

## Анализ гипотензивного эффекта дренажного устройства Ex-Press при рефрактерной глаукоме



М.М. Бинбов



И.И. Хуснитдинов

ГБУ «Уфимский научно-исследовательский институт глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»  
ул. Пушкина, 90, г. Уфа, Башкортостан, 450008, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2017;14(2):141-146

**Цель** — проанализировать эффективность имплантации дренажного устройства Ex-Press при рефрактерной глаукоме различного генеза в течение 3 лет. **Пациенты и методы.** В исследование вошли 82 пациента (86 глаз) с рефрактерной глаукомой. Возраст пациентов варьировал от 26 до 86 лет ( $67,37 \pm 0,53$ ). Среднее внутриглазное давление (ВГД) до операции составляло  $37,8 \pm 1,04$  мм рт.ст. Результаты имплантации Ex-Press оценивали по следующим критериям: величина ВГД, динамика зрительных функций, необходимость дополнительной медикаментозной терапии и реоперации, наличие интраоперационных и послеоперационных осложнений. Осмотр пациентов осуществляли с 1 по 8 сутки после операции, а также через 1, 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев. **Результаты.** По результатам исследования относительный гипотензивный эффект составил 74,4% (64/86) через 1 год после операции; 67,4% (58/86) — через 2 года; 65,1% (56/86) — через 3 года наблюдения. Максимальное снижение ВГД отмечалось непосредственно после операции на 61,6%. Отсутствие эффекта от хирургического лечения в течение 3-х лет зафиксировано в 34,9% (30/86). Осложнения установлены в 23,2% (20/86) случаев: отслойка сосудистой оболочки — 12,8% (11/86), гифема — 3,5% (3/86), прорезывание и дислокация — 3,5% (3/86), отсроченная экспульсивная геморрагия — 2,3% (2/86), киста фильтрационной подушки — 1,2% (1/86). **Заключение.** Фистулизирующие операции с имплантацией Ex-Press при рефрактерной глаукоме обеспечивают нормализацию ВГД в 65,1% случаев (в том числе в 15,1% — на фоне дополнительной гипотензивной терапии) при сроках наблюдения за пациентами до 3-х лет. Гипотензивный эффект антиглаукомных операций с дренажным устройством Ex-Press зависит от исходного вида глаукомы: при первичной открытоугольной глаукоме (ПОУГ) — 70,7%, при глаукоме в артифактных глазах — 78,2%, неоваскулярной глаукоме — 30%, увеальной глаукоме — 50% в сроки наблюдения до 3-х лет.

**Ключевые слова:** рефрактерная глаукома, дренажная хирургия глаукомы, дренажное устройство Ex-Press, отдаленные результаты

**Для цитирования:** Бинбов М.М., Хуснитдинов И.И. Анализ гипотензивного эффекта дренажного устройства Ex-Press при рефрактерной глаукоме. *Офтальмология*. 2017;14(2):141-146. DOI: 10.18008/1816-5095-2017-2-141-146

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**

# Analysis of Hypotensive Effect of Ex-Press Drainage Device for Refractory Glaucoma

M.M. Bikbov, I.I. Khusnitdinov

Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan  
Pushkina str., 90, Ufa, 450008, Republic of Bashkortostan, Russia

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2017;14(2):141–146**

**Purpose:** to analyze the effectiveness of Ex-Press drainage device implantation for refractory glaucoma of different origin for 3 years. **Patients and methods:** The study consisted of 82 patients (86 eyes) with refractory glaucoma aged 26–86 years ( $67.37 \pm 0.53$ ). Pre-operative IOP level averaged  $37.8 \pm 1.04$  mm Hg. Ex-Press drainage device implantation was rated according to the following criteria: IOP, time course of visual functions, the need for additional drug therapy and reoperation, the presence of intraoperative and postoperative complications. Examination of the patients was carried out from 1 to 8 days after the surgery and within 1, 3, 6, 12, 24 and 36 months. **Results:** According to our research results relative hypotensive effect equaled 74.4% (64/86) within a year after the surgery; 67.4% (58/86) — within 2 years; 65.1% (56/86) — after 3 years of follow-up period. The maximum decrease in IOP by 61.6% was observed immediately after the surgery. There was no effect of surgical treatment within 3 years in 34.9% (30/86). Complications were observed in 23.2% (20/86) of cases: choroidal detachment — 12.8% (11/86), hyphema — 3.5% (3/86), eruption and dislocation — 3.5% (3/86), delayed expulsive hemorrhage — 2.3% (2/86), cyst of filtering bleb — 1.2% (1/86). **Conclusion.** Fistulizing operations with implantation of Ex-Press drainage device for refractory glaucoma provide normalization of IOP in 65.1% of cases (including 15.1% on the background of additional drug therapy) at follow-up period up to 3 years.

**Keywords:** refractory glaucoma, drainage glaucoma surgery, Ex-Press drainage device, long-term results

**For citation:** Bikbov M.M., Khusnitdinov I.I. Analysis of Hypotensive Effect of Ex-Press Drainage Device for Refractory Glaucoma. *Ophthalmology in Russia.* 2017;14(2):141–146. DOI: 10.18008/1816-5095-2017-2-141-146

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Глаукома является одной из основных причин необратимой слепоты в мире [1, 2]. Существуют различные способы лечения глаукомы, в том числе заключающиеся в использовании гипотензивных препаратов, лазерного облучения и хирургического лечения [3]. В последнем случае главной задачей является преодоление рубцевания в области операционной раны. Для снижения пролиферации соединительной ткани в зоне операции используют различные дренажи, дренажные устройства и аппликацию антиметаболитов [4–7].

Дренажное устройство Ex-Press разработано в 1998 году в качестве альтернативы фистулизирующим операциям. Первоначально имплантацию Ex-press осуществляли непосредственно под конъюнктивальный лоскут [8, 9], однако у ряда пациентов это привело к осложнениям, таким, как длительная гипотония, цилиохориоидальная отслойка, эрозия роговицы, дислокация устройства [10,11]. В настоящее время Ex-press имплантируют под склеральный лоскут, чтобы минимизировать риск избыточной фильтрации внутриглазной жидкости и связанных с ней осложнений [12].

Микроинвазивность вмешательства позволила рекомендовать его применение, как при первичной, так и вторичной глаукоме, а также при комбинированной хирургии катаракты и глаукомы [13–16].

Однако данные литературы, посвященные оценке эффективности дренажного устройства Ex-press при рефрактерной глаукоме, свидетельствуют о противоречивых результатах. Авторы в своих исследованиях показали, что данная операция имеет низкий уровень интра- и послеоперационных осложнений, отличается технической простотой, но обеспечение длительной стабилизации ВГД и глаукомного процесса остается дискуссионным [17–19].

Цель — проанализировать эффективность имплантации дренажного устройства Ex-Press при рефрактерной глаукоме различного генеза в течение 3 лет.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней АН РБ». С 2011 по 2015 гг. имплантировано 144 дренажных устройства Ex-Press пациентам с рефрактерной глаукомой. Из исследования исключены 58 человек, не посещавших контрольные осмотры в течение срока наблюдения, в итоге проанализированы результаты лечения 82 пациентов (86 глаз). В 4 случаях Ex-Press имплантировали в оба глаза. Клинические характеристики пациентов представлены в табл. 1. При поступлении в стационар все пациенты находились на максимальном медикаментозном режиме. Все операции проводились под местной анестезией.

М.М. Бикбов, И.И. Хуснитдинов

Контактная информация: Хуснитдинов Ильнур Ильдарович husnitdinov.ilnu@mail.ru

Анализ гипотензивного эффекта дренажного устройства Ex-Press при рефрактерной глаукоме

**Таблица 1.** Клинические характеристики пациентов**Table 1.** Clinical state of patients

| Параметры/parameters                                   |  | Количество пациентов (n=82) (number of patients) |
|--|--|--|
| Возраст (Age)  | M±m  | 67,37±0,53                                       |
|  | Диапазон (Range)   | 26–86  |
| Пол (Sex), n (%)                                       | Мужчин (Males)   | 43(52,4%)  |
|  | Женщин (Females)   | 39(47,6%)  |
| Сопутствующие заболевания, n (%) (Coexisting diseases) | Гипертензия (Arterial Hypertension)                            | 36(43,9%)  |
|  | Сахарный диабет (Diabetes mellitus)                            | 21(25,6%)  |
|  | Атеросклероз (Atherosclerosis)                                 | 25(30,5%)  |
|  |  | <b>Количество глаз (n=86) (number of eyes)</b>   |
| Оперированный глаз, n (%) (Operated eye)               | OD   | 51(59,3%)  |
|  | OS   | 35(42,7%)  |
| Оперированная глаукома, (operated glaucoma), n (%)     |  | 45(52,3%)  |
| Вид глаукомы, (type of glaucoma) N (%)                 | ПОУГ (Primary Open-Angle glaucoma-POAG)                        | 41(34,7%)  |
|  | Неоваскулярная (Neovascular)                                   | 10(17,4%)  |
|  | Артифактная (Artiphakic)                                       | 23(16,6%)  |
|  | Афакичная (Aphakic)  | 2(4%)  |
|  | Уvealная (Uveal)   | 8(8,4%)  |
|  | После сквозной кератопластики (after penetrating keratoplasty) | 2(1,6%)  |

*Ход операции с дренажным устройством Ex-Press.* Выполняли субтеноновую анестезию 2% раствором лидокаина. Затем проводили разрез конъюнктивы, выкраивали треугольный лоскут основанием к лимбу толщиной 30–50% склеры. Далее в области нижнего края серо-голубой зоны делали вкол иглой 25G строго параллельно радужке. Ex-Press заправляли в одноразовый инжектор, при помощи которого размещали устройство в месте вкола. Ex-Press освобождали от инжектора нажатием на специальную подвижную клавишу. Контролировали отток внутриглазной жидкости по вертикальному каналу задней пластины. Накладывали плотные швы (нейлон 8-00) на склеральный лоскут и на конъюнктиву.

В послеоперационном периоде пациенты получали лечение по стандартной схеме с применением антибиотиков, кортикостероидов и нестероидных противовоспалительных препаратов. Осмотр пациентов осуществляли с 1 по 8 сутки после операции, а также через 1, 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев. В процессе подготовки к операции и во время каждого визита проводили комплексное офтальмологическое обследование, включавшее определение максимально скорректированной остроты зрения, измерение ВГД с помощью пневмотонометра, периметрию, биомикроскопию, гониоскопию, осмотр глазного дна с офтальмоскопом и с помощью 78-диоптрийной линзы.

Полученные результаты были обработаны методами математической статистики с помощью персонального компьютера и программы Statistica 6.0. Оценку досто-

верности различий между выделенными категориями объектов по какому-либо параметру проводили при помощи методов непараметрической статистики — внутри группы в динамике по критериям Вилкоксона и Фридмана. За вероятность статистически значимых различий принимали значения, начиная с  $p < 0,05$ .

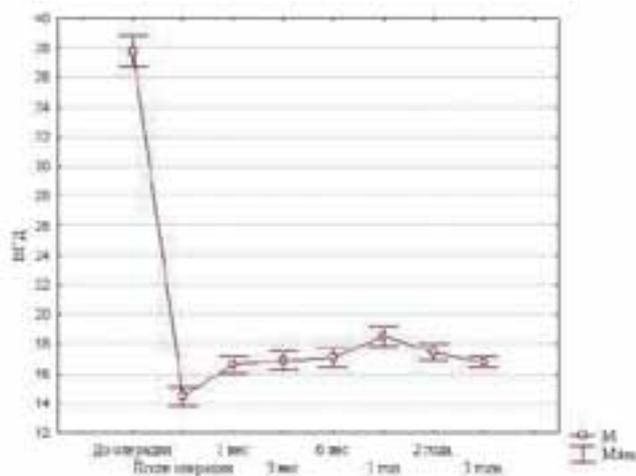
## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ значений внутриглазного давления (ВГД) у пациентов после имплантации дренажного устройства Ex-Press показал достоверное снижение изучаемого показателя на 61,6% по сравнению с исходными данными ( $\chi^2=224,0807$ ,  $p\Phi=0,00000$ ) (Табл. 2).

**Таблица 2.** Показатели ВГД (мм рт.ст.) и остроты зрения пациентов за весь период наблюдения**Table 2.** IOP (mm Hg) and visual acuity indices of patients throughout follow-up period

| Срок наблюдения (Follow-up period) | Средний показатель ± стандартная ошибка (M±m) (Average rate ± standard error) (M±m) [95% доверительный интервал] [95% confidence interval] |                                |
|------------------------------------|--|--------------------------------|
|                                    | ВГД (IOP)  | Острота зрения (Visual acuity) |
| До операции (Before surgery)       | 37,8±1,04 [35,7–39,9]  | 0,33±0,03 [0,26–0,4]           |
| После операции (After surgery)     | 14,5±0,7 [13,1–15,8]   | 0,37±0,03 [0,30–0,44]          |
| 1 мес. (1 month)                   | 16,6±0,6 [15,4–17,8]   | 0,36±0,03 [0,29–0,43]          |
| 3 мес. (3 months)                  | 16,9±0,6 [15,6–18,1]   | 0,38±0,03 [0,32–0,45]          |
| 6 мес. (6 months)                  | 17,2±0,65 [15,8–18,4]  | 0,39±0,03 [0,32–0,45]          |
| 1 год (1 year)                     | 18,5±0,7 [17,2–19,8]   | 0,39±0,03 [0,32–0,45]          |
| 2 года (2 years)                   | 17,4±0,5 [16,4–18,5]   | 0,4±0,03 [0,33–0,47]           |
| 3 года (3 years)                   | 16,8±0,35 [16,1–17,5]  | 0,39±0,03 [0,33–0,46]          |

Повышение ВГД за пределы 21 мм рт. ст. в течение 3 лет наблюдения отмечалось у 50% (43/86) пациентов. Из них в 15,1% (13/86) случаев подобраны гипотензивные препараты (аналоги простагландинов, бета блокаторы, ингибиторы карбоангидразы). В 34,9% (30/86) случаев аналогично была использована медикаментозная терапия, которая не позволила добиться целевого давления. Некупируемая офтальмогипертензия, потеря зрения на фоне стойкой гипертензии, прорезывания и дислокации имплантов нами отнесены к неудачным исходам операции. Наибольшее количество неудачных исходов приходится на первый год наблюдения. Так, через 1 мес. после операции ВГД повысилось в 6,9% (6/86), через 3 мес. — в 3,5% (3/86), через 6 мес. — в 5,8% (5/86), через 1, 2 и 3 года соответственно, в 10,4% (9/86), 5,8% (5/86) и 2,3% (2/86) случаев. Динамика колебания ВГД в течение наблюдаемого срока представлена на рис. 1. Таким образом, повторное повышение офтальмотонуса к концу 1 года наблюдения имело место в 26,7% (23/86) случаев, о чем свидетельствует максимальный пик графика.



**Рис. 1.** Динамика показателей ВГД в течение 3 лет после операции ( $M \pm m$ )

**Fig. 1.** Time course of IOP throughout 3 years after surgery ( $M \pm m$ )

Повторное хирургическое лечение проводили при отсутствии гипотензивного эффекта на фоне максимальной комбинации антиглаукомных препаратов. В 10,4% (9/86) случаев был имплантирован клапан Ahmed (рис. 2 А). В 6,9% (6/86) была выполнена реоперация с дренажом Глаутекс. У 8,1% (7/86) пациентов с потерей зрительных функций для купирования болевого синдрома была проведена трансконъюнктивальная циклокриопексия. Эрозия конъюнктивы и склеры с последующей дислокацией дренажного устройства, потребовавшая его эксплантации, была отмечена в 3,5% (3/86) случаев (рис. 2 Б). У данных пациентов была выполнена реопе-

рация с дренажом Глаутекс. Лишь в 5,8% (5/86) ВГД оставалось умеренно повышенным (до 29 мм рт.ст.) на фоне местной гипотензивной терапии. Учитывая отсутствие зрительных функций и болевого синдрома, повторное хирургическое вмешательство не проводили.



**Рис. 2.** А — Общий вид глаза с дренажным устройством Ex-Press и клапаном Ahmed. В — Прорезывание и дислокация дренажного устройства Ex-Press

**Fig. 2.** А — General view of the eye with Ex-Press drainage device and Ahmed valve. В — Eruption and dislocation of Ex-Press drainage device

Таким образом, абсолютный гипотензивный эффект имплантации дренажного устройства Ex-Press к концу наблюдаемого срока наблюдался в 50% (43/86), а на фоне дополнительной медикаментозной терапии — в 65,1% (56/86) случаев. Количество неудачных исходов пришлось на 34,9% (30/86).

Сравнительный анализ эффективности дренажного устройства позволил установить зависимость относительно исходных нозологических форм глаукомы.

**Таблица 3.** Гипотензивная эффективность по видам глаукомы

**Table 3.** Hypotensive effectiveness according to types of glaucoma

| Вид глаукомы (type of glaucoma), % (n)                     | Гипотензивная эффективность (Hypotensive effectiveness) |                  |                  |                  |                  |                  |
|--|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|  | 1 год (1 year)  |                  | 2 года (2 years) |                  | 3 года (3 years) |                  |
|  | абс.abs   | отн.rel.         | абс. abs         | отн.rel.         | абс. abs         | отн.rel.         |
| ПОУГ (POAG)  | 65,8%<br>(27/41)  | 80,5<br>(33/41)  | 56,1%<br>(23/41) | 73,2%<br>(30/41) | 51,2%<br>(21/41) | 70,7%<br>(29/41) |
| Артифактная (Pseudofakic)                                  | 78,2%<br>(18/23)  | 86,9%<br>(20/23) | 73,9%<br>(17/23) | 82,6%<br>(19/23) | 69,5%<br>(16/23) | 78,2%<br>(18/23) |
| Неоваскулярная (Neovascular)                               | 30%<br>(3/10)   | 40%<br>(4/10)    | 20%<br>(2/10)    | 30%<br>(3/10)    | 20%<br>(2/10)    | 30%<br>(3/10)    |
| Уvealная (Uveal)   | 50%<br>(4/8)  | 62,5%<br>(5/8)   | 37,5%<br>(3/8)   | 50%<br>(4/8)     | 37,5%<br>(3/8)   | 50%<br>(4/8)     |
| Прочие (Афакичная, после СКП)<br>Other (Aphakic, after PK) | 25%<br>(1/4)  | 50%<br>(2/4)     | 25%<br>(1/4)     | 50%<br>(2/4)     | 25%<br>(1/4)     | 50%<br>(2/4)     |
| Σ  | 61,6%<br>(53/86)  | 74,4%<br>(64/86) | 53,5%<br>(46/86) | 67,4%<br>(58/86) | 50%<br>(43/86)   | 65,1%<br>(56/86) |

Примечание: n — количество глаз, абс. — абсолютная гипотензивная эффективность, отн. — относительная гипотензивная эффективность, СКП — сквозная кератопластика.  
Note: n — quantity of eyes, abs — absolute hypotensive effectiveness, rel — relative hypotensive effectiveness, PK — penetrating keratoplasty

Наименее результативно Ex-Press проявил себя у пациентов с неоваскулярной и увеальной глаукомой. Максимальное число неудачных исходов имело место в течение первых 6 месяцев после операции. На основании полученных результатов мы посчитали не целесообразным имплантацию Ex-Press у пациентов с неоваскулярной и увеальной глаукомой, в связи с этим ограничились небольшим количеством операций. Реоперации с дренажным устройством Ex-Press у пациентов с ПОУГ характеризовались большим количеством неудачных исходов и необходимостью применения дополнительной гипотензивной терапии в течение первого года наблюдения. В последующем отмечалось ежегодное снижение абсолютной и относительной гипотензивной эффективности в пределах 5–9%. По нашим данным наилучшие результаты применения дренажного устройства Ex-Press определены в группе с глаукомой в артефакичных глазах с относительно не высоким количеством неудачных исходов и потребностью в гипотензивной терапии. Данные пациентов с вторичной глаукомой в глазах с афакией и перенесенной СКП проанализировали условно из-за небольшого количества пациентов. Необходимо обратить внимание, что отсроченная экспульсивная геморрагия развилась у двоих пациентов с афакичной глаукомой через 1–2 суток после операции на фоне физической активности пациентов. В обоих случаях были такие predisposing факторы, как миопия высокой степени, афакия, отсутствие капсулярной поддержки. Частота и характер послеоперационных осложнений представлены в табл. 4.

**Таблица 4.** Частота и характер послеоперационных осложнений

**Table 4.** Frequency and type of postoperative complications

| Осложнения (Complications)  | Количество глаз (number of eyes) n (%) |
|---|--|
| Отслойка сосудистой оболочки (Choroidal detachment)                 | 8/86 (9,3%)                            |
| Гифема (Hyphema)  | 3/86 (3,5%)                            |
| Прорезывание и дислокация (Eruption and dislocation)                | 3/86 (3,5%)                            |
| Отсроченная экспульсивная геморрагия (Delayed expulsive hemorrhage) | 2/86 (2,3%)                            |
| Киста фильтрационной подушки (cyst of filtering bleb)               | 1/86 (1,2%)                            |

В раннем послеоперационном периоде у больных с вторичной неоваскулярной глаукомой развилась гифема, которая рассосалась с помощью консервативного лечения. Воспалительных реакций не было ни в одном случае. В сроки наблюдения до 1 месяца после имплантации Ex-Press отслойка сосудистой оболочки отмечена в 9,3% (8/86) случаев. Выпускание супрахориоидальной жидкости в ниже-внутреннем или ниже-наружном квадрантах глазного яблока выполнено в 5,8% (5/86) случаев. В 3,5% (3/86) отслоенная сосудистая оболочка при сохранной передней камере самостоятельно прилегла на фоне медикаментозного лечения. Киста фильтрацион-

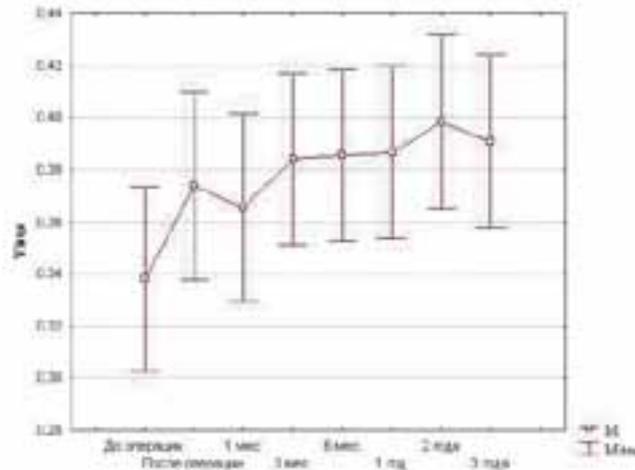
ной подушки имела место в одном случае (рис. 3 А, Б). Таким образом, осложнения установлены в 19,7% (17/86) случаев.



**Рис. 3.** А — Киста фильтрационной подушки после имплантации Ex-Press. В — Общий вид кисты фильтрационной подушки

**Fig.3.** А — Filtering bleb cyst after Ex-Press implantation. В — General view of filtering bleb cyst

Установлена статистическая достоверность отличий в показателях остроты зрения относительно дооперационных значений ( $\chi^2=16,36230$ ,  $p=0,02201$ ). Динамика остроты зрения представлена в табл.2. и на рис. 4. После антиглаукомной операции с дренажным устройством Ex-Press повышение зрительных функций отмечено в 12,8% (11/86) случаев. Снижение остроты зрения, связанное с прогрессированием катаракты, установлено в 9,3% (8/86). Всем пациентам была выполнена факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ, что позволило улучшить остроту зрения к 3 месяцу после операции и в промежутке между 1 и 2 годом наблюдения. В сроки от 2 до 3-х лет отмечалось медленное снижение зрения на фоне прогрессирования глаукомной оптической нейропатии, пролиферативной диабетической ангиоретинопатии и возрастной макулярной дегенерации.



**Рис. 4.** Динамика остроты зрения в течение 3 лет после операции ( $M\pm m$ )

**Fig. 4** Time course of visual acuity throughout 3 years after surgery ( $M\pm m$ )

## ВЫВОДЫ

Фистулизирующие операции с имплантацией Ex-Press при рефрактерной глаукоме обеспечивают нормализацию ВГД в 65,1% случаев (в том числе в 15,1% — на фоне дополнительной гипотензивной терапии) при сроках наблюдения за пациентами до 3-х лет.

## ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol.* 2006;90:262-267.
2. Glaucoma. [National guidance. ed. by Egorov E. A.] M.: GEOTAR-Media 2013; 824. (in Russ.).
3. Fea A.M., Belda J.I., Rekas M., Jünemann A., Chang L. Prospective unmasked randomized evaluation of the iStent inject versus two ocular hypotensive agents in patients with primary open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:875-882. doi: 10.2147/OPTH.
4. Bikbov M.M., Khusnitdinov I.I. The results of the use of Ahmed valve in refractory glaucoma surgery. *Journal of Current Glaucoma Practice.* 2015; 9(3):86-91. doi: 10.5005/jp-journals-10008-1191.
5. Bikbov M.M., Khusnitdinov I.I. [Canaloplasty in glaucoma: surgical procedure and results]. Kanaloplastika pri glaukome: khirurgicheskaya tekhnika i rezul'taty. [Clinical Ophthalmology]. *Klinicheskaya oftal'mologiya.* 2014;15(2):78-81. (in Russ.).
6. Bikbov M.M., Surkova V.K., Orenburkina O.I., Khusnitdinov I.I. Chajka O.V. [The outcomes of refractory glaucoma surgery using collagen bio-implant]. Rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya refrakternoy glaukomy s ispol'zovaniem kollagenovogo biodrenazha. [Ophthalmology in Russia]. *Oftal'mologiya.* 2014;11(2):55-58. (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18008/1816-5095-2014-2-55-58>
7. Bikbov M.M., Khusnitdinov I.I. [Canaloplasty in patients with primary open angle glaucoma]. Kanaloplastika u patsientov s pervichnoy okrytougol'noy glaukomoy. [Annals of Orenburg State University]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta.* 2015;187(12):35-37. (in Russ.).
8. De Jong L, Lafuma A., Aguadé A.S., Berdeaux G. Five-year extension of a clinical trial comparing the EX-PRESS glaucoma filtration device and trabeculectomy in primary open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol* 2011;5:527–533. doi: 10.2147/OPTH.S18565
9. Dreyer E.B., Dreyer R.E. Two Cases of Suprachoroidal Hemorrhage after Implantation of an Ex-Press Miniature Glaucoma Device and an Intraocular Lens. *Ophthalmol Med.* 2014;2014:1-3. doi.org/10.1155/2014/294921.
10. Mermoud A. Ex-PRESS implant. *Br. J. Ophthalmol.* 2005;89:396-397.
11. Wamsley S. Results of the use of the Ex-PRESS miniature glaucoma implant in technically challenging, advanced glaucoma cases: a clinical pilot study. *Am. J. Ophthalmol.* 2004;138(6):1049-1051.
12. Dahan E.L., Carmichael T.R. Implantation of a miniature glaucoma device under a

гипотензивный эффект антиглаукомных операций с дренажным устройством Ex-Press зависит от исходного вида глаукомы: при ПОУГ эффект имел место в 70,7%, при глаукоме в артефакционных глазах — в 78,2%, при неоваскулярной глаукоме — в 30%, при увеальной глаукоме — в 50% в сроки наблюдения до 3-х лет.

- scleral flap. *J. Glaucoma.* 2005;14(2):98-102.
13. Kuroedov A.V., Ogorodnikov V.Y. [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]. Mikrorenirovanie s pomoshch'yu Ex-PRESS mini-shunta kak variant vybora operativnogo lecheniya patsientov s pervichnoy okrytougol'noy glaukomoy prodvinytykh stadiy bolezni. [Ophthalmology in Russia]. *Oftal'mologiya.* 2010;7(1):23-28. (in Russ.).
14. Erichev V.P., Asratyan G.K. [Efficacy and safety in micro-shunting primary glaucoma surgery]. Effektivnost' i bezopasnost' mikroshuntirovaniya v khirurgii pervichnoy glaukomy. [National Journal glaucoma]. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma.* 2012;4:50-54. (in Russ.).
15. Gusev J.A., Bessonov I.L., Trubilin V.N. [Single-step primary open-angle glaucoma and complicated cataract surgery using modified technique of stainless steel Glaucoma Filtration Device implantation]. Odnomomentnoe khirurgicheskoe lechenie okrytougol'noy glaukomy i oslozhnennoy katarakty s ispol'zovaniem modifitsirovannoy tekhniki implantatsii metallicheskogo mini-shunta. [Ophthalmology in Russia]. *Oftal'mologiya.* 2013;10(4):21-25. (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18008/1816-5095-2013-4-21-25>
16. Erichev V.P., Asratyan G.K. [Micro-shunting like starting surgery with primary glaucoma]. Mikroshuntirovanie kak startovoe khirurgicheskoe vmeshatel'stvo pri pervichnoy glaukome. *Klinicheskaya oftal'mologiya,* [Clinical Ophthalmology]. 2014;2:76-78. (in Russ.).
17. Astakhov S.Y., Harsha A.A. [An effective method of surgical treatment of patients with refractory glaucoma with Ex-press filtering device]. Effektivnyy metod khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh refrakternoy glaukomy s ispol'zovaniem fil'truyushchego ustroystva Ex-press. [Ophthalmology Journal]. *Oftal'mologicheskie Vedomosti.* 2013;(1):3-8. (in Russ.).
18. Avetisov S.E., Erichev V.P., Asratyan G.K., Avetisov K.S., Kobzova M.V. [Micro-shunting in glaucoma surgery in pseudophakic eyes]. Mikroshuntirovanie v khirurgii glaukomy v artifakichnykh glazakh. [National Journal glaucoma]. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma.* 2013;3:44-47. (in Russ.).
19. Kryachko N.S., Pureskin N.P., Migal S.F., Migal D.S. [The results of the of the shunt Ex-Press and drainage «Glauteks» application in treatment of secondary glaucoma]. Rezul'taty primeneniya shunta Ex-Press i drenazha «Glauteks» v kompleksnom lechenii vtorichnoy glaukomy. [Glaucoma News]. *Novosti glaukomy.* 2015;1(33):129-131. (in Russ.).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бикбов Мухаррам Мухтарамович — д.м.н., профессор, директор, ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»

Хуснитдинов Ильнур Ильдарович — к.м.н., заведующий II микрохирургическим отделением, ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней Академии наук Республики Башкортостан»

## ABOUT THE AUTHORS

Bikbov Muharram M. — MD, prof., Head of Ufa Eye Research Institute, Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan

Khusnitdinov Ilnur I. — PhD, Head of the II Microsurgical Department Ufa Eye Research Institute, Ufa Eye Research Institute of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan