主要从事临床检验、微生物检验方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:453870691@qq.com。

certain predictive value for pregnancy outcome in patients with SCH during pregnancy, the area under the curve (AUC) was 0.698, 0.748 and 0.778 respectively, while the AUC of the combined application of serum calcium, phosphorus and TSH levels were significantly higher than those of each index alone. **Conclusion** The levels of serum calcium, phosphorus and TSH are abnormal in patients with SCH during pregnancy, and the changes of serum calcium, phosphorus and TSH levels are correlated with the pregnancy outcome. The combined detection of serum calcium, phosphorus and TSH has a high predictive value for the pregnancy outcome of patients with SCH during pregnancy.

Key words: subclinical hypothyroidism during pregnancy; thyroid stimulating hormone; trace element; pregnancy outcome

妊娠是女性特有的一种复杂的生理过程,在此过程中可能会并发一些妊娠期疾病,包括妊娠期高血压、妊娠期糖尿病、妊娠期亚临床甲状腺功能减退症(SCH)等^[1-2]。妊娠期 SCH 作为常见的妊娠期内分泌疾病,有研究显示,妊娠期发生 SCH 可能会威胁孕妇的身体健康,导致流产等不良妊娠结局^[3-4]。相关流行病学调查显示,妊娠期 SCH 发病率较高,发病机制较为复杂,目前,临床尚无特效的治疗手段^[5-6]。因此,对妊娠期 SCH 的发病机制进行研究,探寻诊疗靶点,对妊娠期 SCH 的诊断、治疗及预后改善具有重要意义。钙、磷均为人体所必须的微量元素,妊娠期女性钙、磷水平异常可能会导致早产、流产等不良妊娠结局^[7];促甲状腺激素(TSH)是垂体前叶分泌的激素之一,其主要功能是控制、调节甲状腺的活动,在诊断甲状腺功能低下方面起重要作用^[8]。本研究检测血清钙、磷、TSH 水平,探讨三者 in 妊娠期 SCH 中的相关性及其对妊娠结局的预测价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 8 月至 2021 年 8 月于本院接受治疗建档的 50 例妊娠期 SCH 患者作为 SCH 组,另选取同期于本院进行常规产前检查的 50 例健康孕妇作为正常妊娠组。两组年龄、平均体质量指数(BMI)、既往产次、入组孕周等比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。纳入标准:(1)SCH 组患者均符合文献^[9]对妊娠期 SCH 的诊断标准,均为单胎妊娠;(2)均无甲状腺病史;(3)病历资料齐全。排除标准:(1)中途退出,未能完成本研究者;(2)妊娠期糖尿病患者;(3)妊娠期合并甲状腺功能亢进症患者;(4)既往存在甲状腺病史的患者;(5)心肺功能障碍的患者;(6)沟通障碍者。所有研究对象均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 收集所有研究对象临床资料,包括年龄、入组孕周、BMI、既往产次、空腹血糖、家族 SCH 病史、妊娠期摄碘量。

1.2.2 标本采集 于入院次日清晨采集正常妊娠

组、SCH 组空腹静脉血 8 mL,以 3 000 r/min 离心 15 min,离心半径 10 cm,取血清置于 -30°C 环境中保存待检。

1.2.3 血清钙、磷水平检测 采用全自动生化分析仪(罗氏 Modular-P800,瑞士罗氏公司)及其配套试剂盒对两组研究对象血清钙、磷水平进行检测。

1.2.4 血清 TSH 水平检测 采用酶标分析仪(上海酶联生物科技有限公司,型号:ML-dr3518)检测 TSH 水平。设置空白 1、空白 2、实验孔,终止液、显色剂加至空白 1 孔,稀释后标准品加至空白 2 孔,血清标本及抗体加至实验孔,封膜、振荡、保温箱孵育,以空白 1 孔作为基准,采用酶标分析仪检测 450 nm 处的吸光度值,计算 TSH 水平。

1.2.5 SCH 组患者妊娠结局 将 SCH 组患者按照妊娠结局情况分为不良妊娠结局组和正常妊娠结局组。不良妊娠结局包括早产、先兆流产、胎膜早破、宫内死胎等;正常妊娠结局包括顺产、剖宫产。分析 SCH 患者血清钙、磷、TSH 水平与妊娠结局的关系。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;相关性分析采用 Pearson 相关;采用受试者工作特征(ROC)曲线进行预测价值分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 正常妊娠组和 SCH 组一般资料比较 正常妊娠组和 SCH 组年龄、入组孕周、BMI、既往产次、空腹血糖比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);SCH 组有家族 SCH 病史比例、妊娠期摄碘量偏少比例均高于正常妊娠组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 正常妊娠组和 SCH 组血清钙、磷、TSH 水平比较 SCH 组血清钙水平低于正常妊娠组,磷、TSH 水平均高于正常妊娠组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

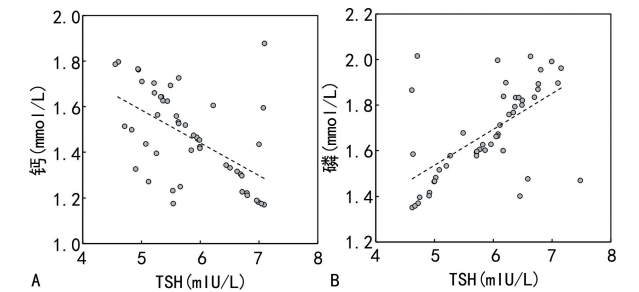
2.3 妊娠期 SCH 患者血清钙、磷水平与 TSH 水平的相关性 Pearson 相关分析结果显示,妊娠期 SCH

患者血清钙水平与 TSH 水平呈负相关($r=-0.469$, $0.597, P<0.05$)。见图 1。
 $P<0.05$);血清磷水平与 TSH 水平呈正相关($r=$

表 1 正常妊娠组和 SCH 组一般资料比较[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄 (岁)	入组孕周 (周)	BMI (kg/m ²)	既往产次 (次)	空腹血糖 (mmol/L)	有家族 SCH 病史	妊娠期摄碘量	
								正常	偏少
正常妊娠组	50	29.15±3.37	24.16±2.35	21.67±1.55	1.73±0.63	5.41±0.29	7(14.00)	29(58.00)	21(42.00)
SCH 组	50	28.52±3.63	23.62±2.27	21.33±1.79	1.75±0.68	5.35±0.26	19(38.00)	18(36.00)	32(64.00)
<i>t</i> / χ^2		0.899	1.169	1.015	-0.305	1.089	7.484	4.857	
<i>P</i>		0.371	0.245	0.312	0.761	0.279	0.006	0.028	

表 2 正常妊娠组和 SCH 组血清钙、磷、TSH 水平比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	钙(mmol/L)	磷(mmol/L)	TSH(mIU/L)
正常妊娠组	50	2.23±0.28	1.21±0.17	2.42±0.42
SCH 组	50	1.47±0.19	1.68±0.20	5.88±0.76
<i>t</i>		15.882	-12.661	-28.176
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001



注:A为钙与TSH的相关性;B为磷与TSH相关性。
图 1 妊娠期 SCH 患者血清钙、磷水平与 TSH 水平的相关性

2.4 正常妊娠结局组和不良妊娠结局组血清钙、磷、TSH 水平比较 不良妊娠结局组血清钙水平低于正常妊娠结局组,磷、TSH 水平均高于正常妊娠结局组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

2.5 血清钙、磷、TSH 水平对妊娠期 SCH 患者妊娠结局的预测价值 ROC 曲线分析结果显示,血清钙、

磷、TSH 水平单项检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局均有一定的预测价值,其 AUC 分别为 0.698、0.748、0.778。血清钙、磷、TSH 水平联合检测的 AUC 均高于各项指标单项检测。见图 2、表 4。

表 3 正常妊娠结局组和不良妊娠结局组血清钙、磷、TSH 水平比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	钙(mmol/L)	磷(mmol/L)	TSH(mIU/L)
正常妊娠结局组	31	1.62±0.24	1.46±0.17	5.21±0.63
不良妊娠结局组	19	1.23±0.14	2.04±0.22	6.97±0.75
<i>t</i>		6.429	-10.461	-8.916
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

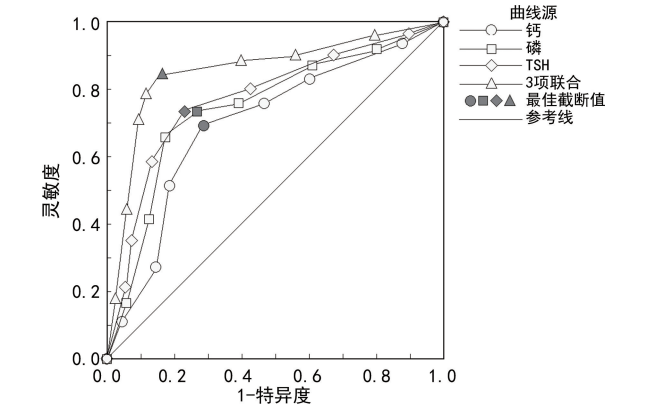


图 2 血清钙、磷、TSH 水平对妊娠期 SCH 患者妊娠结局的 ROC 曲线

表 4 血清钙、磷、TSH 水平对妊娠期 SCH 患者妊娠结局的预测价值

指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	灵敏度	特异度	准确度	约登指数
钙	1.45 mmol/L	0.698(0.437~0.965)	0.684	0.710	0.700	0.394
磷	1.70 mmol/L	0.748(0.522~0.951)	0.737	0.742	0.740	0.479
TSH	6.00 mIU/L	0.778(0.550~0.986)	0.737	0.774	0.760	0.511
3 项联合	—	0.849(0.711~0.985)	0.842	0.839	0.840	0.681

注:—表示无数据。

3 讨 论

妊娠期 SCH 是妊娠期女性所特有的代谢性疾病,主要是指妊娠期女性甲状腺功能下降,具有发病

率高、病情隐匿等特点^[10]。目前,妊娠期 SCH 的发病机制尚未明确,可能与机体自身免疫系统异常、人体微量元素缺乏等有关^[11-12],其中体内微量元素的流失

和不稳定均可能导致孕妇身体异常,严重者可出现早产、胎动停止、死胎等不良妊娠结局。因此,探讨血清钙、磷、TSH 水平与妊娠期 SCH 的关系,以及对妊娠结局的预测对于妊娠期 SCH 患者的防治具有重要意义。

有研究显示,女性在妊娠期身体较为敏感,同时对体内微量元素的需求相对提升,若妊娠期女性体内微量元素缺乏、不稳定及不能满足孕妇对胎儿的需求,会对孕妇身体及胎儿成长造成一定影响,甚至可能会提高不良妊娠结局发生率^[13-14]。钙、磷均为人体所必须的微量元素,其中钙为孕妇通过日常平衡膳食获得,而妊娠后,孕妇血容量增加,导致血钙水平相对降低;钙有维持神经兴奋性,镇定神经,合成神经递质,维持骨骼肌和心肌收缩的作用,能引发细胞代谢活动,参与血液的凝固过程,而胎儿因为生长发育需求,对钙的需要增大,而钙缺乏易影响胎儿健康成长^[15]。磷是人体水平较高的微量元素之一,能维持酸碱平衡、参与缓冲系统,并且是多种酶的组成成分,在能量转换、神经冲动传递及糖、蛋白质、脂肪代谢过程中起关键作用^[10]。有学者认为,妊娠期女性钙、磷水平异常可能会导致早产、流产等不良妊娠结局,对妊娠期女性钙、磷等进行检查并进行有效干预,对不良妊娠结局具有一定的预防价值^[16]。本研究结果显示,妊娠期 SCH 患者血清钙水平低于正常妊娠女性,磷水平高于正常妊娠女性,且与正常妊娠结局患者比较,不良妊娠结局患者血清钙水平较低,磷水平较高,由此可推测妊娠期 SCH 发生和发展伴随着血清钙、磷水平异常,且血清钙、磷水平与患者妊娠结局具有一定的相关性。分析原因,由于胎儿生长发育的需要,对钙、磷的需求量加大,胎盘血流量增加,钙、磷经胎盘主动转运给胎儿,而当母体钙、磷等水平异常、供应不足时,会导致胎膜早破、胎儿畸形等不良妊娠结局发生^[17]。

TSH 主要由腺垂体分泌,对人体甲状腺功能评价具有较高的灵敏度,能够起调节机体甲状腺激素分泌的作用^[18-19]。有研究显示,TSH 水平变化与妊娠期 SCH 的发展具有密切联系^[20]。本研究结果显示,妊娠期 SCH 患者 TSH 水平相对较高,且发生不良妊娠结局的患者 TSH 水平高于正常妊娠结局患者,本研究推测 TSH 在妊娠期 SCH 患者中水平异常升高与妊娠期 SCH 的发生密切相关。其原因可能是 TSH 能够调节机体甲状腺激素分泌,TSH 水平异常使妊娠期女性体内游离的三碘甲状腺原氨酸、甲状腺素水平出现异常,最终导致妊娠期 SCH 发生^[21]。

本研究还发现,血清钙水平与 TSH 水平呈负相关,血清磷水平与 TSH 水平呈正相关,分析原因为随着 TSH 水平升高,增加了与前成骨细胞、破骨细胞上的 TSH 受体结合水平,随后发挥抑制破骨细胞生成

的作用,并减弱溶骨过程,从而导致血清钙水平降低,磷水平升高^[22]。ROC 曲线分析结果显示,血清钙、磷、TSH 水平单项检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局均有一定的预测价值,且这 3 项指标联合检测的预测效能更高。由此本研究推测这 3 项指标可能共同参与妊娠期 SCH 的发生和发展,3 项指标联合检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局的评估具有一定的临床应用价值。

综上所述,妊娠期 SCH 患者血清钙、磷、TSH 水平明显异常,3 项指标水平与患者妊娠结局密切相关,且 3 项指标具有一定的相关性,3 项指标联合检测对妊娠期 SCH 患者妊娠结局具有较高的预测价值。

参考文献

- [1] 余映华,梅晓慧,颜惠芳. 优甲乐对妊娠期亚临床甲状腺功能减退症患者甲状腺功能及母婴结局的影响[J]. 临床与病理杂志,2022,42(2):394-397.
- [2] HAN L, MA Y, LIANG Z, et al. Laboratory characteristics analysis of the efficacy of levothyroxine on subclinical hypothyroidism during pregnancy: a single-center retrospective study [J]. Bioengineered, 2021, 12 (1): 4183-4190.
- [3] SOHAIL R, YASMIN H, TASNEEM N, et al. The prevalence of subclinical hypothyroidism during early pregnancy in pakistan: a cross-sectional study [J]. Cureus, 2021, 13(12):e20316.
- [4] 邓小艳,石紫云,袁晓华,等. 孕早期亚临床甲状腺功能减退与流产发生的相关性[J]. 现代生物医学进展,2021,21(6):1103-1106.
- [5] 蔡乐男,王盼,徐月清. 妊娠期甲状腺功能减退症的流行病学调查研究[J]. 中国医药导报,2020,17(15):108-111.
- [6] 罗嘉,杨颀,程秋蓉,等. 妊娠期甲状腺功能减退症的流行病学特征及影响因素 Logistic 回归分析[J]. 中国妇幼保健,2018,33(2):292-294.
- [7] 张雪,杜鹃. 血压正常孕妇和子痫前期孕妇的维生素 D、钙和磷水平比较以及相关性分析[J]. 中国临床药理学杂志,2022,38(14):1575-1578.
- [8] 许莉,陈尧,边文会,等. 健脾益肾温阳法对妊娠早期亚临床甲状腺功能减退症 TSH、TPO-Ab 影响的临床研究[J]. 中华中医药学刊,2019,37(8):2042-2045.
- [9] STAGNARO-GREEN A, ABALOVICH M, ALEXANDER E, et al. Guidelines of the american thyroid association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and postpartum [J]. Thyroid, 2011, 21(10):1081-1125.
- [10] 陈秋景,冉爱冬,黄春燕. 妊娠期亚临床甲状腺功能减退症患者产后骨密度及骨代谢生化指标分析[J]. 中国骨质疏松杂志,2022,28(5):685-688.
- [11] 曹凯凤,明亚琼,龚丽,等. 血清 IL-17A、IL-6 与妊娠期亚临床甲状腺功能减退症及妊娠结局的关系[J]. 疑难病杂志,2022,21(6):619-623.

- 4440-4444.
- [5] CIONI B,ZAALBERG A,VAN BEIJNUM J R,et al. Androgen receptor signalling in macrophages promotes TREM-1-mediated prostate cancer cell line migration and invasion[J]. Nat Commun,2020,11(1):4498.
- [6] SILVA L,EGEA J,VILLANUEVA L,et al. Cold-inducible RNA binding protein as a vaccination platform to enhance immunotherapeutic responses against hepatocellular carcinoma[J]. Cancers (Basel),2020,12(11):3397.
- [7] INDACOCHEA A,GUERRERO S,UREÑA M,et al. Cold-inducible RNA binding protein promotes breast cancer cell malignancy by regulating Cystatin C levels [J]. RNA,2021,27(2):190-201.
- [8] 张月凡,张维婕,胡家骏,等. MUC5AC 和 CDX-2 在胃癌组织中的表达及其与临床病理特征及预后的相关性[J]. 临床和实验医学杂志,2020,19(21):2282-2285.
- [9] 罗文,夏红,刘芳,等. DJ-1 蛋白在胃癌组织中的表达及临床意义[J]. 临床肿瘤学杂志,2021,26(3):206-209.
- [10] 肖萍,宋振宇,姚倩. 胃癌患者术后血清中 TGFBI 与复发转移的关系及其机制[J]. 现代消化及介入诊疗,2021,26(1):72-76.
- [11] CARRASCO K,BOUFENZER A,JOLLY L,et al. TREM-1 multimerization is essential for its activation on monocytes and neutrophils [J]. Cell Mol Immunol,2019,16(5):460-472.
- [12] 莫如敦,石慧,韦玲,等. 血清 TREM-1、SAA 检测在 AE-COPD 并发呼吸衰竭诊断及预后评估中的价值[J]. 中国实验诊断学,2019,23(3):453-455.
- [13] 潘薇,陈瑞,张忠涛. TREM-1 和 HMG B1 在老年直肠癌患者肿瘤组织中的表达及其与预后的关系[J]. 中国现代普通外科进展,2019,22(5):378-380.
- [14] 李皖云,张娜,欧玉荣,等. 髓样细胞触发受体-1 与肝细胞癌发生和发展的相关性[J]. 南方医科大学学报,2015,35(12):1705-1709.
- [15] 王婧超,徐翠翠,陈欣,等. 血清 sTREM-1、肺功能指数与肺癌患者术后肺部感染的关系及其预测价值研究[J]. 现代生物医学进展,2019,19(24):4690-4694.
- [16] 王玲,龚平. 冷诱导 RNA 结合蛋白在炎症和缺血-再灌注损伤中的研究进展[J]. 中华急诊医学杂志,2020,29(9):1250-1253.
- [17] 张琳梅,高岭,李少明,等. 口腔鳞状细胞癌组织 CIRP 和 TLR4 蛋白表达与患者临床病理特征及预后的关系[J]. 贵州医科大学学报,2020,45(1):91-96.
- [18] 杨柳,熊吟,余永红,等. 上调 CIRBP 基因表达抑制肾癌细胞的增殖和迁移及其可能的分子机制[J]. 肿瘤,2020,40(4):257-265.
- [19] LIAO Y,FENG J,SUN W,et al. CIRP promotes the progression of non-small cell lung cancer through activation of Wnt/ β -catenin signaling via CTNNB1 [J]. J Exp Clin Cancer Res,2021,40(1):275.
- [20] XU C,KE D,ZOU L,et al. Cold-induced RNA-binding protein (CIRBP) regulates the expression of Src-associated during mitosis of 68 kDa (Sam68) and extracellular signal-regulated kinases (ERK) during heat stress-induced testicular injury[J]. Reprod Fertil Dev,2020,32(18):1357-1364.
- (收稿日期:2023-02-10 修回日期:2023-07-03)
- (上接第 2989 页)
- [12] 庄寒秋,许岚,蒋艳敏,等. 妊娠期碘营养与亚临床性甲状腺功能减退症和妊娠结局的关系[J]. 医学综述,2019,25(4):728-732.
- [13] 王震文,杨芳,孙林,等. 妊娠早期孕妇亚临床甲状腺功能减退与全血微量元素相关性研究[J]. 现代预防医学,2020,47(1):62-64.
- [14] 张小勤,刘金龙,郑国华,等. 全血微量元素与妊娠早期亚临床甲状腺功能减退关系研究[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2018,34(9):1035-1037.
- [15] 唐翔,韩万伟,丁捷. 妊娠期亚临床甲状腺功能减退女性骨密度及骨代谢生化指标分析[J]. 中国骨质疏松杂志,2017,23(12):1592-1595.
- [16] 阮琦,区淑珍. 钙、镁、铁、锌、铜、磷等微量元素变化与不良妊娠结局的相关性研究[J]. 深圳中西医结合杂志,2016,26(9):13-15.
- [17] 毛艳玲,杨进,何芳,等. 不同妊娠期亚临床甲状腺功能减退症孕妇血红蛋白水平与促甲状腺激素的相关性研究[J]. 中华内分泌代谢杂志,2018,34(6):505-508.
- [18] 杨金光,汪海瑛. 血清 apelin、FGF-21 与妊娠期合并亚临床甲状腺功能减退症孕妇脂代谢和甲状腺激素的关系[J]. 海南医学,2020,31(17):2218-2221.
- [19] 魏占超,赵志玲,孟彤,等. 妊娠期甲状腺功能减退症患者血清维生素 B12、HCY 水平变化及对妊娠结局的影响[J]. 中国计划生育学杂志,2022,30(8):1720-1725.
- [20] 蓝红英,蓝九红,孔月泉. 妊娠期甲状腺功能减退症孕妇血清 TSH 和 FT4 水平与妊娠结局的相关性[J]. 中国妇幼保健,2021,36(17):3935-3938.
- [21] 蔡梅梅,唐莉玲,李明. 血清促甲状腺激素、甲状腺过氧化物酶抗体联合指导妊娠期亚临床甲状腺功能减退症治疗及妊娠结局预测价值[J]. 中国性科学,2021,30(8):98-101.
- [22] 姜国良,王萍. 甲状腺功能减退对妊娠妇女骨代谢及骨密度的影响[J]. 安徽医药,2018,22(6):1109-1112.
- (收稿日期:2022-10-25 修回日期:2023-05-10)