



## ارتباط بین پلی مورفیسم ژن گلوتاتیون پراکسیداز ۱ (GPX1pro198Leu) با بیماری پره اکلامپسی در جنوب ایران

مرزیه علیپور: گروه ژنتیک، دانشکده علوم پایه، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران  
**ID** سیروس نعیمی: گروه ژنتیک، دانشکده علوم پایه، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران (\* نویسنده مسئول) naeimis@kau.ac.ir  
 محمد مهدی معنی باشی: گروه ژنتیک، دانشکده علوم پایه، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران  
 خلیل خاشعی ورنامخواستی: گروه ژنتیک، دانشکده علوم پایه، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران  
 زینب محمودیان: گروه ژنتیک، دانشکده علوم پایه، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

GPX1  
 پلی مورفیسم،  
 پره اکلامپسی

**زمینه و هدف:** نقش استرس اکسیداتیو در ایجاد پره اکلامپسی به دلیل افزایش نیاز جفت به اکسیژن واضح می‌باشد. گلوتاتیون پراکسیداز ۱، با کاهش هیدروژن پراکسیداز سلول در برابر آسیب‌های اکسیداتیو محافظت می‌کند. به نظر می‌رسد حضور برخی از پلی مورفیسم‌ها در این آنزیم باعث کاهش فعالیت آن شود. هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی ارتباط بین پلی مورفیسم GPX1pro198Leu ژن گلوتاتیون پراکسیداز ۱ با بیماری پره اکلامپسی می‌باشد.

**روش کار:** در این مطالعه مورد-شاهدی که در سال ۱۳۹۶ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون انجام شد، ۱۵۰ زن مبتلا به بیماری پره اکلامپسی به عنوان مورد و ۱۵۰ زن سالم باردار فاقد هر گونه بیماری به عنوان شاهد انتخاب شدند. پس از نمونه گیری و استخراج DNA، پلی مورفیسم اشاره شده با روش PCR-RFLP مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری Chi-square مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار در فراوانی ژنوتیپ‌های CC، CT و TT ( $P_{GPX1} = 0/047$ ) در موقعیت پلی مورفیسم GPX1 Pro 198Leu ژن رمز کننده‌ی آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز ۱ بین زنان باردار مبتلا به پره اکلامپسی و زنان باردار سالم می‌باشد. در فراوانی آلل‌های C و T این موقعیت اختلاف معنی‌دار بین دو گروه دیده نشد ( $P_{GPX1} = 0/671$ ). بجز پارامتر چند زایی ( $P_{GPX1} = 0/018$ )، در مورد سایر فاکتورهای دیگر مورد سنجش اختلاف معنی‌داری بین گروه بیمار و کنترل مشاهده نشد.

**نتیجه گیری:** با توجه به معنی‌دار بودن ارتباط بین پلی مورفیسم GPX1pro198Leu و بروز پره اکلامپسی می‌توان حضور این پلی مورفیسم را به عنوان عامل پیش بینی کننده‌ی ایجاد پره اکلامپسی در نظر گرفت.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** حامی مالی نداشته است.

### شیوه استناد به این مقاله:

Alipour M, Naeimi S, Moghanibashi MM, Khashei Varnamkhasti Kh, Mahmmodian Z. Association between Glutathione peroxidase 1 gene (GPX1pro198Leu) polymorphism with preeclampsia in south of Iran. Razi J Med Sci. 2021;27(11):39-48.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با 3.0 CC BY-NC-SA صورت گرفته است.

## Original Article

## Association between Glutathione peroxidase1 gene (GPX1pro198Leu) polymorphism with preeclampsia in south of Iran

**Marzieh Alipour:** Department of Genetics, Colleague of Science, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

**Siros Naeimi:** Department of Genetics, Colleague of Science, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran (\*Corresponding author) [naeimis@kau.ac.ir](mailto:naeimis@kau.ac.ir)

**Mohammad Mahdi Moghanibashi:** Department of Genetics, Colleague of Science, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

**Khalil Khashei Varnamkhasti:** Department of Genetics, Colleague of Science, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

**Zeynab Mahmmodian:** Department of Genetics, Colleague of Science, Kazerun branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

### Abstract

**Background & Aims:** Preeclampsia is a common and serious hypertensive disorder affecting approximately 5-8 % of pregnancies. This disease associated with increased blood pressure more than 140/90 mmHg in the second half of pregnancy and proteinuria more than 300 mg/24 h and is considered as one of the three leading causes of maternal and fetal mortality and related complications. This complication is a systemic disorder and can lead to difficulties in the mother, such as kidney and liver dysfunction. As well as, the risk of injury in the fetus, such as fetal growth restriction, which is considered as one of the most important causes of neonatal mortality, is common. Oxidative stress is an imbalance between the production of ROS and antioxidant defences, resulting in increased levels of ROS with resultant damage of cellular components including DNA, proteins and lipids. Normal pregnancy is characterised by a low grade oxidative stress; there are increased circulating levels of oxidised low-density lipoproteins and a reduction in total antioxidant capacity in pregnant women when compared with non-pregnant women. Excessive oxidative stress is generally thought to be involved in the pathology of many pregnancy-related disorders such as fetal growth restriction (FGR), preeclampsia and miscarriage. Dysfunctional placentation is proposed to provoke a hypoxic reperfusion injury causing elevated oxidative stress in preeclampsia. By 10–12 weeks' gestation in normal pregnancy maternal blood flow in the placenta causes a local increase in oxygen and elevation in the activity of the antioxidant enzymes. One of the most relevant enzymatic antioxidants is glutathione peroxidase (GPx). Currently there is no treatment for preeclampsia except delivery of the placenta and the baby, with the attendant risk of iatrogenic prematurity and significant neonatal morbidity and mortality. As a result, intensive research endeavours have focused on defining the molecular mechanisms of preeclampsia and the identification of new pre symptomatic biomarkers of the condition. It seems that the polymorphisms in the *Glutathione peroxidase1 gene* is one of the leading causes of the disease. This study aimed of this study was to evaluate the relationship between *Glutathione peroxidase1 gene* (GPX1pro198Leu) polymorphism with preeclampsia.

**Methods:** In the present case-control study conducted at Islamic Azad University of Kazerun in 2017, 150 preeclampsia patients with systolic blood pressure  $\geq 140$  mm Hg or diastolic blood pressure  $\geq 90$  mm Hg with two repetitions and at least 6 hours apart and also Proteinuria /00.3 g in 24-hour urine with  $\geq +1$  were in urine strip test were selected from patients referred to Vali-e-Asr Hospital in Kazerun for further molecular studies. In order to select women in the case group, first all diagnosed with preeclampsia were selected as candidates for the study, and after reviewing the clinical history, women with a history of any internal diseases were excluded from the study. The women in the control group (150 women) were selected from healthy pregnant women who had referred to the hospital for routine examinations and were matched to the patient group in terms of gestational age and place of residence. 5 ml of peripheral blood was collected from the subjects. Then DNA was extracted by salting out method. Polymorphism was determined using PCR-RFLP method. Data were analyzed using SPSS software and Chi-square statistical test.

**Results:** Results showed that the products of each genotype appeared on the gel as bands of 261 and 75 bp for CC homozygotes, 336, 261 and 75 bp for CT heterozygotes and 336 bp for TT

### Keywords

GPX1,  
Polymorphism,  
Preeclampsia

Received: 03/10/2020

Published: 26/01/2021

homozygotes. The results of chi-square test showed a significant relationship between the control group and the patient in the frequency of CC, CT and TT genotypes in the GPx1Pro 198Leu polymorphism position ( $P_{GPx1}=0.047$ ). There was no significant relationship between the control group and the patient in the frequency of both C and T alleles in the Gpx1Pro198Leu polymorphic position ( $P_{GPx1}=0.671$ ). The results of the study of the relationship between Gpx1Pro 198Leu polymorphism and paraclinical factors, including; Severity of preeclampsia, urinary protein excretion, patient swelling, age at onset of disease, primi para, multiple pregnancy, previous history of preeclampsia, history of miscarriage, diabetes mellitus and hypothyroidism showed that except for the multipara parameter ( $P_{GPx1}=0.018$ ) Significant relationship between other parameters studied such as Severity of preeclampsia ( $P_{GPx1}=0.209$ ), urinary protein excretion ( $P_{GPx1}=0.710$ ), patient swelling ( $P_{GPx1}=0.419$ ), age at onset of disease ( $P_{GPx1}=0.069$ ), primipara ( $P_{GPx1}=0.160$ ), previous history of Preeclampsia ( $P_{GPx1}=0.539$ ), history of miscarriage ( $P_{GPx1}=0.708$ ), diabetes mellitus ( $P_{GPx1}=0.110$ ) and hypothyroidism ( $P_{GPx1}=0.221$ ) with the mentioned polymorphism was not seen in the patient and control groups.

**Conclusion:** Due to serious risks of preeclampsia to mothers and infants, identifying markers that can predict the risk of this outcome is importance. Researchers have linked the gene polymorphisms to individual disease susceptibility and response to drug, and suggest that their presence may be a predictor of disease risk. In the present study, the relationship between *Glutathione peroxidase1 gene* (GPX1pro198Leu) polymorphism with preeclampsia was investigated. This polymorphism, by replacing cytosine with thymine at nucleotide 599 (C.599C>T) of exon 2 of the GPX1 gene, converts the amino acid proline to leucine and affects enzyme activity. The results showed that the frequency of CC, CT and TT genotypes, despite the frequency of C and T alleles in the Gpx1Pro198Leu polymorphism site, the gene encoding glutathione peroxidase 1 among pregnant women with preeclampsia and Healthy pregnant women have a significant difference. In 2012, a polymorphism (rs713041) related to the gene encoding the enzyme glutathione peroxidase 4 with preeclampsia was also demonstrated. Similarly, in this study, the existence of a significant difference in the percentage of homozygous individuals for the C allele in the polymorphic position indicates the association of polymorphism with the incidence of the disease. There are also other studies linking the T allele of the Gpx1Pro198Leu polymorphic site to the occurrence of some diseases such as They have proven lung malignancy, cerebral hemorrhage and coronary artery disease. Also, in a recent study conducted in 2018, the presence of CAT-21A / T polymorphism in the catalase-encoding gene has been introduced as a predisposing factor for preeclampsia. In this study, the association of Gpx1Pro198Leu polymorphism with factors such as; Severity of preeclampsia, urinary protein excretion, patient swelling, age at onset of disease, primi para, multiple pregnancy, previous history of preeclampsia, history of miscarriage, diabetes mellitus and hypothyroidism Checked out. In other cases except for the multiplicity parameter, no significant relationship was observed with Gpx1Pro198Leu polymorphism. However, since the occurrence of preeclampsia is most likely the result of the interaction of several polymorphic genes, the absence of a significant association between a gene polymorphism and disease risk factors will not be unexpected, so it is better to achieve a more reliable assessment of polymorphism status in different genes should be examined. Considering the significant relationship between Gpx1Pro198Leu polymorphism and the occurrence of preeclampsia, which emphasizes the role of genetic predisposition in the occurrence of this disease, the presence of this polymorphism can be predicted as a factor Considered the cause of preeclampsia.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### Cite this article as:

Alipour M, Naeimi S, Moghanibashi MM, Khashei Varnamkhasti Kh, Mahmmodian Z. Association between Glutathione peroxidase1 gene (GPX1pro198Leu) polymorphism with preeclampsia in south of Iran. Razi J Med Sci. 2021;27(11):39-48.

\*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.

## مقدمه

رادیکال‌های آزاد باعث شروع پراکسیداسیون لیپید می‌گردند و افزایش میزان این ماده در زنان باردار می‌تواند آسیب به جدار عروق را که به فراوانی در مبتلایان به پره‌اکلامپسی دیده می‌شود، به دنبال داشته باشد (۱۱). آنزیم گلووتاتیون پراکسیداز ۱ جزء مهمی از سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی می‌باشد که سطح رادیکال‌های آزاد سلول را کنترل می‌کند (۱۲). این آنزیم با کنترل غلظت  $H_2O_2$  و سایر مشتقات سیتوتوکسیک اکسیژن نقش برجسته‌ای را در اعمال محافظت از سلول در برابر استرس اکسیداتیو ایفا می‌نماید. محققان حضور برخی از پلی‌مورفیسم‌های رایج نظیر GPX1pro198Leu در ژن رمز کننده‌ی آنزیم گلووتاتیون پراکسیداز ۱ را با فعالیت تغییر یافته‌ی حاصل از دو مطالعه‌ی جداگانه در سال ۲۰۰۴ (۱۵) و ۲۰۰۶ (۱۶) ارتباط بین حضور پلی‌مورفیسم GPX1pro198Leu را با کاهش عملکرد آنزیم گلووتاتیون پراکسیداز ۱ به ترتیب در مبتلایان به سرطان مثانه و پستان اثبات نمود. در مطالعه‌ی حاضر نیز GPX1pro198Leu به عنوان پلی‌مورفیسم شاخص ژن رمز کننده‌ی آنزیم گلووتاتیون پراکسیداز ۱ انتخاب شد و ارتباط آن با بیماری پره‌اکلامپسی در دو گروه بیمار و کنترل مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

## روش کار

در این مطالعه مورد-شاهدی ۱۵۰ زن باردار مبتلا به بیماری پره‌اکلامپسی که دارای فشار خون سیستولی  $\leq 140$  میلی‌متر جیوه یا فشار خون دیاستولی  $\leq 90$  میلی‌متر جیوه با دو بار تکرار و حداقل ۶ ساعت فاصله‌ی زمانی و همچنین پروتئینوری  $\leq 0.3$  گرم در ادرار ۲۴ ساعته یا  $\leq 1+$  در تست نواری ادرار بودند از بین مراجعین به بیمارستان ولی عصر (عج) کازرون برای بررسی‌های ملکولی بیشتر در فاصله‌ی زمانی فروردین ۹۶ لغایت شهریور ۹۶ انتخاب شدند. به منظور انتخاب زنان گروه مورد، ابتدا تمام مراجعین تشخیص داده شده با بیماری پره‌اکلامپسی به عنوان کاندید شرکت در مطالعه انتخاب شدند و پس از بررسی سوابق بالینی، زنانی که سابقه‌ی هرگونه بیماری‌های داخلی داشتند از مطالعه خارج شدند. زنان گروه شاهد (۱۵۰)

پره‌اکلامپسی سومین علت شایع مرگ و میر مادران در جهان و دومین علت شایع مرگ و میر مادران در ایران می‌باشد (۱). این اختلال، مخصوص بارداری بوده و ۵-۸ درصد از همه‌ی بارداری‌ها و ۲۰ درصد از بارداری‌های اول را در بر می‌گیرد (۲). پره‌اکلامپسی با افزایش فشار خون و دفع پروتئین در ادرار بعد از هفته‌ی بیستم بارداری مشخص می‌شود (۳) و با بروز دو دسته از عوارض مادری شامل؛ جدا شدن زودرس جفت، تشنج، خونریزی مغزی، نابینایی، ادم مغزی، نارسایی حاد کلیه و اختلالات انعقادی و عوارض جنینی شامل؛ محدودیت رشد داخل رحمی، نارس، کاهش اکسیژن رسانی به جنین و مرگ داخل رحمی همراه است. همچنین به نظر می‌رسد پره‌اکلامپسی علاوه بر عوارض کوتاه مدت، باعث ایجاد عوارض دراز مدت نظیر خطر بیماری‌های قلبی-عروقی و عوارض عصبی در مادر و نوزاد شود (۴، ۵). علی‌رغم چند دهه تحقیقات گسترده، هنوز چگونگی ایجاد و تشدید پره‌اکلامپسی بطور قطعی مشخص نشده و جز زایمان انتخابی، هیچ استراتژی درمانی برای آن وجود ندارد، لذا بنظر می‌رسد هیچ مداخله‌ی درمانی برای جلوگیری از بروز آن وجود نداشته باشد اما مطالعات بیشتر در مورد عوامل خطر پره‌اکلامپسی می‌تواند به چالش تشخیص زودرس بارداری‌هایی که از نظر بروز پره‌اکلامپسی پرخطر هستند، کمک کند (۶-۸). از عوامل خطر ساز پره‌اکلامپسی می‌توان به بیماری‌های زمینه‌ای کلیوی، کبدی و قلبی-عروقی مادر، دیابت قبل از بارداری، فشارخون، سن مادر، سابقه‌ی خانوادگی، نخست‌زایی، بارداری‌های متعدد، بارداری دو یا چند قلویی و بروز تغییرات بیوشیمیایی ناشی از بارداری در بدن اشاره کرد (۹). تغییرات بیوشیمیایی رخ داده در بدن زن باردار در نتیجه‌ی افزایش میزان متابولیک جفت، با افزایش تقاضای انرژی همراه می‌باشد که منجر به جذب بیشتر اکسیژن و در نتیجه‌ی آن افزایش تمایل به ایجاد استرس اکسیداتیو از طریق گونه‌های آزاد اکسیژن می‌شود (۱۰). استرس اکسیداتیو به حالتی اطلاق می‌گردد که عدم تعادل بین تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن پیش آید که این حالت در پاتوژنز پره‌اکلامپسی دخالت دارد، بطوریکه

شامل؛ ۰/۷ میکرولیتر (۰/۳۹ پیکومول) از هر پرایمر، ۱۲/۵ میکرولیتر مسترمیکس 2x PCR Master Mix (Ampliqon, Odense, Denmark) Red. Mg cl2 ۴/۱ میکرولیتر H<sub>2</sub>O (آب مقطر استریل) و ۱ میکرولیتر DNA ژنومیک آماده گردید و تحت برنامه‌ی دمایی - زمانی طبق جدول ۳ قرار گرفت.

سپس محصول PCR، ۳۳۶ جفت بازی پلی مورفیسم GPX1 pro198Leu توسط آنزیم محدودالایر Apa<sub>1</sub> (Fermentas, USA) (ظرف مدت ۱۶ ساعت تحت دمای ۳۷°C) مورد هضم قرار گرفت. در ادامه قطعات برش یافته بر روی ژل آگارز ۲ درصد الکتروفورز و از طریق رنگ آمیزی Safe Stain، باندهای ظاهر شده مشاهده گردیدند (شکل ۱). محصولات مربوط به هر ژنوتیپ بصورت باندهایی با اندازه‌های ذکر شده در جدول ۴ بر روی ژل نمایان شدند.

زن) از بین زنان باردار سالمی که برای انجام معاینات معمول به آن بیمارستان مراجعه کرده بودند و از نظر سن بارداری و محل زندگی با گروه بیمار هم‌سان بودند، انتخاب شدند. خصوصیات دموگرافیک جمعیتی زنان بررسی شده در جدول ۱ ارائه شده است.

پس از اخذ رضایت نامه از افراد مورد مطالعه و پر کردن پرسشنامه، ۵ میلی‌لیتر خون محیطی در لوله‌های حاوی EDTA جمع آوری گردید. پس از جمع آوری کلیه‌ی نمونه‌ها، DNA به روش Salting out توسط کیت شرکت (GeNet Bio, Korea) استخراج گردید. جهت تعیین پلی مورفیسم از روش PCR-RFLP استفاده شد و واکنش PCR در حضور پرایمرهای زیر که براساس توالی ژن مربوطه توسط نرم افزارهای ملکولی Oligo 7 و Blast طراحی و سپس توسط شرکت Macrogen سنتز شد، انجام گرفت (جدول ۲). مخلوط واکنش PCR در حجم نهایی ۱۹ میکرولیتر

جدول ۱- خصوصیات دموگرافیک زنان سالم و بیمار مبتلا به پره اکلامپسی

مقدار p	بیمار (n=۱۵۰)	کنترل (n=۱۵۰)	خصوصیات
۰/۳۳۹	۳۰/۰۹±۶/۸۷	۲۷/۲۳±۴/۸۶	میانگین سن (سال)
-	۴۸-۱۶	۳۸-۱۶	دامنه سنی (سال)
۰/۲۱۴	۲۵/۸۳±۳/۴۷	۲۶/۱۹±۳/۶۰	شاخص توده بدنی (کیلوگرم / مترمربع)
<۰/۰۰۱	۱۵۱/۸۴±۱۰/۷۸	۱۰۹/۳۷±۱۱/۰۷	فشار خون سیستولی (میلی متر جیوه)
<۰/۰۰۱	۹۴/۹۵±۶/۸۸	۶۴/۸۵±۹/۰۲	فشارخون دیاستولی (میلی متر جیوه)

جدول ۲- مشخصات پرایمرهای مورد مطالعه

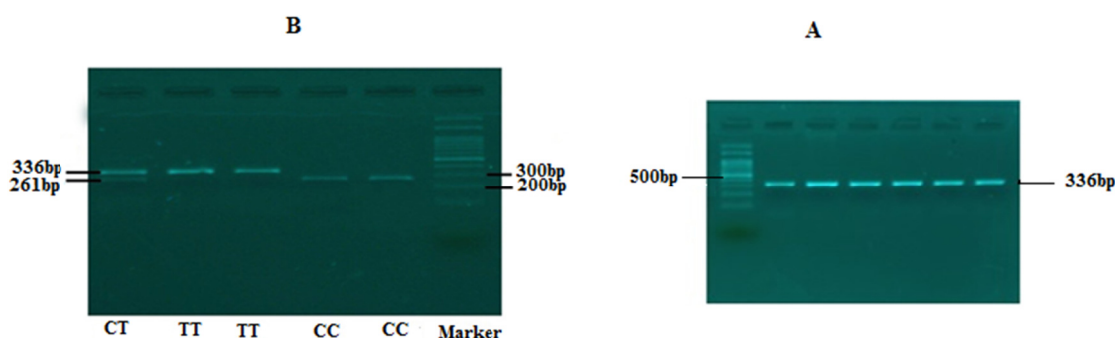
ژن‌ها	نام آغازگر	توالی آغازگر 5'-3'
GPX1 pro198Leu	Forward	5'- TGCCCCTACGCAGGTACAG -3'
	Reverse	5'- CCAAAATGACAATGACACAGGACA -3'

جدول ۳- برنامه دمایی - زمانی جهت تکثیرقطعه GPX1 pro198Leu

1	First denaturation	95 <sup>0</sup> c	4 Min
2	denaturation	95 <sup>0</sup> c	25 sec
3	Annealing	60. 1 <sup>0</sup> c	25 sec
4	Extension	72 <sup>0</sup> c	25 sec
5	Final Extension	72 <sup>0</sup> c	7Min

جدول ۴- قطعات حاصل از تاثیر آنزیم Apa<sub>1</sub> بر روی محصولات PCR

موقعیت	آنزیم محدودالایر	اندازه قطعات حاصل از هضم آنزیمی (bp) در ژنوتیپ‌های مختلف
GPX1 pro198Leu	Apa <sub>1</sub>	Homozygous CC : 261bp and 75bp Heterozygous CT: 336, 261and 75bp Homozygous TT: 336bp



شکل ۱- A: محصول PCR حاصل از تکثیر ژن Gpx1Pro 198Leu؛ اندازه باند ۳۳۶ جفت باز، B: محصول RFLP بر روی ژل آگارز نشان دهندهی ژنوتیپ‌های ژن Gpx1Pro 198Leu، مارکر ملکولی ۵۰bp شرکت یکتا تجهیزآزما.

نداد ( $P_{Gpx1} = 0/671$ ) (جدول ۶).

### بررسی ارتباط پلی مورفیسم Gpx1Pro 198Leu با پارامترهای پاراکلینیکالی

نتایج بررسی ارتباط پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu با فاکتورهای پاراکلینیکالی مورد نظر تحقیق از جمله؛ شدت پره‌اکلامپسی، میزان دفع پروتئین در ادرار، ورم بیمار، سن شروع، نخست‌زایی، چندزایی، چندقلویی، سابقه‌ی ابتلا قبلی، سابقه سقط، دیابت و کم کاری تیروئید نشان داد که بجز پارامتر چندزایی ( $P_{Gpx1} = 0/018$ ) رابطه‌ی معنی‌داری میان سایر پارامترهای دیگر مورد بررسی همچون شدت پره‌اکلامپسی ( $P_{Gpx1} = 0/209$ )، میزان دفع پروتئین در ادرار ( $P_{Gpx1} = 0/710$ )، ورم بیمار ( $P_{Gpx1} = 0/419$ )، سن شروع ( $P_{Gpx1} = 0/069$ )، نخست‌زایی ( $P_{Gpx1} = 0/160$ )، سابقه‌ی ابتلا قبلی ( $P_{Gpx1} = 0/539$ )، سابقه سقط ( $P_{Gpx1} = 0/708$ )، دیابت ( $P_{Gpx1} = 0/110$ ) و کم کاری تیروئید ( $P_{Gpx1} = 0/221$ ) با پلی مورفیسم مذکور در گروه بیمار و کنترل دیده نشد (جدول ۵).

آنالیز آماری: داده‌های حاصل شده با کمک نرم افزار SPSS و آزمون آماری Chi-square مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### یافته‌ها

#### مقایسه‌ی فراوانی ژنوتیپ‌های CT و TT پلی مورفیسم Gpx1Pro 198Leu در بیماران و گروه کنترل

نتایج حاصل از آزمون مربع کای ارتباط معنی‌داری را بین گروه کنترل و بیمار در فراوانی ژنوتیپ‌های CC، CT و TT در موقعیت پلی مورفیسمی Gpx1Pro 198Leu نشان داد ( $P_{Gpx1} = 0/047$ ) (جدول ۵).

#### مقایسه‌ی فراوانی افراد هموزیگوت برای آلل‌های C و T در موقعیت پلی مورفیسمی Gpx1Pro 198Leu در بیماران و گروه کنترل

نتایج حاصل از آزمون مربع کای ارتباط معنی‌داری را بین گروه کنترل و بیمار در فراوانی هر دو آلل C و T در موقعیت پلی مورفیسمی Gpx1Pro198Leu نشان

جدول ۵- مقایسه‌ی فراوانی ژنوتیپ‌های CC، CT و TT در موقعیت پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu در بیماران مبتلا به پره‌اکلامپسی و گروه کنترل

P Chi-square Test	جمع کل نمونه‌ها	Gpx1Pro 198Leu			گروه		
		مقایسه CC با TT	مقایسه CC با C/T	TT		CT	CC
0/047	٪۱۰۰-۱۵۰			٪۳۹/۳۳-۵۹	٪۵۰/۶۷-۷۶	٪۱۰-۱۵	کنترل
	٪۱۰۰-۱۵۰			٪۲۰-۳۰	٪۳۴-۵۱	٪۴۶-۶۹	بیمار
	٪۱۰-۳۰۰			٪۲۹/۶۷-۸۹	٪۴۲/۳۳-۱۲۷	٪۲۸-۸۴	تعداد کل نمونه‌ها
		0/۱۳۱	0/۰۰۲				p-value
		0/۵۸۵	0/۳۳۶				OR
		۱/۱۹۰-۰/۲۸۷	0/۶۸۵-۰/۱۶۴				CI 95%



**جدول ۶- مقایسه‌ی فراوانی آل‌های C و T در موقعیت پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu در بیماران مبتلا به پره‌اکلامپسی و گروه کنترل**

گروه	Gpx1Pro 198Leu		جمع کل نمونه‌ها	P Chi-square Test	OR	CI 95%
	T	C				
کنترل	۳۵/۳۳-۱۰۶	۶۴/۶۷-۱۹۴	۱۰۰-۳۰۰			
بیمار	۳۷-۱۱۱	۶۳-۱۸۹	۱۰۰-۳۰۰	۰/۶۷۱	۱/۰۷۵	۱/۵۰-۰/۷۷۰
تعداد کل نمونه‌ها	۳۶/۱۷-۲۱۷	۶۳/۸۳-۳۸۳	۱۰۰-۶۰۰			

**جدول ۷- بررسی ارتباط پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu با پارامترهای پاراکلینیکالی شدت پره‌اکلامپسی، میزان دفع پروتئین، ورم، سن شروع، نخست‌زایی، چندزایی، چندقلویی، سابقه‌ی ابتلا قبلی، سابقه‌ی سقط، دیابت و کم کاری تیروئید در بیماران مبتلا به پره‌اکلامپسی و گروه کنترل**

ویژگی‌ها	ژنوتیپ‌ها		جمع کل نمونه‌ها (تعداد- درصد)	مقدار p
	TT	CT		
شدت بیماری				
فشار خون خفیف	۲۵/۵۵-۲۵	۲۵/۳۴-۴۱	۱۱۶-۱۰۰	۰/۲۰۹
فشار خون متوسط	۳/۵۳-۱۱	۱۰-۳۸/۴۶	۲۶-۱۰۰	
فشار خون شدید	۲-۲۵	۰-۰	۸-۱۰۰	
تعداد کل نمونه‌ها	۲۰-۳۰	۳۴-۵۱	۱۵۰-۱۰۰	
دفع پروتئین در ادرار				
ندارد	۸-۱۵/۱	۲۳-۴۳/۴	۵۳-۱۰۰	
تریس	۶-۳۳/۴	۴-۲۲/۲	۱۸-۱۰۰	
۱+	۹-۱۹/۵۶	۱۵-۳۳/۳۳	۴۶-۱۰۰	
۲+	۴-۲۶/۶۷	۵-۳۳/۳۳	۱۵-۱۰۰	۰/۷۱۰
۳+	۲-۱۴/۲۸	۳-۲۱/۴	۱۴-۱۰۰	
۴+	۱-۲۵	۱-۲۵	۴-۱۰۰	
تعداد کل نمونه‌ها	۲۰-۳۰	۳۴-۵۱	۱۵۰-۱۰۰	
میزان ورم بیمار				
ندارد	۵-۲۱/۷۴	۱۰-۴۳/۴۸	۲۳-۱۰۰	
۱+	۲۱-۲۳/۰۷	۳۱-۳۴/۰۷	۹۱-۱۰۰	
۲+	۳-۱۲	۶-۲۴	۲۵-۱۰۰	۰/۴۱۹
۳+	۱-۹/۰۹	۴-۳۶/۳۶	۱۱-۱۰۰	
تعداد کل نمونه‌ها	۲۰-۳۰	۳۴-۵۱	۱۵۰-۱۰۰	
سن شروع بیماری				
>۲۰سال	۳-۱۰	۳-۳۰	۱۰-۱۰۰	
۲۰-۳۵ سال	۲۶-۲۳/۸۵	۳۸-۳۴/۸۶	۱۰۹-۱۰۰	۰/۰۶۹
<۳۵ سال	۱-۳/۲۲	۱۰-۳۲/۲۶	۳۱-۱۰۰	
تعداد کل نمونه‌ها	۲۰-۳۰	۳۴-۵۱	۱۵۰-۱۰۰	

## بحث

با پره‌اکلامپسی می‌باشند و خطر ابتلا به پره‌اکلامپسی را ۲۰-۴۰ درصد در دختران مادران مبتلا، ۱۱-۳۷ درصد در خواهران زنان مبتلا و ۲۲-۴۷ درصد در دو قلوها افزایش می‌دهند (۱۷). محققان حضور چند شکلی‌های ژنتیکی را در ژن‌ها عامل تفاوت فردی در ایجاد حساسیت نسبت به بیماری و پاسخ به درمان دارویی می‌دانند و بیان می‌دارند حضور آنها می‌تواند پیش‌بینی کننده‌ی خطر ابتلا به بیماری باشد. به عنوان مثال بررسی ارتباط بین فنوتیپ و ژنوتیپ آنزیم

با توجه به مخاطرات جدی مادری و نوزادی در پره‌اکلامپسی شناسایی نشانگرهایی که بتواند خطر وقوع این پیامد را پیش‌بینی نماید، از اهمیت بالایی برخوردار است. در حال حاضر محققان به این نتیجه رسیده‌اند که میزان بروز پره‌اکلامپسی به شدت تحت تاثیر قومیت قرار می‌گیرد و در نتیجه زمینه‌ی ژنتیکی در آن نقش دارد. در سال ۲۰۰۹، طی یک بررسی مشخص شد که بیش از ۷۰ ژن دارای ارتباط احتمالی

جدول ۷- ادامه

مقدار p	جمع کل نمونه‌ها (تعداد- درصد)	ژنوتیپ‌ها (تعداد - درصد)			ویژگی‌ها
		TT	CT	CC	
۰/۱۶۰	۷۴-۱۰۰٪	۱۰۸-۸۱/۱٪	۳۳-۴۴/۵۹٪	۳۳-۴۴/۵۹٪	نخستزایی
	۶۳-۱۰۰٪	۱۳-۲۰/۶۳٪	۲۰-۳۱/۷۵٪	۳۰-۴۷/۶۲٪	زنان نخستزای کنترل
	۱۳۷-۱۰۰٪	۲۱-۱۵/۳۳٪	۵۳-۳۸/۶۹٪	۶۳-۴۵/۹۸٪	زنان نخستزای بیمار تعداد کل نمونه‌ها
۰/۰۱۸	۷۶-۱۰۰٪	۷-۹/۲۱٪	۴۳-۵۶/۵۷٪	۲۶-۳۴/۲۱٪	چندزایی
	۸۷-۱۰۰٪	۱۷-۱۹/۵۴٪	۳۱-۳۵/۶۳٪	۳۹-۴۴/۸۲٪	زنان چندزای کنترل
	۱۶۳-۱۰۰٪	۲۴-۱۴/۷۲٪	۷۴-۴۵/۳۹٪	۶۵-۳۹/۷۸٪	زنان چندزای بیمار تعداد کل نمونه‌ها
۰/۴۰۰	۱۴۴-۱۰۰٪	۳۰-۲۰/۸۳٪	۴۹-۳۴/۰۲٪	۶۵-۴۵/۱۳٪	چندقلویی
	۶-۱۰۰٪	۰-۰٪	۲-۳۳/۳۳٪	۴-۶۶/۶۶٪	چند قلو یک قلو
	۱۵۰-۱۰۰٪	۳۰-۲۰٪	۵۱-۳۴٪	۶۹-۴۶٪	تعداد کل نمونه‌ها
۰/۵۳۹	۱۳-۱۰۰٪	۴-۳۰/۷۶٪	۴-۳۰/۷۶٪	۵-۳۸/۴۶٪	سابقه قبلی ابتلا
	۱۳۷-۱۰۰٪	۲۶-۱۸/۹۷٪	۴۷-۳۴/۳۰٪	۶۴-۴۶/۷۱٪	دارد ندارد
	۱۵۰-۱۰۰٪	۳۰-۲۰٪	۵۱-۳۴٪	۶۹-۴۶٪	تعداد کل نمونه‌ها
۰/۷۰۸	۳۰-۱۰۰٪	۶-۴۰٪	۱۲-۴۰٪	۱۲-۴۰٪	سابقه سقط
	۱۲۰-۱۰۰٪	۲۴-۲۰٪	۳۹-۳۲/۵٪	۵۷-۴۷/۵٪	دارد ندارد
	۱۵۰-۱۰۰٪	۳۰-۲۰٪	۵۱-۳۴٪	۶۹-۴۶٪	تعداد کل نمونه‌ها
۰/۱۱۰	۹-۱۰۰٪	۰-۰٪	۲-۲۲/۲۲٪	۷-۷۷/۷۷٪	دیابت
	۱۴۱-۱۰۰٪	۳۰-۲۱/۲۷٪	۴۹-۳۴/۷۵٪	۶۲-۴۳/۹۷٪	دارد ندارد
	۱۵۰-۱۰۰٪	۳۰-۲۰٪	۵۱-۳۴٪	۶۹-۴۶٪	تعداد کل نمونه‌ها
۰/۲۲۱	۱۷-۱۰۰٪	۳-۱۷/۶۴٪	۳-۱۷/۶۴٪	۱۱-۶۴/۷۰٪	کم کاری تیروئید
	۱۳۳-۱۰۰٪	۲۷-۲۰/۳۰٪	۴۸-۳۶/۰۹٪	۵۸-۴۳/۶۰٪	دارد ندارد
	۱۵۰-۱۰۰٪	۳۰-۲۰٪	۵۱-۳۴٪	۶۹-۴۶٪	تعداد کل نمونه‌ها

آلل‌های C و T در موقعیت پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu ژن رمز کنندهی آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز ۱ بین زنان باردار مبتلا به پره‌اکلامپسی و زنان باردار سالم اختلاف معنی‌داری دارد. در سال ۲۰۱۲، نیز ارتباط پلی مورفیسم (rs713041) مربوط به ژن رمز کنندهی آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز ۴ با پره اکلامپسی اثبات شده است. به طور مشابه در این مطالعه نیز وجود اختلاف معنی‌دار در درصد افراد هموزیگوت برای آلل C در موقعیت پلی مورفیسمی مذکور، بیانگر ارتباط چندشکلی با بروز بیماری در نظر گرفته شده است (۱۹). همچنین مطالعات دیگری ارتباط آلل T موقعیت پلی مورفیسمی

کاتالاز، در سال ۲۰۰۶، تایید کرد که حضور انواعی از پلی مورفیسم‌ها می‌توانند عامل تغییر عملکرد آنزیم کاتالاز، جزئی از سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن باشند (۱۸). در مطالعه‌ی حاضر نیز ارتباط پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu ژن رمز کنندهی آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز ۱ (GPX1) یا بیماری پره‌اکلامپسی در دو گروه بیمار و کنترل مورد بررسی قرار گرفت. این پلی مورفیسم، با جایگزین کردن سیتوزین توسط تیمین در نوکلئوتید ۵۹۹ (C.599>T) اگزون ۲ ژن GPX1، باعث تبدیل اسید آمینه پرولین به لوسین می‌شود و بر فعالیت آنزیم اثر می‌گذارد. نتایج حاصله نشان داد که فراوانی ژنوتیپ‌های CC، CT و TT علی‌رغم فراوانی



### تأییدیه اخلاقی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.IAU.KAU.REC.1398.005 مصوبه دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون است.

### References

1. Nehbandani S, Koochakzai M, Mirzaee F, Moghimi F. Prevalence of preeclampsia and its maternal and fetal complications in women referring to Amiralmomenin Hospital of Zabol in 2014-2015. *J Birjand Univ Med Sci*. 2018;24(4):306-12. [Persian]
2. Lawler J, Osman M, Shelton JA, Yeh J. Population-based analysis of hypertensive disorders in pregnancy. *Hypertens Pregnancy*. 2007;26(1):67-76.
3. Sibai BM. Diagnosis and management of gestational hypertension and preeclampsia. *Obstetr Gynecol*. 2003;102(1):181-92.
4. Cunningham G, Leveno K, Bloom S, Hauth J, Rouse D, Spong C. translated by Ghazi Jahani B, Ghotbi R, Aghsa M. *Williams obstetrics*. 2014;23.
5. Sharemi SH, Milani F, Zahiri Z, Zendedel M, Salamat F, Rafipour B, et al. Comparison of preeclampsia risk factors regarding to its severity in pregnant women referred to Alzahra Hospital of Rasht, Iran, 2012. *Iran J Obstetr Gynecol Infertil*. 2013;16(69):1-8. [Persian]
6. Danforth DN. *Danforth's obstetrics and gynecology*: Lippincott williams & wilkins; 2008.
7. Kahn mouei-aghdam F, Amani F, Hamidimoghaddam S. Prevalence of pre-eclampsia and eclampsia risk factors among pregnant women, 2011-2013. *Int J Adv Med*. 2015;2(2):128-32. [Persian]
8. Movahed F, Lalooha F, Moinodin R, Dabbaghi Ghale T, Rezaee Majd Z, Yazdi Z. The effect of aspirin in the prevention of preeclampsia in women with abnormal uterine artery doppler ultrasonography findings. *J Adv Med Biomed Res*. 2017;25(108):11-9. [Persian]
9. Jafari Zare S, Jafary R, Motavalli R. Evaluation of Neutrophil to Lymphocyte Ratio (NLR) as a Marker to Determine the Extent of Disease in Patients with Preeclampsia. *J Ardabil Univ Med Sci*. 2017;16(4):389-98. [Persian]
10. Myatt L. Placental adaptive responses and fetal programming. *J Physiol*. 2006;572(1):25-30.
11. Halliwell B, Gutteridge JM. *Free radicals in biology and medicine*: Oxford University Press, USA; 2015.
12. Brigelius-Flohé R, Maiorino M. Glutathione peroxidases. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-*

Gpx1Pro198Leu با بروز برخی از بیماری‌ها نظیر؛ بدخیمی ریه (۲۰)، خونریزی مغزی (۲۱) و بیماری عروق کرونر (۲۲) را اثبات نموده‌اند. همچنین در تحقیقی که اخیراً سال ۲۰۱۸ انجام شده است، حضور پلی مورفیسم CAT-21A/T در ژن رمز کننده‌ی آنزیم کاتالاز به عنوان فاکتور مستعد کننده‌ی فرد به پره اکلامپسی معرفی شده است (۲۳). در این مطالعه نیز ارتباط پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu با فاکتورهای نظیر؛ شدت پره اکلامپسی، میزان دفع پروتئین در ادرار، میزان ورم بیمار، سن شروع بیماری، نخست‌زایی، چندزایی، بارداری چندقلویی، سابقه‌ی ابتلاء قبلی به پره اکلامپسی، سابقه‌ی سقط و بیماری‌های دیابت و کم کاری تیروئید بررسی شد. در مورد سایر موارد بجز پارامتر چندزایی ارتباط معنی‌داری با پلی مورفیسم Gpx1Pro198Leu دیده نشد. اما از آنجایی که بروز پره اکلامپسی به احتمال زیاد نتیجه‌ی تداخل عمل چندین ژن پلی مورفیک می‌باشد (۲۴)، عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین یک پلی مورفیسم ژنی با فاکتورهای خطر بیماری دور از انتظار نخواهد بود، لذا بهتر است جهت دستیابی به ارزیابی مطمئن‌تر با غلبه بر محدودیت چنین طرح‌هایی مبنی بر تهیه نمونه، وضعیت پلی مورفیسم در ژن‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به معنی‌دار بودن ارتباط بین پلی مورفیسم GPX1pro198Leu و بروز پره اکلامپسی که تأکید کننده‌ی نقش زمینه‌ی ژنتیکی در بروز این بیماری است، می‌توان حضور این پلی مورفیسم را به عنوان عامل پیش بینی کننده‌ی ایجاد پره اکلامپسی در نظر گرفت.

### تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد واحد کازرون و کلیه عزیزانی که نهایت همکاری را در اجرای این پژوهش داشتند، کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

General Subjects. 2013;1830(5):3289-303.

13. Kodydková J, Vávrová L, Kocík M, Zak A. Human catalase, its polymorphisms, regulation and changes of its activity in different diseases. *Folia Biol.* 2014;60(4):153.

14. Kuzuya M, Ando F, Iguchi A, Shimokata H. Glutathione peroxidase 1 Pro198Leu variant contributes to the metabolic syndrome in men in a large Japanese cohort. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(6):1939-44.

15. Ichimura Y, Habuchi T, Tsuchiya N, Wang L, Oyama C, Sato K, et al. Increased risk of bladder cancer associated with a glutathione peroxidase 1 codon 198 variant. *J Urol.* 2004;172(2):728-32.

16. Ravn-Haren G, Olsen A, Tjønneland A, Dragsted LO, Nexø BA, Wallin H, et al. Associations between GPX1 Pro198Leu polymorphism, erythrocyte GPX activity, alcohol consumption and breast cancer risk in a prospective cohort study. *Carcinogenesis.* 2006;27(4):820-5.

17. Stiefel P, Miranda ML, Bellido LM, Luna J, Jiménez L, Pamies E, et al. Genotype of the CYBA promoter- 930A/G, polymorphism C677T of the MTHFR and APOE genotype in patients with hypertensive disorders of pregnancy: An observational study. *Med Clin.* 2009;133(17):657-61.

18. Ahn J, Nowell S, McCann SE, Yu J, Carter L, Lang NP, et al. Associations between catalase phenotype and genotype: modification by epidemiologic factors. *Cancer Epidemiol Prev Biomark.* 2006;15(6):1217-22.

19. Du XH, Dai XX, Song RX, Zou XZ, Sun WY, Mo XY, et al. SNP and mRNA expression for glutathione peroxidase 4 in Kashin-Beck disease. *Br J Nutr.* 2012;107(2):164-9.

20. Ratnasinghe D, Tangrea JA, Andersen MR, Barrett MJ, Virtamo J, Taylor PR, et al. Glutathione peroxidase codon 198 polymorphism variant increases lung cancer risk. *Cancer Res.* 2000;60(22):6381-3.

21. Pera J, Slowik A, Dziedzic T, Pulyk R, Wloch D, Szczudlik A. Glutathione peroxidase 1 C593T polymorphism is associated with lobar intracerebral hemorrhage. *Cerebrovasc Dis.* 2008;25(5):445-9.

22. Tang NP, Wang LS, Yang L, Gu HJ, Sun QM, Cong RH, et al. Genetic variant in glutathione peroxidase 1 gene is associated with an increased risk of coronary artery disease in a Chinese population. *Clin Chim Acta.* 2008;395(1-2):89-93.

23. Yassaee F, Salimi S, Etemadi S, Yaghmaei M. Comparison of CAT-21A/T gene polymorphism in women with Preeclampsia and Control Group. *Adv Biomed Res.* 2018;7. [Persian]

24. Redman C, Jacobson S, Russell R. Hypertension in pregnancy. *de Swiet's Medical Disorders in Obstetric Practice.* 2010.