



ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ LITERATURE REVIEW

Обзор

УДК 616-079:617.7

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2022-4-45-53>

Углубленные методы исследования состояния внутриглазных структур

Е.Л. Сорокин^{1,2}, М.В. Пшеничнов¹, А.Г. Таболова²

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

²ФГБОУ ВО «Дальневосточный медицинский университет» Минздрава России, Хабаровск

РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются современные методы исследования в офтальмологии, такие как ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) и оптическая когерентная томография (ОКТ). УБМ позволяет точно оценить состояние анатомических структур переднего отдела глаза. В свою очередь, ОКТ представляет собой неинвазивный и высокоточный метод обследования, позволяющий получать изображение поперечного среза исследуемых тканей и измерять статическую плотность тканей в режиме реального времени. Использование данных современных методов исследования позволяет проводить дифференциальную диагностику в сложных клинических случаях, а также прогнозировать исход и течение офтальмопатологий.

Ключевые слова: ультразвуковая биомикроскопия, оптическая когерентная томография, офтальмопатология

Для цитирования: Е.Л. Сорокин, М.В. Пшеничнов, А.Г. Таболова. Углубленные методы исследования состояния внутриглазных структур (обзор). Точка зрения. Восток – Запад. 2022;4: 45–53.
doi: 10.25276/2410-1257-2022-4-45-53

Автор, ответственный за переписку: Анастасия Георгиевна Таболова, naukakhvmtk@mail.ru

Review

Advanced methods for studying state of intraocular structures

E.L. Sorokin^{1,2}, M.V. Pshenichnov¹, A.G. Tabolova²

¹The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk, Russian Federation;

²The Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation

ABSTRACT

The article discusses modern research methods in ophthalmology, such as ultrasonic biomicroscopy (UBM) and optical coherence tomography (OCT). UBM allows to accurately assessing state of anatomical structures of the anterior segment of the eye. In turn, OCT is a non-invasive and highly accurate examination method that allows you to obtain a cross-sectional image of the examined tissues and measure the static density of tissues in real time. The use of these modern research methods makes it possible to carry out differential diagnostics in complex clinical cases, as well as to predict the outcomes and course of ophthalmic pathologies.

Keywords: ultrasonic biomicroscopy, optical coherence tomography, ophthalmopathology

For quoting: E.L. Sorokin, M.V. Pshenichnov, A.G. Tabolova. Advanced methods for studying state of intraocular structures (review). Point of view. East-West. 2022;4: 45–53. doi: 10.25276/2410-1257-2022-4-45-53

Corresponding Author: Anastasia G. Tabolova, naukakhvmtk@mail.ru

Интенсивное развитие современных методов прижизненной визуализации структур глаза стало возможным вследствие технических достижений, которые к настоящему времени позволяют проводить оценку практически на гистологическом уровне с точностью до 5 мкм.

Подобное техническое подспорье позволило значительно расширить понимание вопросов патогене-

за, вариантов клинического течения различных видов офтальмопатологии и способствовало разработке более эффективных методов их лечения [1].

В настоящем обзоре представлены диагностические возможности двух наиболее часто используемых диагностических методов исследования — ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) переднего отрезка глаза и оптической когерентной томографии (ОКТ) сетчатки.

Ультразвуковая биомикроскопия

Ультразвуковое исследование глаз как способ диагностики используется в офтальмологии с 50-х годов прошлого века [1, 2]. Необходимость в данном методе определяется его преимуществом по сравнению с другими методами офтальмологической диагностики, в том числе и обычным осмотром структур переднего отрезка глаза с помощью щелевой лампы [3].

УБМ намного лучше визуализирует непрозрачные ткани, поскольку использует звуковые волны высокой энергии. Таким образом, ее преимущество заключается в возможности прижизненной визуализации всех анатомических структур переднего отрезка (конъюнктивы, роговицы, передней камеры, склеры, радужки, хрусталика, связочного аппарата, цилиарного тела, переднего отдела стекловидного тела), в том числе и в условиях снижения прозрачности оптических сред. Однако из-за ограниченной глубины проникновения в тканевые структуры (до 5 мм) УБМ в основном используется в офтальмологии для визуализации передних структур, таких как угол и цилиарное тело [4].

Данный метод был разработан доктором С. Pavlin и сотрудниками отдела физики и медицинской биофизики M.D. Sherar и К. Harasiewicz, а также доктором F.S. Foster в 1990 году [2].

В основе метода УБМ лежит принцип прохождения ультразвуковых волн через структуры глаза, причем часть этих волн отражается и возвращается обратно к источнику излучения как отраженная волна. Затем она преобразуется в электрический эхосигнал, который формирует видеоизображение на экране. Другими словами, УБМ основана на измерении акустической рефлексивности, т.е. степени отражения ультразвукового излучения тканями глаза. Ее разрешающая способность составляет 25–50 мкм.

Изменение акустической рефлексивности позволяет определить топографию нормальных и патологически измененных тканей, а также показывает с высоким разрешением в режиме реального времени изменения плотности структур и границы разделов тканей через изменения уровня яркости [2].

К особо информативным параметрам при УБМ, согласно исследованиям, следует отнести: дистанцию «трабекула–радужка»; дистанцию «трабекула–цилиарные отростки»; глубину передней камеры; глубину задней камеры [2]. Э.В. Егоровой и Х.П. Тахчиди эти параметры применялись для изучения структурных особенностей переднего сегмента глаза при различных видах рефракции, помутнениях хрусталика и псевдоэкзофтальмическом синдроме [2].

К преимуществам УБМ можно отнести:

- четкое отображение анатомических структур при непрозрачности оптических сред глаза (помутнение роговицы, катаракта) или наличии в передней камере гифемы, хрусталиковых масс;

- возможность измерения линейных и угловых параметров внутриглазных структур и образований с микронной точностью;

- осуществление динамического визуального и количественного контроля в режиме реального времени с возможностью воспроизведения, редактирования и архивирования;

- возможность исследования структур глаза, недоступных обычной световой биомикроскопии (радужка, цилиарное тело, экваториальная зона хрусталика, волокна цинновой связки) [2, 5].

Метод УБМ значительно расширяет возможности исследования структур переднего отрезка глаза [6–10].

Применение УБМ в качестве диагностического метода при анализе результатов и планировании хирургического вмешательства в факохирургии позволяет адекватно оценить возможность и условия выполнения вторичной имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ), что дает возможность быстро и точно определить ее локализацию, пространственные соотношения со структурами, осями и плоскостями переднего отрезка глаза, выявить и оценить нарушение фиксации линзы, а также раскрыть механизм патологических изменений, индуцированных дислокацией (вторичная глаукома, реактивный увеит). С помощью УБМ С.Э. Аветисов исследовал результаты хирургического лечения катаракты 270 пациентов (278 глаз) с артифакцией и 26 пациентов (33 глаза) с афакцией. В результате он обнаружил, что «выявляемость» различных нарушений положения ИОЛ при проведении УБМ значительно превышала аналогичный показатель биомикроскопии, а общее количество случаев таких нарушений достигло 83,5 %. Исходя из этого, для адекватной оценки условий проведения вторичной имплантации ИОЛ автор рекомендует включить УБМ в алгоритм обследования пациентов с афакцией [6].

Также описано использование 3D-УБМ переднего сегмента, которая может быть использована для уникальной визуализации и количественной оценки структур переднего сегмента глаза. Метод предложили R.W. Helms et al., и он заключается в том, что коммерческую двухмерную систему УБМ (2D-УБМ) с частотой 50 МГц прикрепляли к предметному столику прецизионного перемещения и перемещали по глазу для получения объемного изображения. Столик был установлен на операционном микроскопе, что обеспечило безопасное и стабильное позиционирование. Трехмерная визуализация включала выравнивание оптической оси, многоплоскостное перереформирование при произвольной ориентации и объемную визуализацию с оптимизированными передаточными функциями. Сканирование было выполнено на глазах кролика. Преимущество данного метода исследования заключалось в том, что 3D-УБМ позволила визуализировать ткани переднего сегмента в трехмерном анатомическом контексте в отличие от 2D-УБМ. Анфас и интерактивные опера-

ции слайсера позволили планировать и оценивать результат лечения, включая размещение линз и микрокатетерную канюляцию шлеммова канала. Используя интерактивное программное обеспечение, авторы провели точные измерения тканевых структур (например, радужно-корнеальных углов, объемов кисты, цилиарных отростков, цилиарных мышц) [11].

УБМ является важным инструментом в диагностике, оценке и наблюдении пациентов с глаукомой [12, 13]. Даже если мы имеем дело с первичной закрытоугольной или открытоугольной глаукомой, механизм закрытия угла может быть выявлен при помощи данного метода. Прибор позволяет дифференцировать два типа глаукомы даже у пациентов с непрозрачной роговицей в тех случаях, когда технически невозможно провести гониоскопию (например, при мутной роговице) [13].

В исследовании Х.П. Тахчиди и соавт. при блокаде угла передней камеры у 92 пациентов с первичной закрытоугольной глаукомой методом УБМ выявили определенные анатомо-топографические взаимоотношения структур иридоцилиарной зоны, которые специфичны для различных механизмов возникновения внутриглазных блоков. Также в данном исследовании были представлены и морфометрически рассчитаны наиболее информативные УБМ параметры основных структур иридоцилиарной зоны, специфичные для различных механизмов блокады угла передней камеры, дающие возможность обоснованно подойти к выбору тактики патогенетически ориентированного лечения [2].

Несмотря на то, что чаще всего УБМ используется для выяснения патологии переднего отрезка глаза, существуют исследования с использованием данного метода для выявления патологии периферических отделов сетчатки, а также для оценки состояния век и конъюнктивы. Например, Х.П. Тахчиди и соавт. описали применение УБМ для диагностики отслоек сетчатки (регматогенной и травматической), рецидивов отслойки сетчатки после тампонады силиконом в условиях выраженной передней пролиферативной витреоретинопатии [5].

УБМ нашла свое применение и в предоперационной визуализации связочного аппарата хрусталика у пациентов с возрастной катарактой, которая обеспечивает профилактику операционных и послеоперационных осложнений [14–16].

Раннее выявление с помощью УБМ несостоятельности связочного аппарата хрусталика, а также диагностика разрыва и протяженности повреждения волокон цинновой связки при псевдоэкзофалиативном синдроме позволяют избрать рациональный метод хирургии катаракты [17].

Помимо структур переднего отрезка глаза, метод УБМ эффективно используется также и при оценке состояния придаточного аппарата глаза. Так, В.Н. Трубилин и соавт. провели оценку состояния мейбомиевых желез. В данном исследовании с помощью УБМ удается получить детальную информацию как о состоянии нор-

мальных структур реберного края век и мейбомиевых желез, так и о проявлении таких их патологических состояний, как утолщение реберного края век, развившееся вследствие воспаления, закупорка протоков устьев мейбомиевых желез, расширение просвета между мейбомиевыми железами, развившееся вследствие атрофических изменений желез, деструкции хрящевой ткани. Находкой явилась возможность визуализации буллезно-измененной конъюнктивы, а также субконъюнктивальных кист при изменении угла наклона датчика, что особенно важно при проведении дифференциальной диагностики между кистами с мутным содержимым и новообразованиями [18].

УБМ нашла свое применение и в диагностике опухолей глаз. А. Вian et al. осуществили исследование 5 пациентов (8 глаз) с лимфомой цилиарного тела. На всех пораженных глазах с помощью УБМ выявлялось наличие кольцевидной солидной инфильтрации цилиарного тела с низкой и однородной внутренней отражательной способностью. Непрерывность опухолей была наиболее наглядно продемонстрирована на поперечных срезах [19].

Таким образом, метод УБМ приобрел важное значение для выяснения морфометрических характеристик структур переднего отрезка глаза. Благодаря его применению стала возможной прижизненная визуализация всех анатомических структур переднего отрезка глаза (конъюнктивы, роговицы, передней камеры, склеры, радужки, хрусталика, связочного аппарата, цилиарного тела, переднего отдела стекловидного тела) с высокой разрешающей способностью и отсутствием зависимости от степени прозрачности исследуемых структур.

Оптическая когерентная томография

ОКТ — метод детального исследования структур глаза путем получения изображения слоев сетчатки, диска зрительного нерва и переднего отдела глаза. В офтальмологии данный метод активно применяется для диагностики и динамического наблюдения пациентов с заболеваниями сетчатки (в центральной и периферической зоне) [20].

ОКТ позволяет исследовать очень мелкие изменения структуры сетчатки, которые невозможно увидеть, используя другие методы обследования. Она позволяет получить уникальную информацию о состоянии нормальных структур глаза и о патологических проявлениях. Однако, как и биомикроскопия с щелевой лампой, ОКТ плохо проникает в непрозрачные ткани, но позволяет получать подробные поперечные сечения прозрачных тканей, часто с большей детализацией, чем это возможно с помощью щелевой лампы [21].

Первые прижизненные исследования сетчатки и переднего отрезка глаза с помощью ОКТ были опубликованы в 1993 г. Разработанная технология ОКТ в 1994 г. была передана зарубежному подразделению фирмы Carl Zeiss Inc. (Humphrey Instruments, Dublin, США), и уже в

1996 г. была создана первая серийная система ОКТ, предназначенная для офтальмологической практики [21, 22].

Метод позволяет визуализировать морфологические изменения сетчатки и слоя нервных волокон, а также оценить их толщину; оценивать состояние диска зрительного нерва (ДЗН); осматривать структуры переднего отрезка глаза и их взаимное пространственное расположение. Стоит сказать, что для визуализации тканей сетчатки применяют низкокогерентные световые лучи с длиной волны 830 нм [23].

ОКТ позволяет выявлять дегенеративные изменения сетчатки (врожденные и приобретенные, возрастная макулярная дегенерация), кистозный макулярный отек и макулярный разрыв, отслойку сетчатки, эпиретинальную мембрану, изменения ДЗН (аномалии, отек, атрофия), диабетическую ретинопатию, тромбоз центральной вены сетчатки, пролиферативную витреоретинопатию [22].

М.В. Пшеничнов и соавт. проводили с помощью ОКТ углубленное изучение закономерностей первичного формирования диабетического макулярного отека у пациентов с сахарным диабетом [24–27].

Технология позволяет также четко визуализировать витреоретинальные адгезии, которые играют ключевую роль в формировании ламеллярных и сквозных разрывов макулы и макулярного отека. Именно метод ОКТ позволил подробно изучить особенности развития макулярных разрывов. Такие исследования играют ключевую роль в работе с пациентами, особенно при принятии решения о необходимости хирургического лечения. Дело в том, что тактика хирургического воздействия зависит от протяженности разрывов, оценить которую наиболее точно можно именно с помощью ОКТ сетчатки [28, 29].

Используя модифицированный способ ОКТ для визуализации экватора и периферии сетчатки, ряд авторов предложили новые возможности объективной дифференциальной оценки прогностически опасных и неопасных разновидностей периферических витреохориоретинальных дистрофий [30].

Измерение с помощью ОКТ толщины слоя нервных волокон сетчатки дает специалистам четкое представление о глаукоматозном ее повреждении. Данный диагностический метод позволяет определить точечные дефекты даже при начальных проявлениях глаукоматозного повреждения. Макулярная визуализация с помощью ОКТ позволяет измерить наиболее важные ганглиозные клетки сетчатки в человеческом глазу. Использование метода ОКТ позволяет объективно выявить наличие и степень выраженности витреоретинальных тракций и истончений сетчатки при ее периферических дистрофиях. Этот метод более информативен, чем другие методики офтальмоскопии, которые не всегда позволяют выявить микрошварты и локальные истончения сетчатки в области участка периферической дистрофии. Кроме того, ОКТ дает возможность определения точных размеров периферической дистрофии и дефектов сет-

чатки, что крайне важно для объективного динамического наблюдения за участками дистрофии [30, 31].

ОКТ оказывает большую помощь в выяснении наличия отслойки пигментного ретинального эпителия и нейроэпителия сетчатки. Так, М.Х. Дуржинская и соавт. провели анализ данных ОКТ при неэкссудативной возрастной макулярной дегенерации, были выявлены различные типы изменений ретинального пигментного эпителия: отторгающийся, интратретинальный, вителлиформный, а также сочетанные варианты [32].

А.С. Стоюхиной был представлен клинический случай, который показал значимость ОКТ в дифференциальной диагностике внутриглазного новообразования и ямки ДЗН. Приблизительно в 45–75 % случаев в глазу с врожденной ямкой ДЗН развивается серьезная отслойка нейроэпителия в макулярной зоне, что может стать причиной ошибочной постановки диагноза внутриглазного новообразования. Исследование показало, что ОКТ-признаками ямки ДЗН являются: связь его структур с субретинальным пространством, а также наличие признаков инвагинации слоя нервных волокон сетчатки в структуре ДЗН [33].

С помощью ОКТ О.В. Коленко и соавт. углубленно исследовали состояние макулы при нормальной и патологической беременности [34–43]. Закономерности состояния макулы у беременных с сахарным диабетом изучала также Н.В. Помыткина и соавт. [44–51]. Кроме того, возможности ОКТ также были применены Л.В. Бушниковой и соавт. при изучении возможностей выявления миопических стафилом склеры [52].

Несмотря на то, что ОКТ представляет собой высокоинформативное исследование, возможно ее усовершенствование при применении одновременно с ним ангиографии. ОКТ-ангиография — усовершенствованная версия флуоресцентной ангиографии (ФАГ), которая помогает на ранней стадии диагностировать и предотвращать самые опасные патологии сетчатки глаза: микроаневризмы и аневризмы, окклюзии артерий, гемангиомы, кровоизлияния [38, 53].

В отличие от ФАГ ОКТ-ангиография не требует внутривенного введения контрастного вещества. Также была исследована связь между ОКТ и геометрическими параметрами сосудов, полученными при проведении ФАГ глаз с макулярным отеком. А. Ajaz et al. изучили данные 82 глаз с макулярным отеком, учитывались такие параметры сосудистой системы, как фрактальная размерность, простая извилистость, угол ветвления, общее количество углов и отношение сосуда к фону. Результаты исследования указывают на то, что фрактальная размерность по ФАГ сосудов сетчатки в макулярной области ассоциировалась с изменениями толщины сетчатки и что параметры ОКТ потенциально могут быть использованы для непосредственной идентификации макулярного отека [53].

ОКТ-ангиография позволяет быстро получить неинвазивное изображение сосудов сетчатки и хориоидаль-

ных сосудов в режиме реального времени. Она также позволяет исследовать изменения плотности сосудов сетчатки и хориокапилляров у пациентов с ранней возрастной макулярной дегенерацией и ретикулярными псевдодрузами [54].

Применение ОКТ сетчатки в режиме ангиографии при диагностике различных форм центральной серозной хориоретинопатии значительно расширяет возможности диагностики, позволяет визуализировать сосудистое русло сетчатки и хориоидеи, оценить степень и характер структурных изменений с учетом гемодинамических расстройств. Этот метод позволяет диагностировать морфологические изменения ретинального пигментного эпителия, выявлять дефекты и щелевидные отслойки при острой форме центральной серозной хориоретинопатии с четкой топографической локализацией относительно ретинальной сосудистой сети [55].

Выявленные изменения ретинального пигментного эпителия и хориоидеи, являясь классификационными и прогностическими критериями заболевания, определяют эффективность лечебных мероприятий и функциональный прогноз заболевания [56].

Б.М. Азнабаев и соавт. описали использование ОКТ-ангиографии для доказательства эффективности операций. Ими были проанализированы ОКТ-ангиограммы 35 пациентов, прооперированных методом ультразвуковой витрэктомии по поводу идиопатического сквозного макулярного отверстия и эпиретинального фиброза. ОКТ в режиме ангиографии проводилась до операции и в течение трех месяцев после, исследовали параметры микроциркуляции сетчатки. В ходе исследования выявлено достижение положительного анатомического результата операции, отсутствие специфических ретинальных осложнений и нарушений микроциркуляции в послеоперационном периоде после ультразвуковой витрэктомии по поводу идиопатического макулярного отверстия и эпиретинального фиброза. Данное заключение свидетельствует об эффективности и безопасности этого метода операций [57].

Также данный метод ОКТ можно расширить, применив часть мультимодальной офтальмологической платформы Spectralis HRA+OCT, которая позволяет получать снимки поперечного среза сетчатки, а также объемные 3D-ретинальные изображения, используя отраженный свет [58, 59].

Данный метод использовали Е.А. Дроздова и соавт. для изучения морфологических изменений в макулярной зоне и их особенностей в зависимости от локализации и типа окклюзии вен сетчатки. Было отобрано 94 пациента с окклюзией вен сетчатки, исследована их макулярная зона. С помощью спектральной ОКТ удалось установить толщину сетчатки в макулярной зоне и ее объем, наличие ишемической и неишемической окклюзии центральной вены сетчатки, диффузного макулярного, диффузно-кистозного и кистовидного отека. На основании результатов исследования автору ра-

боты удалось установить характерные закономерности. Так, максимальная толщина сетчатки в макулярной зоне и ее объем регистрировались при ишемической окклюзии центральной вены сетчатки, причем преобладал диффузный макулярный отек (83 %). При неишемическом типе окклюзии чаще встречался кистовидный отек (64 %) [58].

С помощью спектральной ОКТ при глаукоме было продемонстрировано уменьшение толщины внутренних слоев сетчатки, содержащих ганглиозные клетки и их аксоны или дендриты, по сравнению со здоровыми глазами [60].

О.В. Коленко и соавт. выявили взаимосвязь между содержанием в крови фактора эндотелиальной дисфункции и показателями ангио-ОКТ у женщин с преэклампсией [34, 42, 43, 61–64].

Таким образом, метод ОКТ требует высокотехнологичного оборудования и позволяет получить исчерпывающую информацию о состоянии сетчатки и передних структур глаза без травмирующего вмешательства. С помощью ОКТ стало возможно получать оптические срезы тканей с разрешением выше, чем у любого другого метода визуализации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагностические возможности таких методов исследования, как ультразвуковая биомикроскопия переднего отрезка глаза и оптическая когерентная томография сетчатки, огромны. В частности, УБМ позволяет точно оценить состояние анатомических структур переднего отдела глаза. В свою очередь, ОКТ представляет собой неинвазивный и высокоточный метод обследования, позволяющий получать изображение поперечного среза исследуемых тканей и измерять статическую плотность тканей в режиме реального времени. Использование данных современных методов исследования позволяет проводить дифференциальную диагностику в сложных клинических случаях, а также прогнозировать исходы и течения офтальмопатологий.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Харлап С.И. Современные ультразвуковые методы исследования в клинической офтальмологии. История проблемы и перспективы развития. Вестник Российской академии медицинских наук. 2003;(2):32–8. [Kharlap SI. Modern ultrasound methods of examination in clinical ophthalmology. background and outlooks. Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk. 2003;(2): 32–8. (In Russ.)]
2. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии переднего сегмента глаза. М.: ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза»; 2007. [Takhchidi KhP, Egorova EV, Uzunyan DG. Ul'trazvukovaya biomikroskopiya v diagnostike patologii perednego segmenta glaza. Moscow: FGU MNTK «Mikrokhirurgiya glaza»; 2007. (In Russ.)]

3. Шарова Г.А., Курышева Н.И. Комплексная визуализация переднего сегмента глаза в диагностике, мониторинге и лечении болезни закрытого угла. Точка зрения. Восток-Запад. 2021;(2):79–83. [Sharova GA, Kuryshva NI. Complex visualization of the anterior segment of the eye in the diagnosis, monitoring and treatment of angle closed disease. Point of view. East – West. 2021;(2):79–83. (In Russ.)] doi: 10.25276/2410-1257-2021-2-79-83
4. Martin R. Cornea and anterior eye assessment with slit lamp biomicroscopy, specular microscopy, confocal microscopy, and ultrasound biomicroscopy. *Indian J Ophthalmol.* 2018; 66(2):195–201. doi: 10.4103/ijjo.IJO_649_17
5. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. и др. Возможности ультразвуковой биомикроскопии периферии сетчатки при катарактах различной этиологии. Вестник офтальмологии. 2011;127(4):34–6. [Takhchidi KhP, Egorova EV, Uzunyan DG et al. Potential of ultrasound biomicroscopy of retinal periphery in cataract of different etiology. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2011;127(4):34–6. (In Russ.)]
6. Аветисов С.Э., Амбарцумян А.Р., Аветисов К.С. Диагностические возможности ультразвуковой биомикроскопии в факохирургии. Вестник офтальмологии. 2013;129(5):32–42. [Avetisov SE, Ambartsumian AR, Avetisov KS. Diagnostic capabilities of ultrasound biomicroscopy in phaco surgery. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2013;129(5):32–42. (In Russ.)]
7. Малюгин Б.Э., Мороз З.И., Ковшун Е.В., Дроздов И.В. Задняя автоматизированная послойная кератопластика с использованием ультра тонких трансплантатов. IX Съезд офтальмологов России. Тезисы докладов. М.; 2010:310–1. [Malyugin BE, Moroz ZI, Kovshun EV, Drozdov IV. Zadnyaya avtomatizirovannaya posloynnaya keratoplastika s ispol'zovaniem ul'tratonkikh transplantatov. IX S'ezd oftalmologov Rossii. Tezisy dokladov. M.; 2010:310–1. (In Russ.)]
8. Малюгин Б.Э., Федорова И.С., Антонян С.А. и др. Хирургическая коррекция пресбиопии с использованием мультифокальных интраокулярных линз дифракционного типа. Вестник офтальмологии. 2007;123(4):3–6. [Malyugin BE, Fedorova IS, Antonian SA et al. Surgical correction of presbyopia with multifocal diffractive intraocular lenses. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2007;123(4):3–6. (In Russ.)]
9. Малюгин Б.Э., Джндоян Г.Т. Отдаленные результаты одномоментной факэмульсификации и непроникающей тоннельной склерэктомии. Современные технологии хирургии катаракты. Сборник научных статей. М.;2000:109–15. [Malyugin BE, Dzhndoyan GT. Otdalennyye rezul'taty odnomomentnoy fakoeul'sifikatsii i nepronikayushchey tonnel'noy sklerekтомии. *Sovremennyye tekhnologii khirurgii katarakty. Sbornik nauchnykh statey.* M.;2000:109–15. (In Russ.)]
10. Малюгин Б.Э., Мороз З.И., Борзенко С.А. и др. Первый опыт и клинические результаты задней автоматизированной послойной кератопластики (запк) с использованием предварительно выкроенных консервированных ультра тонких роговичных трансплантатов. Офтальмохирургия. 2013;(3):12–6. [Malyugin BE, Moroz ZI, Borzenok SA et al. First experience and clinical results of dsaeq utilizing the pre-cut ultrathin grafts. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2013;(3):12–6. (In Russ.)]
11. Helms RW, Minhaz AT, Wilson DL, Öрге FH. Clinical 3D imaging of the anterior segment with ultrasound biomicroscopy. *Transl Vis Sci Technol.* 2021;10(3):11. doi: 10.1167/tvst.10.3.11
12. Загидуллина А.Ш., Александров А.А., Нугманова А.Р. и др. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике псевдоэкзофолиативного синдрома у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2019;(3):69–73. [Zagidullina ASH, Aleksandrov AA, Nugmanova AR et al. Ultrasound biomicroscopy in the diagnosis of pseudoexfoliation syndrome in patients with primary open-angle glaucoma. *Bulletin of the Bashkir State Medical University.* 2019;(3):69–73. (In Russ.)]
13. Potop V, Coviltir V, Schmitzer S et al. Ultrasound biomicroscopy as a vital tool in occult phacomorphic glaucoma. *Rom J Ophthalmol.* 2019;63(4):311–4.
14. Кривко С.В., Сорокин Е.Л. Значение сопутствующей системной возрастной патологии соединительной ткани для прочности связочного аппарата хрусталика при возрастной катаракте. Современные технологии в офтальмологии. 2019;(4):131–5. [Krivko SV, Sorokin EL. Importance of concomitant systemic age-associated pathology of connective tissue for the strength of suspensory apparatus of the lens at senile cataract. *Modern technologies in ophthalmology.* 2019;(4):131–5. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2019-4-131-135
15. Shen L, Wang XN, Li DJ et al. Comparison of swept source anterior segment optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy in measurement of anterior chamber depth and anterior chamber angle data in age-related cataract patients. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* 2018;54(9):678–82. doi: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2018.09.008
16. Zhao F, Yu J, Yan Q et al. Clinical application of 25-MHz ultrasound biomicroscopy for lens opacity degree measurements in phacoemulsification. *Transl Vis Sci Technol.* 2019;8(4):18. doi: 10.1167/tvst.8.4.18
17. Mularoni A, Imburgia A, Forlini M et al. In vivo evaluation of a 1-piece foldable sutureless intrascleral fixation intraocular lens using ultrasound biomicroscopy and anterior segment OCT. *J Cataract Refract Surg.* 2021;47(3):316–22. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000000444
18. Трубилин В.Н., Полунина Е.Г., Куренков В.М. Возможности применения ультразвуковой биомикроскопии в оценке состояния век и конъюнктивы. Офтальмология. 2014;11(4):32–40. [Trubilin VN, Polunina EG, Kurenkov VM. Ultrasound biomicroscopy as a tool for conjunctiva and eyelids evaluation. *Ophthalmology in Russia.* 2014;11(4): 32–40. (In Russ.)]
19. Bian A, Min H, Dai R et al. Ring lymphoma: highly indicative ultrasound biomicroscopy findings of ciliary body lymphoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2021;259(7):2005–8. doi: 10.1007/s00417-021-05075-6
20. Ang M, Baskaran M, Werkmeister RM et al. Anterior segment optical coherence tomography. *Prog Retin Eye Res.* 2018;66:132–56. doi: 10.1016/j.preteyeres.2018.04.002
21. McCabe JM, Croce KJ. Optical coherence tomography. *Circulation.* 2012;126(17): 2140–3. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.117143
22. Хискок П. Современное развитие оптической когерентной томографии. Современная оптометрия. 2016;(9):7–12. [Hiscox R. Advances in optical coherence tomography. *Actual Optometry.* 2016;(9):7–12. (In Russ.)]
23. Аветисов С.Э., Кац М.В. Использование оптической когерентной томографии в диагностике заболеваний сетчатки (обзор литературы). *Universum: медицина и фармакология.* 2017;4. Доступно по: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/4561> [Ссылка активна на 28.10.2022]. [Avetisov SE, Kats MV. Using optical coherent tomography in diagnosis of retinal diseases. (review of literature) *Universum: medicine and pharmacology.* 2017;4. Available from: <http://7universum.com/ru/med/archive/item/4561> [Accessed 28th October 2022]. (In Russ.)]
24. Сорокин Е.Л., Егоров В.В., Пшеничников М.В., Коленко О.В. Оценка исходного состояния макулярной зоны у больных сахарным диабетом II типа при их первичном направлении на лазерное лечение по поводу диабетической ретинопатии; перспективы сохранности зрительных функций. Дальневосточный медицинский журнал. 2007;(3):86–9. [Sorokin EL, Egorov VV, Pshenichnov MV, Kolenko OV. The estimation of the condition of macular area diabetes mellitus type II patients referred to laser treatment of diabetic retinopathy; the prospects to vision preservation. *Far Eastern Medical Journal.* 2007; (3):86–9. (In Russ.)]

25. Сорокин Е.Л., Коленко О.В., Пшеничников М.В., Московченко А.А. Выявление последовательности формирования диффузного диабетического макулярного отека при сахарном диабете 2-го типа. Вестник Оренбургского государственного университета. 2012;(12):187–90. [Sorokin EL, Kolenko OV, Pshenichnov MV, Moskovchenko AA. Clarification of sequence of diffuse diabetic macular edema formation at diabetes mellitus type 2. Bulletin Orenburg State University. 2012;(12):187–90. (In Russ.)]
26. Сорокин Е.Л., Пшеничников М.В. Значение морфометрических параметров сетчатки в прогнозировании диабетического макулярного отека у больных сахарным диабетом 2 типа. Сахарный диабет. 2008;(3):18–9. [Sorokin EL, Pshenichnov MV. The value of morphometric parameters of the retina in predicting the debut of diabetic macular edema in patients with type 2 diabetes mellitus. Diabetes Mellitus. 2008;(3): 18–9. (In Russ.)]
27. Сорокин Е.Л., Коленко О.В., Пшеничников М.В., Московченко А.А. Морфометрические показатели сетчатки при диффузном диабетическом макулярном отеке у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. Дальневосточный медицинский журнал. 2013;(2):73–5. [Sorokin EL, Kolenko OV, Pshenichnov MV, Moscovchenko AA. Morphometric indicators of retina in diffuse diabetic macular edema in patients with diabetes mellitus type 2. Far Eastern Medical Journal. 2013;(2):73–5. (In Russ.)]
28. Керимов М.И., Алиев Х.Д., Алиева Т.А. Особенности оптической когерентной томографии при травматическом макулярном разрыве. Oftalmologiya. 2017;(3):22–7. [Kerimov MI, Aliev KhD, Aliyeva TA. Peculiarities of optical coherent tomography in the traumatic macular holes. Oftalmologiya. 2017;(3):22–7. (In Russ.)]
29. Lindtjorn B, Krohn J, Forsaa VA. Optical coherence tomography features and risk of macular hole formation in the fellow eye. BMC Ophthalmol. 2021;21(1):351. doi: 10.1186/s12886-021-02111-1
30. Пшеничников М.В., Егоров В.В., Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Способ определения признаков прогностической опасности периферических витреоретинальных дистрофий. Вестник офтальмологии. 2016;132(4):54–61. [Pshenichnov MV, Egorov VV, Kolenko OV, Sorokin EL. Objective method to recognize warning signs in peripheral vitreoretinal dystrophies. The Russian Annals of Ophthalmology. 2016;132(4):54–61. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2016132454-60
31. Шаимова В.А., Поздеева О.Г., Шаимов Т.Б. и др. Оптическая когерентная томография в диагностике периферических витреоретинальных дистрофий. Офтальмология. 2013;10(4):32–40. [Shaimova VA, Pozdeyeva OG, Shaimov TB et al. Optical coherent tomography in diagnoses of peripheral retinal degenerations. Ophthalmology in Russia. 2013;10(4):32–40. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2013-4-32-40
32. Дуржинская М.Х., Будзинская М.В., Карпилова М.А. ОКТ — характеристика морфологических типов пигментного эпителия сетчатки при неэкссудативной возрастной макулярной дегенерации. Современные технологии в офтальмологии. 2020;(4):92–3. [Durzhinskaya MH, Budzinskaya MV, Karpilova MA. OCT characteristics of morphological types of retinal pigment epithelium in nonexudative age-related macular degeneration. Modern technologies in ophthalmology. 2020;(4):92–3. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2020-4-92-93
33. Стоюхина А.С. Оптическая когерентная томография в диагностике ямки диска зрительного нерва. Офтальмологические ведомости. 2019;12(1):77–82. [Stoyukhina AS. Optical coherence tomography. Ophthalmology Journal. 2019;12(1):77–82. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV2019177-82
34. Коленко О.В., Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л. и др. О взаимосвязи между биохимическими факторами эндотелиальной дисфункции, свободнорадикального окисления и морфометрическими показателями макулярной зоны при преэклампсии. Вестник офтальмологии. 2019;135(2):39–47. [Kolenko OV, Pomytkina NV, Sorokin EL et al. Correlation between biochemical markers of endothelial dysfunction, free radical oxidation and morphometric parameters of macular retina in pregnant women with preeclampsia. The Russian Annals of Ophthalmology. 2019;135(2):39–47. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma201913502139
35. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С. и др. Предикторы формирования сосудистой ретиальной патологии у женщин после преэклампсии. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2019;19(4):189–94. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, et al. Predictors of the development of retinal vascular diseases in women after preeclampsia. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2019;19(4):189–94. (In Russ.)] doi: 10.32364/2311-7729-2019-19-4-189-194
36. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С. и др. Создание алгоритма прогнозирования сосудистой ретиальной патологии у женщин после перенесенной преэклампсии и оценка его эффективности. Офтальмохирургия. 2019;(4):24–31. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, et al. Creation of an algorithm for a prediction of vascular retinal pathology in women after suffered pre-eclampsia and an evaluation of its efficiency. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2019;(4):24–31. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2019-4-24-31
37. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Блощинская И.А. и др. Закономерности морфометрических параметров макулы при преэклампсии и их клиническое значение. Тихоокеанский медицинский журнал. 2018;(2):59–62. [Kolenko OV, Sorokin EL, Bloschinskaja IA, et al. Regularities of the morphometric parameters of macula at preeclampsia and their clinical significance. Pacific Medical Journal. 2018;(2):59–62. (In Russ.)] doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2018.2.59-62
38. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С. и др. Закономерности макулярного кровотока у беременных с преэклампсией в III триместре и после родов, факторы риска развития сосудистой патологии заднего отрезка глаза. Тихоокеанский медицинский журнал. 2019;(2):25–7. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, et al. Regularities of macular blood flow in pregnant women with preeclampsia in the iii trimester and after delivery, risk factors for development of vascular pathology of posterior segment of the eye. Pacific Medical Journal. 2019;(2):25–7. (In Russ.)] doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.25-28
39. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Изучение закономерностей динамики микроморфометрических показателей макулярной сетчатки у беременных женщин при патологической беременности во взаимосвязи со степенью тяжести гестоза // Кубанский научный медицинский вестник. 2013;(2):48–52. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV. Study of regularities in the dynamics of micromorphometric parameters of the macular retina in pregnant women in pathological pregnancy in correlation with the severity of gestosis. Kuban scientific medical bulletin. 2013;(2):48–52. (In Russ.)]
40. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Блощинская И.А. и др. Состояние области макулы у женщин при эклампсии и после родов. Офтальмологический журнал. 2015;(3):47–53. [Kolenko OV, Sorokin EL, Bloschinskaja IA et al. Condition of macular retina in women at preeclampsia and after the delivery. Ophthalmology journal (Ukraine). 2015;(3):47–53. (In Russ.)]
41. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Исследование микроциркуляции глаза у пациентов с гипертонической болезнью для выявления риска острых сосудистых катастроф в глазу. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2011;(6):71–3. [Pomytkina NV, Sorokin EL, Egorov VV. Research of microcirculation of an eye in patients with an idiopathic hypertension for revealing of acute vascular accidents risk in an eye. Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2011;(6):71–3. (In Russ.)]
42. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С. и др. Состояние показателей ангио-окт макулярной зоны у беременных жен-

- щин с преэклампсией во взаимосвязи с содержанием фактора эндотелиальной дисфункции, их значение для прогнозирования сосудистой ретиальной патологии в постродовом периоде. *Офтальмохирургия*. 2019;(3):63–71. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, et al. 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
43. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С. и др. Изучение влияния эндотелиальной дисфункции на макулярный кровоток у беременных с преэклампсией в течение беременности и в послеродовом периоде. Современные технологии в офтальмологии. 2019;(1):281–4. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, et al. The effect of endothelial dysfunction on macular blood flow in pregnant women with preeclampsia during pregnancy and in the postnatal period. *Modern technologies in ophthalmology*. 2019;(1):281–4. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2019-1-281-284
 44. Помыткина Н.В. Диабетическая ретинопатия и беременность. *Офтальмология*. 2018;15(2S):268–72. [Pomytkina N.V. Diabetic retinopathy and pregnancy. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(2S):26–72. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2018-2S-268-272
 45. Помыткина Н.В. Анализ клинических случаев прогрессирования диабетической ретинопатии у беременных. Современные технологии в офтальмологии. 2018;(1):285–9. [Pomytkina NV. Analysis of clinical cases of progression of diabetic retinopathy in pregnant women. *Modern technologies in ophthalmology*. 2018;(1):285–9. (In Russ.)]
 46. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л. Морфометрия хориоидеи у беременных с нарушениями углеводного обмена. *Вестник офтальмологии*. 2020;136(6):165–70. [Pomytkina NV, Sorokin EL. Morphometric study of the choroid in pregnant women with disorders of carbohydrate metabolism. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2020;136(6):165–70. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2020136062165
 47. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е. Особенности ретиального кровотока при нарушении углеводного обмена у беременных. *Вестник офтальмологии*. 2022;138(3):16–23. [Pomytkina NV, Sorokin EL, Pashentsev IaE. Features of retinal blood flow in pregnant women with carbohydrate metabolism disorders. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2022;138(3):16–23. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma202213803116
 48. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л. Использование метода спектральной оптической когерентной томографии для выявления изменений витреомакулярного интерфейса у пациентов с артификацией. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2015;(3):63–6. [Pomytkina NV, Sorokin EL. Spectral optical coherence tomography for detection of changes of the vitreomacular interface in patients with pseudophakia. *Far Eastern Medical Journal*. 2015;(3):63–6. (In Russ.)]
 49. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е. Оптическая когерентная томография-ангиография в исследовании ретиального кровотока у беременных с сахарным диабетом. *Офтальмохирургия*. 2021;(1):30–8. [Pomytkina NV, Sorokin EL, Pashentsev YaE. Optical coherence tomography angiography in the study of retinal blood flow in pregnant women with diabetes. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2021;(1):30–8. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2021-1-30-38
 50. Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л. Применение оптической когерентной томографии-ангиографии для диагностики и мониторинга диабетической ретинопатии. *Офтальмологические ведомости*. 2021;14(3):49–60. [Pomytkina NV, Sorokin EL. Optical coherence tomography-angiography in diabetic retinopathy diagnosis and monitoring. *Ophthalmology Journal*. 2021;14(3):49–60. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV52973
 51. Помыткина Н.В., Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Применение оптической когерентной томографии-ангиографии для диагностики и мониторинга диабетической ретинопатии у беременных с сахарным диабетом. Российский общенациональный офтальмологический форум. Сборник статей. М.; 2022: Т. 1, 185–9. [Pomytkina NV, Kolenko OV, Sorokin EL. Primeneniye opticheskoy kogerentnoy tomografii-angiografii dlya diagnostiki i monitoringa diabeticheskoy retinopatii u beremennykh s sakharnym diabetom. *Rossiyskiy obshchenatsional'nyy oftal'mologicheskiy forum. Sbornik statei*. M.; 2022: Vol. 1, 185–9. (In Russ.)]
 52. Бушнина Л.В., Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л. Сравнительный анализ эффективности выявления миопических стафилом склеры с помощью оптической когерентной томографии с различными размерами линейных сканов. Российский общенациональный офтальмологический форум. Сборник статей. М.; 2021: Т. 1, 24–27. [Bushnina LV, Pomytkina NV, Sorokin EL. Sravnitel'nyy analiz effektivnosti vyyavleniya miopicheskikh stafilom sklery s pomoshch'yu opticheskoy kogerentnoy tomografii s razlichnymi razmerami lineynykh skanov. *Rossiyskiy obshchenatsional'nyy oftal'mologicheskiy forum. Sbornik statei*. M.; 2021: Vol. 1, 24–27. (In Russ.)]
 53. Spaide RF, Fujimoto JG, Waheed NK et al. Optical coherence tomography angiography. *Prog Retin Eye Res*. 2018;64:1–55. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.11.003
 54. Montorio D, D'Andrea L, Mirto N, Cennamo G. The role of optical coherence tomography angiography in reticular pseudodrusen. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2021;33:102094. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102094
 55. Володин П.Л., Иванова Е.В., Фомин А.В., Полякова Е.Ю. Возможности ОКТ-ангиографии в режиме En Face в визуализации морфологических изменений ретиального пигментного эпителия у пациентов с острой центральной серозной хориоретинопатией. Современные технологии в офтальмологии. 2019;(1):354–7. [Volodin PL, Ivanova EV, Fomin AV, Polyakova EYu. Possibilities of OCT-angiography in En Face mode in visualization of morphological changes of retinal pigment epithelium in patients with acute central serous chorioretinopathy. *Modern technologies in ophthalmology*. 2019;(1):354–7. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2019-1-354-357
 56. Жукова С.И., Злобина А.Н., Юрьева Т.Н., Шуко А.А. Оптическая когерентная томография сетчатки в оценке хориоретиального кровотока у больных с центральной серозной хориоретинопатией. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2016;15(4):39–47. [Zhukova SI, Zlobina AN, Iureva TN, Shchuko AA. Optical coherence tomography in assessment chorioretinal blood flow in patients with central serous chorioretinopathy. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2016;15(4):39–47. (In Russ.)] doi: 10.24884/1682-6655-2016-15-4-39-47
 57. Азнабаев Б.М., Дибаяев Т.И., Исмагилов Т.Н. Анализ параметров микроциркуляции макулярной зоны после ультразвуковой витрэктомии на основании данных оптической когерентной томографии – ангиографии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2018;14(4):856–62. [Aznabaev BM, Dibaev TI, Ismagilov TN. The analysis of microcirculation parameters of the macular area after ultrasonic vitrectomy using optical coherence tomography-angiography. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2018;14(4):856–62. (In Russ.)]
 58. Дроздова Е.А., Хохлова Д.Ю. Морфометрическая характеристика макулярной зоны у пациентов с окклюзией вен сетчатки по данным оптической когерентной томографии. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2015;10(2):64–7. [Drozdova EA, Khokhlova DYU. Morphometric characteristics of the macular area in patients with retinal vein occlusion according to optical coherence tomography. *Bashkortostan Medical Journal*. 2015;10(2):64–7. (In Russ.)]

59. Sander BP. Spectral-domain optical coherence tomography in paracentral acute middle maculopathy associated with vasopressor exposure. *Clin Exp Optom.* 2021;104(4):544–6. doi: 10.1080/08164622.2021.1878832
60. Шпак А.А., Севостьянова М.К., Огородникова С.Н. Оценка макулярного слоя ганглиозных клеток методом спектральной оптической когерентной томографии в диагностике начальной глаукомы. *Вестник офтальмологии.* 2013;129(6):16–8. [Shpak AA, Sevost'yanova MK, Ogorodnikova SN. Evaluation of the macular ganglion cell layer by spectral-domain optical coherence tomography in diagnosis of early-stage glaucoma. *The Russian Annals of Ophthalmology.* 2013;129(6):16–8. (In Russ.)]
61. Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Родоразрешение при миопии у беременных женщин, выбор тактики. *Офтальмохирургия.* 2016;(3):64–8. [Kolenko OV, Sorokin EL. Delivery in pregnant women with myopia, the choice of tactics. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.* 2016;(3):64–8. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2016-3-64-68
62. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Пшеничнов М.В. Состояние глазного дна у беременных с ОПГ-гестозом. *Офтальмологический журнал.* 2006;(3-1):206–8. [Kolenko OV, Sorokin EL, Pshenichnov MV. Condition of the fundus in pregnant women with OPG-gestosis. *Ophthalmology journal (Ukraine).* 2006;(3-1):206–8. (In Russ.)]
63. Сорокин Е.Л., Коленко О.В., Ходжаев Н.С. и др. 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. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2019;(2):43–6. [Sorokin EL, Kolenko OV, Khodzhaev NS et al. 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):43–6. (In Russ.)] doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.43-46
64. Коленко О.В., Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л., Пашенцев Я.Е. Морфометрические исследования макулы при беременности, осложненной преэклампсией. *Практическая медицина.* 2018;(3):97–100. [Kolenko OV, Pomytkina NV, Sorokin EL, Pashentsev YaE. Morphometric studies of the macular retina in pregnancy complicated by preeclampsia. *Practical Medicine.* 2018;(3):97–100. (In Russ.)]

Информация об авторах

Сорокин Евгений Леонидович — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе Хабаровского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»

им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, профессор кафедры общей и клинической хирургии ФГБОУ ВО «Дальневосточный медицинский университет» Минздрава России, [https:// orcid.org/0000-0002-2028-1140](https://orcid.org/0000-0002-2028-1140)

Пшеничнов Максим Валерьевич — кандидат медицинских наук, заместитель директора по медицинской части Хабаровского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, [https:// orcid.org/0000-0002-4879-1900](https://orcid.org/0000-0002-4879-1900)

Таболова Анастасия Георгиевна — врач-ординатор ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, <https://orcid.org/0000-0002-9277-1480>

About authors

Sorokin Evgenii Leonidovich — Med.Sc.D., Prof., Deputy Head for Scientific Work of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Prof. of the General and Clinical Surgery Department of the Far Eastern State Medical University, [https:// orcid.org/0000-0002-2028-1140](https://orcid.org/0000-0002-2028-1140)

Pshenichnov Maxim Valerievich — Ph.D., Deputy Head for Medical Part of the Khabarovsk branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, <https://orcid.org/0000-0002-4879-1900>

Tabolova Anastasia Georgievna — resident physician of the Far Eastern State Medical University, <https://orcid.org/0000-0002-9277-1480>

Вклад авторов:

Е.Л. Сорокин — концепция и дизайн исследования, консультирование;

М.В. Пшеничнов — написание текста, редактирование;

А.Г. Таболова — сбор и обработка материала, написание текста.

Authors' contribution:

E.L. Sorokin — research concept and design, consulting;

M.V. Pshenichnov — text writing, editing;

A.G. Tabolova — material collection and processing, text writing.

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

Конфликт интересов: отсутствует.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Conflict of interest: none.

*Поступила: 28.10.2022 г.
Переработана: 17.11.2022 г.
Принята к печати: 30.11.2022 г.
Originally received: 28.10.2022
Final revision: 17.11.2022
Accepted: 30.11.2022*