



Научная статья

УДК 617.736

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-2-12-17>

© Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Кудоярова К.И., 2024

Особенности предикции резистентности диабетического макулярного отека на основании его морфофункциональных характеристик

М.М. Бикбов, Т.Р. Гильманшин, К.И. Кудоярова

Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней ФГБОУ «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, Россия

РЕФЕРАТ

Цель. Разработать программу предикции резистентности диабетического макулярного отека (ДМО) на основании его морфофункциональных характеристик, обеспечивающую возможность диагностики типа ДМО и формирования дальнейшего эффективного плана лечения пациента.

Материал и методы. Было обследовано 448 пациентов (448 глаз) с впервые выявленным ДМО и компенсированным сахарным диабетом (СД) 2-го типа, продолжительность которого составила $11,5 \pm 3,5$ года. Средний возраст пациентов составил $64,3 \pm 4,9$ года. Количество женщин – 230 (51,3%), мужчин – 218 (48,7%). Проводилось полное офтальмологическое обследование, включая дополнительные методы исследования, такие как спектральная оптическая когерентная томография макулярной области оперированного глаза. Все пациенты были разделены на 3 группы исследования в зависимости от применяемого анти-VEGF-препарата. Пациенты, резистентные к загрузочным дозам анти-VEGF-препарата (бролуцизумаб, ранибизумаб, афлиберцепт), были переключены на интравитреальное введение дексаметазон-содержащего имплантата. Срок наблюдения составил 6 месяцев после последней инъекции.

Результаты. В результате проведенного исследования была разработана клиническая рабочая классификация ДМО. Согласно предложенной классификации, ДМО был разделен на нерезистентный и резистентный. Последний, в свою очередь, включает низкорезистентный (к загрузочным инъекциям анти-VEGF-препарата, но с хорошим ответом на одну инъекцию имплантата с дексаметазоном) и высокорезистентный (как к загрузочным инъекциям анти-VEGF-препарата, так и к однократной инъекции имплантата с дексаметазоном). На основании полученных данных была выведена формула для расчета коэффициента классификации резистентности и разработана программа для ЭВМ, определяющая тип отека по разработанной нами классификации после ввода данных.

Заключение. Разработанная программа предикции резистентности ДМО к интравитреальной фармакотерапии на основании его морфофункциональных характеристик может быть применена врачами-офтальмологами амбулаторного звена для оценки типа отека, что позволит составить дальнейший план эффективного лечения пациента.

Ключевые слова: диабетический макулярный отек, лечение, предикция резистентности, интравитреальная фармакотерапия, программа для ЭВМ, классификация диабетического макулярного отека

Для цитирования: Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Кудоярова К.И. Особенности предикции резистентности диабетического макулярного отека на основании его морфофункциональных характеристик. Точка зрения. Восток – Запад. 2024;11(2): 12–17. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-2-12-17>

Автор, ответственный за переписку: Ксения Игоревна Кудоярова, pasinkowa2012@yandex.ru

Original article

Features of predicting the resistance of diabetic macular edema based on its morphofunctional characteristics

M.M. Bikbov, T.R. Gilmanshin, K.I. Kudoyarova

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russia

ABSTRACT

Purpose. To develop a program for predicting the resistance of diabetic macular edema based on its morphofunctional characteristics, providing the ability to diagnose the type of DME and formulate a further effective treatment plan for the patient.

Material and methods. To implement this task, 448 patients (448 eyes) with newly diagnosed DME and compensated type 2 diabetes were examined, the duration of which was 11.5 ± 3.5 years. The average age of the patients was 64.3 ± 4.9 years. The number of women is 230 (51.3%), men – 218 (48.7%). A complete ophthalmological examination was carried out, including additional research methods such as spectral optical coherence tomography of the macular area of the operated eye. Patients resistant to loading doses of anti-VEGF drugs (brolocizumab, ranibizumab, aflibercept) were switched to intravitreal administration of a dexamethasone-containing implant. The observation period was 6 months after the last injection.

Results. As a result of the study, a clinical working classification of DME was developed. According to the proposed classification, DME was divided into non-resistant and resistant. The latter, in turn, includes low-resistant (to loading injections of an anti-VEGF drug, but with a good response to 1 injection of an implant with dexamethasone) and highly resistant (both to loading injections of an anti-VEGF drug and to a single injection of an implant with dexamethasone). Based on the data obtained, a formula was derived for calculating the resistance classification coefficient, on the basis of which a computer program was developed that determines the type of edema according to the classification we developed after entering the data.

Conclusion. The developed clinical classification of DME resistance makes it possible to make a decision on choosing the most effective drug for initial therapy based on the morphofunctional characteristics of the retina of a particular patient. The proposed program for predicting the resistance of diabetic macular edema to intravitreal pharmacotherapy based on its morphofunctional characteristics can be used by outpatient ophthalmologists to assess the type of diabetic macular edema, which will allow drawing up a further plan for effective treatment of the patient.

Key words: diabetic macular edema, treatment, prediction of resistance, intravitreal pharmacotherapy, computer program, classification of diabetic macular edema

For quoting: Bikbov M.M., Gilmanshin T.R., Kudoyarova K.I. Features of predicting the resistance of diabetic macular edema based on its morphofunctional characteristics. Point of view. East – West. 2024;11(2): 12–17.

<https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-2-12-17>

Corresponding author: Ksenia I. Kudoyarova, pasinkowa2012@yandex.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ведущей причиной слепоты у больных сахарным диабетом (СД) является диабетический макулярный отек (ДМО) [1]. Основными патогенетическими механизмами его развития являются нарушение проницаемости сосудов сетчатки и ретиальная ишемия в результате капиллярной и артериолярной неперфузии [2]. Кроме того, данные ряда отечественных и зарубежных авторов показывают значимость в патогенезе ДМО некоторых цитокинов и факторов роста, имеющих разнонаправленное действие.

В настоящее время наиболее распространенным методом лечения пациентов с ДМО является интравитреальное введение (ИВВ) анти-VEGF-препаратов [3, 4]. Однако ряд зарубежных исследований выявил, что до 34,2% пациентов могут быть резистентными к проводимому лечению, что выражается в сохранении отека в центральном отделе сетчатки и незначительном улучшении остроты зрения [5]. В зарубежной литературе представлены данные исследований, указывающих на статистически значимые благоприятные результаты в отношении уменьшения толщины сетчатки в центральной зоне (ТСЦЗ) и увеличения остроты зрения после раннего переключения на ИВВ имплантата дексаметазона при рефрактерном ДМО по сравнению с монотерапией анти-VEGF-препаратами [6, 7].

На сегодняшний день вопрос – с чего начинать интравитреальную терапию ДМО – остается дискуссионным.

Известно прогнозирование развития макулярного отека (МО) при эндovitреальном лечении отслойки сетчатки методом микроинвазивной витрэктомии [8], включающее проведение кинетической периметрии и вычисление суммарного значения поля зрения по 8 меридианам с дальнейшим определением количества отслоенных квадрантов сетчатки с помощью биомикроскопии и В-сканирования, после чего вероятность его развития определяется по формуле:

$$A = 1 / (1 + 2,72 - (-12,637 + 0,017 \times B + 2,978 \times C)).$$

Однако данный способ не дает ответа в отношении течения и развития ДМО.

Существует прогнозирование течения МО при окклюзии вен сетчатки [9]. Данный способ характеризуется

определением концентрации эндотелина-1 (ЭТ) и фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) методом иммуноферментного анализа с расчетом прогностического коэффициента (ПК) по формуле: $ПК = VEGF \times ЭТ / 100$, и при его значении более 1,2 прогнозируется резистентное течение МО с частыми рецидивами. Однако данный способ, ввиду инвазивности процедуры взятия материала для исследования, может приводить к воспалительным осложнениям.

Группа ученых предложила прогнозирование прогрессирования диабетической ретинопатии (ДРП) и ДМО путем определения объема отека с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ), выявления изменений порогов чувствительности методом фундус-микрпериметрии, определения уровней гликированного гемоглобина в плазме крови и фактора роста эндотелия сосудов VEGF в слезной жидкости методом твердофазного иммуноферментного анализа. По результатам выполняют вычисление значения критерия R1, характеризующего выраженность объема отека макулярной зоны; критерия R2, характеризующего степень изменения порогов чувствительности; критерия R3, отражающего характер взаимосвязи между состоянием морфологических структур сетчатки, соответствующем выраженности отека по значению критерия R1, и степени компенсации СД; критерия R4, отражающего взаимосвязь между состоянием морфологических структур сетчатки по критерию R1 и уровнем VEGF. На основании корреляционных взаимосвязей критериев R1–R4 рассчитывают Робщ – интегральный критерий прогрессирования, отражающий характер развития и степень риска прогрессирования ДРП и ДМО [10].

Недостатками этого способа являются: трудоемкость определения уровня VEGF в слезной жидкости методом твердофазного иммуноферментного анализа, сложность забора слезной жидкости и длительность предшествующих необходимых манипуляций для последующего проведения прогнозирования.

Таким образом, прогноз эффективности лечения ДМО является весьма актуальным и требует дальнейшего изучения.

ЦЕЛЬ

Разработать программу предикции резистентности ДМО на основании его морфофункциональных харак-

теристик, обеспечивающую возможность диагностики типа ДМО и формирования дальнейшего эффективного плана лечения пациента.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для реализации указанной задачи было обследовано 448 пациентов (448 глаз) с впервые выявленным ДМО и компенсированным СД 2-го типа, продолжительность которого составила $11,5 \pm 3,5$ года. Средний возраст пациентов составил $64,3 \pm 4,9$ года. Количество женщин – 230 (51,3%), мужчин – 218 (48,7%). Срок наблюдения – 6 месяцев после последней инъекции.

Все пациенты были разделены на 3 группы. В 1-ю группу было включено 138 пациентов, которым выполнено 5 загрузочных интравитреальных инъекций Бролуцизумаба; 2-я группа состояла из 142 пациентов, которым произведено 3 загрузочных интравитреальных инъекций Ранибизумаба; в 3-ю группу вошли 168 пациентов, которым было сделано 5 загрузочных интравитреальных инъекций Афлиберцепта.

Все пациенты, резистентные к загрузочным дозам анти-VEGF-препарата, были переключены на ИВВ дексаметазонсодержащего биодеградируемого имплантата (Озурдекс). После проведенных интравитреальных инъекций были назначены местная антибактериальная терапия, контроль внутриглазного давления (ВГД).

Проводилось полное офтальмологическое исследование, включая спектральную ОКТ макулярной области оперированного глаза на приборе RS 3000 (NIDEK, Япония), в режиме «macula multi cross, 6 mm». Максимальный срок наблюдения за пациентами составил 6 месяцев. У всех пациентов проводился забор периферической крови для определения уровня гликированного гемоглобина.

Статистический анализ полученных результатов был выполнен с применением методов описательной статистики и программы Statistica 10. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По итогам проведенного нами исследования, общее число резистентных к терапии анти-VEGF-препаратами пациентов с ДМО составило 110 человек, или 24,6%. В результате проведения загрузочных инъекций исследуемых анти-VEGF-препаратов было выявлено, что 28 пациентов (20,2%) 1-й группы оказались резистентными к проведенной терапии. Во 2-й группе ответ на проведенное лечение отсутствовал у 40 пациентов, что составило 28,1%. В 3-й группе рефрактерный к лечению ДМО имел место у 42 пациентов (25,0%).

Проведя анализ снимков ОКТ пациентов, резистентных к антивазопролиферативной терапии, были выявлены общие характерные признаки, выражающиеся в отслойке нейроэпителия, наличии гиперрефлективных очажков, кист ($d > 200$ мкм), толщины сетчатки в макуле более 450 мкм.

В результате проведенного исследования, на основании полученных первичных морфофункциональных характеристик (до проведения анти-VEGF-тера-

пии) была разработана клиническая рабочая классификация ДМО.

Согласно предложенной классификации, ДМО был разделен на нерезистентный и резистентный. Последний, в свою очередь, включает низкорезистентный (к загрузочным инъекциям анти-VEGF-препарата, но с хорошим ответом на 1 инъекцию имплантата с дексаметазоном) и высокорезистентный (как к загрузочным инъекциям анти-VEGF-препарата, так и к однократной инъекции имплантата с дексаметазоном).

Характерными особенностями нерезистентного ДМО являются острота зрения более 0,4, толщина сетчатки в макулярной области менее 450 мкм, наличие гиперрефлективных очажков в 5% случаев, отсутствие отслойки нейроэпителия, уровень гликированного гемоглобина ниже 7,5 ммоль/л, наличие кист в макулярной области в 20% случаев. При низкорезистентном ДМО – острота зрения менее 0,3, толщина сетчатки в макулярной области более 450 мкм, наличие гиперрефлективных очажков в 74% случаев, отслойка нейроэпителия в 97%, уровень гликированного гемоглобина выше 7,5 ммоль/л, наличие кист в макулярной области в 80% случаев (при наличии кист их диаметр менее 200 мкм). Высокорезистентный отек определяется при остроте зрения менее 0,1, толщине сетчатки в макулярной области более 550 мкм, наличии гиперрефлективных очажков в 98% случаев, отслойке нейроэпителия в 99%, уровне гликированного гемоглобина выше 8,5 ммоль/л, наличии кист в макулярной области в 90% случаев с диаметром более 200 мкм.

На основании полученных данных была выведена формула для расчета коэффициента классификации резистентности (ККР), на основании которой разработана программа для ЭВМ (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024611634 от 17.01.2024) [11], определяющая тип отека по разработанной нами классификации после ввода данных (рис. 1).

Предложенная нами формула расчета коэффициента классификации резистентности определяется путем суммирования произведений показателей толщины сетчатки в макулярной области, уровня гликированного гемоглобина, наличия гиперрефлективных очажков, отслойки нейроэпителия, кист и диаметра кист более 200 мкм.

$$\text{ККР} = -19,7 \times \text{ОЗ} + 0,035 \times \text{ТСМО} + 5,4 \times \text{ГО} + 31,9 \times \text{ОН} + 1,7 \times \text{НК} + 38,6 \times \text{ДК} + 1,3 \times \text{УГГ},$$

где: ККР – коэффициент классификации резистентности; ОЗ – острота зрения; ТСМО – толщина сетчатки в макулярной области; ГО – гиперрефлективные очажки; ОН – отслойка нейроэпителия; НК – наличие кист; ДК – диаметр кист более 200 мкм; УГГ – уровень гликированного гемоглобина.

Для нерезистентного ДМО значение ККР менее 30, для низкорезистентного – от 30 до 80, для высокорезистентного – выше 80.

Полученная величина ККР позволяет определить тип ДМО и оценить превентивно резистентность к интравитреальной фармакотерапии до начала лечения, объективно определить показания для продолжения или ее прекращения, а также проводить мониторинг состояния ткани сетчатки.

Рис. 1. Программа для ЭВМ, определяющая тип ДМО

Fig. 1. Computer program that determines the type of DMO

Рис. 2. Тип отека пациента К., полученный с помощью предложенной программы ЭВМ

Fig. 2. Type of edema of patient K., obtained using the proposed computer program

ОБСУЖДЕНИЕ

Важнейшим результатом разработанной программы является повышение результатов диагностики морфофункциональных изменений сетчатки и объективная оценка особенностей макулярной области у пациентов с СД, динамический контроль и выбор тактики эффективного лечения.

Отличительными особенностями предложенного нами расчета ККР являются оценка взаимосвязи морфофункциональных изменений сетчатки в макулярной области, определение наличия и типа резистентности ДМО к различной интравитреальной фармакотерапии, учет результатов уровня гликированного гемоглобина.

Преимуществами предложенной нами методики является то, что формулы расчета позволяют учитывать даже небольшие колебания вводимых показателей. Удобство интерфейса программы делает возможным ее применение в ежедневной клинической практике. Информативность метода определяет его применение как в сфере научных исследований, так и в практической медицине.

Приведенные ниже клинические примеры подтверждают эффективность и удобство разработанной программы.

Пример 1. Пациент К., 75 лет, стаж заболевания СД – 20 лет.

При обследовании: острота зрения левого глаза – 0,4 (не корригирует – н/к). Данные ОКТ: толщина сетчатки в макулярной области – 432 мкм, гиперрефлективные очажки и отслойка нейроэпителия, кисты отсутствуют. Уровень гликированного гемоглобина – 7,1 ммоль/л (рис. 2).

Исходя из результатов, полученных с помощью предложенной программы, пациенту была назначена анти-VEGF-терапия в виде 3 интравитреальных инъекций. В результате лечения отмечали повышение остроты зрения до 0,6, н/к, и достоверное снижение толщины сетчатки в макулярной области – до 210 мкм ($p < 0,05$).

Рис. 3. Тип отека пациента М., полученный с помощью предложенной программы ЭВМ

Fig. 3. Type of edema of patient M., obtained using the proposed computer program

Пример 2. Пациент М., 69 лет, стаж заболевания СД – 15 лет.

При обследовании: острота зрения правого глаза – 0,2 (н/к). Данные ОКТ: толщина сетчатки в макулярной области – 578 мкм, гиперрефлективные очажки присутствуют, отслойка нейроэпителия, кисты отсутствуют. Уровень гликированного гемоглобина – 7,5 ммоль/л (рис. 3).

После определения типа ДМО назначено ИВВ имплантата с дексаметазоном однократно. Результат лечения положительный: острота зрения – 0,5, н/к, достоверное снижение толщины сетчатки в макулярной области – 195 мкм ($p < 0,05$).

Пример 3. Пациент Р., 65 лет, стаж заболевания СД – 18 лет.

При обследовании: острота зрения правого глаза – 0,1 (н/к). Данные ОКТ: толщина сетчатки в макулярной области – 650 мкм, присутствуют гиперрефлективные

Рис. 4. Тип отека пациента Р, полученный с помощью предложенной программы ЭВМ

Fig. 4. Type of edema of patient R, obtained using the proposed computer program

очажки, отслойка нейрорепителителя, кисты. Уровень гликированного гемоглобина – 8,8 ммоль/л (рис. 4).

Пациенту назначено ИВВ имплантата с дексаметазоном однократно. Через 3 месяца дополнительно выполнены 3 интравитреальные инъекции анти-VEGF-препарата. В результате лечения: острота зрения – 0,4 (н/к). Толщина сетчатки в макулярной области – 232 мкм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная программа предикции резистентности ДМО к интравитреальной фармакотерапии на основании его морфофункциональных характеристик может быть применена врачами-офтальмологами амбулаторного звена для оценки типа отека. Это позволит оптимизировать лечение, способствуя повышению его эффективности и снижению экономической нагрузки на систему здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Giovannini A, Parravano M, Ricci F. Management of diabetic macular edema with intravitreal dexamethasone implants: Expert recommendations using a Delphi-based approach. *Eur J Ophthalmol.* 2019;29(1):82–91. doi: 10.1177/1120672118781236
- Forrester JV, Kuffova L, Delibegovic M. The Role of Inflammation in Diabetic Retinopathy. *Front Immunol.* 2020;11: 583–687. doi: 10.3389/fimmu.2020.583687
- Brown DM, Nguyen QD, Marcus DM, Boyer DS, Patel S, Feiner L, Schlottmann PG, Rundle AC, Zhang J, Rubio RG, Adamis AP, Ehrlich JS, Hopkins JJ, RIDE and RISE Research Group. Long-term outcomes of ranibizumab therapy for diabetic macular edema: the 36-month results from two phase III trials: RISE and RIDE. *Ophthalmology.* 2013;120: 2013–2022. doi: 10.1016/j.ophtha.2013.02.034
- Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Зайнуллин Р.М., Кудоярова К.И. К вопросу об эпидемиологии сахарного диабета и диабетической ретинопатии в Республике Башкортостан. *Acta Biomedica Scientifica.* 2019;4(4): 66–69. [Bikbov MM, Gil'manshin TR, Zainullin RM, Kudoyarova KI. Epidemiology of diabetic retinopathy in the republic of Bashkortostan. *Acta Biomedica Scientifica.* 2019;4(4):66–69. (In Russ.)] doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.9

- Gonzalez VH, Campbell J, Holekamp NM, Kiss S, Loewenstein A, Augustin AJ, Ma J, Ho AC, Patel V, Whitcup SM, Dugel PU. Early and Long-term Responses to Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Therapy in Diabetic Macular Edema: Analysis of Protocol I Data. *American J Ophthalmology.* 2016;172: 72–79. doi: 10.1016/j.ajo.2016.09.012
- Moon Young Choi. Characteristics of diabetic macular edema patients refractory to anti-VEGF treatments and a dexamethasone implant. *PLoS One.* 2019;14(9): e0222364. doi: 10.1371/journal.pone.0222364
- Chawan-Saad J, Wu M, Wu A, Wu L. Corticosteroids for Diabetic Macular Edema. *Taiwan J Ophthalmol.* 2019;9(4): 233–242. doi: 10.4103/tjo.tjo_68_19
- Бойко Э.В. Хижняк И.В. Макулярный отек после хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки – возможности его прогнозирования. *Acta biomedica scientifica.* 2021;6(6–1): 56–64. [Bojko EV, Hizhnyak IV. Makulyarnyj otok posle hirurgicheskogo lecheniya regmatogennoj otsojki setchatki – vozmozhnosti ego prognozirovaniya. *Acta biomedica scientifica.* 2021;6(6–1): 56–64. (In Russ.)] doi: 10.29413/ABS.2021-6.6-1
- Дроздова Е.А., Хохлова Д.Ю. Способ прогнозирования течения макулярного отека при окклюзии вен сетчатки. Патент РФ № 2643602 (02.02.2018). Новое в офтальмологии (Изобретения). 2018;2: 58 [Drozdova EA, Hohlova DYU. Sposob prognozirovaniya techeniya makulyarnogo отека pri okklyuzii ven setchatki. Patent RF No. 2643602 (02.02.2018). *Novoe v oftal'mologii (Izobreteniya).* 2018;2: 58. (In Russ.)]
- Воробьева И.В. Новый способ прогнозирования прогрессирования диабетической ретинопатии при сахарном диабете типа 2 на основе ранней диагностики с анализом морфологии сетчатки. *Эндокринология.* 2016;2: 60–65. [Vorob'eva IV. Novyj sposob prognozirovaniya progressirovaniya diabeticheskoy retinopatii pri saharom diabete tipa 2 na osnove rannej diagnostiki s analizom morfologii setchatki. *Endokrinologiya.* 2016;2: 60–65. (In Russ.)]
- Бикбов М.М., Гильманшин Т.Р., Кудоярова К.И., Вахитов М.Р., Ярмухаметова А.Л. Программа для определения предикции резистентности диабетического макулярного отека к интравитреальной фармакотерапии на основании его морфофункциональных характеристик. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2024611634, 23.01.2024 Заявка № 2024610462 от 17.01.2024. [Bikbov MM, Gilmanshin TR, Kudoyarova KI, Vakhitov MR, Yarmukhametova AL. A program for determining the prediction of resistance of diabetic macular edema to intravitreal pharmacotherapy based on its morpho-functional characteristics. Certificate of registration of a computer program No. 2024611634, 01/23/2024 Application No. 2024610462 dated 01/17/2024]

Информация об авторах

Мухаррам Мухтарамович Бикбов, д.м.н., профессор, директор Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Тимур Риксович Гильманшин, к.м.н., зав. отделением витреоретинальной и лазерной хирургии Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

Ксения Игоревна Кудоярова, и.о. зав. 4-го микрохирургического отделения Уфимского НИИ глазных болезней ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, pasinkowa2012@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2148-4708>

Information about the authors

Mukharram M. Bikbov, MD, Professor, Director of the Ufa Eye Research Institute, <https://orcid.org/0000-0002-9476-8883>

Timur R. Gilmanshin, Candidate of Medical Sciences, head Department of Vitreoretinal and Laser Surgery of the Ufa Eye Research Institute, timdoct@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3896-2630>

Ksenia I. Kudoyarova, Acting Head of the 4th Microsurgical Department of the Ufa Eye Research Institute, pasinkowa2012@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2148-4708>

Вклад авторов в работу:

М.М. Бикбов: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Т.Р. Гильманшин: редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

К.И. Кудоярова: сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Author's contribution:

М.М. Бикбов: significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

T.R. Gilmanshin: editing, final approval of the version to be published.

K.I. Kudoyarova: collection, analysis and processing of material, statistical data processing, text writing.

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

Funding: The authors did not receive a specific grant for this study from any funding agency in the public, commercial, or non-profit sectors.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest.

Работа выполнена за счет средств Программы стратегического академического лидерства Башкирского государственного медицинского университета (ПРИОРИТЕТ-2030)

This work was supported by the Bashkir State Medical University Strategic Academic Leadership Program (PRIORITY-2030)

Поступила: 15.04.2024

Переработана: 02.05.2024

Принята к печати: 03.05.2024

Originally received: 15.04.2024

Final revision: 02.05.2024

Accepted: 03.05.2024



УФИМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ

450008, г. Уфа, ул. Пушкина, 90, тел (347) 272-37-75, <http://www.ufaeyeinstitute.ru>

Научно-образовательное отделение

**ПРИГЛАШАЕМ НА WETLAB
ПО ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ
В НОВОМ ФОРМАТЕ:**



09.09.2024 – 13.09.2024 (лекции онлайн)

16.09.2024 – 20.09.2024 (практика)

02.12.2024 – 06.12.2024 (лекции онлайн)

09.12.2024 – 13.12.2024 (практика 1 группа)

16.12.2024 – 20.12.2024 (практика 2 группа)

По окончании обучения на рабочем месте выдаются документы установленного образца.

Заявки на обучение принимаются по тел./факсу (347) 272-33-61, по электронной почте: obrotdel@vandex.ru, по адресу: 450008, г. Уфа, ул. Пушкина, 90. Форма заявки, перечень документов для обучения и др. информация находится на сайте Уфимского НИИ глазных болезней в разделе «Образование».

Лицензия на право ведения образовательной деятельности рег. № 2272 от 15.07.2016, выдана Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.