ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДАЛЕКОЗАШЕДШЕЙ ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА

Альварес М.А.*, Шишкин М.М., Файзрахманов Р.Р., Сараева С.Н.
ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова», г. Москва

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_4_S1_29

Резюме. Цель. Изучить отдаленные результаты хирургического лечения далекозашедшей ПДР (дПДР) у молодых пациентов с сахарным диабетом 1 типа.

Материал и методы. Ретроспективный анализ результатов лечения 38 пациентов (38 глаз) с дПДР. Средний возраст пациентов 28,9±4,4 года. Всем пациентам выполняли щадящую витрэктомию 25G, эписклеральное пломбирование по показаниям.

Результаты: Во всех случаях в ходе первичной витрэктомии мы отметили технические трудности при отделении задней гиалоидной мембраны от сетчатки. При выраженном фиброзе его полное удаления не осуществляли, в таких случаях применение кругового пломбирования обеспечивало ослабление круговых тракций по задней границе базального витреума и оптимизировало санацию периферических отделов стекловидного тела. У 68,4% пациентов (26 глаз) нам удалось сохранить и улучшить зрение. Лучшие функциональные результаты были зарегистрированы у молодых пациентов с исходно высоким зрением, целевым уровнем HbA1c.

Заключение: Тактика хирургического лечения в случае дПДР у молодых пациентов должна быть персонализирована, включая тщательное предоперационное обследование и взаимодействие с эндокринологом. Отказ от полного отделения фиброзной ткани в местах патологической фиксации обеспечивает лучшие анатомо-функциональные показатели.

По результатам отдаленных наблюдений оставшиеся участки фиброза, спаянные с сетчаткой, после устранения тракций не являются эпицентрами репролиферации.

Ключевые слова: далекозашедшая пролиферативная диабетическая ретинопатия, молодые пациенты, щадящая витреоретинальная хирургия, круговое эписклеральное пломбирование, сахарный диабет I типа.

FEATURES AND RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF ADVANCED PROLIFERATIVE DIABETIC RETINOPATHY IN YOUNG PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS

Alvares M.A.*, Shishkin M.M., Fayzrakhmanov R.R., Saraeva S.N.
Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Objective. To study the long-term outcomes of surgical treatment for advanced proliferative diabetic retinopathy (PDR) in young patients with type1 diabetes mellitus.

Materials and Methods: Retrospective analysis of treatment outcomes for 38 patients (38 eyes) with advanced PDR. The mean age of the patients was 28.9 ± 4.4 years. All patients underwent sparing 25G vitrectomy with episcleral circular buckling performed when indicated.

Results: In all cases, we encountered technical difficulties during primary vitrectomy when separating the posterior hyaloid membrane from the retina. In eyes with extensive fibrovascular proliferation, complete removal of the fibrotic tissue was deliberately avoided. In such cases, episcleral buckling was used to relieve circumferential traction along the posterior margin of the vitreous base and facilitate the removal of the peripheral vitreous. Vision was preserved and improved in 68.4% of patients (26 eyes). The best functional outcomes were observed in young patients who had high baseline visual acuity and achieved their target HbA1c levels.

Conclusion: The surgical management strategy for young patients with advanced PDR should be personalized, incorporating a thorough preoperative assessment and collaboration with an endocrinologist. Refraining the complete removal of fibrous tissue at sites of pathological adhesion allows for better anatomical and functional outcomes. Long-term follow-up data indicate that residual areas of fibrosis adherent to the retina do not serve as foci for reproliferation following the relief of traction.

Keywords: advanced proliferative diabetic retinopathy, young patients, sparing vitreoretinal surgery, episcleral circular buckling, type1 diabetes mellitus.

Актуальность

Нарастающая эпидемия сахарного диабета (СД) во всем мире является проблемой не только для эпидемиологов и организаторов здравоохранения, но и для офтальмологов. По прогнозам, к 2045 году в мире ожидается увеличение заболеваемости СД до 783 млн человек, из них 17,4 млн – с СД 1 типа [1].

В зарубежной литературе в последние годы всё чаще встречается термин «young adult», что, по мнению исследователей, связано с особым течением диабетической ретинопатии (ДР) в этой группе больных [2; 3]. Многие авторы отмечают, что к моменту госпитализации в офтальмологический стационар у молодых пациентов с СД 1 типа, как правило, выявляется далекозашедшая пролиферативная ДР (дПДР) обоих глаз [4]. Позднее обращение пациентов к офтальмологу связано со скрытым прогрессированием ПДР, длительным отсутствием поражения макулы, развивающемся ВПТС, при наличии очагов фиброваскулярных пролифераций на периферии глазного дна или в области экватора [5].

В ряде случаев анти-VEGF терапия дает положительный результат, но при отсутствии динамического контроля за уровнем сахара в крови, пролиферативный процесс у молодых пациентов продолжается даже на фоне такого лечения. Однако, многократное введение анти-VEGF препаратов может сопровождаться фиброзированием мембран, их сокращением и развитием тракционной отслойки сетчатки [6]. По данным Kuiper E.J. и соавт., это связано с ангиофибротическим переключением – смещением баланса между VEGF и фактором роста соединительной ткани (CTGF) в сторону профибротического CTGF [7].

Несмотря на значительное усовершенствование техники витреоретинальной хирургии (ВРХ), произошедшее за последние десятилетия, риск развития слепоты после хирургии дПДР у молодых остается выше, чем у пациентов старшей возрастной группы [2–4]. В современной литературе появляется всё больше сообщений о щадящей ВРХ с применением кругового эписклерального пломбирования при ПДР. При этом не всегда проводит-

* e-mail: mary.alvares@yandex.ru

ся анализ эффективности и показаний к применению данных методов лечения именно в молодой возрастной группе [8; 9].

Агрессивное течение ПДР с поражением обоих глаз, сопутствующая тяжелая соматическая патология, а также уже имеющиеся наблюдения об интраоперационных технических трудностях при выполнении ВРХ у молодых пациентов – всё это определяет актуальность данного ретроспективного исследования [2–4].

Цель: изучить отдаленные результаты хирургического лечения далекозашедшей ПДР у молодых пациентов с сахарным диабетом 1 типа.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 38 молодых пациентов (38 глаз) с дПДР, проходивших лечение в федеральном центре офтальмологии НМХЦ им. Н.И. Пирогова с 2018–2024 гг. Срок наблюдения за пациентами после завершения хирургического лечения составил от 16 мес до 5 лет. Средний возраст пациентов 28,9±4,4 года. Распределение по полу приблизительно одинаковое: 21 женщина (55%) и 17 мужчин (44%).

Рассмотрены особенности хирургического лечения, основанного на разработанных в клинике принципах щадящей ВРХ в комбинации с эписклеральным пломбированием по показаниям. Отдаленные результаты лечения оценивали при амбулаторных визитах пациентов в КДЦ «Измайловский» согласно рекомендациям при выписке.

Критерии включения: далекозашедшая стадия ПДР, СД 1 типа, возраст от 18 до 44 лет. Формулировку диагноза «далекозашедшая стадия ПДР» использовали в соответствии с «Модифицированной классификацией диабетической ретинопатии ETDRS» [10].

Всем пациентам, включенным в исследование, были выполнены стандартные предоперационные обследования. При поступлении в стационар общее состояние пациентов оценивал терапевт, анестезиолог, при необходимости – другие специалисты. Офтальмологическое обследование включало визометрию, тонометрию, периметрию, офтальмобиомикроскопию, В-сканирование в кинетическом режиме, ОКТ в случае прозрачности оптических сред.

Все операции выполняли с использованием субтеноновой анестезии, в сопровождении анестезиолога. Во всех случаях применяли технологию щадящей трехпортовой витрэктомии 25G с удалением стекловидного тела, сегментацией и деламинацией фиброваскулярных мембран. Плотно фиксированные к сетчатке и зрительному нерву островки пролиферативной ткани освобождали от передне-задних и тангенциальных тракций. Для расправления сетчатки вводили перфтордекалин Dk-line с последующей заменой на газ или силиконовое масло (СМ). При наличии большого объема субретинальной жидкости на периферии сетчатки витреотомом выполняли отверстие для дренирования, после расправления сетчатки края разрыва блокировали лазерными коагулятами.

По показаниям выполняли круговое эписклеральное пломбирование или ретинотомию. Круговое пломбирование можно считать щадящей альтернативой ретинотомии, особенно при выраженном периферическом эпиретинальном фиброзе с тракционным укорочением сетчатки по типу ПВР С4. При наличии начальной катаракты её удаление выполняли вторым этапом при удалении СМ или при ухудшении визуализации внутриглазных структур.

В послеоперационном периоде всем пациентам назначали антибактериальную и противовоспалительную терапию.

Результаты и обсуждени

По результатам анализа историй болезней, средняя продолжительность сахарного диабета составила 19,6±4,0 лет.

СД был диагностирован в среднем в возрасте 8,5±4,7 лет. Целевое значение гликированного гемоглобина <8,0 достигли только 26 пациентов (68%). У 12 пациентов (32%) HbA1c>8%. Помповую инсулинотерапию использовали 6 пациентов (15,78%). Систему непрерывного мониторирования уровня глюкозы в крови в режиме реального времени с помощью датчиков Free-Style Libra или Ottai использовали 7 человек (18,42%). Несомненно, риск развития серьезных осложнений диабета у молодых пациентов можно было «предсказать», если обратить внимание на фактор наследственности: у 18 пациентов (47,3%) один из родителей был болен диабетом.

У большинства пациентов была зарегистрирована серьезная сопутствующая соматическая патология: артериальная гипертензия диагностирована у 18 пациентов (47,13%), диабетическая нефропатия у 24 пациентов (63,15%), программный гемодиализ у 8 пациентов (21%), анемия у 11 пациентов (29%), синдром диабетической стопы у 3 пациентов (8%).

У 5 пациентов (13,15%) за период наблюдения была проведена трансплантация почки. Нами было отмечено положительное влияние данного оперативного вмешательства на общее состояние пациентов и стабилизирующее влияние на течение ПДР. Щадящая витреоретинальная хирургия в комбинации с эписклеральным пломбированием позволила достичь стабильно успешного результата по данным многолетних наблюдений за такими пациентами, что так же подтверждают исследования других авторов [11].

К сожалению, за указанный период наблюдения в 3-х случаях (7,9%) от родственников пациентов были получены сведения о летальном исходе, обусловленным тяжелой сопутствующей патологии. При последнем осмотре острота зрения у этих пациентов составляла светоощущение с правильной светопроекцией.

Описание клиники дПДР при поступлении

Далекозашедшая форма ПДР в возрасте до 30 лет была диагностирована у 24 пациентов (63,1% случаев), у остальных 14 – в возрасте 31–40 лет.

Глаз, на котором выполнена первая ВРХ, в сообщении условно называем «основным». В большинстве случаев таковым считали наиболее перспективный глаз. Второй глаз называем «парный». Это связано с тем, что у многих пациентов (18 человек – 47,36%) на втором глазу уже были признаки дПДР, а у 9 он уже был прооперирован в другом медучреждении, еще у 4-х пациентов парный глаз уже был слепым.

Максимально корригированная острота зрения (МКОЗ) основного глаза при первом поступлении у 65,78% пациентов не превышала 0,1: pr.l.certae в 50% случаев (19 глаз), от 0,01 до 0,1 – 15,8% (6 глаз). В остальных случаях 34,2% (13 глаз) предоперационная МКОЗ находилась в диапазоне от 0,1 до 0,5. Предоперационное ВГД – 16,5±6,16 мм рт. ст.

Клинические проявления при поступлении включали тракционную отслойку сетчатки в 81,6% случаев (31 глаз), ВПТС, ВРТС в 68,4% (26 глаз), гемофтальм в 60,5% (23 глаза), ДМО 26,3% (10 глаз), ишемическая нейроретинопатия 15,8% (6 глаз), катаракта 13,2% (5 глаз).

При выраженной васкуляризации пролиферативной ткани 19 пациентам (50%) за 7–10 дней до первой ВРХ выполняли интравитреальное введение анти-VEGF препарата.

Результат анализа проведенных операций

В ходе первичной витрэктомии и индукции задней гиалоидной мембраны (ЗГМ) были отмечены технические трудности, связанные с её отделением от сетчатки, особенно по ходу сосудистых аркад и периферичнее экватора. При наличии обширных участков фиброваскулярной пролиферации устанавливали дополнительный порт для шандельера, деламинацию и сегментацию мембран осуществляли бимануально.

Во всех 38 случаях отсепаровать стекловидное тело в зонах плотной адгезии его фиброзно-измененных кортикальных слоев к поверхности сетчатки не всегда удавалось. Попытки форсированной деламинации и сегментации сопровождались кровотечением из фидерных сосудов, исходящих из поверхностных сосудов сетчатки или приводили к ятрогенным разрывам сетчатки. Интраоперационное кровотечение купировали временным повышением ВГД до 60 мм рт. ст., диатермокоагуляцией по ходу пролифераций.

Избежать таких осложнений позволяет применение щадящей технологии ВРХ, разработанной в начале 2000-х годов на кафедре офтальмологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова и усовершенствованной в центре офтальмологии ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова». Её принцип состоит в отказе от полного удаления фиброзной ткани в зонах плотного сращения с сетчаткой, где отделение пролиферативной ткани иногда технически невозможно [12].

Согласно интраоперационным наблюдениям, в таких зонах фиброзная ткань плотно сращена с внутренними слоями сетчатки, возможность для деламинации, как правило, отсутствует. Эти суждения подтверждают наши снимки ОКТ высокого разрешения, а также исследования ряда авторов (Рис. 1) [13].

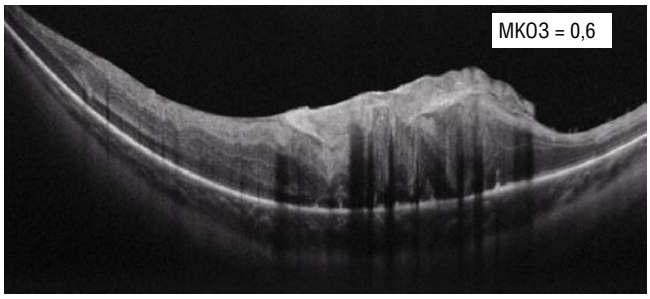


Рис. 1. ОКТ участка фиброзной ткани в месте выраженной фиксации с «прорастанием» фиброза во внутренние слои сетчатки.



Рис. 2. Пациентка Д., 33 года. СД 1 типа с 15 лет. Фундус-фото через 2 года после ВРХ. Авитрия. Островки пролиф. ткани без признаков репролиферации и тракций.

Таким образом, результаты клинических исследований свидетельствуют о том, что оставшиеся, даже большие по площади островки фиброзной ткани, интимно спаянные с сетчаткой, не являются источником репролиферации. Более того, со временем они частично подвергаются уменьшению в объеме, сосуды питающие фиброваскулярную ткань – запустевают. Причина – в ходе ВРХ устраняются тракции, стимул для пролиферации. (Рис. 2).

У 6 пациентов (15,8%) нами было выполнено круговое эписклеральное пломбирование первым этапом до выполнения ВРХ. Показанием к этому было распространение пролиферативного процесса в одном или нескольких квадрантах на крайнею периферию глазного

дна, с признаками фиброза и выраженного укорочения сетчатки. Наличие кругового вала вдавления к периферии от экватора оптимизировало санацию периферических отделов стекловидного тела (СТ) и обеспечивало ослабление круговых тракций по задней границе базального витреума. Можно смело говорить, что круговой вал вдавления – это еще один дополнительный фактор, наряду с витрэктомией, ослабляющий круговые тракции на крайней периферии сетчатки и устраняющий стимул к пролиферации (Рис. 3). Еще у двух пациентов круговой вал блокировал периферические разрывы сетчатки, не обнаруженные до операции.

У 7 пациентов (18,4%) с обширной фиксацией фиброзных мембран к сетчатке и её выраженным укорочением потребовалось выполнение круговой ретинотомии, с применением временной тампонады ПФОС и последующей заменой на СМ.

Завершали первую ВРХ газо-воздушной тампонадой в большинстве случаев – у 27 пациентов (71%), тампонадой СМ 5700 у 8 пациентов (21%) и у 3 пациентов (8%) – оставляли сбалансированный раствор BSS.

Результаты отдаленных наблюдений

У большинства пациентов (68,4% – 26 глаз) нам удалось сохранить и улучшить зрение. По окончании щадящей этапной хирургии они имели МКОЗ от 0,1 до 0,8. В 18,42% (7 глаз) случаев в результате лечения удалось сохранить предметное зрение. Несмотря на современную хирургию, не удалось достигнуть запланированного результата в 13,15% случаев (5 глаз). Лучший функциональный и анатомический результат был получен у 12 пациентов (31,6%) с исходно высокими зрительными функциями, целевым HbA1C <8,0%.

Оперативное лечение основного глаза в среднем включало 3,63 витреоретинальных вмешательств (от 2 до 14 ВРХ в случае агрессивного течения ПДР). В 3-х случаях (7,9%) положительных результат был достигнут после 1 витрэктомии с газо-воздушной тампонадой. После удаления СМ на 2 глазах (5,26%) мы отметили рецидив гемофтальма и тракционной отслойки сетчатки несмотря на проведение современной этапной щадящей хирургии.

У 32 пациентов в 84,2% случаев применяли силиконовую тампонаду. Для длительной тампонады использовали СМ 5700. За период наблюдения успешное удаление силиконового масла было выполнено на 24 глазах (63,15%), в отдаленном периоде в этих случаях прогрессирования дПДР отмечено не было.

Мы также не стремились одномоментно проводить ВРХ и факоэмульсификацию начальной катаракты [14]. В 60,5% случаев (23 глаза) ФЭК была проведена отдельным этапом при наличии выраженных помутнений в ядре и кортикальных слоях, затрудняющих проведение ревизии витреальной полости за счет сниженной визуализации. На 3-х глазах (8%) ФЭК выполнили 1 этапом до ВРХ, на 20 глазах (52,63%) – при удалении СМ.

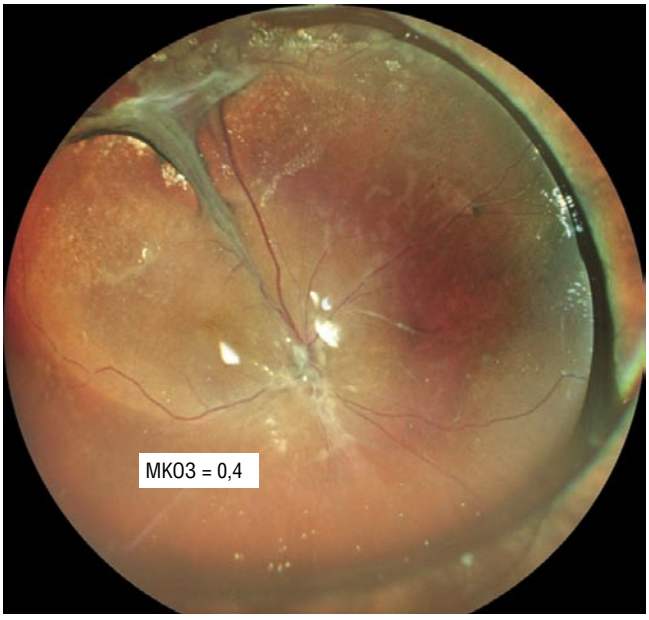


Рис. 3. Пациентка Я., 24 года. СД 1 типа с 5 лет. Фундус-фото после КЭП 1 этап, ВРХ 2 этап. Силиконовая тампонада. Круговой вал вдавления компенсирует мощную фиброзную тракцию на 11 ч.

В результате наблюдений выполнение повторных хирургических вмешательств по поводу осложнений потребовалось на 27 глазах (71%). На 15 глазах по поводу рецидивирующего гемофтальма, на 9 глазах по поводу репролиферации на поверхности сетчатки, на 3 глазах причиной стала неоваскулярная глаукома. У большинства этих пациентов (19 глаз – 70,4%) уже при поступлении было отмечено тяжелое течение дПДР, исходно низкие зрительные функции на фоне декомпенсированного уровня HbA1c выше целевых значений.

В итоге, по окончании периода наблюдений СМ тампонаду 5700 сохраняли на 8 глазах (21,1%), 30 глаз были авитреальными: на 27 глазах (71%) последняя операция завершилась газо-воздушной тампонадой, на 3 глазах (7,9%) раствором BSS. У большинства пациентов (60%) в процессе наблюдения потребовалось выполнение ВРХ парного глаза из-за прогрессирования ПДР.

В отдаленном периоде положительный анатомо-функциональный результат с высокими зрительными функциями после проведения КЭП и последующей ВРХ был получен у 5 из 6 пациентов (МКОЗ 0,3-0,5).

В одном из этих случаев на фоне агрессивного течения неоваскулярной глаукомы удалось сохранить только светоощущение.

В 3-х случаях из 7 после круговой ретинотомии вследствие репролиферации по краю ретинотомии и формирования преретинальных мембран в центральных отделах сетчатки, потребовались повторные операции с удалением мембран, дополнительной ретинотомией, заменой силиконового масла, барьерной лазерной коагуляцией сетчатки. Во всех этих наблюдениях по данным ОКТ отмечали выраженные дегенеративные изменения сетчатки и зрительного нерва.

По нашим данным, развитие неоваскулярной глаукомы в послеоперационном периоде было отмечено на 8 глазах (23,68% случаев). У 5 пациентов ВГД компенсировали местными инстилляциями антиглаукомных препаратов. Антиглаукомные операции были выполнены на 3 глазах (8% случаев). Для стабилизации ВГД выполнена синустрабекулэктомия с задней трепанацией склеры и установкой антиглаукоматозного дренажа МакМеди.

В результате, во всех случаях было достигнуто снижение ВГД, однако зрение на одном глазу сохранить не удалось.

Заключение

Стремительное течение ПДР, как правило с поражением обоих глаз, позднее обращение большинства пациентов с далекозашедшей стадией определяют актуальность более детального изучения особенностей хирургического лечения дПДР.

Хирургия у молодых пациентов должна быть максимально щадящей. При дПДР мы считаем оправданными следующие подходы: по показаниям круговое эписклеральное пломбирование как этап хирургии, уменьшающий остаточные витреальные тракции; отказ от обязательного отделения фиброзной ткани от поверхности сетчатки в зонах жёсткой фиксации, где агрессивная диссекция повышает риск интраоперационных осложнений [15].

По результатам наблюдений, лучший морфо-функциональный результат по окончании лечения мы отметили у пациентов с исходно высокими зрительными функциями и целевым уровнем HbA1c. Это подтверждает значение регулярного гликемического контроля в профилактике прогрессирования ПДР.

Своевременная диагностика, проведение панретинальной лазеркоагуляции, анти-VEGF терапии по показаниям, а также оперативное вмешательство на ранней стадии ПДР у молодых пациентов уменьшает риск интра- и послеоперационных осложнений, позволяет получить более высокие зрительные функции и стабилизацию пролиферативного процесса.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ogle GD, Wang F, Haynes A, et al. Global type 1 diabetes prevalence, incidence, and mortality estimates 2025: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 11th Edition, and the T1D Index Version 3.0. Diabetes Research and Clinical Practice. 2025; 225: 112277. doi: 10.1016/j.diabres.2025.112277.
2. Liao M, Wang X, Yu J, et al. Characteristics and outcomes of vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy in young versus senior patients. BMC Ophthalmology. 2020; 20(1): 416. doi: 10.1186/s12886-020-01688-3.
3. Kumar K, Baliga G, Babu N, et al. Clinical features and surgical outcomes of complications of proliferative diabetic retinopathy in young adults with type 1 diabetes mellitus versus type 2 diabetes mellitus — A comparative observational study. Indian Journal of Ophthalmology. 2021; 69(11): 3289-3295. doi: 10.4103/ijo.IJO_1293_21.
4. Лебедев Я.Б., Худяков А.Ю., Сорокин Е.Л. Особенности хирургии пролиферативной диабетической ретинопатии у пациентов молодого возраста // Современные технологии в офтальмологии. – 2021. – №1. – С.113-116. [Lebedev YB, Khudyakov AY, Sorokin EL. Features of surgery for proliferative diabetic retinopathy in young patients. Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii. 2021; 1:113-116. (In Russ.)]
5. Бабаева Д.Б., Шишкин М.М., Файзрахманов Р.Р., Коновалова К.И. Витреопапиллярный тракционный синдром у пациентов с пролиферативной диабетической ретинопатией // Вестник офтальмологии. – 2021. – №6. – С.38-44. [Babayeva DB, Shishkin MM, Fayzrakhmanov RR, Konovalova KI. Vitreopapillary traction syndrome in patients with proliferative diabetic retinopathy. Russian Annals of Ophthalmology. 2021; 137(6): 38 44. (In Russ.)]
6. Arevalo JF, Maia M, Flynn HWJr, et al. Tractional retinal detachment following intravitreal bevacizumab (Avastin) in patients with severe proliferative diabetic retinopathy. British Journal of Ophthalmology. 2008; 92(2): 213-216. doi: 10.1136/bjo.2007.127142.
7. Kuiper EJ, Van Nieuwenhoven FA, de Smet MD, et al. The angio-fibrotic switch of VEGF and CTGF in proliferative diabetic retinopathy. PLoS ONE. 2008; 3(7): e2675. doi: 10.1371/journal.pone.0002675.
8. Abouelkheir HY, Badawi AE. Abdelkader AM, et al. Does the scleral encircling band provide a protective effect against the progression of diabetic retinopathy? International Journal of Ophthalmology. 2019; 12(9): 1408-1414. doi: 10.18240/ijo.2019.09.06.
9. Головин А.С. Экстрасклеральное пломбирование при рецидивах отслойки сетчатки после ранее выполненного эндовитреального вмешательства у пациентов с далеко зашедшей стадией пролиферативной диабетической ретинопатии // Офтальмология. – 2025. – №22(1). – С.35-40. [Golovin AS. Scleral buckling for recurrent retinal detachment after previous endovitreal surgery in patients with advanced proliferative diabetic retinopathy. Oftal'mologiya. 2025; 22(1): 35-40. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2025-1-35-40.
10. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group et al. Early photocoagulation for diabetic retinopathy: ETDRS report number 9. Ophthalmology. 1991; 98(5): 766-785.
11. Roy R, Das MK, Pal BP, et al. The effects of renal transplantation on diabetic retinopathy: Clinical course and visual outcomes. Indian Journal of Ophthalmology. 2013; 61(10): 552-556. doi: 10.4103/0301-4738.121067.
12. Шишкин М.М, Бойко Э.В. и др. Щадящий вариант ВРХ при ПДР // Современные технологии лечения витреоретинальной патологии: сборник научных статей по материалам науч.-пр. конф. – М., 2002. – С.409-412. [Shishkin MM, Boyko EV, et al. A tissue-sparing approach to vitreoretinal surgery for proliferative diabetic retinopathy. In: Sovremennye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noy patologii: proceedings of a scientific and practical conference. Moscow; 2002: 409-412. (In Russ.)]
13. Chen SN, Chen SJ, Wu TT, et al. Refining vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2023; 261(12): 3659-3670. doi: 10.1007/s00417-023-06134-w.
14. Коновалова К.И., Шишкин М.М, Файзрахманов Р.Р. Выполнение факоэмульсификации начальной катаракты у пациентов с далекозашедшей стадией пролиферативной диабетической ретинопатии вторым этапом после витреоретинальной хирургии // Сахарный диабет. – 2020. – №2-3(5). – С.452-458. [Phacoemulsification of primary cataract by the second stage after vitreoretinal surgery of proliferative diabetic retinopathy patients. Konovalova KI, Shishkin MM, Fayzrakhmanov RR. Diabetes mellitus. 2020; 23(5): 452-458. (In Russ.)]
15. Шишкин М.М., Сафарли Н.Н. и др. Щадящая ВРХ при дПДР: обоснование, техника, отдаленные результаты // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2009. – №4(2). – С.23-28. [Shishkin MM, Safarli NN, et al. Tissue-sparing vitreoretinal surgery for advanced proliferative diabetic retinopathy: rationale, technique, and long-term outcomes. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova. 2009; 4(2): 23-28. (In Russ.)]