

М.М. Бикбов, Н.И. Хуснитдинов, Р.Ф. Маннанова

ДРЕНАЖНОЕ УСТРОЙСТВО EX-PRESS У ПАЦИЕНТОВ С РЕФРАКТЕРНОЙ И ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМОЙ**ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней» Академии наук Республики Башкортостан, Уфа, Россия**

В статье представлен обзор отечественной и иностранной литературы по применению дренажного устройства Ex-Press у пациентов с рефрактерной и первичной открытоугольной глаукомой. Проведён анализ гипотензивной эффективности имплантации Ex-Press в комбинации с анти-VEGF препаратами, антиметаболитами (5-Фторурацил, Митомycin C) и с такими дренажами как Глаутекс и Ologen. Установлены безопасные условия магнитно-резонансной томографии у пациентов с имплантированным устройством.

Ключевые слова: Ex-Press, первичная открытоугольная и рефрактерная глаукома

EX-PRESS DRAINAGE DEVICE IN PATIENTS WITH REFRACTORY AND PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

M.M. Bikbov, I.I. Khusnitdinov, R.F. Mannanova

Ufa Eye Research Institute, Ufa, Russia

The article provides the review of domestic and foreign literature on the use of the Ex-Press drainage device in patients with refractory and primary open-angle glaucoma.

We conducted a detailed analysis of hypotensive effectiveness of Ex-Press implantation combined with anti-VEGF drugs, antimetabolites (5-Fluorouracil, Mitomycin C), Glautex and Ologen drainages.

We described the results of drainage device usage for neovascular, aphakic, pseudophakic glaucoma. We determined indications, modified methods of Ex-Press implantation and best options of combinations with drainages; established safe conditions of magnetic resonance imaging in patients with the implanted device. We presented all possible complications both in the early and late postoperative period. The influence of Ex-Press on endothelial layer of the cornea in dynamics was shown. On the basis of literature review it can be noted that Ex-press drainage device has proved to have a long hypotensive effect in patients with POAG and pseudophakia. Whereas in refractory glaucoma it requires a combination with drainage and anti-metabolites. Implantation of Ex-press requires dynamic monitoring of patients due to the risk of long-term postoperative complications.

Key words: Ex-Press, primary open-angle and refractory glaucoma

Глаукома является ведущей причиной необратимой слепоты во всем мире [13]. Актуальной проблемой является лечение рефрактерной глаукомы (РГ), отличающейся резистентностью к медикаментозной терапии, лазерной хирургии и возможностью неблагоприятного прогноза при фильтрующих операциях. К рефрактерной глаукоме относят ранее безуспешно оперированную первичную открытоугольную, увеальную, афакичную, артефактичную, посттравматическую и неоваскулярную глаукому [20, 21, 36].

Неоваскулярная глаукома (НВГ) – одна из тяжелых форм РГ, развивающаяся у пациентов с сахарным диабетом, в глазах с перенесенным тромбозом центральной вены сетчатки. Считается, что основным патогенетическим звеном в развитии НВГ являются ишемия и гипоксия внутренних слоев сетчатки, вызывающие выработку вазопротрофирующего фактора. Под действием ангиогенных факторов, стимулирующих миграцию и пролиферацию эндотелиальных клеток, происходит рост и развитие новообразованных сосудов в сетчатке, радужной оболочке, трабекулярной сети, углу передней камеры (УПК). Усиление неоваскуляризации ведет к формированию фиброваскулярных мембран на поверхности радужки и УПК, которые, сокращаясь, ведут к его блокаде и повышению внутриглазного давления (ВГД) [38].

Несмотря на большое количество гипотензивных препаратов, хирургическое лечение глаукомы, в том числе с применением дренажей и дренажных устройств, остаётся основным и эффективным методом, который приводит к стойкому снижению ВГД, тем самым предотвращая прогрессирование заболевания [5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 19].

Разработки и усовершенствование методов хирургии глаукомы привели к появлению на офтальмологическом рынке в 1998 г. дренажного устройства Ex-Press. Ex-Press представляет собой трубку со скошенным дискообразным кончиком из нержавеющей стали длиной 2,64–3 мм, наружный диаметр которого 400 мкм (27 gauge), а внутренний – 50 мкм. Ex-Press устанавливается с помощью инжектора в переднюю камеру без контакта с радужкой, срезом развернут к роговице, в сформированном склеральном ложе в области проекции трабекулы. Наружный конец устройства представляет собой плоскую площадку, такая конструкция обеспечивает его правильное положение и надёжную фиксацию [2, 25, 37].

Первоначально имплантация Ex-Press осуществлялась непосредственно под конъюнктивальную лоскут [27, 30], однако, у ряда пациентов данная техника вызывала осложнения, такие, как длительная гипотония, цилиохориоидальная отслойка, эрозия роговицы, дислокация устройства [35, 41]. В настоя-

щее время Ex-Press имплантируют под склеральный лоскут с целью минимизировать риск избыточной фильтрации внутриглазной жидкости и связанных с ней осложнений [2, 26, 33].

Н.В. Волкова, Т.Н. Юрьева предложили модифицированную имплантацию Ex-Press. Новой методикой было прооперировано 47 человек (47 глаз) с глаукомой первичной открытоугольной (ПОУГ), вторичной и юношеской с гониодистенезом. В 19 случаях Ex-Press шунтирование было выполнено как первичное хирургическое вмешательство, в 28 глазах провели реоперацию. Модификация заключалась в выполнении дисцизионного отверстия иглой калибром 30 G в зоне хирургического лимба под углом 3–5° от поверхности радужки, дополнительно для увеличения объема интрасклерального пространства выкраивали склеральный желобок. В зоне операции производили аппликацию митомицина С. По результатам топографического исследования УПК после имплантации Ex-Press на приборе Pentacam (Oculus), установлено, что узкий угол и низкий профиль открытого УПК (ниже 35°) является противопоказанием для имплантации устройства. Среди осложнений на 3-и сутки в двух случаях развилась отслойка сосудистой оболочки, что потребовало выполнения задней склерэктомии. К первому году величина ВГД составила в среднем 19,0 мм рт. ст. [11].

А.В. Куроедов и В.Ю. Огородникова [17] пациентам с продвинутыми стадиями ПОУГ после имплантации Ex-Press обязательно выполняли заднюю трепанацию склеры для предотвращения вероятности развития послеоперационного осложнения. Срок наблюдения составил $19,96 \pm 9,73$ месяца, уровень ВГД – $16,14 \pm 3,67$ мм рт. ст., снижение офтальмотонуса по отношению к базовому – $12,72$ мм рт. ст. (40,2 %). Вместе с тем, авторы доложили об отдалённых результатах имплантации Ex-Press пациентам с различными стадиями ПОУГ [18]. В 30 % случаев на фоне гипотензивной терапии была отмечена компенсация ВГД. Повышение офтальмотонуса отмечено в сроки 12, 35 и 60 месяцев после оперативного вмешательства.

Б.Д. Ангелов описал первые результаты одноэтапного хирургического лечения продвинутой стадии ПОУГ путем имплантации двух разных имплантатов – Ex-Press и Ologen. Во всех случаях было достигнуто снижение ВГД и устранение гипотензивной терапии. Средний уровень ВГД по сравнению с дооперационными данными составил $13,93 \pm 10,58$ мм рт. ст. [3].

Группа японских ученых провела сравнительный анализ эффективности стандартной трабекулэктомии и имплантации устройства Ex-Press, показавший сопоставимые результаты [31].

При проведении оценки эффективности дренажного устройства Ex-Press при РГ получены противоречивые результаты, показавшие низкий уровень интра- и послеоперационных осложнений, техническую простоту выполнения, однако обеспечение длительной стабилизации ВГД и глаукомного процесса остаётся дискуссионным [1, 4, 12, 14].

М.Ф. Джумова с соавт. изучали эффективность имплантации Ex-Press у пациентов с различными формами рефрактерной глаукомы (неоваскулярная, ювенильная и вторичная неопластическая). Авторы утверждают, что имплантация Ex-Press в лечении неопластической и неоваскулярной форм глаукомы оказывает временный эффект, который длится в течение первого месяца после операции. При ювенильной глаукоме у всех пациентов достигнута компенсация ВГД в течение 6–8 месяцев на фоне или без гипотензивной терапии [14].

Н.С. Крячко с соавт. провели одномоментную имплантацию Ex-Press и биodeградируемого дренажа «Глаутекс» пациентам с НВГ. Среди послеоперационных осложнений на 2–3-й день у 3 пациентов была выявлена гифема уровнем 1–2 мм, которая в течение 3 дней рассасывалась. В одном случае развилась цилиохориоидальная отслойка (ЦХО), после проведённого консервативного лечения отслойка регрессировала. Несмотря на это, применение устройства Ex-Press и дренажа «Глаутекс» у больных с НВГ позволяет достичь снижения ВГД и стабилизации зрительных функций [16].

S.A. Menda с соавторами исследовали у пациентов с РГ эффективность сочетанного применения Ex-Press с митомицином С, либо Ologen, либо Ologen и 5-фторурацил. Оценка результатов через 1 год показала, что группа пациентов с дренажом Ologen имела более высокое ВГД ($20,5 \pm 10,23$ мм рт. ст.) по сравнению с Ologen в сочетании с 5-фторурацилом ($12,2 \pm 1,47$ мм рт. ст.) или митомицином С ($13,8 \pm 4,37$ мм рт. ст.) ($p = 0,015$). Острота зрения была сопоставима во всех трёх группах. Количество реопераций было выше в группе «Ex-Press + Ologen». Авторы пришли к заключению, что имплантация Ex-Press способствует наилучшему гипотензивному эффекту у пациентов с РГ при комбинации с дренажом Ologen и 5-фторурацилом [34].

S. Gandolfi с соавторами сравнивали эффективность и безопасность имплантации шунта Ex-Press и трабекулэктомии у пациентов с артериальной глаукомой. В результате выполненного хирургического вмешательства наблюдалось снижение ВГД на 45 % у пациентов после имплантации Ex-Press и на 42 % – после трабекулэктомии. После трабекулэктомии в 4 случаях развилась ЦХО, в 2 – гифема, в 3 глазах отмечали мелкую переднюю камеру. После имплантации Ex-Press лишь в 2 случаях установлена мелкая передняя камера [29].

Г.К. Асратян описывает возможность имплантации Ex-Press в качестве первичного хирургического вмешательства при глаукоме в афакичных и псевдофакичных глазах, и повторного – у пациентов с артериальной и афакией [2].

В литературе описана комбинация дренажного устройства Ex-Press с предоперационным внутрикамерным введением бевацизумаба в глазах с рефрактерной НВГ. Авторы оценили эффективность и безопасность данной методики у 33 пациентов. Перед операцией в переднюю камеру вводили 50 мкл бевацизумаба (1,25 мг). Среднее значение ВГД снизилось с $41,0$ мм рт. ст. (диапазон 24–72) до $17,6$ мм рт. ст.

(диапазон 8–28). Срок наблюдения составил 20,9 месяца. Абсолютный и относительный гипотензивный эффект составил 36,4 и 66,7 %, соответственно. Среднее количество антиглаукомных препаратов уменьшилось с 3,5 до операции до 1,8 в послеоперационном периоде [42].

Эффективность дренажного устройства Ex-Press показана во многих публикациях, однако имплант является инородным телом для тканей глаза. Так как Ex-Press изготовлен из медицинской стали, до последнего времени оставались сомнения о безопасности проведения магнитно-резонансной томографии (МРТ). Однако исследование зарубежных коллег обозначило рамки допустимого магнитного поля и сроки проведения МРТ после операции. Семь пациентов после имплантации Ex-Press прошли МРТ (1,5–3 Тесла) в сроки от 1 до 18 месяцев после хирургического лечения. Установлено, что артефакт от Ex-Press не ухудшал диагностическую интерпретацию изображений, и не отмечалось осложнений, связанных с проведением МРТ [32].

Тем не менее, в доступной литературе описывается ряд серьезных осложнений после имплантации Ex-Press. Одним из них явилось развитие эндофтальмита с образованием инфильтрата роговицы, что послужило причиной удаления устройства и длительного лечения [24].

G. Casini в своей работе сообщил о развитии злокачественной глаукомы после имплантации Ex-Press [22].

Evan B. Dreyer и Rebecca E. Dreyer описали два случая супрахориоидального кровоизлияния в афакичных глазах у пациентов после одновременной имплантации Ex-Press и интраокулярной линзы [28].

M. Tavalato et al. сообщили о случае спонтанной экструзии устройства Ex-Press спустя два года после имплантации. Операция была выполнена пациенту с ПОУГ. Несмотря на развитие осложнения, увеличения внутриглазного давления не было отмечено [39].

Авторы из Японии описали случай развития локального отека в зоне проекции имплантированного Ex-Press, который развился спустя 9 месяцев после операции и сопровождался изменением плотности эндотелиальных клеток роговицы [40].

В то же время, ряд авторов изучал изменения плотности эндотелиальных клеток роговицы после трабекулэктомии, имплантации устройства Ex-Press и клапана Ahmed. У пациентов после трабекулэктомии плотность эндотелиальных клеток роговицы снизилась на 3,5 % ($p = 0,012$) к 1 месяцу после операции и на 4,2 % ($p = 0,007$) – через 3 месяца, по сравнению с дооперационными значениями. В группе с имплантированным клапаном Ahmed к 1 месяцу после операции количество эндотелиальных клеток значительно не изменилось, однако через 3 месяца наблюдалось снижение на 3,5 % ($p = 0,04$). У пациентов с имплантированным устройством Ex-Press количество эндотелиальных клеток через 1 и 3 месяца после операции по сравнению с дооперационными значениями не изменилось ($p > 0,05$).

Таким образом, проведенное исследование показало, что имплантация Ex-Press, по сравнению с трабекулэктомией и клапаном Ahmed, является более безопасным методом в отношении риска потери эндотелиальных клеток. По этой причине он может быть методом выбора у пациентов с низкой плотностью эндотелиальных клеток роговицы до операции [23].

Таким образом, имплантация дренажного устройства Ex-Press способствует длительному гипотензивному эффекту у пациентов с ПОУГ и артефакцией, тогда как при рефрактерной глаукоме требуется комбинация дренажей и антиметаболитов. Необходимо динамическое наблюдение за пациентами с имплантированным дренажным устройством Ex-Press в связи с риском развития отдаленных послеоперационных осложнений.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Абсалимов М.Ш., Зайнуллина Н.Б., Маннанова Р.Ф. Результаты применения мини-шунта Ex-Press в хирургии глаукомы // Восток-Запад: Сборник научных трудов. – Уфа, 2012. – С. 161–163.

Absalyamov MS, Zainullina NB, Mannanova RF (2012). The results of the application of mini-shunt Ex-Press glaucoma surgery [Rezultaty primeneniya mini-shunta Ex-Press v khirurgii glaukomy]. *Vostok-Zapad: Sbornik nauchnykh trudov*, 161–163.

2. Аветисов С.Э., Еричев В.П., Асратян Г.К., Аветисов К.С., Кобзова М.В. Микрошунтирование в хирургии глаукомы в артефактичных глазах // Глаукома. – 2013. – № 3. – С. 44–47.

Avetisov SE, Eriчев VP, Asratyan GK, Avetisov KS, Kobzova MV (2013). Microshunting in glaucoma surgery in pseudophakic eyes [Mikroshuntirovanie v khirurgii glaukomy v artifakichnykh glazakh]. *Glaukoma*, (3), 44–47.

3. Ангелов Б.Д. Первые результаты у пациентов продвинутой стадии открытоугольной глаукомы после одноэтапного хирургического лечения с имплантацией двух разных имплантатов Ex-press и Ologen // Глаукома: Сб. науч. ст. XI междунар. конгр. – М., 2013. – С. 31–39.

Angels BD (2013). First results in patients of advanced stages of open-angle glaucoma after one stage surgery with implantation of two different implants Ex-press and Ologen [Pervye rezultaty u patsientov prodvinutoy stadii otkrytougol'noy glaukomy posle odnoetapnogo khirurgicheskogo lecheniya s implantatsiyey dvukh raznykh implantatov Ex-press i Ologen]. *Glaukoma: Sbornik nauchnykh statey XI mezhdunarodnogo kongressa*, Moskva, 31–39.

4. Астахов С.Ю., Харша А.А. Эффективный метод хирургического лечения больных рефрактерной глаукомой с использованием фильтрующего устройства Ex-press // Офтальмологические ведомости. – 2013. – № 1. – С. 3–8.

Astakhov SY, Harsha AA (2013). An effective method of surgical treatment of patients with refractory glaucoma with Ex-press filtering device [Effektivnyy metod khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh refrakternoy

glaukomoy s ispol'zovaniem fil'truyushchego ustroystva Ex-press]. *Oftal'mologicheskie vedomosti*, (1), 3-8.

5. Бикбов М.М., Абсалимов М.Ш., Хуснитдинов И.И., Чайка О.В., Оренбуркина О.И., Хисматуллин Р.Р., Зайнуллина Н.Б. Наш опыт применения шунта Ex-Press в хирургии глаукомы // IX Всероссийская школа офтальмолога: Сб. науч. ст. – М., 2012. – С. 37–39.

Bikbov MM, Absalyamov MS, Khusnitdinov II, Chayka OV, Orenburkina OI, Khismatullin RR, Zainullina NB (2012). Our experience with Ex-Press shunt surgery for glaucoma [Nash opyt primeneniya shunta Ex-Press v khirurgii glaukomy]. *IX Vserossiyskaya shkola oftal'mologa: Sbornik nauchnykh statey*, 37-39.

6. Бикбов М.М., Бабушкин А.Э., Чайка О.В., Оренбуркина О.И., Хуснитдинов И.И. Об эффективности дренажной хирургии при рефрактерной глаукоме // Офтальмология. Восточная Европа. – 2015. – № 3. – С. 81–86.

Bikbov MM, Babushkin AE, Chayka OV, Orenburkina OI, Khusnitdinov II (2015). The effectiveness of the drainage surgery in refractory glaucoma [Ob effektivnosti drenazhnoy khirurgii pri refrakternoy glaukome]. *Oftal'mologiya. Vostochnaya Evropa*, (3), 81-86.

7. Бикбов М.М., Суркова В.К., Хуснитдинов И.И., Оренбуркина О.И., Хисматуллин Р.Р., Чайка О.В. Роль дренажа Ahmed в хирургии рефрактерной глаукомы // Восток-Запад. Точка зрения: Сборник научных статей. – Уфа, 2014. – № 1. – С. 103–106.

Bikbov MM, Surkova VK, Khusnitdinov II, Orenburkina OI, Khismatullin RR, Chayka OV (2014). The role of the Ahmed drainage surgery in refractory glaucoma [Rol' drenazha Ahmed v khirurgii refrakternoy glaukomy]. *Vostok-Zapad. Tochka zreniya: Sbornik nauchnykh statey*, (1), 103-106.

8. Бикбов М.М., Суркова В.К., Хуснитдинов И.И., Оренбуркина О.И., Чайка О.В. Результаты хирургического лечения рефрактерной глаукомы с использованием коллагенового биодренажа // Офтальмология. – 2014. – № 2. – С. 55–58.

Bikbov MM, Surkova VK, Khusnitdinov II, Orenburkina OI, Chayka OV (2014). Results of surgical treatment of refractory glaucoma with the use of collagen bio-drainage [Rezultaty khirurgicheskogo lecheniya refrakternoy glaukomy s ispol'zovaniem kollagenovogo biodrenazha]. *Oftal'mologiya*, (2), 55-58.

9. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Каналопластика у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой // Вестник ОГУ. – Оренбург. – 2015. – № 12. – С. 35–37.

Bikbov MM, Khusnitdinov II (2015). Canaloplasty in patients with primary glaucoma oktryougol'noy [Kanaloplastika u patsientov s pervichnoy oktryougol'noy glaukomoy]. *Vestnik OGU. Orenburg*, (12), 35-37.

10. Бикбов М.М., Хуснитдинов И.И. Результаты комбинированного хирургического вмешательства у больных с первичной открытоугольной глаукомой и осложненной катарактой с использованием дренажа «Глаутекс» // Катарактальная и рефракционная хирургия. – 2016. – № 1. – С. 42–46.

Bikbov MM, Khusnitdinov II (2016). The results of combined surgery in patients with primary open

angle glaucoma and complicated cataract with drainage "Glauteks" [Rezultaty kombinirovannogo khirurgicheskogo vmeshatel'stva u bol'nykh s pervichnoy oktryougol'noy glaukomoy i oslozhnennoy kataraktoy s ispol'zovaniem drenazha «Glauteks»]. *Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya*, (1), 42-46.

11. Волкова Н.В., Юрьева Т.Н. Морфогенез путей оттока и оценка гипотензивного эффекта модифицированной имплантации мини-шунта Ex-Press // Офтальмохирургия. – 2013. – № 3. – С. 66–71.

Volkova NV, Yuryeva TN (2013). Morphogenesis of the outflow tract and evaluation of the hypotensive effect of the modified mini-shunt implantation Ex-Press [Morfogenez putey ottoka i otsenka gipotenzivnogo effekta modifitsirovannoy implantatsii mini-shunta Ex-Press]. *Oftal'mokhirurgiya*, (3), 66-71.

12. Гаврилова И.А., Чупров А.Д. Первый опыт применения шунта Ex-Press в хирургии рефрактерной глаукомы // Глаукома: теории, тенденции, технологии: Сб. науч. тр. 9-й конф. – М., 2011. – С. 79–82.

Gavrilov IA, Chuprov AD (2011). The first experience of Ex-Press shunt surgery in refractory glaucoma [Pervyy opyt primeneniya shunta Ex-Press v khirurgii refrakternoy glaukomy]. «Glaukoma: teorii, tendentsii, tekhnologii»: *Sbornik nauchnykh trudov 9-y konferentsii*, 79-82.

13. Глаукома. Национальное руководство / под ред. Е.А. Егорова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 824 с.

Egorov EA (ed.) (2013). Glaucoma. National guidance [Glaukoma. Natsional'noe rukovodstvo], 824.

14. Джумова М.Ф., Марченко Л.Н., Джумова А.А. Сравнение результатов имплантации дренажа Ex-PRESS и трабекулэктомии при первичной глаукоме // Сб. науч. тр. – Минск, 2013. – С. 50–56.

Dzhumova MF, Marchenko LN, Dzhumova AA (2013). Comparison of the results of the implantation of drainage Ex-Press and trabeculectomy in primary glaucoma [Sravnenie rezul'tatov implantatsii drenazha Ex-PRESS i trabekulektomii pri pervichnoy glaukome]. *Sbornik nauchnykh trudov*, 50-56.

15. Еричев В.П., Ермолаев А.П. Эффективность и безопасность дренажной хирургии при неоваскулярной глаукоме // Глаукома: реальность и перспективы: Сб. науч. ст. – М., 2008. – С. 30–32.

Ericher VP, Ermolaev AP (2008). Efficacy and safety of drainage surgery for neovascular glaucoma [Effektivnost' i bezopasnost' drenazhnoy khirurgii pri neovaskulyarnoy glaukome] *Glaukoma: real'nost' i perspektivy. Sbornik nauchnykh statey*, 30-32.

16. Крячко Н.С., Пурескин Н.П., Мигаль С.Ф., Мигаль Д.С. Результаты применения шунта Ex-Press и дренажа «Глаутекс» в комплексном лечении вторичной глаукомы // Новости глаукомы. – 2015. – № 1. – С. 129–131.

Kryachko NS, Pureskin NP, Migal SF, Migal DS (2015). The results of the application of the Ex-Press shunt and "Glauteks" drainage in treatment of secondary glaucoma [Rezultaty primeneniya shunta Ex-Press i drenazha «Glauteks» v kompleksnom lechenii vtorichnoy glaukomy]. *Novosti glaukomy*, (1), 129-131.

17. Куроедов А.В., Огородникова В.Ю. Микродренирование с помощью Ex-PRESS мини-шунта как

вариант выбора оперативного лечения пациентов с первичной открытоугольной глаукомой продвинутых стадий болезни // Офтальмология. – 2010. – № 1. – С. 23–28.

Kuroedov AV, Ogorodnikov VY (2010). Microdrainage using the Ex-Press mini shunt as an option of surgical treatment of patients with primary open-angle glaucoma advanced stages of the disease [Mikrodrenirovanie s pomoshch'yu Ex-PRESS mini-shunta kak variant vybora operativnogo lecheniya patsientov s pervichnoy otkrytougol'noy glaukomoy prodvinutykh stadiy bolezni]. *Oftal'mologiya*, (1), 23-28.

18. Куроедов А.В., Огородникова В.Ю., Фомин Н.Е. Результаты продолжительного наблюдения за пациентами с первичной открытоугольной глаукомой после имплантации мини-шунта Ex-Press // Клиническая офтальмология. – 2015. – № 3. – С. 131–136.

Kuroedov AV, Ogorodnikov VY, Fomin NE (2015). The results of long-term monitoring of patients with primary open angle glaucoma after implantation of mini-shunt Ex-Press [Rezultaty prodolzhitel'nogo nablyudeniya za patsientami s pervichnoy otkrytougol'noy glaukomoy posle implantatsii mini-shunta Ex-Press]. *Klinicheskaya oftal'mologiya*, (3), 131-136.

19. Хуснитдинов И.И., Бикбов М.М. Одномоментная фактоэмульсификация катаракты с имплантацией клапана Ahmed у пациентов с рефрактерной глаукомой // Вестник ОГУ. Оренбург. – 2015. – № 12. – С. 270–272.

Khusnitdinov II, Bikbov MM (2015). Simultaneous cataract phacoemulsification with implantation of Ahmed valve in patients with refractory glaucoma [Odnomentnaya faktoemul'sifikatsiya katarakty s implantatsiei klapana Ahmed u patsientov s refrakternoy glaukomoy]. *Vestnik OGU. Orenburg*, (12), 270-272.

20. Bikbov MM, Khusnitdinov II (2015). The results of the use of Ahmed valve in refractory glaucoma surgery. *J. Curr. Glaucoma Pract.*, 9 (3), 86-91.

21. Broadway DC, Grierson I, Hitchings RA (1998). Local effects of previous conjunctival incisional surgery and subsequent outcome of filtration surgery. *Am. J. Ophthalmol.*, (125), 805-818.

22. Casini G, Loiudice P, Martinelli P, Nasini E, Nardi M (2015). Malignant glaucoma-like syndrome after EX-PRESS filtration surgery. *Eur. J. Ophthalmol.*, 25 (4), 42-45.

23. Casini G, Loiudice P, Pellegrini M, Sframeli AT, Martinelli P, Passani A, Nardi M (2015). Trabeculectomy versus Ex-Press shunt versus Ahmed valve implant: short-term effects on corneal endothelial cells. *Am. J. Ophthalmology*, 160 (6), 1185-1190.

24. Cherof AM, SooHoo JR, Kahook MY, Seibold LK (2015). Endophthalmitis with corneal infiltrate after Ex-Press glaucoma drainage device implantation. *Int. J. Ophthalmol.*, 8 (3), 492-495.

25. Coupin A, Li Q, Riss I (2007). Ex-PRESS miniature glaucoma implant inserted under a scleral flap in open-angle glaucoma surgery: a retrospective study. *Fr. Ophthalmol.*, 30 (1), 18-23.

26. Dahan EL, Carmichael TR (2005). Implantation of a Miniature glaucoma device under a scleral flap. *J. Glaucoma*, 14 (2), 98-102.

27. De Jong L, Lafuma A, Aguadé AS, Berdeaux G (2011). Five-year extension of a clinical trial comparing the EX-PRESS glaucoma filtration device and trabeculectomy in primary open-angle glaucoma. *Clin. Ophthalmol.*, (5), 527-533.

28. Dreyer EB, Dreyer RE (2014). Two cases of suprachoroidal hemorrhage after implantation of an Ex-Press miniature glaucoma device and an intraocular lens. *Ophthalmol. Med.*, (1-3), doi: org/10.1155/2014/294921.

29. Gandolfi S, Traverso CF, Bron A, Sellem E, Kaplan-Messas A, Belkin M (2002). Short-term results of a miniature drainage implant for glaucoma in combined surgery with phacoemulsification. *Acta Ophthalmol. Scand. Suppl.*, (236), 266.

30. Kanner EM, Netland PA, Sarkisian Jr. SR, Du H (2009). Ex-PRESS miniature glaucoma device implanted under a scleral flap alone or combined with phacoemulsification cataract surgery. *J. Glaucoma*, 18 (6), 488-491.

31. Kato N, Takahashi G, Kumegawa K, Kabata Y, Tsuneoka H. (2015). Indications and postoperative treatment for Ex-PRESS® insertion in Japanese patients with glaucoma: comparison with standard trabeculectomy. *Clin. Ophthalmol.*, 8 (9), 1491-1498, doi: 10.2147/OPTH.S86504.

32. Mabray MC, Uzelac A, Talbott JF, Lin SC, Gean AD (2015). Ex-PRESS glaucoma filter: an MRI compatible metallic orbital foreign body imaged at 1.5 and 3T. *Clin. Radiol.*, 70 (5), 28-34. doi: 10.1016/j.crad.2015.01.010.

33. Maris PJ, Jr Ishida K, Netland PA (2007). Comparison of trabeculectomy with Ex-PRESS miniature glaucoma device implanted under scleral flap. *J. Glaucoma*, (16), 14-19.

34. Menda SA, Lowry EA, Porco TC, Stamper RL, Rubin MR, Han Y (2015). Ex-PRESS outcomes using mitomycin-C, Ologen alone, Ologen with 5-fluorouracil. *Ophthalmol.*, 35 (3), 357-363.

35. Mermoud A (2005). Ex-PRESS implant. *Br. J. Ophthalmol.*, (89), 396-397.

36. Minckler DS, Francis BA, Hodapp EA, Jampel HD, Lin SC, Samples JR, Smith SD, Singh K (2008). Aqueous shunts in glaucoma: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, (115), 1089-1098.

37. Netland P, Roy S (2007). Ex-PRESS shunt delivers good long term results. *EuroTimes*, 12 (9), 36.

38. Pe'er J, Folberg R, Itin A, Gnessin H, Hemo I, Keshet E (1998). Vascular endothelial growth factor upregulation in human central retinal vein occlusion. *Ophthalmology*, 105 (3), 412-416.

39. Tavolato M, Babighian S, Galan A (2006). Spontaneous extrusion of a stainless steel glaucoma drainage implant (Ex-PRESS). *J Ophthalmol.*, 16 (5), 753-755.

40. Tojo N, Hayashi A, Miyakoshi A (2015). Corneal decompensation following surgery with the Ex-press nini glaucoma shunt device. *Clin. Ophthalmol.*, 17 (9), 499-502.

41. Wamsley S, Moster MR, Rai S, Alvim HS, Fontanarosa J (2004). Results of the use of the Ex-PRESS miniature glaucoma implant in technically challenging,

advanced glaucoma cases: a clinical pilot study. *Am. J. Ophthalmol.*, 138 (6), 1049-1051.

42. Yilmaz GS, Yildirim S, Degirmenci C, Ates H (2016). Evaluation of Ex-PRESS mini glaucoma shunt implantation

with preoperative intracameral bevacizumab injection in refractory neovascular glaucoma. *Eur. J. Ophthalmol.*, (Mar), 5, doi: 10.5301/ejo.5000763.

Сведение об авторах

Information about the authors:

Бикбов Мухаррам Мухтарамович – доктор медицинских наук, профессор, директор ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней» Академии наук Республики Башкортостан (450008, г. Уфа, ул. Пушкина, 90; тел.: 8 (347) 272-37-75; e-mail: niipriem@yandex.ru)

Bikbov Mukharram Mukhtaramovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of Ufa Eye Research Institute (450008, Ufa, Pushkin Str., 90; tel.: +7 (347) 272-37-75; e-mail: niipriem@yandex.ru)

Хуснитдинов Ильнур Ильдарович – кандидат медицинских наук, заведующий 2-м микрохирургическим отделением ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней» Академии наук Республики Башкортостан (тел.: 8 (347) 272-11-17; e-mail: husnitdinov.ilnu@mail.ru)

Khusnitdinov Ilnur Ildarovich – Candidate of Medical Sciences, Head of the Second Microsurgical Department of Ufa Eye Research Institute (tel.: +7 (347) 272-11-17; e-mail: husnitdinov.ilnu@mail.ru)

Маннанова Рузиля Фанисовна – кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней» Академии наук Республики Башкортостан (тел.: 8 (347) 272-67-22; e-mail: ruzilysha@inbox.ru)

Mannanova Ruzilya Fanisovna – Candidate of Medical Sciences, Ophthalmologist of Ufa Eye Research Institute (tel.: +7 (347) 272-67-22; e-mail: ruzilysha@inbox.ru)