

ПАТОЛОГИЯ СЕТЧАТКИ, СОСУДИСТОЙ ОБОЛОЧКИ И ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА PATHOLOGY OF RETINA, CHOROID AND OPTIC NERVE OLOGY

Научная статья

УДК 617.73

doi: 10.25276/0235-4160-2022-2-38-44

Комплексное исследование состояния и взаимосвязи хориоидальной и ретиальной гемодинамики при окклюзиях ретиальных вен у молодых женщин

А.А. Филь¹, О.В. Коленко^{1, 2}, Е.Л. Сорокин^{1, 3}

¹НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал

²Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения Министерства здравоохранения Хабаровского края, Хабаровск

³Дальневосточный государственный медицинский университет Минздрава России, Хабаровск

РЕФЕРАТ

Цель. Изучить наличие взаимосвязи между хориоидальной и ретиальной гемодинамикой глаз при окклюзиях ретиальных вен (ОРВ) у женщин молодого возраста для определения особенностей их клинического течения. **Материал и методы.** В основную группу отобраны 15 женщин (15 глаз), возраст которых варьировал от 35 до 45 лет, составив в среднем $39,7 \pm 4,0$ года. В группу контроля вошли 20 соматически здоровых женщин сопоставимого возраста. Помимо стандартных методов обследования, всем женщинам проводили комплексное исследование хориоретиальной гемодинамики. Оценивали показатели линейной скорости кровотока в задних коротких цилиарных артериях (ЗКЦА) с помощью многофункционального ультразвукового диагностического прибора Logiq e (General Electric, США). Изучали особенности макулярного кровотока, используя оптический когерентный томограф в режиме ангиографии RTVue-100 (Optovue, Inc., США). Проведен сравнительный анализ изучаемых показателей между группа-

ми. **Результаты.** Результаты исследования выявили наличие взаимосвязанного статистически значимого снижения показателей хориоидальной и ретиальной гемодинамики у женщин молодого возраста с ОРВ относительно группы здоровых женщин ($p < 0,001$). **Заключение.** С учетом выявленной прямой взаимосвязи хориоидальной и ретиальной гемодинамики, женщинам с ОРВ целесообразно и необходимо выполнение одновременного комплексного исследования различных составляющих гемодинамики заднего отрезка глаза: линейной скорости кровотока в ЗКЦА методом цветного доплеровского картирования и макулярного кровотока методом ОКТ в режиме ангиографии. Эти данные могут существенно расширить диагностические возможности идентификации степени тяжести клинического течения ОРВ и помогут осуществлять прогнозирование возможного формирования неоваскуляризации.

Ключевые слова: окклюзии ретиальных вен, молодые женщины, хориоретиальная гемодинамика, цветное доплеровское картирование, оптическая когерентная томография в режиме ангиографии ■

Для цитирования: Филь А.А., Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Комплексное исследование состояния и взаимосвязи хориоидальной и ретиальной гемодинамики при окклюзиях ретиальных вен у молодых женщин. Офтальмохирургия. 2021;1: 38-44. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2022-2-38-44>

Автор, ответственный за переписку: Анастасия Александровна Филь, naukakhvmtk@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Comprehensive study of the state and relationship of choroidal and regional hemodynamics in retinal vein occlusion in young women

A.A. Fil¹, O.V. Kolenko^{1, 2}, E.L. Sorokin^{1, 3}

¹Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk branch, Russian Federation

²Postgraduate Institute for Public Health Specialists, Khabarovsk, Russian Federation

³Far-Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

Purpose. To study the relationship between choroidal and retinal hemodynamics of the eyes in retinal vein occlusion (RVO) in young women to determine the features of their clinical course. **Material and methods.** The main group included 15 women (15 eyes), whose age

ranged from 35 to 45 years, averaging $39,7 \pm 4,0$ years. 20 somatically healthy women of comparable age were included in the control group. In addition to standard examination methods, all women underwent a comprehensive study of chorioretinal hemodynamics. The linear velocity

of blood flow (LVBF) in the posterior short ciliary arteries (PSCA) was evaluated using a multifunctional ultrasound diagnostic device Logiq e (General Electric, USA). Macular blood flow features were studied using an optical coherence tomograph in angiography mode RTVue-100 (Optovue, Inc., USA). A comparative analysis of the studied indicators between the groups was carried out. **Results.** The results of the study revealed the presence of an interrelated statistically significant decrease in choroidal and retinal hemodynamics in young women with RVO relative to the group of healthy women ($p < 0.001$). **Conclusion.** Taking into account the revealed direct relationship between choroidal and retinal hemodynamics in women with acute respiratory infections,

we consider it appropriate and necessary to perform a simultaneous comprehensive study of various components of the hemodynamics of the posterior segment of the eye in the presence of this pathology: LVBF in the PSCA by color Doppler mapping and macular blood flow by OCT in angiography mode. These data can significantly expand the diagnostic capabilities of identifying the severity of the clinical course of acute respiratory infections and help predict the possible formation of neovascularization.

Key words: retinal vein occlusions, young women, chorioretinal hemodynamics, color Doppler mapping, optical coherence tomography in angiography mode ■

For citation: Fil A.A., Kolenko O.V., Sorokin E.L. Comprehensive study of the state and relationship of choroidal and regional hemodynamics in retinal vein occlusion in young women. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2022;1: 38–44. <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2022-2-38-44>

Corresponding author: Anastasiya A. Fil, naukakhvmtk@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние годы отмечается неуклонное увеличение частоты сосудистой патологии сетчатки, преимущественно у женщин. Наиболее часто формируются окклюзии ретинальных вен (ОРВ), причем в их структуре преобладают поражения ветвей ретинальных вен. Это вполне согласуется с данными литературы о том, что у женщин риск тромбообразования значительно выше, в зависимости от возраста он повышается от 1,6 до 2,6 раза, при непродолжительной вынужденной иммобилизации женщины – до 3 раз [1–4]. Все чаще ОРВ развиваются у женщин от 35 до 45 лет [5–9].

Длительные собственные углубленные исследования выявили повышенный риск сосудистой патологии сетчатки, как правило ОРВ, у части женщин после преэклампсии. Неожиданной диагностической находкой оказалось обнаружение у женщин с наличием ОРВ в отдаленном постродовом периоде после преэклампсии взаимосвязанного изменения хориоидальной и ретинальной гемодинамики [10–13].

Следует отметить, что подобную взаимосвязь между кровоснабжением сетчатки, сосудистой оболочки и диска зрительного нерва (ДЗН) ранее, в 2017 г., отметили Р.К. Yu и соавт. [14]. Авторам с помощью селективного адресного введения меченых атомов удалось установить, что задние короткие цилиарные артерии (ЗКЦА) поддерживают кровоток не только в хориоиде, но и осуществляют также перфузию сетчатки, в свою очередь центральная артерия сетчатки (ЦАС), кроме кровоснабжения сетчатки, участвует в поддержании кровотока в сосудистой оболочке. Эти данные не согласуются с общепринятым традиционным мнением о том, что ретинальная гемодинамика и хориоидальная гемодинамика являются изолированными друг от друга системами: ЦАС обеспечивает лишь кровоток в сетчатке, а ЗКЦА – в сосудистой оболочке [15, 16].

В литературе представлены данные о состоянии ретинальной и хориоидальной гемодинамики у пациентов с

ОРВ. Так, установлены снижение плотности васкуляризации макулы, расширение аваскулярной зоны, формирование капиллярных аномалий при ОРВ [1, 17, 18]. Выявлено также, что для ишемического типа ОРВ характерно формирование зон гипоперфузии в поверхностных и глубоких слоях сосудистого сплетения, в отличие от неишемического его типа, где подобные изменения имеют место лишь в его глубоком слое [19].

Данные о состоянии хориоидального кровотока у пациентов с ОРВ немногочисленны и весьма противоречивы. В частности, одни авторы указывают на снижение уровня гемодинамики в ЗКЦА при данной патологии, другие не находят существенных ее изменений [20, 21].

Однако характерно то, что во всех данных работах изучение хориоидальной гемодинамики и макулярного кровотока проводилось изолированно друг от друга, без выяснения наличия их взаимосвязи [1, 7, 8, 20–23].

С учетом полученных данных о возможной взаимосвязи хориоидального и ретинального кровотока вполне вероятно, что изменения уровня гемодинамики в ЗКЦА способны каким-либо образом повлиять на макулярный кровоток, и наоборот. В связи с этим мы сочли, что для углубленного понимания особенностей состояния хориоретинальной гемодинамики при ОРВ необходимо изучать данные показатели не изолированно, а в едином комплексе. Все это послужило основой для изучения ее особенностей у женщин с ОРВ, не имевших в анамнезе осложненной беременности. Подобных работ мы не встретили, хотя, вероятно, именно такой подход способен наиболее эффективно помочь в выявлении прогностических критериев формирования и клинического течения ОРВ.

ЦЕЛЬ

Изучить наличие взаимосвязи между хориоидальной и ретинальной гемодинамикой глаз при ОРВ у женщин молодого возраста для определения особенностей их клинического течения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Критериями отбора женщин с целью проведения исследования явились:

- наличие ОРВ;
- возраст 35–45 лет. Данные возрастные рамки были выбраны нами, поскольку, согласно данным литературы, у женщин в этот возрастной период наиболее чаще формируется сосудистая ретиальная патология [24];
- отсутствие эндокринной, аутоиммунной патологии;
- отсутствие сопутствующей патологии органа зрения.

Были отобраны 15 женщин (15 глаз) в основную группу, их возраст варьировал от 35 до 45 лет, составив в среднем $39,7 \pm 4,0$ года. У 9 женщин в анамнезе имело место наличие физиологической беременности, которая завершилась родами. В 10 глазах имели место окклюзии верхневисочной ветви центральной вены сетчатки (ЦВС), в 5 глазах – нижневисочной ветви ЦВС. Все случаи заболевания являлись свежими, их давность варьировала от 1 до 3 месяцев. Из анамнеза было выяснено, что у всех женщин ранее отмечались эпизоды повышения артериального давления до 130–140/90–100 мм рт.ст.

Всем пациенткам, помимо стандартных методов офтальмологического обследования, проводили оптическую когерентную томографию (ОКТ) (CIRRUS HD OCT, Модель 4000, Carl Zeiss, Германия), протокол анализа Macular Thickness Analysis. Углубленные методы исследования включали также комплексное изучение гемодинамики заднего отрезка глаз в обеих группах. Линейная скорость кровотока (ЛСК) в ЗКЦА оценивалась с помощью метода цветного доплеровского картирования (ЦДК). Использовался многофункциональный ультразвуковой диагностический прибор Logiq e (General Electric, США), мультимодальный датчик от 4 до 12 МГц. Метод дает возможность оценить объем кровотока, проходящий через кровеносный сосуд за единицу времени. Кроме того, он предоставляет информацию о сосудистом сопротивлении кровотоку [25]. Изучались такие показатели, как максимальная систолическая скорость (V_{max}), конечная диастолическая скорость (V_{min}), средняя скорость (V_{med}), индекс резистентности (RI), пульсационный индекс (PI).

Исследовали состояние макулярного кровотока с помощью ОКТ в режиме ангиографии (RTVue-100, Optovue, Inc., США), протокол сканирования HD Angio Retina 6×6. Изучались следующие показатели: общая средняя плотность поверхностного сосудистого сплетения (ОПС, %), площадь аваскулярной зоны сетчатки (ПАЗ, мм²). Субфовеолярная толщина хориоидеи (СТХ, мкм) оценивалась с помощью протокола Retina Map (измерялась в ручном режиме дистанция по вертикали от пигментного эпителия до границы склера/хориоидея).

По результатам проведенной флуоресцентной ангиографии в соответствии с клинической классификацией

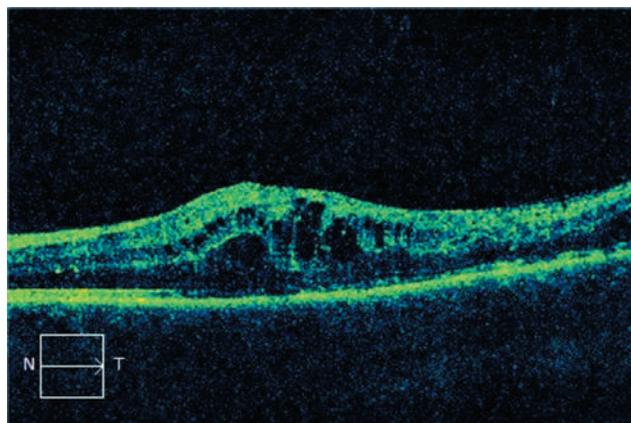


Рис. 1. ОКТ макулярной области пациентки Л.: диффузное утолщение сетчатки в макулярной области

Fig. 1. OCT of the macular area of the patient L.: diffuse thickening of the retina in the macular area

ОРВ, предложенной S.S. Hayreh и дополненной S. Bloom и A. Brucker [26], ишемический тип ОРВ имел место в 9 глазах (зоны отсутствия капиллярной неперфузии составляли более 10 площадей ДЗН); неишемический тип – в 6 глазах (зоны капиллярной неперфузии не превышали 5 площадей ДЗН).

Во всех глазах был сформирован отек макулярной области (рис. 1). Согласно данным ОКТ, толщина фовеальной сетчатки варьировала от 305 до 450 мкм, составив в среднем 385 ± 25 мкм. Объем макулы в общей совокупности глаз находился в диапазоне от 8,7 до 11,5 мм³.

Максимальная корригированная острота зрения в среднем составила $0,42 \pm 0,17$ (от 0,1 до 0,6). Офтальмоскопически определялись интратретинальные полосчатые кровоизлияния, отложения «ватообразных» экссудатов по ходу пораженной сосудистой аркады (рис. 2).

В группу контроля вошли 20 соматически здоровых женщин сопоставимого возраста. При этом в анамнезе также имелась физиологическая беременность, завершившаяся нормальными родами, у 15 женщин.

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программы IBM SPSS Statistics 20. Данные представлены в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, σ – стандартное отклонение. Сравнение групп выполнялось с использованием непараметрического U-критерия Манна–Уитни для независимых выборок. Критический уровень значимости – менее 0,001. Рассчитывался ранговый коэффициент корреляции Спирмена (r).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные данные представлены в *таблице*.

Как показали результаты исследований, в основной группе показатели V_{max} , V_{min} , V_{med} оказались статисти-

чески значимо ниже группы контроля ($p < 0,001$). При этом показатели RI и PI оказались статистически значимо выше относительно аналогичных показателей группы ($p < 0,001$).

Были выявлены также характерные изменения показателей макулярного кровотока в основной группе. Так, показатели ОПС и СТХ в ней оказались статистически значимо ниже по сравнению с контрольной группой – $44,47 \pm 3,08\%$ и 248 ± 7 мкм против $54,73 \pm 2,4\%$ и 285 ± 18 мкм соответственно ($p < 0,001$). При этом в основной группе отмечалось увеличение ПАЗ – $0,366 \pm 0,020$ мм² против $0,267 \pm 0,097$ мм² в группе контроля ($p = 0,007$). Следует обратить внимание на тот факт, что у всех 9 женщин с формированием ОРВ по ишемическому типу отмечены наиболее выраженные ее офтальмоскопические проявления (множество «ватообразных» экссудатов, интратретинальных геморрагий по ходу верхневисочной ветви ЦВС в сочетании с диффузным макулярным отеком более 350 мкм). В макулярной зоне имели место наиболее обширные зоны капиллярной неперфузии (от 2,445 до 2,776 мм²), сочетавшиеся с наиболее низкими показателями ОПС – от 38,50 до 40,45% (рис. 3).

Проведенный корреляционный анализ между показателями V_{max} , V_{min} , V_{med} , СТХ и ОПС выявил высокую степень их прямой взаимосвязи:

ОПС и СТХ – $\rho = 0,781$ ($p < 0,01$);

ОПС и V_{max} – $\rho = 0,971$ ($p < 0,01$);

ОПС и V_{min} – $\rho = 0,769$ ($p < 0,01$);

ОПС и V_{med} – $\rho = 0,904$ ($p < 0,01$).

Как видно, результаты данного исследования выявили наличие прямой зависимости между состоянием хориоидальной и ретиальной гемодинамики в группе женщин с ОРВ (патент РФ №2741720 от 28.01.2021)..

ОБСУЖДЕНИЕ

К настоящему времени существует множество работ, посвященных исследованию состояния хориоидальной и ретиальной гемодинамики у пациентов с ОРВ, однако их изучение во всех представленных исследованиях осуществлялось изолированно, без поиска их взаимосвязи [1, 6–8, 20–23]. В данном исследовании впервые проведено изучение взаимосвязи состояния хориоидальной и ретиальной гемодинамики у пациентов с ОРВ (основная группа). Было выявлено достоверное взаимосвязанное снижение исследуемых показателей в основной группе в сравнении с группой контроля. При этом показатели ПАЗ, PI и RI в основной группе оказались статистически значимо более высокими (на 10% и более).

Тенденция к сочетанному снижению показателей хориоидальной и ретиальной гемодинамики в основной группе имела прямую сильную степень корреляционной взаимосвязи: ОПС и СТХ ($\rho = 0,781$); ОПС и V_{max} ($\rho = 0,971$); ОПС и V_{min} ($\rho = 0,769$); ОПС и V_{med} ($\rho = 0,904$) при $p < 0,01$. Полученные данные свидетельствуют о том, что изменения

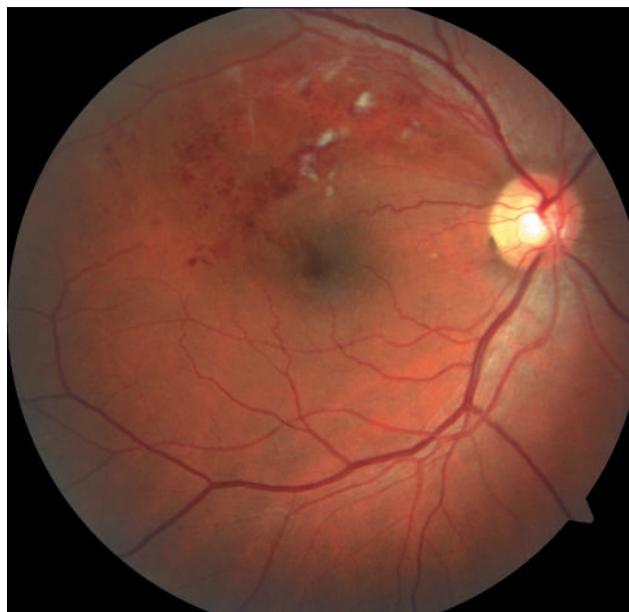


Рис. 2. Фотография глазного дна пациентки С.: окклюзия верхне-височной ветви центральной вены сетчатки, множественные интратретинальные геморрагии и «ватообразные» очаги по ходу пораженной верхне-височной сосудистой аркады, склерозирование ретиальных сосудов

Fig. 2. Fundus photograph of the patient С: occlusion of the superior temporal branch of the central retinal vein, multiple intraretinal hemorrhages and cotton-like foci along the superior temporal vascular arcade, vascular hardening

гемодинамики заднего отрезка глаза при ОРВ происходят комплексно и касаются не только сетчатки, но и хориоидеи. Данный факт может иметь важное практическое значение для оценки степени тяжести и прогноза течения ОРВ.

Кроме того, в исследуемой совокупности пациентов оказалась высокая доля ретиальных поражений по ишемическому типу – 9 глаз (60%, обширные зоны ретиальной неперфузии). При этом характерной находкой оказалось то, что у 7 из 9 женщин с данным клиническим течением ОРВ наблюдались гормональные нарушения, сопровождающиеся состоянием гипоэстрогемии (односторонняя овариэктомия по поводу кисты яичника – 2 случая; синдром истощения яичников – 3 случая; синдром резистентных яичников – 2 случая). Согласно данным литературы, эстроген является женским половым гормоном, обладающим прямым сосудорасширяющим действием. В случае гипоэстрогемии отмечается снижение уровня NO, сопровождающееся генерализованным вазоспазмом, что может лежать в основе наличия более обширных зон неперфузии сетчатки [27, 28]. Вероятно, именно изменения гормонального фона могли способствовать формированию ОРВ по ишемическому типу у этой группы пациенток. Эти данные побуждают заблаговременно формировать группу риска из числа женщин с ОРВ, имеющих сопутствующую патологию репродуктивной сферы, для проведения им лечебных мероприя-

тий, направленных на раннюю профилактику развития ретиальной неоваскуляризации.

женщин молодого возраста с ОРВ относительно группы здоровых женщин ($p < 0,001$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования выявили наличие взаимосвязанного статистически значимого снижения показателей хориоидальной и ретиальной гемодинамики у

Учитывая выявленную прямую взаимосвязь хориоидальной и ретиальной гемодинамики, женщинам с ОРВ целесообразно и необходимо выполнение одновременного комплексного исследования различных составляющих гемодинамики заднего отрезка глаза: ЛСК в ЗКЦА методом ЦДК и макулярного кровотока методом ОКТ в режиме ангиографии. Эти данные могут существен-

Таблица

Сравнительный анализ показателей хориоретиальной гемодинамики в исследуемых группах

Table

Comparative characteristics of the studied parameters of chorioretinal hemodynamics in groups

Группа Group	Показатели линейной скорости кровотока в задних коротких цилиарных артериях Indicators of linear blood flow velocity in the posterior short ciliary arteries				
	V_{max} , см/с V_{max} , cm/s	V_{min} , см/с V_{min} , cm/s	V_{med} , см/с V_{med} , cm/s	RI RI	PI PI
Основная, n=15 Main, n=15	8,29±0,64*	2,64±0,24*	4,52±0,35*	0,68±0,02*	1,245±0,06*
Контрольная, n=20 Control, n=20	13,32±1,53	5,02±0,70	7,92±0,74	0,62±0,03	1,022±0,06
	Показатели макулярного кровотока Macular blood flow indicators				
	ОПС,% Density whole image,%	ПАЗ, мм ² Non flow area, mm ²	СТХ, мкм Subfoveal thickness of the choroid, μm		
Основная, n=15 Main, n=15	44,47±3,08*	0,366±0,02**	248±7*		
Контрольная, n=20 Control, n=20	54,73±2,4	0,267±0,097	285±18		

Примечание: статистически значимые отличия с группой контроля: * - $p < 0,001$; ** - $p = 0,007$; V_{max} - максимальная систолическая скорость; V_{min} - минимальная диастолическая скорость; V_{med} - средняя скорость; RI - индекс резистентности; PI - пульсационный индекс. ОПС - общая средняя плотность поверхностного сосудистого сплетения; ПАЗ - площадь аваскулярной зоны; СТХ - субфовеолярная толщина хориоидеи.

Note: statistically significant differences with the control group: * - $p < 0,001$; ** - $p = 0,007$; V_{max} - maximum systolic velocity; V_{min} - minimum diastolic velocity; V_{med} - mean velocity; RI - resistance index; PI - pulsation index.

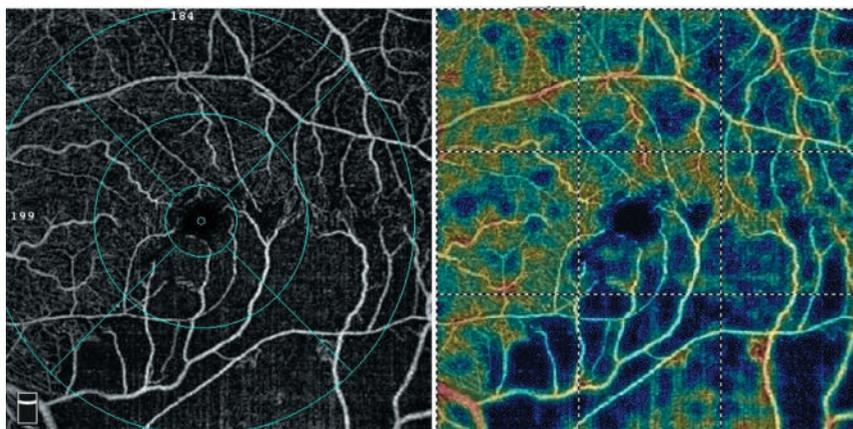


Рис. 3. Ангио-ОКТ макулярной области пациентки К.: обширные зоны капиллярной неперфузии

Fig. 3. Angio-OCT of the macular region of the patient K.: extensive areas of capillary nonperfusion

но расширить диагностические возможности идентификации степени тяжести клинического течения ОРВ и помогут осуществлять прогнозирование возможного формирования неоваскуляризации

По нашим данным, у 7 женщин с наличием изменений гормонального фона вследствие патологии репродуктивной сферы имел место ишемический тип ОРВ, что, вероятно, могло обусловить склонность к ишемии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тульцева С.Н., Астахов Ю.С., Руховец А.Г., Титаренко А.И. Информативность ОКТ-ангиографии в сочетании с исследованиями регионарной гемодинамики при окклюзии вен сетчатки. Офтальмологические ведомости. 2017;10(2): 40–48. [Tultseva SN, Astahov YuS, Rukhovets AG, Titarenko AI. Diagnostic value of OCT-angiography and regional hemodynamic assessment in patients with retinal vein occlusion. *Ophthalmology Journal*. 2017;10(2): 40–48. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV10240-48
2. Lapostolle F, Toumelin PL, Chassery C, Galinski M, Ameur L, Jabre P, Lapandry C, Adnet F. Gender as a risk factor for pulmonary embolism after air travel. *Thromb Haemost*. 2009;102(6): 1165–1168. doi: 10.11160/TH09-06-0407
3. Montagnana M, Favalaro EJ, Franchini M, Guidi GC, Lippi G. The role of ethnicity, age and gender in venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis*. 2010;29(4): 489–496. doi: 10.1007/s11239-009-0365-8
4. Zoller B, Li X, Sundquist J, Sundquist K. Age- and gender-specific familial risks for venous thromboembolism: a nationwide epidemiological study based on hospitalizations in Sweden. *Circulation*. 2011;124(9): 1012–1020.
5. Астахов Ю.С., Тульцева Т.Н. Этиологические факторы тромбозов вен сетчатки у пациентов молодого возраста. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2004;3(4): 39–42. [Astahov YuS, Tultseva SN. Etiological factors of retinal deep veins thrombosis development in the young patients. *Regional hemodynamics and microcirculation*. 2004;3(4): 39–42. (In Russ.)]
6. Астахов Ю.С., Тульцева С.Н., Умникова Т.С. Применение тканевого активатора плазминогена и сулодексиды для лечения тромбозов вен сетчатки. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2002;1(2): 45–49. [Astahov YuS, Tultseva SN, Umnikova TS. Primeneniye tkanevogo aktivatora plazminogena i sulodeksida dlya lecheniya trombozov ven setchatki. *Regional hemodynamics and microcirculation*. 2002;1(2): 45–49. (In Russ.)]
7. Тульцева С.Н., Ширяев И.В. Хирургическая помощь при окклюзии височных ветвей ЦВС. Современные технологии в диагностике и лечении офтальмопатологии и травм органа зрения. Сб. науч. трудов. Краснодар; 2009: 73–75. [Tultseva SN, Shiryaev IV. Surgical care for occlusion of the temporal branches of the central nervous system. *Modern technologies in the diagnosis and treatment of ophthalmopathology and injuries of the organ of vision. Collection of scientific works. Krasnodar*; 2009: 73–75. (In Russ.)]
8. Шуко А.Г., Злобин И.В., Юрцева Т.Н., Михалевиц И.М. Комплексная оценка факторов риска окклюзий ретинальных вен и разработка классификационных критериев ишемии сетчатки. Вестник офтальмологии. 2014;130(5): 54–59. [Shchuko AG, Zlobin IV, Iur'eva TN, Mikhalevich IM. Comprehensive assessment of risk factors for retinal vein occlusion and derivation of classification criteria for retinal ischemia. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2014;130(5): 54–59. (In Russ.)]
9. O'Neill R. The effect of bacterial collagenase in rabbit vitreous. *Canad J Ophthalmol*. 1973;8(2): 366–370.
10. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Поиск закономерностей хориоидального кровотока глаза у женщин с преэклампсией для прогнозирования риска сосудистой ретинальной патологии в послеродовом периоде. Современные технологии в офтальмологии. 2019;(3): 77–81. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Fil AA, Pashencev YaE. The search for patterns of choroidal blood flow in women with preeclampsia to predict the risk of vascular retinal pathology in the late period after childbirth. *Modern technologies in ophthalmology*. 2019;(3): 77–81. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2019-3-77-81
11. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Чижова Г.В., Филь А.А., Помыткина Н.В., Пашенцев Я.Е. Состояние показателей ангио-ОКТ макулярной зоны у беременных женщин с преэклампсией во взаимосвязи с содержанием фактора эндотелиальной дисфункции, их значение для прогнозирования сосудистой ретинальной патологии в послеродовом периоде. Офтальмохирургия. 2019;(3): 63–71. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Chizhova GV, Fil AA, Pomytkina NV, Pashencev YaE. The state of indicators of the angio-OCT 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
12. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Чижова Г.В., Филь А.А., Бердаков Ю.Н., Пашенцев Я.Е. Эффективность профилактического лечения женщин, входящих в группу риска развития сосудистой патологии заднего отрезка глаза после перенесенной преэклампсии. Дальневосточный медицинский журнал. 2019;(2): 46–50. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Chizhova GV, Fil AA, Berdakov YuN, Pashencev YaE. The effectiveness of prophylactic treatment of women in the group at increased risk of developing vascular pathology of the posterior segment of the eye after preeclampsia. *Far East Medical Journal*. 2019;(2): 46–50. (In Russ.)] doi: 10.35177/1994-5191-2019-2-46-50

13. Сорокин Е.Л., Коленко О.В., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Бердаков Ю.Н., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Особенности хориоидального кровотока глаза при беременности и в послеродовом периоде у женщин с преэклампсией, его клиническое значение для прогнозирования риска сосудистой патологии заднего отрезка глаза. Хитхокеанский медицинский журнал. 2019;2: 43–46. [Sorokin EL, Kolenko OV, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Berdakov YuN, Fil AA, Pashencev YaE. The choroidal blood flow of eye during pregnancy and in postnatal period in women with preeclampsia, clinical part for predicting risk of vascular pathology of posterior segment of the eye. *Pacific Medical Journal*. 2019;2: 43–46. (In Russ.)] doi: 10.17238/Pmj1609-1175.2019.2.43-46
14. Yu PK, McAllister IL, Morgan WH, Cringle SJ, Yu D-Y. Inter-relationship of arterial supply to human retina, choroid and optic nerve head using micro perfusion and labeling. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017;58(9): 3565–3574. doi: 10.1167/iovs.17-22191
15. Alm A. Ocular circulation. In: Hart WM (ed.) *Adler's Physiology of the Eye: Clinical Application*. St. Louis: Mosby; 1992: 199–227.
16. Yu DY, Yu PK, Cringle SJ, Kang MH, Su EN. Functional and morphological characteristics of the retinal and choroidal vasculature. *Prog Retin Eye Res*. 2014;40: 53–93. doi: 10.1016/j.preteyeres.2014.02.001
17. Chalam KV, Sambhav K. Optical Coherence Tomography Angiography in Retinal Diseases. *J Ophthalmic Vis Res*. 2016;11(1): 84–92. doi: 10.4103/2008-322x.180709
18. Coscag F, Glacet-Bernard A, Miere A, Caillaux V, Uzzan J, Lupidi M, Coscag G, Souied EH. Optical coherence tomography angiography in retinal vein occlusion: Evaluation of superficial and deep capillary plexa. *Am J Ophthalmol*. 2016;160: 161–171. doi: 10.1016/j.ajo.2015.10.008
19. Будзинская М.В., Шеланкова А.В., Михайлова М.А., Плюхова А.А., Нуриева Н.М., Фомин А.В. Изменение центральной зоны глазного дна при ретинальных венозных окклюзиях по данным оптической когерентной томографии-ангиографии. Вестник офтальмологии. 2016;132(5): 15–22. [Budzinskaya MV, Shelankova AV, Mikhaylova MA, Plyukhova AA, Nuriyeva NM, Fomin AV. Analysis of changes in central macular thickness based on optical coherence tomography angiography findings in retinal vein occlusion. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2016;132(5): 15–22. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2016132515-22
20. Киселева Т.Н., Кошевая О.П., Будзинская И.В., Щеголева И.В., Кравчук Е.А. Значение цветового доплеровского картирования в диагностике окклюзионных поражений вен сетчатки. Вестник офтальмологии. 2006;122(5): 4–7. [Kiseleva TN, Koshevaia OP, Budzinskaya MV, Shchegoleva IV, Kravchuk EA. Value color Doppler imaging in the diagnosis of occlusive retinal vein lesions. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2006;122(5): 4–7. (In Russ.)]
21. Рыкун В.С., Певтина Н.В. Тромбозы вен сетчатки и дефицит хориоидального кровотока — есть ли взаимосвязь? Современные проблемы науки и образования. 2011;(6): 1–5. [Rykun VS, Peutina NV. Retinal veins thrombosis and limited blood supply of choroid — are they interrelated? *Modern Problems of Science and Education*. 2011;(6): 1–5. (In Russ.)]
22. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Гилязова И.И., Гильманшин Т.Р. Динамика клинико-функциональных показателей фовеолярной зоны при окклюзии центральной вены сетчатки на фоне антивазопротероферативной терапии. Современные технологии в офтальмологии. 2015;(1): 29–31. [Bikbov MM, Faizrakhmanov RR, Gilyazova II, Gilmanshin TR. Dinamika kliniko-funktsional'nykh pokazateley foveolyarnoy zony pri okklyuzii tsentral'noy veny setchatki na fone antivazoproliferativnoy terapii. *Modern Technologies in Ophthalmology*. 2015;(1): 29–31. (In Russ.)]
23. Тульцева С.Н., Титаренко А.И., Руховец А.Г. Гемодинамические изменения при ишемической окклюзии вен у лиц молодого возраста. Актуальные вопросы медицины в современных условиях: Сб. науч. трудов. Нижний Новгород; 2016: 34–36. [Tultseva SN, Titarenko AI, Rukhovets AG. Hemodynamic changes in ischemic vein occlusion in young people. *Topical issues of medicine in modern conditions: Collection of scientific works. Nizhny Novgorod*; 2016: 34–36. (In Russ.)]
24. Крылова А.А., Запужалов И.В., Кривошеина О.И. Этиология и патогенез тромбоза ретинальных вен: современное состояние проблемы. Бюллетень сибирской медицины. 2015;14(2): 82–90. [Krylova AA, Zapuskalov IV, Krivosheina OI. Etiology and pathogenesis of retinal vein occlusion: the actual state of a problem. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2015;14(2): 82–90. (In Russ.)]
25. Stalmans I, Vandewalle E, Anderson DR, Costa VP, Frenkel REP, Garhofer G, Grunwald J, Gugleta K, Harris A, Hudson C, Januleviciene I, Kagemann L, Kergoat H, Lovasik JV, Lanzl I, Martinez A, Nguyen QD, Plange N, Reitsamer HA, Sehi M, Siesky B, Zeitz O, Orgül S, Schmetterer L. Use of colour Doppler imaging in ocular blood flow research. *Acta Ophthalmol*. 2011;89(8):609–630. doi: 10.1111/j.1755-3768.2011.02178.x
26. Hyreh SS, Zimmerman MB, Podhajsky P. Incidence of various types of retinal vein occlusion and their recurrence and demographic characteristics. *Am J Ophthalmol*. 1994;117(4): 429–441. doi: 10.1016/s0002-9394(14)70001-7
27. Тюренков И.Н., Воронков А.В., Робертус А.И. Недостаточность половых гормонов, эндотелиальная дисфункция и ее коррекция эстрогенами. Экспериментальная и клиническая фармакология. 2009;72(6): 57–59. [Tyurenkov IN, Voronkov AV, Robrtus AI. Insufficiency of sex hormones, endothelial dysfunction, and its correction by estrogens. *Experimental and Clinical Pharmacology*. 2009;72(6): 57–59. (In Russ.)]
28. Сметник В.П., Сметник А.А. Женские половые гормоны и сердечно-сосудистая система. Медицинский совет. 2011;(3–4): 40–45. [Smetnik VP, Smetnik AA. Female sex hormones and cardiovascular system. *Medical Council*. 2011;(3–4): 40–45. (In Russ.)]

Информация об авторах

Анастасия Александровна Филь, научный сотрудник, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Олег Владимирович Коленко, д.м.н., naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Евгений Леонидович Сорокин, д.м.н., naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Information about the authors

Anastasia A. Fil, research associate, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3846-3647>

Oleg V. Kolenko, MD, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7501-5571>

Evgeniy L. Sorokin, MD, naukakhvmtk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2028-1140>

Вклад авторов в работу:

А.А. Филь: сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

О.В. Коленко: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование.

Е.Л. Сорокин: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Authors' contribution:

A.A. Fil: collection, analysis and processing of material, statistical data processing, writing the text.

O.V. Kolenko: significant contribution to the concept and design of the work, writing the text.

E.L. Sorokin: significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Он не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 10.07.2021

Переработана: 18.08.2021

Принята к печати: 17.09.2021

Originally received: 10.07.2021

Final revision: 18.08.2021

Accepted: 17.09.2021

Новый проект журнала «Офтальмохирургия» – открытый онлайн-журнал «КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ»!



Новый проект журнала «Офтальмохирургия» – открытый онлайн-журнал «Клинические случаи в офтальмологии»!

Пациенты хотят получать наилучший результат от лечения глазных болезней, офтальмологи стремятся оправдать их ожидания, но что происходит, если возникает нестандартная ситуация? Исторически сложилось так, что отчеты о случаях были важны для выявления новых или редких заболеваний, оценки терапевтических эффектов, хирургических вмешательств, побочных явлений и затрат на лечение, а также для улучшения медицинского образования.

Журнал «Клинические случаи в офтальмологии» – первый российский офтальмологический журнал, посвященный исключительно клиническим случаям. Выпускается под эгидой Общества офтальмологов России. Главный редактор – член-корреспондент Российской академии наук, д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, председатель Общества офтальмологов России Борис Эдуардович Малюгин.

К публикации принимаются оригинальные клинические случаи, не публиковавшиеся ранее, охватывающие весь спектр офтальмологии. Приветствуются материалы с видеоприложениями. Видеоматериалы размещаются на научно-образовательном портале «Российская офтальмология онлайн». Формируется база данных видео клинических случаев.

Материалы онлайн-журнала находятся в свободном доступе, размещаются в Научной электронной библиотеке (НЭБ), им присваиваются DOI. Публикация статей бесплатная.

Ждём Ваши материалы!

Редакция журнала: redakzia@mntk.ru, +7 (499) 488 8427
Издательство: Издательство «Офтальмология», Россия, 127486,
Москва, Бескудниковский бульвар 59А, <http://iol.su>