

## ОСОБЕННОСТИ СОСУДИСТО-ТРОМБОЦИТАРНОГО И КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ МАКУЛЯРНОГО КРОВОТОКА У ЖЕНЩИН С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ

Коленко О.В.<sup>1,2</sup>,  
Сорокин Е.Л.<sup>1,3</sup>,  
Филь А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России (680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211, Россия)

<sup>2</sup> КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края (680009, г. Хабаровск, ул. Краснодарская, 9, Россия)

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Дальневосточный медицинский университет» Минздрава России (680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35, Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
Коленко Олег Владимирович,  
e-mail: naukahvmtk@mail.ru

### РЕЗЮМЕ

**Обоснование.** В последнее время вопросам развития сосудистых ретинальных расстройств после перенесённой преэклампсии уделяется всё большее внимание. Отмечено, что ключевая роль в этом процессе отводится длительно сохраняющейся после родов системной эндотелиальной дисфункции.

**Цель исследования:** выявить особенности сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза во взаимосвязи с показателями кровотока макулярной области у женщин с преэклампсией.

**Методы.** В основную группу было включено 45 женщин с преэклампсией в III триместре беременности (35–36 недель). Возраст их находился в пределах от 19 до 40 лет ( $27 \pm 5,2$  года). Группа сравнения была представлена 20 женщинами с физиологической беременностью в III триместре (35–36 недель). Возраст их составил в среднем  $26 \pm 5,1$  года (18–38 лет).

Соматически здоровые небеременные женщины (20 чел.) были включены в контрольную группу. Их возраст варьировал от 19 до 38 лет ( $26 \pm 5,4$  года). Проводился сравнительный анализ изучаемых показателей макулярного кровотока, сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза между группами.

**Результаты.** При изучении числа тромбоцитов у беременных оказалось, что у пациенток с преэклампсией данный показатель оказался статистически значимо ниже относительно групп сравнения и контроля ( $p < 0,05$ ). Уровень фибриногена у женщин с осложнённой беременностью был статистически значимо выше, чем у женщин с физиологической беременностью и у соматически здоровых небеременных ( $p < 0,05$ ). Кроме того, у женщин основной группы наблюдались расстройства ретинальной микроциркуляции.

**Заключение.** Выявленные расстройства сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза у женщин в период осложнённой беременности сопровождалась нарушениями макулярного кровотока в виде снижения показателей общей средней плотности сосудов в поверхностном сосудистом сплетении, субфовеолярной толщины хориоидеи и повышения площади аваскулярной зоны относительно группы женщин с физиологической беременностью и соматически здоровыми небеременными.

**Ключевые слова:** преэклампсия, сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, коагуляционный гемостаз, макулярный кровоток, эндотелиальная дисфункция

Статья получена: 06.07.2021

Статья принята: 18.11.2021

Статья опубликована: 28.12.2021

**Для цитирования:** Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Филь А.А. Особенности сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза во взаимосвязи с показателями макулярного кровотока у женщин с преэклампсией. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(6-1): 153-158. doi: 10.29413/ABS.2021-6.6-1.18

## FEATURES OF VASCULAR-PLATELET AND COAGULATION HEMOSTASIS IN RELATION TO PARAMETERS OF MACULAR BLOOD FLOW IN WOMEN WITH PREECLAMPSIA

Kolenko O.V.<sup>1,2</sup>,  
Sorokin E.L.<sup>1,3</sup>,  
Fil A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khabarovsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (Tikhookeanskaya str. 211, Khabarovsk 680033, Russian Federation)

<sup>2</sup> Postgraduate Institute for Public Health Workers (Krasnodarskaya str. 9, Khabarovsk 680000, Russian Federation)

<sup>3</sup> Far-Eastern State Medical University (Muravyeva-Amurskogo str. 35, Khabarovsk 680000, Russian Federation)

Corresponding author:  
**Oleg V. Kolenko,**  
e-mail: naukakhmntk@mail.ru

### ABSTRACT

**Background.** Recently, more and more attention has been paid to the development of vascular retinal disorders after suffering preeclampsia. It is noted that the key role in this process is assigned to the systemic endothelial dysfunction that persists for a long time after delivery.

**Aim:** to elucidate the features of vascular-platelet and coagulation hemostasis in relation to the indicators of blood flow in the macular region in women with preeclampsia.

**Materials and methods.** The main group included 45 women with preeclampsia in the third trimester of pregnancy (35–36 weeks). Their age ranged from 19 to 40 years ( $27 \pm 5.2$  years). The comparison group was represented by 20 women with physiological pregnancy in the third trimester (35–36 weeks). Their age averaged  $26 \pm 5.1$  years (18–38 years). Somatically healthy non-pregnant women (20 people) were included in the control group. Their age ranged from 19 to 38 years ( $26 \pm 5.4$  years). A comparative analysis of the studied parameters of macular blood flow, vascular-platelet and coagulation hemostasis between the groups was carried out.

**Results.** When studying the number of platelets in pregnant women, it turned out that in patients with preeclampsia, this indicator was statistically significantly lower compared to the comparison and control groups ( $p < 0.05$ ). The level of fibrinogen in women with complicated pregnancies was statistically significantly higher than in women with physiological pregnancy and in somatically healthy nonpregnant women ( $p < 0.05$ ). In addition, retinal microcirculation disorders were observed in women of the main group.

**Conclusions.** The revealed disorders of vascular-platelet and coagulation hemostasis in women during the period of complicated pregnancy were accompanied by disorders of macular blood flow in the form of a decrease in the total average density of vessels in the superficial vascular plexus, subfoveal thickness of the choroid and an increase in the area of the avascular zone relative to the group of women with physiological pregnancy and somatically healthy nonpregnant women.

**Key words:** preeclampsia, vascular platelet hemostasis, coagulation hemostasis, macular blood flow, endothelial dysfunction

Received: 06.07.2021  
Accepted: 18.11.2021  
Published: 28.12.2021

**For citation:** Kolenko O.V., Sorokin E.L., Fil A.A. Features of vascular-platelet and coagulation hemostasis in relation to parameters of macular blood flow in women with preeclampsia. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(6-1): 153-158. doi: 10.29413/ABS.2021-6.6-1.18

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В последнее время вопросам развития сосудистых ретинальных расстройств после перенесённой преэклампсии уделяется всё большее внимание [1–3]. Отмечено, что ключевая роль в этом процессе отводится длительно сохраняющейся после родов системной эндотелиальной дисфункции [4, 5].

Одним из объективных критериев изучения состояния ретинального кровотока является выполнение оптической когерентной томографии в режиме ангиографии (ангио-ОКТ). С помощью данного метода появилась возможность прижизненной оценки таких важных показателей, как общая средняя плотность сосудов в поверхностном сосудистом сплетении (ОПС), площадь фовеолярной аваскулярной зоны (ПФАЗ), субфовеолярная толщина хориоидеи (СТХ). Ранее нами было выявлено снижение показателей ОПС и СТХ, сочетающееся с повышением ПФАЗ у женщин с преэклампсией [6]. Ряд авторов также отметили снижение показателя СТХ у женщин с преэклампсией [7, 8]. Однако C.Z. Venfisa et al., напротив, выявили значительное увеличение данного показателя [9]. Эти патологические изменения способны инициировать впоследствии сосудистые ретинальные расстройства.

Но, как известно, формирование сосудистой патологии происходит лишь при комплексном воздействии различных патогенетических групп факторов: внесосудистых, сосудистых и внутрисосудистых. К последним относится состояние реологических свойств крови. При сосудистых расстройствах они могут значительно изменяться [10].

В литературе мы не нашли данных о состоянии реологических свойств крови во взаимосвязи с особенностями макулярного кровотока у беременных женщин с преэклампсией в III триместре беременности. Между тем эти данные, на наш взгляд, способны помочь в прогнозировании наличия и степени риска формирования сосудистых ретинальных расстройств.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выяснить особенности сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза во взаимосвязи с показателями кровотока макулярной области у женщин с преэклампсией.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основную группу было включено 45 женщин с преэклампсией в III триместре беременности (35–36 недель). Возраст их находился в пределах от 19 до 40 лет ( $27 \pm 5,2$  года). Первая беременность была зафиксирована у 32 женщин, повторная – у 13. Акушерами-гинекологами была установлена преэклампсия во всех случаях на основании клинических и лабораторных исследований. Степень тяжести преэклампсии идентифицировались согласно её клинической классификации [11].

Умеренная степень преэклампсии была выявлена у 35 женщин основной группы, тяжёлая степень – у 10 женщин. В 69 % случаев (31 чел.) роды проходили через естественные родовые пути, в 31 % случаев (14 чел.) – с помощью кесарева сечения.

Группа сравнения была представлена 20 женщинами с физиологической беременностью в III триместре (35–36 недель). Возраст их составил в среднем  $26 \pm 5,1$  года (18–38 лет). Первая беременность была зафиксирована у 13 женщин, повторная – у 7. У всех женщин группы сравнения беременность завершилась естественным родоразрешением и без осложнений.

Соматически здоровые небеременные женщины (20 чел.) были включены в контрольную группу. Их возраст варьировал от 19 до 38 лет ( $26 \pm 5,4$  года).

Критериями исключения пациенток из групп было наличие вредных привычек (курение), сопутствующей патологии органа зрения и системных эндокринных, аутоиммунных заболеваний (сахарного диабета, ревматической патологии), а также нарушений гемостаза и функций почек.

Исследование проводилось в строгом соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (ред. 2000). В обязательном порядке у всех пациенток было получено информированное согласие на проведение лечения и обследования. Получено положительное заключение локального этического комитета КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края.

Всей совокупности обследуемых, наряду с общеофтальмологическими методами (биомикроскопия, обратная офтальмоскопия), проводилось однократное углублённое исследование кровотока макулярной области с помощью ангио-ОКТ (Optovue RTVue XR Avanti, Optovue Inc, США). Использовался протокол сканирования HD Angio Retina 6\*6, оценивались общая средняя плотность поверхностного сосудистого сплетения в макулярной области (ОПС, %) и площадь фовеолярной аваскулярной зоны сетчатки (ПФАЗ, мм<sup>2</sup>).

Субфовеолярная толщина хориоидеи (СТХ, мкм) определялась с использованием протокола Retina Map. В ручном режиме измерялось расстояние по вертикали от пигментного эпителия до границы склера/хориоидея.

В основной группе и группе сравнения показатели ангио-ОКТ изучались на 35–36-й неделе беременности (III триместр). Исследование выполнялось однократно.

С целью выяснения исходного состояния сосудистого гемостаза в III триместре беременности всей совокупности женщин был проведён анализ их коагулограмм, полученных при изучении обменной карты пациенток. Определялись показатели тромбоцитарного (число тромбоцитов – с помощью автоматического анализатора ABX Micros 60 Horiba, Франция) и плазменного звена гемостаза (уровень фибриногена, индекс АЧТВ, тромбиновое время). Данные показатели исследовались с помощью скрининговых коагуляционных тестов (гемостазиологический анализатор HELENA BioSciences, Франция).

ТАБЛИЦА 1

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАКУЛЯРНОГО КРОВОТОКА, СОСУДИСТО-ТРОМБОЦИТАРНОГО И КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА У ЖЕНЩИН В ГРУППАХ**

TABLE 1

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF INDICATORS OF MACULAR BLOOD FLOW, VASCULAR-PLATELET AND COAGULATION HEMOSTASIS IN WOMEN IN GROUPS**

Группы	Число тромбоцитов ( $\times 10^9/\text{л}$ )	Фибриноген (г/л)	Индекс АЧТВ	Тромбиновое время (с)	Общая средняя плотность поверхностного сосудистого сплетения, %	Площадь фовеолярной аваскулярной зоны, $\text{мм}^2$	Субфовеальная толщина хориоидеи, мкм
Основная	$172 \pm 12,5^{2,3}$	$5,97 \pm 0,09^{2,3}$	$0,98 \pm 0,12$	$15,3 \pm 0,5$	$43,1 \pm 2,3^{2,3}$	$0,531 \pm 0,170^3$	$228 \pm 16^3$
Сравнения	$232 \pm 15,5^1$	$3,58 \pm 0,78^1$	$1,01 \pm 0,14$	$15,7 \pm 0,9$	$47,8 \pm 2,6^{1,3}$	$0,476 \pm 0,109^3$	$237 \pm 12^3$
Контроль	$235,1 \pm 20,2^1$	$3,0 \pm 1,0^1$	$1,0 \pm 0,1$	$15,4 \pm 0,7$	$53,6 \pm 2,4^{1,2}$	$0,253 \pm 0,073^{1,2}$	$287 \pm 16^{1,2}$

**Примечание.** <sup>1</sup> – статистически значимые отличия от основной группы; <sup>2</sup> – статистически значимые отличия от группы сравнения; <sup>3</sup> – статистически значимые отличия от группы контроля ( $p < 0,05$ ).

Сравнительный анализ показателей кровотока макулярной области, сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза осуществлялся между группами. Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программы IBM SPSS Statistics 20 (StatSoft Inc., США). Нормальность распределений проверялась с использованием критерия Шапиро – Уилка. Данные представлены в виде  $M \pm \sigma$ , где  $M$  – среднее,  $\sigma$  – стандартное отклонение. Множественные сравнения групп производили с помощью однофакторного дисперсионного анализа, с последующими апостериорными тестами Даннетта. Рассчитывались коэффициенты корреляции Пирсона ( $r$ ). Критический уровень статистической значимости равен 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты представлены в таблице 1.

При оценке показателей сосудисто-тромбоцитарного гемостаза оказалось, что число тромбоцитов у пациенток с преэклампсией (основная группа) составило  $172 \pm 12,5 \times 10^9/\text{л}$  и было статистически значимо ниже относительно групп сравнения и контроля ( $212 \pm 15,5 \times 10^9/\text{л}$  и  $235,1 \pm 20,2 \times 10^9/\text{л}$ ) ( $p < 0,05$ ). В свою очередь в группе сравнения количество тромбоцитов статистически значимо не отличалось от показателя контрольной группы ( $p > 0,05$ ).

При оценке показателей коагуляционного гемостаза обращало на себя внимание статистически значимое увеличение уровня фибриногена в основной группе относительно группы сравнения и контроля ( $5,97 \pm 0,09$  против  $3,58 \pm 0,78$  и  $3,0 \pm 1,0$  г/л;  $p < 0,05$ ).

Одновременно с этим во всех исследуемых группах не замечено тенденции к срыву «внутреннего» (путь контактной активации) и общего пути свёртывания крови, на что указывал индекс АЧТВ, который был в пределах референсных значений ( $0,98 \pm 0,12$ ,  $1,01 \pm 0,14$  и  $1,0 \pm 0,1$  соответственно). Различия между группами по данному показателю отсутствовали ( $p > 0,05$ ). Но вместе с тем отмечалась тенденция к укорочению тромбинового вре-

мени в основной группе ( $15,3 \pm 0,5$  с) в сравнении с группами сравнения и контроля ( $15,7 \pm 0,9$  и  $15,4 \pm 0,7$  с), однако статистически не значимая ( $p > 0,05$ ).

Не исключено, что повышение уровня фибриногена у женщин основной группы поспособствовало укорочению времени формирования фибрина под действием тромбина.

Анализируя данные таблицы, видно, что показатель ОПС в основной группе статистически значимо отличался от показателей групп сравнения и контроля ( $p < 0,05$ ). Наряду с этим не выявлено статистически значимых отличий показателя ПФАЗ и СТХ между основной группой и группой сравнения ( $0,531 \pm 0,170 \text{ мм}^2$  и  $228 \pm 16 \text{ мкм}$  против  $0,476 \pm 0,109 \text{ мм}^2$  и  $237 \pm 12 \text{ мкм}$ ,  $p > 0,05$ ). У женщин группы сравнения в III триместре беременности показатели кровотока макулярной области имели статистически значимые отличия от показателей группы контроля ( $p < 0,05$ ).

С целью выяснения наличия взаимосвязи между показателями макулярного кровотока, сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза был проведён корреляционный анализ, в ходе которого была выявлена умеренная статистически значимая прямая и обратная взаимосвязь между данными показателями: ОПС и число тромбоцитов –  $r = 0,581$  ( $p < 0,05$ ); ОПС и фибриноген –  $r = -0,578$  ( $p < 0,05$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно литературным данным, расстройство адгезивно-агрегационных свойств тромбоцитов способствуют прокоагуляционным срывам при осложнённой беременности [12, 13]. По результатам проведённого исследования видно, что у женщин с преэклампсией значительно меньше количество тромбоцитов относительно женщин с физиологической беременностью и соматически здоровых небеременных ( $p < 0,05$ ). По данным литературы, преэклампсия сопровождается укорочением длительности жизни тромбоцитов, что может привести к развитию тромбоцитопении [13]. Однако некото-

рые авторы указывают также на склонность к повышению размеров тромбоцитов, которая может свидетельствовать об их ускоренном метаболизме и быстром разрушении [12, 13].

При развитии преэклампсии нарастает и уровень гиперфибриногенемии [14]. Многие авторы полагают, что уровень фибриногена – лабораторная детерминанта, которая связана с осложнённым течением беременности [12, 15].

Результаты собственного исследования позволили убедиться в том, что уровень фибриногена у женщин с преэклампсией был статистически значимо выше, чем у женщин с физиологической беременностью и у соматически здоровых небеременных ( $p < 0,05$ ).

Кроме того, у женщин основной группы наблюдались расстройства ретиальной микроциркуляции. Они выражались, в частности, в снижении показателей макулярного кровотока, что могло негативно влиять на транскпиллярный обмен и способствовать развитию тканевой гипоксии у женщин с преэклампсией. Ангиоспазм и релогические расстройства в совокупности, согласно данным авторов, лежат в основе мультиорганных нарушений преэклампсии. Как выяснено нами ранее, они являются также причинами формирования сосудистой патологии заднего отрезка глаза в отдалённом постродовом периоде. По-видимому, на расстройства ретиального кровотока оказывает влияние не один, а целый комплекс факторов, а именно ангиоспазм в заднем отрезке глаза, сочетающийся с нарушениями внутрисосудистого гемостаза (склонность к повышенной агрегации и адгезии форменных элементов к изменённому эндотелию) [6].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ходе проведённого исследования удалось установить, что число тромбоцитов статистически значимо ниже у женщин с преэклампсией ( $p < 0,05$ ). Наряду с этим, преэклампсия сопровождается состоянием гиперфибриногенемии, что подтверждалось статистически значимым повышением уровня фибриногена в основной группе ( $p < 0,05$ ). Во всех исследуемых группах не было выявлено тенденции к нарушению эффективности «внутреннего» (путь контактной активации) и общего путей свёртывания крови, что характеризовали референсные значения индекса АЧТВ. Выявленные расстройства сосудистого гемостаза у женщин в период осложнённой беременности сопровождались нарушениями макулярного кровотока в виде снижения показателей ОПС, СТХ и повышения ПФАЗ относительно группы женщин с физиологической беременностью и соматически здоровыми небеременными. Полученные данные позволяют утверждать о необходимости повышенной настороженности врачей-акушеров-гинекологов при ведении пациенток с преэклампсией и направления на обязательный офтальмологический осмотр в условиях специализированной клиники в III триместре беременности.

## Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Powe CE, Levine RJ, Karumanchi SA. Preeclampsia, a disease of the maternal endothelium. The role of antiangiogenic factors and implications for later cardiovascular disease. *Circulation*. 2011; 123(24): 2856-2869. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.853127
2. Valdiviezo C, Garovic VD. Preeclampsia and hypertensive disease in pregnancy: Their contributions to cardiovascular risk. *Clinical Cardiology*. 2012; 35(3): 160-165. doi: 10.1002/clc.21965
3. Волкова Е.В., Рунихина Н.К., Винокурова И.Н. Преэклампсия как фактор риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у женщин. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2011; (1): 25-30.
4. Сидорова И.С., Никитина Н.А. Особенности патогенеза эндотелиоза при преэклампсии. *Акушерство и гинекология*. 2015; (1): 72-78.
5. Стрижаков А.Н., Тимохина Е.В., Пицхелаури Е.Г., Белосова В.С., Якушина Н.И. Преэклампсия сегодня: патогенез и возможности прогнозирования и лечения. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2016; 15(3): 24-31. doi: 10.20953/1726-1678-2016-3-24-31
6. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Чижова Г.В., Филь А.А., Помыткина Н.В. и др. Состояние показателей ангио-ОКТ макулярной зоны у беременных женщин с преэклампсией во взаимосвязи с содержанием фактора эндотелиальной дисфункции, их значение для прогнозирования сосудистой ретиальной патологии в постродовом периоде. *Офтальмохирургия*. 2019; (3): 63-71. doi: 10.25276/0235-4160-2019-3-63-71
7. Atas M, Acmaz G, Aksoy H, Demircan S, Atas F, Gulhan A, et al. Evaluation of the macula, retinal nerve fiber layer and choroid in preeclampsia, healthy pregnant and healthy non-pregnant women using spectral-domain optical coherence tomography. *Hypertens Pregnancy*. 2014; 33(3): 299-310. doi: 10.3109/10641955.2013.877924
8. Jiang M-S, Xu X-L, Yang T, Li F, Zhang X-D. Comparison of choroidal thickness in preeclamptic, healthy pregnant and non-pregnant women: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmic Res*. 2019; 62(1): 1-10. doi: 10.1159/000499916
9. Benfca CZ, Zanella T, Farias LB, Oppermann MLR, Canani LHS, Lavinsky D. Choroidal thickness in preeclampsia measured by spectral-domain optical coherence tomography. *Int Ophthalmol*. 2019; 39(9): 2069-2076. doi: 10.1007/s10792-018-1043-7
10. Литвицкий П.Ф. Нарушение регионарного кровотока и микроциркуляции. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2020; 19(1): 82-92. doi: 10.24884/1682-6655-2020-19-1-82-92
11. Адамян Л.В., Артымук Н.В., Башмакова Н.В., Белокрицкая Т.Е., Беломестнов С.Р., Братищев И.В. и др. *Гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде. Преэклампсия. Эклампсия: клинические рекомендации (протокол лечения)*. М.: Минздрав России; 2016.
12. Макацария А.Д. *Тромбогеморрагические осложнения акушерско-гинекологической практики: руководство для врачей*. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2011.
13. Сюндюкова Е.Г., Медведев Б.И., Сашенков С.Л., Зайнетдинова Л.Ф., Яковлева Ю.А., Тарасова Л.Б. и др. Показа-

тели системы гемостаза и маркеры системного воспаления у беременных с преэклампсией. *Вестник Южно-уральского государственного университета. Серия: образование, здравоохранение, физическая культура*. 2014; 14(1): 88-95.

14. Сидельникова В.М., Кирыушенков П.А. *Гемостаз и беременность*. М.: Триада-Х; 2004.

15. Бышевский А.Ш., Полякова В.А., Рудзевич А.Ю. Гемостаз при физиологической беременности, беременности с артериальной гипертензией и преэклампсией. *Тромбоз, гемостаз и реология*. 2010; (4): 13-30.

## REFERENCES

1. Powe CE, Levine RJ, Karumanchi SA. Preeclampsia, a disease of the maternal endothelium. The role of antiangiogenic factors and implications for later cardiovascular disease. *Circulation*. 2011; 123(24): 2856-2869. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.853127

2. Valdiviezo C, Garovic VD. Preeclampsia and hypertensive disease in pregnancy: Their contributions to cardiovascular risk. *Clinical Cardiology*. 2012; 35(3): 160-165. doi: 10.1002/clc.21965

3. Volkova EV, Runikhina NK, Vinokurova IN. Preeclampsia as a risk factor for cardiovascular diseases in women. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2011; (1): 25-30. (In Russ.).

4. Sidorova IS, Nikitina NA. Pathogenesis of endotheliosis in preeclampsia. *Obstetrics and Gynecology*. 2015; (1): 72-78. (In Russ.).

5. Strizhakov AN, Timokhina EV, Pitskhelauri EG, Belousova VS, Yakushina NI. Preeclampsia today: Pathogenesis and possibilities of prognostication and treatment. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2016; 15(3): 24-31. (In Russ.). doi: 10.20953/1726-1678-2016-3-24-31

6. Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Chizhova GV, Fil AA, Pomytkina NV, et al. The state of indicators of the angiography of the macular area in pregnant women with preeclampsia in conjunction with the content of the factor of endothelial dysfunction, their importance for predicting vascular retinal pathology

in the postpartum period. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2019; (3): 63-71. (In Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2019-3-63-71

7. Atas M, Acmaz G, Aksoy H, Demircan S, Atas F, Gulhan A, et al. Evaluation of the macula, retinal nerve fiber layer and choroid in preeclampsia, healthy pregnant and healthy non-pregnant women using spectral-domain optical coherence tomography. *Hypertens Pregnancy*. 2014; 33(3): 299-310. doi: 10.3109/10641955.2013.877924

8. Jiang M-S, Xu X-L, Yang T, Li F, Zhang X-D. Comparison of choroidal thickness in preeclamptic, healthy pregnant and non-pregnant women: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmic Res*. 2019; 62(1): 1-10. doi: 10.1159/000499916

9. Benfica CZ, Zanella T, Farias LB, Oppermann MLR, Canani LHS, Lavinsky D. Choroidal thickness in preeclampsia measured by spectral-domain optical coherence tomography. *Int Ophthalmol*. 2019; 39(9): 2069-2076. doi: 10.1007/s10792-018-1043-7

10. Litvitskiy PF. Regional blood flow and microcirculation disorders. *Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2020; 19(1): 82-92. (In Russ.). doi: 10.24884/1682-6655-2020-19-1-82-92

11. Adamyan LV, Artymuk NV, Bashmakova NV, Belokrinitskaya TE, Belomestnov SR, Bratishchev IV, et al. *Hypertensive disorders during pregnancy, childbirth and the puerperium. Preeclampsia. Eclampsia: Clinical guidelines (treatment protocol)*. Moscow: Minzdrav Rossii; 2016. (In Russ.).

12. Makatsaria AD. *Thrombohemorrhagic complications of obstetric and gynecological practice: A guide for doctors*. Moscow: Meditsinskoye informatsionnoe agentstvo; 2011. (In Russ.).

13. Syundyukova EG, Medvedev BI, Sashenkov SL, Zaynetdinova LF, Yakovleva YuA, Tarasova LB, et al. Hemostasis system indices and systemic inflammation markers in pregnant women with preeclampsia. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Education, Health Care, Physical Education*. 2014; 14(1): 88-95. (In Russ.).

14. Sidelnikova VM, Kiryushenkov PA. *Hemostasis and pregnancy*. Moscow: Triada-X; 2004. (In Russ.).

15. Byshevsky AS, Polyakova VA, Rudzевич AY. Hemostasis in physiological pregnancy, pregnancy with arterial hypertension and preeclampsia. *Trombоз, гемостаз и реология*. 2010; (4): 13-30. (In Russ.).

## Сведения об авторах

**Коленко Олег Владимирович** – доктор медицинских наук, директор, Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России; профессор кафедры офтальмологии, КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края, email: naukakhvmtk@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

**Сорокин Евгений Леонидович** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России; профессор кафедры общей и клинической хирургии, ФГБОУ ВО «Дальневосточный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

**Филь Анастасия Александровна** – научный сотрудник, Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

## Information about the authors

**Oleg V. Kolenko** – Dr. Sc. (Med.), Director, Khabarovsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; Professor at the Department of Ophthalmology, Postgraduate Institute for Public Health Workers, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

**Evgenii L. Sorokin** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Deputy Head for Scientific Work, Khabarovsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution; Professor at the Department of General and Clinical Surgery, Far Eastern State Medical University, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

**Anastasia A. Fil** – Research Officer, Khabarovsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Статья опубликована в рамках Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «VIII Байкальские офтальмологические чтения «Визуализация в офтальмологии. Настоящее и будущее».