

DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2018-1-26-30>
УДК 617.735

Особенности динамики состояния макулярного пигмента и светочувствительности центральной зоны сетчатки на фоне витреоретинальной хирургии при диабетическом макулярном отеке

М.М. Бикбов, Р.Р. Файзрахманов, Р.М. Зайнуллин, М.Р. Каланов, А.Ф. Зайнетдинов

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан», Уфа

РЕФЕРАТ

Цель. Изучить характер влияния витреоретинальной хирургии на состояние макулярного пигмента и светочувствительности центральной зоны сетчатки при диабетическом макулярном отеке.

Материал и методы. Витреоретинальное вмешательство проведено 31 пациенту (на 31 глазу) с диабетическим макулярным отеком в сочетании с эпиретинальной мембраной. Всем пациентам проводилась бесшовная закрытая 3-портовая витрэктомия с пилингом внутренней пограничной мембраны с использованием систем 25G. Для анализа состояния сетчатки определяли показатели оптической плотности макулярного пигмента и светочувствительности сетчатки до и после оперативного вмешательства.

Результаты. У пациентов с диабетическим макулярным отеком в сочетании с эпиретинальной мембраной выявлено резкое снижение показателей оптической плотности макулярного пигмента, связанное, по-видимому, с их экранированием.

Витреоретинальное вмешательство привело к повышению среднего значения оптической плотности макулярного пигмента на 50,2%, что указывает на нормализацию витреоретинального интерфейса. Корреляционный анализ, проведенный между показателями светочувствительности сетчатки и ОПМП, выявил наличие взаимосвязанных изменений ($r=-0,66$; $p<0,05$). Светочувствительность центральной зоны сетчатки у обследованных пациентов составила до операции в среднем $7,83\pm 0,09$ дБ, после операции – $11,66\pm 0,11$ дБ ($p<0,05$).

Заключение. Выполнение витрэктомии с пилингом внутренней пограничной мембраны у пациентов с диабетическим макулярным отеком в сочетании с эпиретинальной мембраной приводит к повышению световой чувствительности и нормализации состояния макулярного пигмента, что патогенетически обосновывает целесообразность данного метода хирургии.

Ключевые слова: эпиретинальная мембрана, диабетический макулярный отек, витрэктомия, макулярные пигменты, светочувствительность. ■

Офтальмохирургия. – 2018. – № 1. – С. 26–30.

ABSTRACT

Features in dynamics of macular pigment status and central retinal sensitivity in vitreoretinal surgery for diabetic macular edema

M.M. Bikbov, R.R. Fayzrakhmanov, R.M. Zainullin, M.R. Kalanov, A.F. Zaynetdinov

The Ufa Eye Research Institute of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Ufa

Purpose. To identify the features of macular pigment and sensitivity of the central retina in case of vitreoretinal surgery for diabetic macular edema.

Material and methods. Vitreoretinal interventions were performed in 31 patients (31 eyes) with diabetic macular edema combined with vitreomacular traction syndrome. All patients underwent the seamless closed 3-port vitrectomy with peeling of internal limiting membrane using the 25G systems. The analysis of retinal changes was carried out according to results of evaluation of optical density of macular pigment and retinal sensitivity pre- and post-operatively.

Results. There was revealed a sharp decrease in the parameters of the optical density of macular pigment (ODMP) associated, apparently,

with their screening in case of vitreomacular traction syndrome combined with diabetic macular edema.

Vitreoretinal intervention led to an increase in the average optical density of the macular pigment by 50.24% indicating a normalization of vitreoretinal interface. Correlative analysis between the parameters of retinal sensitivity and ODMP showed an average correlation ($r=-0.66$, $p<0.05$). This indicates a decrease in the functional activity of the retina with the development of the pathologic process in the macular zone. The light sensitivity of the central retina in the examined patients averaged 7.83 ± 0.09 dB before the surgery, and 11.66 ± 0.11 dB ($p<0.05$) after the surgery.

Для корреспонденции:

Зайнуллин Ринат Мухаметович, науч. сотрудник отдела витреоретинальной и лазерной хирургии. E-mail: rinatmedical@mail.ru

Conclusion. Vitrectomy with peeling of internal limiting membrane depending on diabetic macular edema leads to an increase of light sensitivity and normalization of macular pigment status, that pathogenetically proves an advisability of this surgical technique.

Key words: vitreomacular traction syndrome, diabetic macular edema, vitrectomy, macular pigments, retinal sensitivity. ■

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.– 2018.– No. 1.– P. 26–30.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сахарным диабетом (СД) страдают более 7% взрослого населения в мире. В последние годы практически во всех странах мира отмечается неуклонный рост заболеваемости СД, что позволило зарубежным авторам назвать этот процесс новой эпидемией XXI в. [9, 10, 12, 14]. Одним из самых частых и тяжёлых специфических поражений глаз при СД является диабетический макулярный отек (ДМО), приводящий к слабовидению и слепоте [6, 13]. В развитых странах частота заболеваемости ДМО составляет до 38% в зависимости от стажа и типа диабета [4, 19].

Важным патологическим фактором при ДМО является наличие ретинальных тракций, вызванных эпиретинальной и уплотненной внутренней пограничной мембраной (ВПМ). Имеются публикации, указывающие на развитие процессов резорбции ДМО после хирургического удаления эпиретинальной мембраны и ВПМ [1, 11, 18, 19, 24].

Известно, что одной из главных функций макулярных пигментов является защита центральной зоны сетчатки от повреждений и внешних воздействий. Суммарная концентрация макулярных каротиноидов (лютеина, зеаксантина) в центральной области сетчатки может быть определена по измерению оптической плотности макулярного пигмента (ОПМП) [2, 3, 7, 8].

Обнаруживается взаимосвязь между количественными показателями оптической плотности макулярного пигмента и размером зоны отека центральной зоны сетчатки при ДМО [5].

Высокоинформативный метод микропериметрии, позволяющий с высокой достоверностью определять световую чувствительность макулярной зоны в любой её конкретной точке, открывает новые возмож-

ности для оценки функционального состояния центральной зоны сетчатки в динамике ДМО [17, 22, 23].

Анализ состояния макулярного пигмента и световой чувствительности центральной зоны сетчатки позволит выявить взаимосвязь ретинальных изменений и проконтролировать эффективность хирургического лечения у пациентов с ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной.

ЦЕЛЬ

Выявить изменения состояния макулярного пигмента и светочувствительности центральной зоны сетчатки после витрэктомии при диабетическом макулярном отеке.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Витреоретинальное вмешательство проведено 31 пациенту (31 глаз) с ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной, диагностированным по данным ОКТ. Средний возраст пациентов составил $62,4 \pm 5,3$ года. В исследуемую группу вошли пациенты с диагнозом непролиферативной диабетической ретинопатии по классификации Kohnner E. и Porta M. (1992 г.) и сахарного диабета 2 типа. Из исследования были исключены пациенты с любой другой глазной патологией, а также с пролиферативной стадией диабетической ретинопатии. Какую-либо специализированную терапию или лютеин-содержащую диету перед витреоретинальным вмешательством пациенты не получали.

Всем пациентам до и после лечения проведено стандартное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, периметрию, офтальмоскопию высокودیоптрийной линзой (78D); а также с применением специальных методов исследования, таких как ОКТ макуляр-

ной области сетчатки на томографе RetinaScan-3000 (Nidek Япония), фото-регистрации глазного дна, измерения ОПМП методом рефлектометрии с использованием немидриатической фундус-камеры VISUCAM 500® (Carl Zeiss Meditec AG, Германия), а также с использованием показателей фундус-камеры (Volume, Area, Max, Mean) в режиме MPOD – определение ОПМП в I и II группе пациентов. Выполнялся анализ графических картограмм в виде профилей пространственного распределения макулярного пигмента, а также в качестве измеренных значений (средней оптической плотности, максимальной оптической плотности, объема и области). Микропериметрия (MP1 Microperimeter, Nidek, Италия) с использованием стандартного стимула размером $0,43^\circ$ (Goldmann III) с длительностью 200 мс. Для анализа полученных результатов применялась автоматическая программа, тестирующая 45 точек двенадцати градусов с центром в области фиксации, использовалась стратегия 4-2. Локализация точки фиксации взора и ее стабильность во времени определялись с помощью фиксационного теста.

Бесшовная закрытая 3-портовая витрэктомия с пилингом ВПМ была проведена всем пациентам с использованием систем 25G на хирургическом комбайне «Constellation» (Alcon, США) (частота – от 2500 до 5000 резов в минуту, вакуум – от 50 до 400 мм рт.ст.). Всем пациентам витреоретинальное вмешательство началось с формирования трех портов в проекции плоской части цилиарного тела по «одношаговой» технологии с использованием стандартных стилетов 25G. Стекловидное тело удалялось максимально полно, начиная с индуцирования полной отслойки ЗГМ от поверхности сетчатки по стандартной технологии. Далее эпиретинальную и внутреннюю пограничную мембрану прокрашивали красителем «Membrane

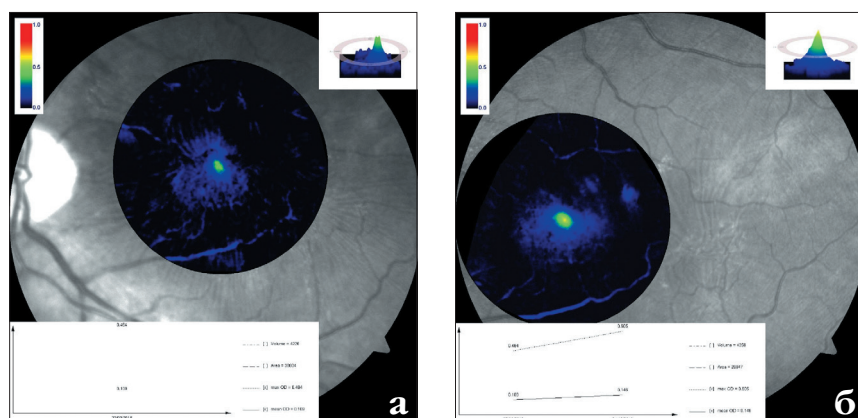


Рис. 1. Картограмма ОПМП у пациента Н. до операции (а), после операции (б)

Fig. 1. The ODMP map in patient N. pre-op. (a), post-op. (b)

Blue Dual» (Dorc, Нидерланды). Пилинг ВПМ проводился циркулярно с помощью ИЛМ-пинцета, максимальным диаметром равным 2 диаметрам диска зрительного нерва. Операцию завершали воздушной тампонадой витреальной полости.

Для статистической обработки полученных результатов использовали методы описательной статистики, однофакторного дисперсионного анализа и апостериорного критерия Дункана (Duncan's test) для множественного сравнения. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

До операции пациенты предъявляли жалобы на снижение остроты зрения, искажения в поле зрения, метаморфопсии. На ОКТ макулярной области выявлена гиперрефлексивная эпиретинальная мембрана на поверхности сетчатки.

После операции пациентам рекомендовалось лежать лицом вниз 2-3 дня по 4-5 часов в день. Интраоперационных осложнений не наблюдалось. Внутренняя пограничная мембрана была удалена во всех случаях.

При ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной выявлено резкое снижение показателей оптической плотности макулярного пигмента, связанное, по-видимому, с перекрытием его эпиретинальной мембраной. После хирургического вмешательства происходило восстановление анатомо-топогра-

фических барьеров и распределения ОПМП, наблюдаемое на графических картограммах (рис. 1).

На рисунке 1 (а) видна низкая концентрация макулярного пигмента, которая характеризуется интенсивностью синего и зеленого цветов, по сравнению с рис. 1 (б). При анализе ОПМП выявлено значительное снижение всех показателей у пациентов до и после операции (табл.).

Восстановление распределения макулярного пигмента после хирургического лечения происходит, вероятно, вследствие устранения экранирующего элемента (эпиретинальной мембраны и ВПМ), что требует дальнейшего изучения. У пациентов после операции наблюдается повышение значений оптической плотности макулярного пигмента более чем в 2,5 раза.

На основании данных микропериметрии центральной зоны сетчатки установлено, что у пациентов до операции точка фиксации взора оставалась центральной и стабильной, а размер области фиксации не превышал 3° . Показатели световой чувствительности у пациентов с ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной до операции составили в среднем $7,83 \pm 0,09$ дБ. У пациентов после операции световая чувствительность составила в среднем $11,66 \pm 0,11$ дБ ($p < 0,05$), что позволяет говорить об улучшении функционального статуса центральной зоны сетчатки (рис. 2).

Корреляционный анализ, проведенный между показателями светочувствительности сетчатки и ОПМП,

выявил наличие взаимосвязанных изменений ($r = -0,66$; $p < 0,05$), что говорит о снижении функциональной активности сетчатки наряду с развитием патологического процесса в макулярной зоне.

В результате анализа полученных данных выявлены грубые нарушения распределения ОПМП у пациентов с ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной. Выполнение витрэктомии с пилингом внутренней пограничной мембраны привело к повышению среднего значения оптической плотности на 50,24%, что говорит о нормализации витреоретинального интерфейса. У пациентов на фоне данной терапии отмечалось повышение пороговой световой чувствительности сетчатки в макулярной зоне в 1,48 раза.

Зарубежные исследователи активно занимаются изучением вопросов пилинга ВПМ при ДМО. Группой авторов было обследовано 58 пациентов (116 глаз) с одинаковой степенью ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной. Группе пациентов проводилась витрэктомия в сочетании с пилингом ВПМ, в парном глазу пилинг ВПМ не выполнялся. Срок наблюдения составил от 12 до 161 мес. (в среднем 80,4 мес.). Выявлено, что проведение витрэктомии способствует улучшению МКОЗ у пациентов с ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной. Однако в группе с пилингом ВПМ острота зрения была выше, чем в сравниваемой группе, в течение 1 года. Также было установлено, что в среднем через 6,5 лет после лечения острота зрения в обеих группой не различалась [21].

Результаты, касающиеся изменения зрительных функций, были исследованы группой ученых в 2016 г. В исследовании приняли участие 11 пациентов (12 глаз) с рефрактерным ДМО, которым выполнялась 23G-витрэктомия в сочетании с пилингом ВПМ. Оценивалась средняя толщина сетчатки в макулярной области и острота зрения до и после оперативного вмешательства. В результате исследования выявлено, что витрэктомия с пилингом ВПМ не приводит к значительному улучшению МКОЗ в глазах с рефрактерным ДМО, несмотря на статистически достоверно уменьшение толщины сетчатки в макулярной области [16].

Таблица

Средние показатели ОПМП у пациентов до и после операции

Table

The mean values of ODMP in patients pre- and post-operatively

	Максимальное значение ОПМП (du) Max ODMP (du)	Среднее значение ОПМП (du) Mean ODMP (du)	Площадь распределения макулярного пигмента (pixel) Area (pixel)	Объем макулярного пигмента (du x pixel) Volume (du x pixel)
До операции Pre-op.	0,221±0,01	0,101±0,01	24484,92±14769,36	4115,83±1050,48
После операции Post-op.	0,580±0,02*	0,203±0,01*	34651,56±15234,23	11705,12±3063,23*

* достоверные различия по сравнению с группой до операции ($p < 0,05$), du – единицы плотности.

* significant differences compared with the pre-op. group ($p < 0,05$), du – density units.

Другие исследования продемонстрировали положительные результаты после витрэктомии в сочетании с пилингом ВПМ у пациентов с рефрактерным ДМО [15, 20].

По нашим данным витрэктомия с пилингом ВПМ является методом выбора при лечении ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной, что согласуется с мнением других авторов, однако ретинальный отек частично сохраняется, что требует поиска новых, комбинированных методов хирургического вмешательства.

Результаты нашего исследования демонстрируют взаимосвязь между показателями оптической плотности макулярного пигмента и светочувствительности сетчатки, а также патогенетическую обоснованность выполнения витрэктомии с пилингом внутренней пограничной мембраны при ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При ДМО в сочетании с эпиретинальной мембраной выявлено резкое снижение показателей оптической плотности макулярного пигмента и световой чувствительности в центральной зоне сетчатки. Установлено, что между показателями оптической плотности макулярного пигмента и толщиной сетчатки в зоне отека имеется обратная корреляционная зависимость. После проведенного витреоретинального вмешательства происходило восстанов-

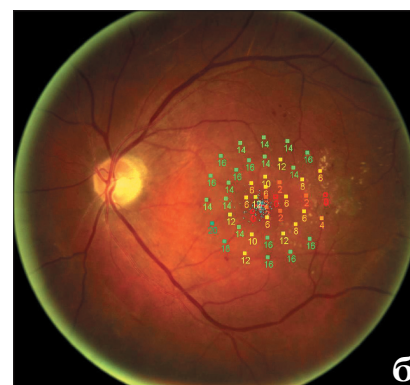
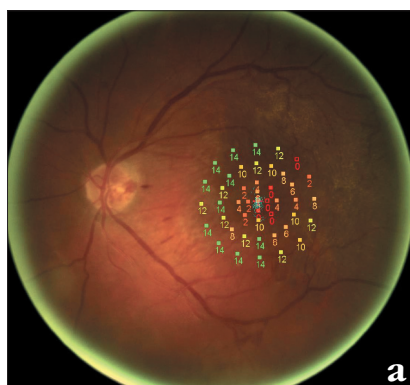


Рис. 2. Данные микропериметрии у пациента М. до операции (а), после операции (б)

Fig. 2. Data of microperimetry in patient M. pre-op. (a), post-op. (b)

ление исследованных параметров центральной зоны сетчатки.

Выполнение витрэктомии с пилингом внутренней пограничной мембраны является патогенетически обоснованным методом лечения при диабетическом макулярном отеке в сочетании с эпиретинальной мембраной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балашевич Л.И., Байбородов Я.В., Гацу М.В. Эффективность закрытой витрэктомии с удалением внутренней пограничной мембраны сетчатки при лечении рефрактерного диффузного диабетического макулярного отека // Офтальмохирургия. – 2007. – № 4. – С. 34-38.
2. Бикбов М.М., Зайнуллин Р.М., Файзрахманов Р.Р. Изменение оптической плотности макулярного пигмента как показатель формирования диабетического макулярного отека // Современные технологии в медицине. – 2015. – № 3. – С. 73-76.
3. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмухаметова А.Л. Возрастная макулярная дегенерация. – М.: Апрель, 2013. – 196 с.
4. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмухаметова А.Л. Морфометрическая оценка макулярной

зоны при губчатом диабетическом макулярном отеке на фоне антивазопротиферативной терапии // Вестник офтальмологии. – 2014. – Т. 130, № 1. – С. 37-41.

5. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Ярмухаметова А.Л., Зайнуллин Р.М. Анализ состояния центральной зоны сетчатки при диабетическом макулярном отеке // Сахарный диабет. – 2015. – Т. 18, № 4. – С. 99-104.

6. Дога А.В., Качалина Г.Ф., Педанова Е.К., Бурыков Д.А. Сравнительное изучение эффективности и безопасности технологии комбинированного лазерного воздействия и традиционной лазеркоагуляции при лечении диабетического макулярного отека // Сахарный диабет. – 2017. – № 1. – С. 68-74.

7. Егоров Е.А., Гветадзе А.А. Каротиноиды или макулярные пигменты. Что мы о них знаем? (обзор литературы) // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2015. – Т. 16, № 1. – С. 7.

8. Зыкова А.В., Рзаев В.М., Эскина Э.Н. Исследование оптической плотности макулярного пигмента у разновозрастных пациентов в норме // Труды Российский общенациональный офтальмологический форум: Науч.-практ. конф. с международ. участием: Труды. – М., 2013. – Т. 2. – С. 685-688.

9. Малюгин Б.Э., Марцинкевич А.О. Современные подходы к профилактике послеоперационных воспалительных осложнений в хирургии катаракты у больных сахарным диабетом // Офтальмохирургия. – 2016. – № 1. – С. 85-90.

10. Международная федерация диабета. Диабетический атлас: 6-е изд. – Брюссель (Бельгия), 2013.

11. Файзрахманов Р.Р., Каланов М.Р., Зайнуллин Р.М. Витрэктомия в сочетании с пилингом внутренней пограничной мембраны при диабетическом макулярном отеке (обзор литературы) // Вестник

Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 12 (187). – С. 257-259.

12. Ходжаев Н.С., Черных В.В., Кунтышева К.Е. Клинико-патогенетическое и прогностическое значение факторов прогрессирования диабетической ретинопатии на фоне гипертонической болезни после фактоэмульсификации // Офтальмохирургия. – 2015. – № 3. – С. 37-42.

13. Шелковникова Т.В., Баркова Н.Ю., Тахчиди Х.П. и др. Клинико-лабораторная диагностика нарушений в системе гемостаза и комплексное лечение макулярной отечности у пациентов с ранними клиническими формами диабетической ретинопатии // Медицинский алфавит. – 2016. – Т. 1, № 10. – С. 49-53.

14. Шишкин А.Н., Пчелин И.Ю. Сахарный диабет как глобальная медико-социальная проблема // Здоровье – основа человеческого потенциала. Проблемы и пути их решения. – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 439-440.

15. Dehghan M.H., Salehipour M., Naghib J. et al. Pars plana vitrectomy with internal limiting membrane

peeling for refractory diffuse diabetic macular edema // J. Ophthalmic Vis. Res. – 2010. – Vol. 5, № 3. – P. 162-167.

16. Ghassemi F., Bazvand F., Roohipour R. et al. Outcomes of vitrectomy, membranectomy and internal limiting membrane peeling in patients with refractory diabetic macular edema and non-tractional epiretinal membrane // J. Curr. Ophthalmol. – 2016. – Vol. 28, № 4. – P. 199-205.

17. Gonzalez V.H., Boyer D.S., Schmidt-Erfurth U. Microperimetric assessment of retinal sensitivity in eyes with diabetic macular edema from a phase 2 study of intravitreal aflibercept // Retina. – 2015. – Vol. 35. – P. 687-694.

18. Hartley K.L., Smiddy W.E., Flynn H.W., Murray T.G. Pars plana vitrectomy with internal limiting membrane peeling for diabetic macular edema // Retina. – 2008. – Vol. 28. – P. 410-419.

19. Joussen A.M., Gardner T.W., Kirchhof B., Ryan S.J. Vascular Retinal Disease. – Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007. – P. 353-370.

20. Kim J.H., Kang S.W., Ha H.S., Kim J.R. Vitrectomy combined with intravitreal triamcinolone acetonide

injection and macular laser photocoagulation for nontractional diabetic macular edema // Korean J. Ophthalmol. – 2013. – Vol. 27 (3). – P. 186-193.

21. Kumagai K., Hangai M., Ogino N., Larson E. Effect of internal limiting membrane peeling on long-term visual outcomes for diabetic macular edema // Retina. – 2015. – Vol. 35, № 7. – P. 1422-1428. – Doi: 10.1097.

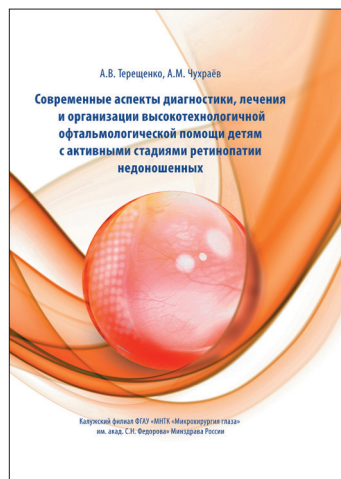
22. Montesano G., Gervasoni A., Ferri P. et al. Structure-function relationship in early diabetic retinopathy: a spatial correlation analysis with OCT and microperimetry // Eye (Lond.). – 2017. – Vol. 31. – P. 931-939.

23. Song S.J., Kuriyan A.E., Smiddy W.E. Results and prognostic factors for visual improvement after pars plana vitrectomy for idiopathic epiretinal membrane // Retina. – 2015. – Vol. 35. – P. 866-872.

24. Yanyali A., Horozoglu F., Celik E., Nohutcu A.F. Long-term outcomes of pars plana vitrectomy with internal limiting membrane removal in diabetic macular edema // Retina. – 2007. – Vol. 27, № 5. – P. 557-566.

Поступила 05.12.2017.

КНИГИ



А.В. Терещенко, А.М. Чухраёв

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С АКТИВНЫМИ СТАДИЯМИ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

Современные аспекты диагностики, лечения и организации высокотехнологичной офтальмологической помощи детям с активными стадиями ретинопатии недоношенных / А.В. Терещенко, А.М. Чухраёв. – М.: «Издательство «Офтальмология», 2016. – 234 с., ил.

В книге представлены результаты собственных исследований авторов по ранней диагностике, мониторингу и лечению ретинопатии недоношенных, а также современные аспекты организации высокотехнологичной офтальмологической помощи детям с активными стадиями заболевания. Приведены данные комплексного офтальмологического обследования пациентов, базирующиеся на использовании современных высокоинформативных методов: цифровой ретиноскопии с морфометрией сетчатки и ее сосудов, флуоресцентной ангиографии, электроретинографии, оптической когерентной томографии. Разработаны новые методы и дифференцированные подходы к паттерновой лазеркоагуляции сетчатки и ранней витреальной хирургии в лечении ретинопатии недоношенных и определена их эффективность. Работа насыщена иллюстративным материалом: цифровыми фотографиями глазного дна, флуоресцентными ангиограммами, – которые отражают особенности течения активных стадий ретинопатии недоношенных, а также ранние и отдаленные результаты лечения.

Книга предназначена для врачей-офтальмологов.

Адрес издательства «Офтальмология»:
127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.
Тел.: 8 (499) 488-89-25. Факс: 8 (499) 488-84-09.
E-mail: publish_mntk@mail.ru