

УДК 618.3–06
EDN: URHUIL
<https://doi.org/10.15275/ssmj1904329>

Оригинальная статья

ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОАГУЛОГРАММЫ И КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТАВА КРОВИ У БЕРЕМЕННЫХ С УМЕРЕННОЙ И ТЯЖЕЛОЙ ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ

Н. Ф. Хворостухина, Р. В. Чулахин, О. В. Трушина, О. С. Однокозова, Е. А. Колесникова
ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

CHANGES IN COAGULOGram PARAMETERS AND ACID-BASE COMPOSITION OF BLOOD IN PREGNANT WOMEN WITH MODERATE AND SEVERE PREECLAMPSIA

N. F. Khvorostukhina, R. V. Chupakhin, O. V. Trushina, O. S. Odnokozova, E. A. Kolesnikova
Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Для цитирования: Хворостухина Н. Ф., Чулахин Р. В., Трушина О. В., Однокозова О. С., Колесникова Е. А. Изменения показателей коагулограммы и кислотно-основного состава крови у беременных с умеренной и тяжелой преэклампсией. Саратовский научно-медицинский журнал. 2023; 19 (4): 329–334. EDN: URHUIL. DOI: <https://doi.org/10.15275/ssmj1904329>

Аннотация. *Цель:* провести сравнительный анализ показателей коагулограммы и кислотно-основного состава крови у беременных с умеренной и тяжелой преэклампсией (ПЭ) и оценить влияние выявленных нарушений на исходы беременности. *Материал и методы.* 1-ю группу составили пациентки с умеренной ПЭ ($n=33$), 2-ю — с тяжелой ($n=34$), 3-ю — женщины с физиологическим течением гестации ($n=39$). Определяли параметры коагулограммы, кислотно-основного состава капиллярной крови беременных (pH, pCO_2 , pO_2 , HCO_3^- -act) на аппарате RAPIDLAB 1265. *Результаты.* Выявлено повышение уровня фибриногена в 1-й группе — на 9,9% по отношению к показателю 3-й группе ($p=0,10$), во 2-й — на 28,2% ($p=0,002$) на фоне укорочения АЧТВ, соответственно, на 6,8% ($p=0,003$) и 9,9% ($p<0,001$) и снижения количества тромбоцитов — на 11,9% ($p=0,03$) и 27,3% ($p<0,001$). Установлены изменения кислотно-основного состава капиллярной крови при ПЭ: уменьшение HCO_3^- -act и pO_2 при увеличении pCO_2 , которые отражают тенденцию к развитию метаболического ацидоза и дыхательного алкалоза, более выраженные во 2-й группе. *Заключение.* ПЭ ассоциируется с нарушениями коагуляционного потенциала крови и изменениями газового состава крови, более выраженными при тяжелой ПЭ, что способствует повышению частоты преждевременных родов (при умеренной ПЭ — до 75,8%, тяжелой — до 100%) и кесарева сечения (соответственно в 7,7 и 18 раз). Измерение уровней pCO_2 и pO_2 следует отнести к разряду информативных и перспективных тестов в плане дифференциальной диагностики тяжести ПЭ.

Ключевые слова: беременность, показатели коагулограммы, кислотно-основной состав крови, преэклампсия

For citation: Khvorostukhina NF, Chupakhin RV, Trushina OV, Odnokozova OS, Kolesnikova EA. Changes in coagulogram parameters and acid-base composition of blood in pregnant women with moderate and severe preeclampsia. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2023; 19 (3): 329–334. EDN: URHUIL. DOI: <https://doi.org/10.15275/ssmj1904329> (In Russ.)

Abstract. *Objective:* to conduct a comparative analysis of coagulogram and acid-base composition of blood in pregnant women with moderate and severe preeclampsia (PE) and to assess the impact of the detected disorders on pregnancy outcomes. *Material and methods.* Group 1 consisted of patients with moderate PE ($n=33$), group 2 — with severe PE ($n=34$), and group 3 — women with physiological gestation ($n=39$). Parameters of coagulogram, acid-base composition of capillary blood of pregnant women (pH, pCO_2 , pO_2 , HCO_3^- -act) were determined on the RAPIDLAB 1265 device. *Results.* An increase in the level of fibrinogen was revealed in group 1 — by 9.9% relative to the indicator of group 3 ($p=0.10$), in group 2 — by 28.2% ($p=0.002$) against the background of a shortening of the APTT, respectively, by 6.8% ($p=0.003$) and 9.9% ($p<0.001$) and a decrease in the number of platelets — by 11.9% ($p=0.03$) and 27.3% ($p<0.001$). Changes in the acid-base composition of capillary blood in PE were established: a decrease in HCO_3^- -act and pO_2 with an increase in pCO_2 , which reflect the tendency to develop metabolic acidosis and respiratory alkalosis, more pronounced in group 2. *Conclusions.* PE is associated with disorders of blood coagulation potential and changes in blood gas composition, more pronounced in severe PE, which contributes to an increase in the frequency of premature birth (with moderate PE — up to 75.8%, severe — up to 100%) and cesarean section (respectively, by 7.7 and 18 times). The measurement of pCO_2 and pO_2 levels should be classified as informative and promising tests in terms of differential diagnosis of the severity of PE.

Keywords: pregnancy, coagulogram parameters, acid-base composition of blood, preeclampsia

Введение. Преэклампсия (ПЭ) относится к категории больших акушерских синдромов. Ученые всего мира считают ПЭ тяжелым и грозным осложнением беременности, которое представляет угрозу жизни матери и плода.

В структуре акушерских осложнений удельный вес гипертензивных расстройств варьирует от 5 до 30% [1, 2]. Отечественные и иностранные источники литературы убедительно доказывают, что в основе развития ПЭ лежат расстройства микроциркуляции, которые способствуют нарушениям метаболизма и ухудшению утилизации кислорода тканями из крови, создавая условия для развития тканевой гипоксии и отражаясь на функции маточно-плацентарно-плодового комплекса [3, 4]. Не менее важная роль в патогенезе ПЭ принадлежит коагулопатическим изменениям крови с формированием синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови [5, 6]. В то же время в доступной литературе имеется малое количество исследований, посвященных изучению показателей кислотно-основного состава (КОС) крови при гипертензивных расстройствах у беременных. В единичных публикациях представлены только результаты сравнительной оценки параметров газового состава крови у беременных с ПЭ в динамике родового акта или в сравнении с группой женщин, у которых ПЭ сочеталась с сопутствующими экстрагенитальными заболеваниями [7, 8].

В связи с этим дальнейшие исследования по этой проблеме, поиск новых диагностических маркеров, позволяющих своевременно диагностировать тяжесть гипертензивных расстройств при беременности, а возможно, и прогнозировать их, являются актуальными и перспективными для современного акушерства.

Цель — провести сравнительный анализ показателей коагулограммы и кислотно-основного состава крови у беременных с умеренной и тяжелой преэклампсией и оценить влияние выявленных нарушений на исходы беременности.

Материал и методы. Проведено проспективное сравнительное исследование на базе перинатального центра ГУЗ «Саратовская городская клиническая больница №8», включающего три этапа. На I этапе осуществлялось обследование беременных, госпитализированных в отделение реанимации и интенсивной терапии с диагнозом неуточненной ПЭ ($n=67$). На II этапе с учетом полученных результатов и уточнения тяжести гипертензивных расстройств при беременности сформированы две группы: 1-ю группу составили пациентки с умеренной ПЭ ($n=33$), 2-ю — с тяжелой ПЭ ($n=34$). В 3-ю группу контроля ($n=38$) вошли относительно здоровые женщины с физиологическим течением беременности и аналогичными сроками гестации. Критерии включения в 1-ю и 2-ю группы: одноплодная беременность при сроках гестации от 22,0 до 37,0 нед., диагностические критерии ПЭ (умеренной — для 1-й группы; тяжелой — для 2-й группы). Критерии включения для 3-й группы контроля стали физиологическое течение одноплодной беременности, срок гестации от 22,0 до 37,0 нед., отсутствие выраженной соматической патологии. Критериями исключения из всех групп являлись многоплодная беременность, срок гестации менее 22 нед. или более 37,1 нед., наличие хронической артериальной гипертензии, отказ женщины от участия в исследовании. Данная работа была одобрена на заседании

этического комитета, выполнена в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1975 г. и ее последующими изменениями. Обследование беременных осуществлялось после получения добровольного информированного согласия на участие в исследовании в соответствии с действующими стандартами и клиническими рекомендациями. Состояние свертывающей системы крови оценивали при помощи стандартных коагуляционных тестов, с расчетом количества тромбоцитов, показателей международного нормализованного отношения (МНО), активированного частичного тромбoplastинового времени (АЧТВ), протромбинового времени и уровня фибриногена. Для изучения особенностей газового состава капиллярной крови беременных на аппарате RAPIDLAB 1265 определяли величину активной реакции крови (pH), парциального напряжения углекислого газа (pCO_2), парциального давления кислорода (pO_2), истинного бикарбоната (HCO_3^- -act) (при поступлении, до начала лечебных мероприятий). На III этапе прослежены исходы беременности, осложненные ПЭ.

Статистическая обработка данных проведена при использовании программ Excel MS и Statistica 7.0. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критериев Шапиро — Уилка и Колмогорова — Смирнова. Количественные показатели представляли в виде средних арифметических значений (M) и стандартных отклонений (SD). Различия между двумя средними значениями параметров оценивали по t -критерию Стьюдента (статистическими значимыми считали отличия при $p<0,05$). При сравнении трех групп делали перерасчет уровня значимости p для множественных парных сравнений с поправкой Бонферрони. Номинальные данные указывали в виде абсолютных значений (n) и процентных долей (%). Для сравнения номинальных данных использовали критерий χ^2 Пирсона. Оценка степени статистических различий между номинальными данными выполнялась на основании расчета показателей отношения шансов (OR) и относительного риска (RR) с 95% доверительным интервалом (95% ДИ).

Результаты. Возраст женщин, принявших участие в исследовании, варьировал от 18 до 43 лет. Во всех группах преобладали беременные в возрасте от 26 до 35 лет (табл. 1). В то же время удельный вес пациенток с ПЭ в этом возрастном интервале существенно превышал аналогичный показатель 3-й группы контроля: в 1-й группе — 24/33 (72,2%) против 17/39 (43,6%) — в 1,7 раза ($\chi^2=6,19$, $p=0,004$; OR 3,45, 95% ДИ 1,28; 9,32), во 2-й — в 1,5 раза ($\chi^2=3,26$, $p=0,02$; OR 2,37, 95% ДИ 0,92; 6,11), но при отсутствии статистической разницы при сравнении параметров между 1-й и 2-й группами ($\chi^2=0,50$, $p=0,16$).

Большей части беременных с ПЭ предстояли повторные роды, что имело статистические различия с изучаемым показателем 3-й группы (табл. 1). Сроки гестации на момент манифестации диагностических критериев ПЭ в большинстве наблюдений превышали 34 нед., что соответствовало позднему началу развития гипертензивных расстройств при беременности: 1-я группа — 22/33 (66,7%) против 11/33 (33,3%) ($\chi^2=7,33$, $p=0,003$; RR 2,0, 95% ДИ 1,17; 3,43), 2-я группа — 23/34 (67,6%) против 11/34 (32,4%) ($\chi^2=8,47$, $p=0,004$; RR 2,0995% ДИ 1,22; 3,58). При этом удельный вес встречаемости ранней и поздней ПЭ в 1-й и 2-й группах был сопоставим ($\chi^2=0,007$, $p=0,93$).

Сравнительный анализ основных параметров системы гемостаза у беременных с ПЭ

Ответственный автор — Наталия Федоровна Хворостухина
Corresponding author — Natalia F. Khvorostukhina
Тел.: +7 (927) 2777935
E-mail: Khvorostukhina-NF@yandex.ru

Таблица 1

Характеристика групп беременных

Показатель	Группы						p_{1-2}	p_{1-3}	p_{2-3}
	1-я (n=33)		2-я (n=34)		3-я (n=39)				
	n	%	n	%	n	%			
Возраст, лет									
18–25	2	6,1	2	5,9	13	33,3	0,33	0,002	0,001
26–35	24	72,7	22	64,7	17	43,6	0,16	0,004	0,02
35–43	7	21,2	10	29,4	9	23,1	0,15	0,28	0,17
Первородящие	13	39,4	14	41,2	23	59,0	0,29	0,03	0,04
Повторнородящие	20	60,6	20	58,8	16	41,0	0,29	0,03	0,04

Таблица 2

Сравнительный анализ основных параметров коагулограммы

Показатель	Группы			p_{1-2}	p_{1-3}	p_{2-3}
	1-я (n=33)	2-я (n=34)	3-я (n=39)			
	M (SD)	M (SD)	M (SD)			
Количество тромбоцитов, $\times 10^9/\text{л}$	204,3 (12,1)	168,5 (13,4)	231,8 (10,6)	0,02	0,03	<0,001
МНО, у. е.	1,01 (0,03)	0,97 (0,02)	1,14 (0,06)	0,19	0,02	0,01
АЧТВ, с	27,4 (0,34)	26,5 (0,50)	29,4 (0,65)	0,05	0,003	<0,001
Протромбиновое время, с	14,11 (0,15)	14,63 (0,24)	14,08 (0,32)	0,02	0,31	0,06
Фибриноген, г/л	4,56 (0,24)	5,63 (0,42)	4,39 (0,08)	0,01	0,10	0,002

Таблица 3

Сравнительный анализ показателей кислотно-основного состава капиллярной крови беременных

Показатель	Группы			p_{1-2}	p_{1-3}	p_{2-3}
	1-я (n=33)	2-я (n=34)	3-я (n=39)			
	M (SD)	M (SD)	M (SD)			
pH	7,37 (0,01)	7,36 (0,01)	7,39 (0,02)	0,16	0,12	0,06
$\text{HCO}_3\text{-act}$, ммоль/л	21,27 (0,61)	19,87 (0,74)	25,83 (0,54)	0,05	<0,001	<0,001
pCO_2 , мм рт. ст.	39,15 (0,81)	43,85 (1,47)	37,22 (0,33)	0,003	0,01	<0,001
pO_2 , мм рт. ст.	83,40 (1,81)	81,83 (2,20)	89,12 (1,06)	0,01	0,002	<0,001

свидетельствовал о формировании нарушений коагуляционного потенциала крови, более выраженных в группе пациенток с тяжелой ПЭ (табл. 2).

По результатам общего анализа крови количество тромбоцитов снижалось при умеренной ПЭ на 11,9% ($p=0,03$), при тяжелой ПЭ — на 27,3% ($p<0,001$) в сравнении с показателем 3-й группы. При этом полученные результаты и в 1-й, и во 2-й группах оставались чаще всего в пределах референсных значений, но была установлена статистическая межгрупповая разница этих усредненных параметров. Аналогичная ситуация прослежена при изучении МНО: с увеличением тяжести ПЭ зафиксировано значимое снижение показателя в сравнении с 3-й контрольной группой (см. табл. 2). Совершенно иная картина получена при сравнении в группах показателей АЧТВ, протромбинового времени и фибриногена (см. табл. 2). В 1-й и 2-й группах выявлено укорочение АЧТВ на 6,8% ($p=0,003$) и 9,9% ($p<0,001$) соответственно на фоне незначительного возрастания протромбинового времени по отношению к контрольному показателю 3-й

группы, но при определении статистической значимости усредненных значений этого параметра между 1-й и 2-й группами ($p=0,02$). Концентрация фибриногена незначительно повышалась у беременных с умеренной ПЭ (на 9,9%, $p=0,10$) и значительно увеличивалась при тяжелой ПЭ (на 28,2%, $p=0,002$), что имело существенные отличия и при сравнении показателей 1-й и 2-й групп ($p=0,01$).

Интерпретация результатов определения КОС в группах (табл. 3) свидетельствовала о высокой вероятности развития метаболического ацидоза у беременных с гипертензивными расстройствами, что проявлялось уменьшением уровня истинного бикарбоната ($\text{HCO}_3\text{-act}$) в капиллярной крови беременных 1-й группы на 17,7% по отношению к показателю 3-й группы контроля ($p<0,001$), а во 2-й группе — на 23,1% ($p<0,001$). Вместе с тем существенной статистической разницы полученных данных содержания $\text{HCO}_3\text{-act}$ у беременных с умеренной и тяжелой ПЭ мы не обнаружили (табл. 3).

Уровень pH у беременных всех групп был сопоставим и незначительно снижался при гипертензивных расстройствах.

В то же время, величина парциального давления углекислого газа (pCO_2) повышалась в 1-й группе на 5,2% относительно контрольных данных 3-й группы ($p=0,01$), во 2-й — на 17,1% ($p<0,001$). Уровень парциального давления кислорода (pO_2) прогрессивно снижался по мере увеличения тяжести ПЭ: в 1-й группе — на 6,4% ($p=0,002$), во 2-й — на 8,2% ($p<0,001$). При этом усредненные значения pCO_2 и pO_2 имели статистически значимые различия при сравнении показателей у беременных с умеренной и тяжелой ПЭ (см. табл. 3).

Дальнейшее наблюдение за беременными в группах демонстрировало высокий процент досрочного завершения беременности при ПЭ: в 1-й группе суммарно 25/33 (75,8%) против 8/33 (24,2%) ($\chi^2=17,52$, $p<0,001$; RR 3,13, 95% ДИ 1,66; 5,89), во 2-й — 34/34 (100%) против 0/34 (0%) ($\chi^2=68,0$, $p<0,001$). Вероятность всех преждевременных родов при тяжелой ПЭ повышалась по отношению к группе пациенток с умеренной ПЭ в 1,3 раза ($\chi^2=9,36$, $p=0,003$; RR 1,32, 95% ДИ 1,09; 1,60). Варианты родоразрешения и частота преждевременных родов с учетом срока гестации в группах представлены на рисунке.

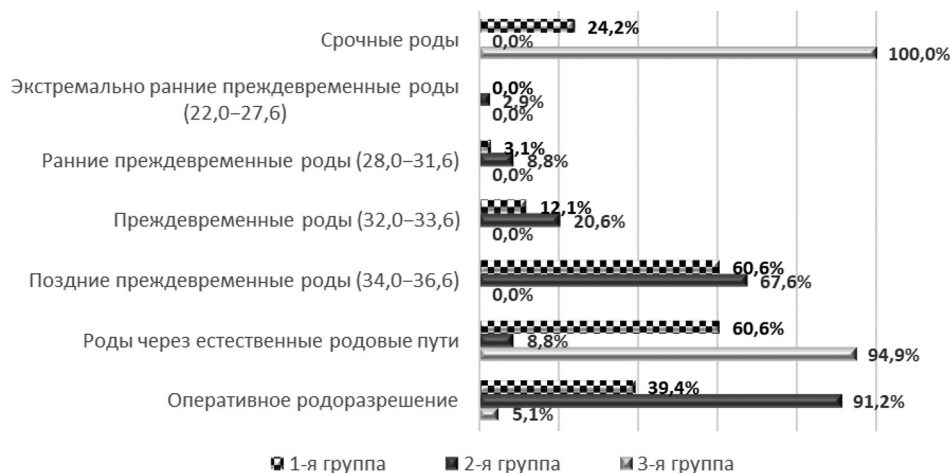
Необходимо также отметить, что выявленные изменения газового состава капиллярной крови и нарушения коагуляции в группах беременных с ПЭ способствовали увеличению частоты оперативного родоразрешения возрастал: в 1-й группе — в 7,7 раза, до 13/33 (39,4%) против 2/39 (5,1%) — в 3-й группе ($\chi^2=12,35$, $p<0,001$; RR 7,68, 95% ДИ 1,87; 31,61), во 2-й группе — в 18 раз в сравнении с показателем контрольной 3-й группы: 31/34 (91,2%) против 2/39 (5,1%) ($\chi^2=54,30$, $p<0,001$; RR 17,78, 95% ДИ 4,59; 68,86). Основным показанием к операции кесарева сечения во 2-й группе практически во всех случаях являлись диагностические критерии тяжелой ПЭ на фоне проведения стандартных лечебных мероприятий, у двух беременных этой группы при поступлении была прогрессирующая отслойка нормально расположенной плаценты в сочетании с маркерами ПЭ — 2/34 (5,9%). В 1-й группе во всех наблюдениях беременность пролонгирована после установки диагноза. Однако спустя 2–3 нед. с момента диагностики умеренной ПЭ у 6/33 (18,2%) пациенток зафиксирована спонтанная родовая деятельность, которая в сочетании с рубцом на матке и острым дистрессом

плода стали показанием к оперативному родоразрешению в экстренном порядке. У 4/33 (12,1%) женщин 1-й группы имелись проявления манифестации ПЭ с утяжелением клинических симптомов до тяжелой ПЭ, а у 3/33 (9,1%) — признаки преждевременной отслойки плаценты, что являлось показанием к выполнению кесарева сечения в экстренном порядке.

Несмотря на высокие показатели оперативного родоразрешения и в 1-й, и во 2-й группах удельный вес кесарева сечения при тяжелой ПЭ увеличивался в 2,3 раза по отношению к аналогичному показателю при умеренной ПЭ ($\chi^2=19,92$, $p<0,001$; RR 2,31, 95% ДИ 1,50; 3,58).

Обсуждение. Современные источники литературы указывают, что ПЭ чаще развивается у повторнородящих женщин в возрасте от 30 до 33 лет с отягощенным анамнезом и сопутствующими соматическими заболеваниями [1]. По нашим данным, удельный вес пациенток с повторными родами при умеренной ПЭ составил 60,6%, при тяжелой — 58,8%. Большинство беременных с ПЭ входило в возрастную категорию от 26 до 35 лет: умеренная ПЭ — 72,7%, тяжелая — 64,7%. При этом каждая 5-я пациентка с умеренной ПЭ, каждая 3-я — с тяжелой ПЭ и каждая 4-я — с физиологическим течением гестации отнесены к возрастной группе от 35 до 43 лет, что демонстрирует тенденцию к увеличению контингента «возрастных» беременных, в том числе и с большими акушерскими синдромами.

Не вызывает сомнений то, сколь важное значение имеет состояние свертывающей системы крови при физиологическом течении беременности и развитии различных осложнений гестации [9, 10]. Многочисленные исследования, посвященные изучению особенностей гемостаза при гипертензивных расстройствах у беременных, свидетельствуют о развитии при ПЭ выраженных нарушений коагуляционного потенциала и фибринолитических свойств крови [11, 12]. В публикации С. Нап и соавт. отметили, что у беременных с ПЭ защитное гиперкоагуляционное состояние, которое развивается на поздних сроках гестации, может переходить в протромботическое состояние, что является причиной тромбозов и тромбозмболий как во время беременности, так и в родах и послеродовой период [13]. Анализ основных параметров коагулограмм у пациенток с ПЭ в нашей работе показал, что в общей совокупности в большинстве наблюдений (за исключением случаев тяжелой ПЭ в сочетании с преждевременной отслойкой



Исходы беременности, сроки и методы родоразрешения женщин в группах

плаценты и кровотечением — 2/34, или 5,9%) изучаемые показатели свертывающей системы крови находились в пределах нормативных значений. Однако при сравнении усредненных значений каждого параметра в группах беременных с ПЭ выявлена тенденция к прогрессированию процессов гиперкоагуляции с увеличением концентрации фибриногена, укорочением АЧТВ на фоне снижения МНО и количества тромбоцитов, что соответствует критериям синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови и не противоречит результатам ранее проведенных исследований [5, 6, 14].

Известно также, что не менее существенная роль в патогенезе ПЭ и прогрессировании данного акушерского синдрома принадлежит тканевой гипоксии и недостаточному поступлению кислорода в клетки организма, которые в дальнейшем приводят к функциональным, метаболическим и морфологическим нарушениям, вплоть до гибели клеток [3, 8]. Результаты изучения особенностей КОС капиллярной крови у беременных с ПЭ в нашей работе наглядно демонстрировали нарастающие с увеличением тяжести ПЭ изменения, характеризующиеся статистически значимым снижением HCO_3^- -act и pO_2 на фоне повышения pCO_2 , что отражает тенденцию к развитию метаболического ацидоза и дыхательного алкалоза, более выраженных при тяжелой ПЭ в сравнении с ПЭ умеренной. Похожие закономерности представлены в 2016 г. исследователями Р.Б. Балтер и С.Х. Мансур Хассан, которые оценивали показатели КОС артериальной и венозной крови у 133 беременных с ПЭ, в том числе 61 беременной с хронической болезнью почек [7]. Авторы установили более значимое снижение транспорта кислорода в артериальной крови и уменьшение парциального напряжения и содержания кислорода в венозной крови беременных с ПЭ на фоне хронической болезни почек.

Выявленные изменения гомеостаза у беременных с ПЭ в виде нарушений коагуляционных свойств и газового состава крови являются, по нашему мнению, непосредственным проявлением плацентарной недостаточности, что способствовало увеличению частоты досрочного завершения гестации при среднетяжелой форме ПЭ — до 75,8%, при тяжелой — до 100%. Полученные результаты согласуются с точкой зрения многих отечественных и зарубежных ученых [4, 15, 16].

Заключение. ПЭ ассоциируется с нарушениями коагуляционного потенциала крови и изменениями газового состава крови, более выраженными при тяжелой ПЭ, что способствует повышению частоты преждевременных родов (при умеренной ПЭ — до 75,8%, тяжелой — до 100%) и операции кесарева сечения (соответственно в 7,7 и 18 раз). Измерение уровней pCO_2 и pO_2 следует отнести к разряду наиболее информативных и перспективных тестов в плане дифференциальной диагностики и возможного прогнозирования тяжести ПЭ.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Список источников)

1. Ryabikina MG, Syundyukova EG, Chulkov VS, et al. Preeclampsia today: Analyzing risk factors. *Nepreryvnoe Medicinskoje Obrazovanie i Nauka*. 2022; 17 (3 (34)): 36–40. (In Russ.) Рябикина М.Г., Сюндюкова Е.Г., Чулков В.С. и др. Преэклампсия сегодня: анализируем факторы риска. *Непрерывное медицинское образование и наука*. 2022; 17 (3 (34)): 36–40.

2. Suvakov S, Bonner E, Nikolic V, et al. Overlapping pathogenic signalling pathways and biomarkers in preeclampsia and cardiovascular disease. *Pregnancy Hypertens*. 2020; 20: 131–136. DOI:10.1016/j.preghy.2020.03.011

3. Mooney SS, Lee RM, Tong S, Brownfoot FC. Expectant management of severe preterm preeclampsia: a comparison of maternal and fetal indications for delivery. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016; 29 (23): 3821–6. DOI:10.3109/14767058.2016.1147555

4. Dimitriadis E, Rolnik DL, Zhou W'et al. Pre-eclampsia. *Nat Rev Dis Primers*. 2023; 9 (1): 8. DOI:10.1038/s41572-023-0417-6

5. Alasztics B, Kovács ÁF, Molvarec A, et al. Platelet-derived extracellular vesicles may contribute to the hypercoagulable state in preeclampsia. *J Reprod Immunol*. 2021; (148): 103380. DOI:10.1016/j.jri.2021.103380

6. Sergeeva ON, Chesnokova NP, Ponukalina EV, et al. Pathogenetic relationship between endothelial dysfunction and disorders of blood coagulation potential in pregnancy complicated by pre-eclampsia. *Vestnik Rossijskoi Akademii Meditsinskikh Nauk = Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2015; 70 (5): 599–603. (In Russ.) Семенова О.Н., Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В. и др. Патогенетическая взаимосвязь эндотелиальной дисфункции и нарушений коагуляционного потенциала крови при беременности, осложненной развитием преэклампсии. *Вестник РАМН*. 2015; 70 (5): 599–603. DOI:10.15690/vramn.v70.i5.1448

7. Balter RB, Mansur Hassan SH. The indicators of biochemical and acid-based components in blood of pregnant women suffering from eclampsia associated with chronic kidney disease. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya*. 2016; (1-2): 7–12. (In Russ.) Балтер Р.Б., Мансур Хассан С.Х. Основные показатели биохимического и кислотно-основного состояния крови беременных с преэклампсией на фоне хронической болезни почек. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2016; (1-2): 7–12.

8. Abbasova NV, Aliyeva EM, Aqakishiyeva LQ. Peculiarities of oxygen transport and acid-alkaline blood composition in dynamics of the labor in patients with mild preeclampsia. *Medicinskie Novosti*. 2017; 11: 57–60. (In Russ.) Аббасова Н.В., Алиева Э.М., Агакишиева Л.Г. Особенности транспорта кислорода и кислотно-основного состояния крови в динамике родового процесса у рожениц с легкой степенью преэклампсии. *Медицинские новости*. 2017; 11: 57–60.

9. Murashko AV, Drapkina YuS, Koroleva NS. The course of pregnancy and blood coagulation system. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology, Russian journal*. 2016; 3 (4): 181–7. (In Russ.) Мурашко А.В., Драпкина Ю.С., Королева Н.С. Течение беременности и свертывающая система крови. *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева*. 2016; 3 (4): 181–7. DOI:10.18821/2313-8726-2016-3-4-181-187

10. Khvorostukhina NF, Salov IA, Stolyarova UV. Analysis of complicated gestation of pregnant women with acute pancreatitis. *Fundamental'ny e Isslodovaniya*. 2014; 2: 180–5. (In Russ.) Хворостухина Н.Ф., Салов И.А., Столярова У.В. Анализ причин осложнений гестации у беременных с острым панкреатитом. *Фундаментальные исследования*. 2014; 2: 180–5.

11. Khvorostukhina NF, Shlyakhova IYu, Stepanova NN, et al. The impact of the basic antihypertensive therapy on the state of fetoplacental complex and outcome of pregnancy in chronic arterial hypertension. *Modern Problems of Science and Education*. 2015; 6: 74. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23097> (12 Oct 2023). (In Russ.) Хворостухина Н.Ф., Шляхова И.Ю., Степанова Н.Н. и др. Влияние базовой гипотензивной терапии на состояние фетоплацентарного комплекса и исходы беременности при хронической артериальной гипертензии. *Современные проблемы науки и образования* 2015; 6: 74. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23097> (дата обращения: 12.10.2023).

12. Ponzetto A, Turvani G. Preeclampsia and platelets activation. *Platelets*. 2020; 31 (1): 128. DOI:10.1080/09537104.2019.1646901

13. Han C, Chen YY, Dong JF. Prothrombotic state associated with preeclampsia. *Curr Opin Hematol*. 2021; 28 (5): 323–30. DOI:10.1097/MOH.0000000000000678

14. Xu C, Li Y, Zhang W, Wang Q. Analysis of perinatal coagulation function in preeclampsia. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100 (26): e26482. DOI:10.1097/MD.00000000000026482

15. Lipatov IS, Tezikov YuV, Lineva OI, et al. Pathogenetic mechanisms of placental insufficiency and preeclampsia.

Obstetrics and Gynecology. 2017; 9: 64–71. (In Russ.) Липатов И. С., Тезиков Ю. В., Линева О. И. и др. Патогенетические механизмы формирования плацентарной недостаточности и преэклампсии. *Акушерство и гинекология*. 2017; 9: 64–71. DOI:10.18565/aig.2017.9.64–71

16. Cleary EM, Racchi NW, Patton KG, et al. Trial of intrapartum extended-release nifedipine to prevent severe hypertension among pregnant individuals with preeclampsia with severe features. *Hypertension*. 2023; 80 (2): 335–42. DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.19751

Статья поступила в редакцию 03.10.2023; одобрена после рецензирования 20.10.2023; принята к публикации 24.11.2023.
The article was submitted 03.10.2023; approved after reviewing 20.10.2023; accepted for publication 24.11.2023.

Информация об авторах:

Хворостухина Наталия Федоровна — заведующая кафедрой акушерства и гинекологии педиатрического факультета, профессор, доктор медицинских наук, *Khvorostukhina-NF@yandex.ru*, ORCID 0000-0002-5864-3397; **Чупахин Руслан Владимирович** — ассистент кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета, *chupahinrv13@gmail.com*, ORCID 0000-0001-7823-7508; **Трушина Оксана Владимировна** — доцент кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета, кандидат медицинских наук, *pilot.med@mail.ru*, ORCID 0000-0003-1019-1907; **Однокозова Оксана Сергеевна** — доцент кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета, кандидат медицинских наук, *oxano4ka5@mail.ru*, ORCID 0000-0001-8092-020X; **Колесникова Екатерина Анатольевна** — доцент кафедры акушерства и гинекологии педиатрического факультета, кандидат медицинских наук, *kolesik06@yandex.ru*, ORCID 0000-0002-0816-0477.

Information about the authors:

Natalia F. Khvorostukhina — Head of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty, Professor, DSc, *Khvorostukhina-NF@yandex.ru*, ORCID 0000-0002-5864-3397; **Ruslan V. Chupakhin** — Instructor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty, *chupahinrv13@gmail.com*, ORCID 0000-0001-7823-7508; **Oksana V. Trushina** — Assistant Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty, PhD, *pilot.med@mail.ru*, ORCID 0000-0003-1019-1907; **Oksana S. Odnokozova** — Assistant Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty, PhD, *oxano4ka5@mail.ru*, ORCID 0000-0001-8092-020X; **Ekaterina A. Kolesnikova** — Assistant Professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Pediatric Faculty, PhD, *kolesik06@yandex.ru*, ORCID 0000-0002-0816-0477.