

# Эффективная модель диспансеризации и динамического наблюдения за пациентами с глаукомой

**Дорофеев Д.А.**, врач-офтальмолог, руководитель городского глаукомного кабинета<sup>1</sup>;  
<https://orcid.org/0000-0003-3352-8170>

**Барышникова Д.А.**, врач-офтальмолог<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-7983-7556>

**Кирилик Е.В.**, врач-офтальмолог<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0002-0189-9586>

**Парова Е.Б.**, врач-офтальмолог, аспирант<sup>3</sup>; <https://orcid.org/0000-0003-3436-0293>

<sup>1</sup>ГАУЗ ГKB №2, поликлиника №1, 454090, Российская Федерация, Челябинск, ул. Российская, 200;

<sup>2</sup>ОКДЦ ПАО «Газпром», поликлиника №1, 119192, Российская Федерация, Москва, Мичуринский пр., 19, корпус 4;

<sup>3</sup>Кафедра офтальмологии им. А.П. Нестерова, ГKB №15 им. О.М. Филатова ДЗМ, 111539, Российская Федерация, Москва, ул. Вешняковская, 23.

**Финансирование:** авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Для цитирования:** Дорофеев Д.А., Барышникова Д.А., Кирилик Е.В., Парова Е.Б. Эффективная модель диспансеризации и динамического наблюдения за пациентами с глаукомой. *Национальный журнал глаукома*. 2022; 21(1):71-78.

## Резюме

Открытоугольная глаукома — хроническая прогрессирующая оптиконейропатия, характеризующаяся морфологическими изменениями диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки при отсутствии других глазных заболеваний.

Диспансерное наблюдение необходимо для оценки прогрессирования глаукомы, коррекции лечения или назначения хирургических вмешательств, для контроля стабилизации глаукомного процесса и более долгого сохранения зрительных функций. При планировании количества диспансерных осмотров необходимо тщательное изучение прогностических факторов риска, так как статистически они связаны с развитием и прогрессированием глаукомы. Более внимательное наблюдение за пациентами с глаукомой снижает риск необратимых изменений органа зрения.

Особо важное место в прогрессировании глаукомы занимает комплаентность пациентов. Показатель приверженности при лечении глаукомы относительно ниже по сравнению с другими хроническими заболеваниями, которые также требуют пожизненного лечения.

В настоящее время отсутствует эффективная модель диспансерного наблюдения глаукомных пациентов, поэтому данное направление требует усовершенствования и развития как в стандартах и сроках обследования

пациентов, так и в использовании дистанционных методов контроля глаукомы. Недостатком нынешней диспансеризации является отсутствие индивидуального подхода к заболевшему, недостаточность оснащения районных кабинетов офтальмологов и недостаток глаукомных кабинетов.

Благодаря напряженной эпидемиологической обстановке во время эпидемии COVID-19 было выявлено, что методы очной консультации и телемедицины не могут заменить друг друга, но комбинация этих методов экономически эффективна, может уменьшить неравномерное распределение офтальмологических ресурсов, снизить нагрузку на врача и уровень ошибочного диагноза. Усугубило ситуацию закрытие офтальмологических стационаров и увеличение времени ожидания консультации в вышестоящих специализированных медучреждениях, что наверняка влечет за собой увеличение числа пациентов с прогрессированием глаукомного процесса и экономической нагрузки как на государство, так и на самих пациентов.

Следует постепенно внедрять в каждодневную практику телемедицину, для чего целесообразно создание единой базы глаукомных пациентов для отслеживания глаукомного процесса.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** глаукома, диспансеризация, телемедицина, ВГД, офтальмотонус, факторы риска.

## Для контактов:

**Дорофеев Дмитрий Александрович**, e-mail: [dimmm.83@gmail.com](mailto:dimmm.83@gmail.com)

## ORIGINAL ARTICLE

## An effective model of clinical examination and monitoring of glaucoma patients

**DOROFEEV D.A.**, Ophthalmologist, Head of the City Glaucoma Office<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0003-3352-8170>

**BARYSHNIKOVA D.A.**, Ophthalmologist<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0001-7983-7556>

**KIRILIK E.V.**, Ophthalmologist<sup>1</sup>; <https://orcid.org/0000-0002-0189-9586>

**PAROVA E.B.**, Ophthalmologist, postgraduate student<sup>3</sup>; <https://orcid.org/0000-0003-3436-0293>

<sup>1</sup>Chelyabinsk Public Clinical Hospital No. 2, Polyclinic No. 1, 200 Rossiyskaya St., Chelyabinsk, Russian Federation, 454090;

<sup>2</sup>Industry Clinical Diagnostic Center of Gazprom PJSC, Polyclinic No. 1, 19 Michurinsky Ave., building 4, Moscow, Russian Federation, 119192;

<sup>3</sup>State Clinical Hospital №15 named after O.M. Filatov, Academic Department of Ophthalmology named after A.P. Nesterov, 23 Veshnyakovskaya St., Moscow, Russian Federation, 111539.

**Funding:** the authors received no specific funding for this work.

**Conflicts of Interest:** none declared.

**For citations:** Dorofeev D.A., Baryshnikova D.A., Kirilik E.V., Parova E.B. An effective model of clinical examination and monitoring of glaucoma patients. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2022; 21(1):71-78.

### Abstract

Open-angle glaucoma is a chronic progressive optic neuropathy characterized by morphological changes in the optic nerve head and retinal nerve fibers layer in the absence of other eye diseases.

Regular medical check-ups are necessary to assess the progression of glaucoma, to correct the treatment regimen or prescribe surgical interventions, to control the stabilization of the glaucoma process and to preserve visual functions for longer period. When planning the number of monitoring visits, it is necessary to carefully study the prognostic risk factors, since they are statistically associated with the development and progression of glaucoma. Closer observation of patients with glaucoma reduces the risk of irreversible changes in the organ of vision.

Patient compliance is of particular importance in the progression of glaucoma. The adherence rate in the treatment of glaucoma is relatively lower compared to other chronic diseases that require lifelong treatment.

Currently, there is no effective model of regular check-ups for glaucoma patients, therefore this direction requires improvement and development, both in the standards and timing of patient examination, and in the use of remote methods of glaucoma control. The disadvantage of the

current medical check-ups routine is the lack of individual approach to patients, lack of equipment in the offices of regional ophthalmologists, and lack of specialized glaucoma offices.

The tense epidemiological situation during the Covid-19 pandemic, gave understanding that while in-person consultations and remote consultations (telemedicine) cannot replace each other, a combination of these methods is cost-effective, can reduce the uneven distribution of ophthalmic resources, reduce the burden on the doctor and the rate of misdiagnosis. The situation was aggravated by the closure of ophthalmological hospitals and an increase in the waiting time for consultation in higher specialized medical institutions, which probably entails an increase in patients with progression of the glaucomatous process and the economic burden on both the state and the patients themselves.

Telemedicine should be gradually introduced into everyday practice, for which it is advisable to create a single database of glaucoma patients to track the glaucomatous process.

**KEYWORDS:** glaucoma, clinical examination, telemedicine, intraocular pressure, risk factors.

Открытоугольная глаукома является хронической прогрессирующей оптиконейропатией, характеризующейся морфологическими изменениями диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки при отсутствии других глазных заболеваний [1]. Является второй причиной слепоты во всем мире и причиной инвалидности со стороны органа

зрения, так как, согласно американским исследованиям, 9% случаев слепоты являются следствием глаукомы [2].

В данном обзоре рассматривается диспансеризация и динамическое наблюдение за пациентами с глаукомой, влияние приверженности пациентов к лечению и факторов риска на прогрессирование процесса.

Распространенность глаукомы в мире среди людей в возрасте от 40 до 80 лет оценивается в 3,5%. С ростом численности населения и доли пожилых людей прогнозируется, что в 2040 году глаукома будет у 111,8 миллиона человек [3]. Несмотря на то, что количество офтальмологов увеличивается, население старше 60 лет растет практически в 2 раза быстрее, поэтому прогнозируется, что распространенность глаукомы возрастет почти на 50% в течение следующих 20 лет [4].

Первичная инвалидность, полученная по глаукоме в 1997 году, составила 14%, к 2005 году увеличилась до 29%, а в 2010 году в среднем составляла 35,4% [5]. На 2014 год «лидером» среди причины инвалидности органа зрения стала глаукома, на долю которой пришлось 29% среди всех офтальмологических патологий, что связано с ликвидацией глаукомных кабинетов, недостаточной диспансеризацией и поздней обращаемостью к врачу за медицинской помощью [6].

На основании исследования, проведенного уральскими офтальмологами с 2015 по 2017 год, глаукома выявлена в 4,4% среди населения старше 40 лет, а с увеличением возраста прогрессия увеличивается на 0,6% в возрасте 40–45 лет, на 3,9% в возрасте 60–65 лет и на 20% у больных старше 80 лет, что говорит об актуальности наблюдения пациентов с данной патологией [7].

## Наблюдение пациентов

Создание эффективной модели динамического наблюдения пациентов с глаукомой на данный момент является главным интересом научного сообщества. Диспансерное наблюдение необходимо для оценки прогрессирования глаукомы, своевременной коррекции лечения или назначения хирургических вмешательств, для контроля стабилизации глаукомного процесса, предупреждения прогрессирования и более долгого сохранения зрительных функций.

В настоящее время существует множество диагностических мероприятий, направленных на отслеживание глаукомных изменений, но лишь в комплексе они могут наиболее достоверно выявить ухудшение. Стандартная автоматическая периметрия (САП) является «золотым стандартом» для мониторинга глаукомы, обеспечивая функциональные данные, а структурная информация анализируется посредством ОКТ [8]. Комбинация оценки толщины слоя нервных волокон сетчатки с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ) сетчатки и выполнение стандартной периметрии позволяет выявить отрицательную динамику в 95% случаев [6], но следует помнить, что ОКТ более чувствительна для выявления прогрессирования начальной глаукомы, а САП более эффективна при развитой и далекозашедшей стадии [8].

В последнее время повышается интерес офтальмологов к диффузионно-тензорной визуализации, так как она потенциально улучшает мониторинг глаукомы, поскольку изменения еще на ранних стадиях болезни коррелируют со стандартными офтальмологическими методиками — САП, ОКТ, гейдельбергской ретинальной томографией. Суть данного исследования заключается в качественной оценке нарушения целостности проводящих путей вследствие изменений аксонального транспорта, что указывает на нейродегенеративный процесс при прогрессировании глаукомы [9, 10].

В настоящее время рекомендованы профилактические осмотры для выявления глаукомы: измерение ВГД в возрасте 40 лет и старше — 1 раз в год, осмотр офтальмологом лиц 40 лет и старше, имеющих повышение ВГД, и лиц в возрасте 65 лет и старше, имеющих снижение остроты зрения, не поддающиеся коррекции. Также обследование рекомендовано всем людям старше 35 лет с факторами риска развития глаукомы [1]: отягощенный семейный анамнез по глаукоме, миопия выше 4,0 диоптрий, люди с системными заболеваниями (сахарный диабет, заболевания щитовидной железы, аутоиммунные патологии, изменения артериального давления [10–13].

Рекомендуемые сроки при диспансерном наблюдении: при впервые выявленной глаукоме или при подборе терапии рекомендуется проведение осмотров каждые 2–3 месяца в течение двух лет. При стабилизированном течении глаукомы осмотр должен проводиться не менее 1 раза в 3 месяца. При нестабилизированном течении — подбор индивидуального срока наблюдения, так как использование персонализированного графика наблюдения пациентов может повысить эффективность выявления прогрессирования глаукомы и сократить задержку выявления отрицательной динамики по сравнению с фиксированными интервалами ежегодных осмотров [14]. Гониоскопия должна выполняться ежегодно, исследование полей зрения рекомендуется проводить каждые 6 месяцев, осмотр сетчатки и диска зрительного нерва в условиях мидриаза должен проводиться ежегодно [1].

Была проанализирована динамика глаукомного процесса и величина ВГД у пациентов с разными стадиями первичной открытоугольной глаукомы, регулярно наблюдавшихся у офтальмологов и выполнявших все рекомендации и пациентов, которые нарушали режим диспансерного наблюдения и лечения. Было выявлено низкое качество исследования ВГД на всех стадиях заболевания, что приводит к неправильной трактовке величины этого показателя и неверной тактике поликлинических офтальмологов при дальнейшем наблюдении за больными [15]. В результате исследования были выявлены основные причины прогрессирования глаукомы, обусловленные как работой врача, так

и отношением пациента к себе и к лечению своей болезни. Выявлена низкая эффективность диспансеризации больных глаукомой, обнаружены недостаточный контроль за уровнем ВГД. Пациентам, соблюдавшим режим динамического наблюдения и лечения, удалось сохранить стабилизацию глаукомного процесса на протяжении всего 13-летнего периода, а пациентам, нарушавшим этот режим, не удалось сохранить стабилизированное течение глаукомы ни в одном случае. На основании полученных данных и проведенного анализа офтальмологам поликлиник рекомендовано качественно проводить исследование зрительных функций, переднего и заднего отрезков глаза, контролировать уровень офтальмотонуса с применением эластотонетрии для определения упругих свойств роговицы. В амбулаторных медицинских учреждениях используют тонометрию по Маклакову, но данные говорят о 69% некачественных измерений, что вызывает неправильную тактику у специалистов [16–19].

### Прогностические факторы риска

При планировании количества диспансерных осмотров необходимо тщательное изучение прогностических факторов риска, так как статистически они связаны с развитием и прогрессированием глаукомы, а выявление наиболее значимых факторов риска клинически важно для того, чтобы вовремя выявить группы пациентов, у которых мы будем ожидать более выраженную отрицательную динамику. Более внимательное наблюдение за пациентами с глаукомой снижает риск необратимых изменений органа зрения. Европейское глаукомное общество выделяет следующие факторы риска прогрессирования глаукомы: возраст — на каждые 5 лет приходится 30% риска прогрессирования; ВГД — риск прогрессирования у пациентов с офтальмогипертензией снижается на 10% при уменьшении внутриглазного давления на 1 мм рт.ст.; псевдоэксфолиативный синдром — у пациентов с данным синдромом прогрессирование глаукомы выявлено в 2,12 раза чаще, чем у пациентов не имеющих псевдоэксфолиаций; центральная толщина роговицы — рассматривается как фактор риска развития глаукомы и является слабым фактором прогрессирования глаукомы; кровоизлияние в зоне диска зрительного нерва — указывает на большую вероятность прогрессирования глаукомы [11].

Следует отметить, что при наличии сердечно-сосудистых заболеваний у пациента отмечено прогрессирование глаукомы в 55,9% случаев и у 9,8% пациентов контрольной группы без сопутствующей системной патологии [19], что указывает на необходимость отслеживания данного фактора риска прогрессирования глаукомы. В исследовании связи между систолическим артериальным давлением

и прогрессированием глаукомного процесса выявлена сопоставимая связь между артериальным давлением и структурно-функциональными показателями, сопоставимая с увеличением офтальмотонуса [20]. В отечественном же исследовании, посвященном влиянию коморбидности на прогрессирование глаукомы, доля пациентов с артериальной гипертензией составила 37,7% (96 глаз), за период наблюдения 12 месяцев, значимого влияния на динамику зрительных функций и компенсации ВГД у пациентов с глаукомой выявлено не было [21, 22].

ВГД является единственным модифицируемым фактором риска развития и прогрессирования глаукомы. Как показывают результаты большинства исследований, среди всех факторов риска повышенное ВГД является главной причиной развития и прогрессирования глаукомного процесса [23–25]. Аналитическое исследование показало, что при динамическом наблюдении пациента с повышенным ВГД часто требуется коррекция терапии, что обеспечивает дополнительное снижение офтальмотонуса, однако это не всегда спасает от прогрессирования глаукомного процесса. Расценивать данную особенность можно как неэффективность выбранной стартовой терапии, так и «запрограммированность» течения глаукомного процесса [26]. В другом, не менее интересном исследовании, говорится о преимуществах индивидуального подхода к лечению, к индивидуальным цифрам офтальмотонуса. Так, разработанный калькулятор давления цели позволил добиться стабилизации глаукомного процесса в 97,1% случаев [27].

В отличие от использования бесконтактных методик при массовом скрининге, для пациентов с глаукомой «золотым стандартом» во многих западных странах является измерение ВГД с помощью аппланационного тонометра Гольдмана. Исследование Tezel et al. [28] показало, что при снижении ВГД до среднего значения 11 мм рт.ст. 95% пациентов имели стабильные поля зрения в течение всех 5 лет наблюдения. Но только одно измерение ВГД без дополнительных методик не может предоставить точную информацию о прогрессировании глаукомной оптической нейропатии, а в настоящее время все большее влияние на тактику ведения пациентов с глаукомой оказывают платформы, способные агрегировать данные офтальмотонуса, периметрии и структурных методов диагностики, такие как @ai\_tonometry\_bot (<https://web.telegram.org/z/#1215477201>) [19], где уже сейчас доступен анализ офтальмотонуса и периметрии, а в настоящее время готовится релиз анализа ОКТ.

Особо важное место в прогрессировании глаукомы занимает комплаентность пациентов. Показатель приверженности при лечении глаукомы, по сравнению с другими хроническими заболеваниями, требующими пожизненного лечения, относительно ниже. Для повышения комплаентности

при впервые выявленной глаукоме необходимо проводить тщательную беседу о самой патологии, методах лечения и их цели [29–31]. При каждом осмотре необходимо опрашивать пациента на наличие побочных проявлений местной гипотензивной терапии для своевременной замены и повышения эффективности лечения [12]. Немаловажную роль в комплаенсе играет вовлеченность семьи, так как в случаях осведомленности близких людей пациент не изолирован со своим диагнозом, а более ответственно следит за лечением и осознает риски при несоблюдении рекомендаций [32–34].

С.Ю. Казанова [35] проанализировала взаимосвязь офтальмотонуса и комплаентности при диспансерном наблюдении пациентов с глаукомой (как со стороны пациента, так и со стороны лечащего врача) со скоростью прогрессирования глаукомного процесса.

Проведённый анализ показал высокую скорость прогрессирования глаукомного процесса при различных нарушениях комплаенса в связи с отсутствием компенсации ВГД, также была выявлена равная ответственность как пациента, так и врача при длительном диспансерном наблюдении и лечении глаукомы.

Недавнее исследование комплаентности у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой показало следующие статистические данные: доля «низкокомплаентных» пациентов составляет 20%, «среднекомплаентных» — 30% и «высококомплаентных» — 50% [32]. То есть, лишь половина пациентов с глаукомой выполняют назначенное лечение и посещают диспансерные осмотры, что указывает на необходимость со стороны специалиста подробного ознакомления с самим заболеванием и его последствиями в случае невыполнения предписаний лечащего доктора.

В публикации 2021 года представлены результаты двухлетнего ретроспективного исследования о влиянии депрессии на прогрессирование глаукомы. Скорость прогрессирования существенно не отличалась между группами с низкими и высокими проявлениями депрессии, возможно это связано с коротким периодом наблюдения и наличием у пациентов ранней стадии глаукомы. Однако стоит отметить, что у пациентов, имеющих тревожные расстройства, по данным ОКТ были более высокие темпы снижения толщины СНВС. [36].

Возраст пациента имеет большое влияние на течение глаукомного процесса, старение — важный фактор риска прогрессирования глаукомы и является основным фактором, влияющим на тактику лечения, хотя молодой пациент по умолчанию имеет низкую приверженность к лечению ввиду активно образа жизни [36].

Ранее утверждалось, что к прогностическим факторам риска прогрессирования глаукомы относятся кровоизлияния на ДЗН. В одном исследовании

для сравнения возникновения кровоизлияний на диске зрительного нерва и прогрессирования глаукомы изменения диска зрительного нерва были распределены на группы: миопический глаукомный тип, фокальное ишемическое повреждение и концентрическое расширение экскавации — существенной межгрупповой разницы в прогрессировании глаукомы не выявлено [37]. Но поскольку само наличие кровоизлияния на ДЗН является предиктором прогрессирования глаукомы, была создана нормограмма для прогнозирования риска прогрессирования глаукомы, которая на основании анализа фундус-фотографии показала себя простым и экономически эффективным методом скрининга у пациентов с кровоизлияниями на ДЗН [38]. Японские же коллеги в трехлетнем перспективном исследовании обнаружили связь между кровоизлияниями на диске и дефектами слоя нервных волокон сетчатки [39], что также указывает на необходимость учитывать данный прогностический фактор при наблюдении пациентов.

Остро стоит вопрос своевременной консультации глаукоматолога. Либо районные офтальмологи не направляют пациента «вовремя» на дообследование и консультацию, либо же пациент находится в очереди на консультацию несколько месяцев, а в условиях пандемии лист ожидания увеличивается практически на год, что подтверждают и исследования — лишь 5,5% пациентов в начальной стадии, нуждавшихся в хирургии, прооперированы своевременно, с развитой стадией прооперировано 26,5% и 51,0% с далекозашедшей стадией [15], что выводит проекты телемедицины на другой уровень внедрения.

Относительно недавно понятие «телемедицины» вошло в ежедневную практику врачей, в том числе и офтальмологов — «телеофтальмология», одним из примеров которой является круглосуточное мониторирование ВГД с помощью системы Sensimed Triggerfish [39]. Поскольку «эталонные» методы контроля ВГД (аппланационная тонометрия Гольдмана и по Маклакову) возможны только в условиях офтальмологического кабинета, то для самоконтроля пациенты могут использовать портативные устройства для домашнего применения (например, существующий iCare Home) [40–42]. В исследовании 2020 года был создан компактный акустический тонометр, которым было проведено 626 самостоятельных измерений. Удобство использования и качество измерений составили почти 92% [43].

Зарубежные коллеги успешно используют дистанционное мониторирование глаукомы с помощью оценки в едином экспертном центре, куда поступают данные таких методик обследования, как измерение ВГД, САП и ОКТ [44]. В последнее время более актуальным становится использование смартфонов для фотофиксации диска зрительного нерва

с дальнейшей отправкой данных осмотра и диагностических исследований глаукоматологам для решения вопроса о необходимости консультации в специализированных отделениях. Такие портативные технологии особенно интересны при оценке течения глаукомы у пациентов в удаленных сельских районах, где имеется нехватка специалистов и оборудования [45].

Также имеется опыт в использовании мобильного здравоохранения (m-health) среди пациентов с глаукомой. Общий коэффициент использования варьируется от 61% до 90%, но показатель снижается с возрастом пациентов. Приложение включало в себя два аспекта — напоминание об использовании местных лекарственных препаратов и дистанционная медицинская консультация, включающая вопросы врачу и отправку изображений глаз, которые были проанализированы либо программой искусственного интеллекта, либо офтальмологами, после чего составлялся и отправлялся через приложение предварительный план диагностики и лечения. Данное исследование показывает потенциальный спрос на мобильные приложения среди больных глаукомой [46, 48].

Учитывая пандемию COVID-19, мировые специалисты интенсивно исследуют и развивают возможности выявления как первичной глаукомы, так и отслеживания прогрессирования данного заболевания отдаленно. Благодаря напряженной эпидемиологической обстановке было выявлено, что методы очной консультации и телемедицины не могут заменить друг друга, но комбинация этих методов экономически эффективна, может уменьшить неравномерное распределение офтальмологических ресурсов, уменьшить нагрузку на врача и снизить уровень ошибочных диагнозов. Например, приложение Yanbao позволило выявить

глаукому с точностью 0,7860 среди 243 пациентов, что дает возможность для дальнейшего усовершенствования мобильных технологий для оценки прогрессирования данного заболевания [47].

## Выводы

В данное время отсутствует эффективная модель диспансерного наблюдения глаукомных пациентов, поэтому данное направление требует усовершенствования и развития как в стандартах и сроках обследования пациентов, так и в использовании дистанционных методов контроля глаукомы. Недостатком нынешней диспансеризации является отсутствие индивидуального подхода к заболевшему, недостаточность оснащения районных кабинетов офтальмологов и недостаток глаукомных кабинетов. Усугубило ситуацию закрытие офтальмологических стационаров и увеличение времени ожидания консультации в вышестоящих специализированных медучреждениях в период пандемии начала 2020-х гг. Это наверняка повлечет за собой рост количества пациентов с прогрессированием глаукомного процесса, а следовательно, ухудшение зрения у многих наших пациентов и рост экономической нагрузки как на государство, так и на самих пациентов. Следует постепенно внедрять в повседневную практику «телемедицину», для чего целесообразно создание единой базы глаукомных пациентов для отслеживания глаукомного процесса.

### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Барышникова Д.А.

Сбор и обработка материала: Дорофеев Д.А.

Статистическая обработка: Кирилик Е.В.

Написание статьи: Дорофеев Д.А., Барышникова Д.А.

Редактирование: Парова Е.Б.

## Литература

1. Клинические рекомендации — глаукома первичная открытоугольная. Утверждены Министерством здравоохранения Российской Федерации. 2020.
2. Congdon N., O'Colmain B., Klaver C.C., Klein R., Munoz B., Friedman D.S., et al. Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004; 122(4):477-485. <https://doi.org/10.1001/ARCHOPHT.122.4.477>.
3. Tham Y.C., Li X., Wong T.Y., Quigley H.A., Aung T., Cheng C.Y. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2014; 121(11):2081-2090. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.05.013>
4. Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006; 90(3):262-267. <https://doi.org/10.1136/bjo.2005.081224>
5. Руководство по клинической офтальмологии. Под редакцией А.Ф. Бровкиной, Ю.С. Астахова. М: ООО «Издательство “МИА”» 2014; 960.
6. Bikbov M.M., Gilmanshin T.R., Zainullin R.M., Kazakbaeva G.M., Arslangareeva I.I., Panda-Jonas S., et al. Prevalence and associated factors of glaucoma in the Russ. Ural Eye and Medical Study. *Sci Rep* 2020; 10(1):20307. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-77344-Z>
7. Егорова Т.С. Роль Всероссийского общества слепых в реабилитации инвалидов по зрению. Сборник Научных Трудов IX РООФ. Москва: Апрель 2016; 537-541.

## References

1. Clinical guidelines — Primary open-angle glaucoma. Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation, 2020. (In Russ.)
2. Congdon N., O'Colmain B., Klaver C.C., Klein R., Munoz B., Friedman D.S., et al. Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Arch Ophthalmol* 2004; 122(4):477-485. <https://doi.org/10.1001/ARCHOPHT.122.4.477>.
3. Tham Y.C., Li X., Wong T.Y., Quigley H.A., Aung T., Cheng C.Y. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: A systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2014; 121(11):2081-2090. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.05.013>
4. Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006; 90(3):262-267. <https://doi.org/10.1136/bjo.2005.081224>
5. Clinical Ophthalmology Guide. Edited by Brovkina A.F., Astakhov Yu.S. Moscow, MIA Publ., 2014. 960 p. (In Russ.)
6. Bikbov M.M., Gilmanshin T.R., Zainullin R.M., Kazakbaeva G.M., Arslangareeva I.I., Panda-Jonas S., et al. Prevalence and associated factors of glaucoma in the Russ. Ural Eye and Medical Study. *Sci Rep* 2020; 10(1):20307. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-77344-Z>
7. Egorova T.S. The role of the All-Russian Society of the Blind in the rehabilitation of the visually impaired. Collection of Scientific Works of IX All-Russian Ophthalmology Forum. Moscow, April Publ., 2016. pp. 537-541. (In Russ.)

8. Abu S.L., Marín-Franch I., Racette L. A framework for assessing glaucoma progression using structural and functional indices jointly. *PLoS One* 2020; 15(7):e0235255. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235255>
9. Schmidt M.A., Engelhorn T., Dorfler A., Michelson G. Impairment of the Visual System in Glaucoma. *Klin Monbl Augenheilkd* 2019; 236(2):134-141. <https://doi.org/10.1055/A-0762-0822>
10. Еричев В.П., Панышклина Л.А., Новиков И.В., Решчикина В.С. Диффузионо-тензорная трактография в диагностике изменений центральных отделов зрительного анализатора при первичной глаукоме. *Офтальмология* 2017; 15(4):328-334. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2017-4-328-334>
11. Weinreb R.N., Garway-Heath D.F., Leung C., Medeiros F.A., Liebmann J., et al. *Diagnosis of Primary Open-Angle Glaucoma*. Amsterdam: Kugler Publications 2017; 234.
12. European Glaucoma Society. *Terminology and Guidelines for Glaucoma*. 5th ed. Savona: PubliComm 2020; 169.
13. Городничий В.В., Дорофеев Д.А., Завадский П.Ч., Зверева О.Г., Каримов У.Р., Кулик А.В. и др. Факторы риска, патогенные факторы развития и прогрессирования глаукомы по результатам многоцентрового исследования российского глаукомного общества. *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности* 2012; 8(2):57-69.
14. Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С., Блюм Е.А., Брежнев А.Ю., Волков Е.Н. и др. Клинико-эпидемиологическое исследование факторов риска развития и прогрессирования глаукомы. *Российский офтальмологический журнал* 2013; 6(3):4-11.
15. Нероев В.В. Тактика врача-офтальмолога. Практическое Руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2020. 296. <https://doi.org/10.33029/9704-5593-7-OPH-2020-1-296>
16. Кунин В.Д., Редид А.А. Динамика глаукомного процесса у больных, соблюдавших и несоблюдавших режим диспансерного наблюдения и лечения. *Вестник офтальмологии* 2013; 129(2):61-66.
17. Казанова С.Ю. Ошибки измерения внутриглазного давления при тонометрии по Маклакову. *Национальный журнал глаукома* 2013; (4):72-81.
18. Вурдафт А.Е. О точности измерительных линеек Б.Л. Поляка. *Национальный журнал глаукома* 2017; 16(4):11-22.
19. Дорофеев Д.А., Визгалова Л.О., Горобец А.В., Канафин Е.В., Курочкин С.И., Василенко Д.Ю. Возможности искусственного интеллекта в измерении отсчетов внутриглазного давления по Маклакову. *Национальный журнал глаукома* 2020; 19(1):20-27. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.01.03>
20. Dascalu A.M., Stana D., Nicolae V.A., Cirstoveanu C., Vancea G., Serban D., et al. Association between vascular comorbidity and glaucoma progression: A four-year observational study. *Exp Ther Med* 2021; 21(3):283. <https://doi.org/10.3892/ETM.2021.9714>
21. Marshall H., Mullany S., Qassim A., Siggs O., Hassall M., Ridge B., et al. Cardiovascular Disease Predicts Structural and Functional Progression in Early Glaucoma. *Ophthalmology* 2021; 128(1):58-69. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.06.067>
22. Соляникова О.В., Бердникова Е.В., Экгардт В.Ф. Влияние коморбидных нозологий на отдельные аспекты клиники у больных первичной открытоугольной глаукомой. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2016; 16(1):6-11.
23. Малишевская Т.Н. Возрастной десинхрониз у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой. Причина или следствие? Возможности коррекции. *Офтальмологические ведомости* 2016; 9(4):31-42. <https://doi.org/10.17816/OV9431-42>
24. Cook J.A., Botello A.P., Elders A. et al. Systematic Review of the Agreement of Tonometers with Goldmann Applanation Tonometry. *Ophthalmology* 2012; 119(8):1552-1557. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.02.030>
25. Rozwat A., Roberts D.K. Even-number Measurement Bias With Goldmann Applanation Tonometry. *J Glaucoma* 2020; 29(2):124-126. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001412>
26. Trevino R.C., Majcher C.E., Sponsel W.E., Villafior C., Nozicka J. Repeatability of Goldmann tonometry performed by optometry students on glaucoma patients. *Clin Exp Optom* 2020; 103(6):813-820. <https://doi.org/10.1111/cxo.13053>
27. Авдеев Р.В., Бакунина Н.А., Басинский А.С., Брежнев А.Ю., Волжанин А.В., Волкова Н.В. и др. Менеджмент прогрессирования глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2019; 18(1):45-58. <https://doi.org/10.25700/NJG.2019.01.07>
28. Балалин С.В., Фокин В.П. Медикаментозное лечение первичной открытоугольной глаукомы. Индивидуальный подход. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2019; 19(1):43-48.
29. Tezel G., Siegmund K.D., Trinkaus K., Wax M.B., Kass M.A., Kolker A.E. Clinical factors associated with progression of glaucomatous optic disc damage in treated patients. *Arch Ophthalmol* 2001; 119(6):813-818. <https://doi.org/10.1001/ARCHOPHT.119.6.813>
30. Авдеев Р.В., Александров А.С., Бакунина Н.А., Белая Д.А., Брежнев А.Ю., Волжанин А.В. и др. Сопоставление режимов лечения больных первичной открытоугольной глаукомой с характеристиками прогрессирования заболевания. Часть 1. Состояние показателей офтальмотонуса. *Национальный журнал глаукома* 2018; 17(1):14-29. <https://doi.org/10.25700/NJG.2018.01.02>
8. Abu S.L., Marín-Franch I., Racette L. A framework for assessing glaucoma progression using structural and functional indices jointly. *PLoS One* 2020; 15(7):e0235255. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235255>
9. Schmidt M.A., Engelhorn T., Dorfler A., Michelson G. Impairment of the Visual System in Glaucoma. *Klin Monbl Augenheilkd* 2019; 236(2):134-141. <https://doi.org/10.1055/A-0762-0822>
10. Eriчев V.P., Panyushkina L.A., Novikov I.A., Reshchikova V.S. Diffusion tensor tractography in the diagnosis of changes in the central departments of the visual analyzer in primary glaucoma. *Ophthalmology in Russia* 2017; 15(4):328-334. (In Russ.) <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2017-4-328-334>
11. Weinreb R.N., Garway-Heath D.F., Leung C., Medeiros F.A., Liebmann J., et al. *Diagnosis of Primary Open-Angle Glaucoma*. Amsterdam: Kugler Publications 2017; 234.
12. European Glaucoma Society. *Terminology and Guidelines for Glaucoma*. 5th ed. Savona: PubliComm 2020; 169.
13. Gorodnichii V.V., Dorofeev D.A., Zavadskii P.C., Zvereva O.G., Karimov U.R., Kulik A.V., et al. Risk factors, pathogenic factors in progression of glaucoma by results of multicenter study of Russian glaucoma society. *Medical and biological problems of life activity* 2012; 8(2):57-69. (In Russ.)
14. Avdeev R.V., Aleksandrov A.S., Basinskii A.S., et al. A clinical and epidemiological study of risk factors of glaucoma development and progression. *Russian Ophthalmological Journal* 2013; 6(3):4-11. (In Russ.)
15. Neroev V.V. Taktika vracha-oftal'mologa. Prakticheskoe rukovodstvo [Ophthalmologist's tactics. Practical guide]. Moscow, GEOTAR-Media Publ, 2020. 296 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/9704-5593-7-OPH-2020-1-296>
16. Kunin V.D., Redid A.A. Glaucoma dynamics in patients who followed monitoring and treatment instructions and in those who didn't. *Vestnik oftal'mologii* 2013; 129(2):61-66. (In Russ.)
17. Kazanova S.Yu. Errors in intraocular pressure measurements when performing Maklakov tonometry. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2013; (4):72-81. (In Russ.)
18. Vurdaft A.E. On the precision of Polyak measuring scales in Maklakov tonometry. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2017; 16(4):11-22. (In Russ.)
19. Dorofeev D.A., Vizgalova L.O., Gorobets A.V., Kanafin E.V., Kurochkin S.I., Vasilenko D.Yu. The possibilities of artificial intelligence use in the assessment of maklakov intraocular pressure prints. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2020; 19(1):20-27. (In Russ.) <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.01.03>
20. Dascalu A.M., Stana D., Nicolae V.A., Cirstoveanu C., Vancea G., Serban D., et al. Association between vascular comorbidity and glaucoma progression: A four-year observational study. *Exp Ther Med* 2021; 21(3):283. <https://doi.org/10.3892/ETM.2021.9714>
21. Marshall H., Mullany S., Qassim A., Siggs O., Hassall M., Ridge B., et al. Cardiovascular Disease Predicts Structural and Functional Progression in Early Glaucoma. *Ophthalmology* 2021; 128(1):58-69. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.06.067>
22. Soliannikova O.V., Berdnikova E.V., Jekgardt V.F. Influence of comorbidity on some clinical aspects in patients with primary open-angle glaucoma. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2016; 16(1):6-11. (In Russ.)
23. Malishevskaya T.N. Age-related desynchronization in primary open-angle glaucoma patients: cause or consequence? Correction possibilities. *Oftalmologicheskie vedomosti* 2016; 9(4):31-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/OV9431-42>
24. Cook J.A., Botello A.P., Elders A. et al. Systematic Review of the Agreement of Tonometers with Goldmann Applanation Tonometry. *Ophthalmology* 2012; 119(8):1552-1557. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.02.030>
25. Rozwat A., Roberts D.K. Even-number Measurement Bias With Goldmann Applanation Tonometry. *J Glaucoma* 2020; 29(2):124-126. <https://doi.org/10.1097/IJG.0000000000001412>
26. Trevino R.C., Majcher C.E., Sponsel W.E., Villafior C., Nozicka J. Repeatability of Goldmann tonometry performed by optometry students on glaucoma patients. *Clin Exp Optom* 2020; 103(6):813-820. <https://doi.org/10.1111/cxo.13053>
27. Avdeev R.V., Bakunina N.A., Basinskii A.S., Brezhnev A.Yu., Volzhanin A.V., Volkova N.V. Management of glaucoma progression. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2019; 18(1):45-58. (In Russ.) <https://doi.org/10.25700/NJG.2019.01.07>
28. Balalin S.V., Fokin V.P. Pharmacotherapy for POAG. Individual approach. *RNJ Clinical Ophthalmology* 2019; 19(1):43-48. (In Russ.)
29. Tezel G., Siegmund K.D., Trinkaus K., Wax M.B., Kass M.A., Kolker A.E. Clinical factors associated with progression of glaucomatous optic disc damage in treated patients. *Arch Ophthalmol* 2001; 119(6):813-818. <https://doi.org/10.1001/ARCHOPHT.119.6.813>
30. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Bakunina N.A., Belaya D.A., Brezhnev A.Yu., Volkova N.V., et al. Comparison of treatment regimens for patients with primary open-angle glaucoma with signs of disease progression. Part 1. IOP levels. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2018; 17(1):14-29. (In Russ.) <https://doi.org/10.25700/NJG.2018.01.02>

31. Авдеев Р.В., Александров А.С., Арапиев М.У., Бакунина Н.А., Басинский А.С., Белая Д.А. и др. Подозрение и начальная стадия глаукомы: дифференциально-диагностические критерии. *Российский офтальмологический журнал* 2017; 10(4):5-15. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2017-10-4-5-15>
32. Авдеев Р.В., Александров А.С., Басинский А.С., Блюм Е.А., Брежнев А.Ю., Волков Е.Н. и др. Оценка клинико-инструментальных данных исследования органа зрения у больных первичной открытоугольной глаукомой и макулодистрофией. *Медицинский вестник Башкортостана* 2014; 9(2):24-28.
33. Ловпаче Д.Н., Завадский П.Ч., Зверева О.Г., Куроедов А.В., Дорофеев Д.А., Селезнев А.В. и др. Комплаентность и персистенция у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой с позиции офтальмолога. *Национальный журнал глаукома* 2020; 19(2):11-21. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.02.02>
34. Корнеева А.В., Куроедов А.В., Завадский А.Ч., Газизова И.Р., Ловпаче Д.Н., Онуфрийчук О.Н. и др. Приверженность гипотензивной терапии при глаукоме: мнение пациентов о ключевых факторах низкой степени комплаенса. Результаты многоцентрового интерактивного научно-аналитического исследования. *Национальный журнал глаукома* 2020; 19(3):12-21. <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.03.02>
35. Казанова С.Ю., Страхов В.В. Анализ темпов прогрессирования глаукомного процесса при различных вариантах несоблюдения комплаенса лечения. *Национальный журнал глаукома* 2016; 15(2):74-83.
36. Shin D.Y., Jung K.I., Park H.Y.L., Park C.K. The effect of anxiety and depression on progression of glaucoma. *Sci Rep* 2021; 11(1):1769. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-81512-0>
37. Yamagami A., Tomidokoro A., Matsumoto S., Yamazaki Y., Yoshikawa K., Yamagami J., et al. Evaluation of the relationship between glaucomatous disc subtypes and occurrence of disc hemorrhage and glaucoma progression in open angle glaucoma. *Sci Rep* 2020; 10(1):21059. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-77932-Z>
38. Kim S., Park C.K., Kim E.W., Lee S.Y., Seong G.J., Kim C.Y., et al. Development of a nomogram using fundus photography to predict glaucoma progression in patients showing disc hemorrhage. *Sci Rep* 2020; 10(1):14650. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-71183-8>
39. Higashide T, Ohkubo S, Udagawa S, et al. Spatial and Temporal Relationship between Structural Progression and Disc Hemorrhage in Glaucoma in a 3-Year Prospective Study. *Ophthalmol Glaucoma* 2020; S2589-4196(20)30220-9 <https://doi.org/10.1016/J.OGLA.2020.08.008>
40. Pajic B., Pajic-Eggspuchler B., Haefliger I. Continuous IOP fluctuation recording in normal tension glaucoma patients. *Curr Eye Res* 2011; 36(12):1129-1138. <https://doi.org/10.3109/02713683.2011.608240>
41. Valero B., Fenolland J.R., Rosenberg R., Sendon D., Mesnard C., Sigaux M., et al. Reliability and reproducibility of intraocular pressure (IOP) measurement with the Icare® Home rebound tonometer (model TA022) and comparison with Goldmann applanation tonometer in glaucoma patients. *J Fr Ophthalmol* 2017; 40(10):865-875. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2017.06.008>
42. Cho S.Y., Kim Y.Y., Yoo C., Lee T.E. Twenty-four-hour efficacy of preservative-free tafluprost for open-angle glaucoma patients, assessed by home intraocular pressure (Icare-ONE) and blood-pressure monitoring. *Jpn J Ophthalmol* 2016; 60(1):27-34. <https://doi.org/10.1007/s10384-015-0413-1>
43. Nakakura S. Icare® rebound tonometers: review of their characteristics and ease of use. *Clin Ophthalmol* 2018; 12:1245-1253. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S163092>
44. Osmers J., Hoppe O., Strzalkowska A., Strzalkowski P., Patzko A., Arnold S., et al. Results of First In Vivo Trial of an Acoustic Self-Tonometer. *Transl Vis Sci Technol* 2020; 9(9):1-9. <https://doi.org/10.1167/TVST.9.9.18>
45. Алябьева Ж.Ю., Романова Т.Б., Елисеева Т.О., Виджияпала К.Ш. Телемедицина в офтальмологии. XVII Всероссийская школа офтальмолога. Снегири; 2019: 88-97. <https://doi.org/10.30808/978-5-6040782-2019-1-1-88-97>
46. Smith A.F., Negretti G., Mascaro A., Bokre D., Baker H., Dhalla K., et al. Glaucoma Control Strategies in Sub-Saharan Africa: A Review of the Clinical and Health Economic Evidence. *Ophthalmic Epidemiol* 2018; 25(5-6):419-435. <https://doi.org/10.1080/09286586.2018.1501499>
47. Dai M., Xu J., Lin J., Wang Z., Huang W.J.H. Willingness to Use Mobile Health in Glaucoma Patients. *Telemed J E Health* 2017; 23(10):822-827. <https://doi.org/10.1089/TMJ.2016.0254>
48. Husain R., Zhang X., Aung T. Challenges and Lessons for Managing Glaucoma during COVID-19 Pandemic: Perspectives from Asia. *Ophthalmology* 2020; 127(9):e63-e64. <https://doi.org/10.1016/J.OPHTHA.2020.05.042>
31. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Arapiev M.U., Bakunina N.A., Basinsky A.S., Belaya D.A., et al. Suspected glaucoma and early stage glaucoma: differential diagnostic criteria. *Russian Ophthalmological Journal* 2017; 10(4):5-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2017-10-4-5-15>
32. Avdeev R.V., Alexandrov A.S., Basinsky A.S., Blyum E.A., Brezhnev A.Yu., Volkov E.N., et al. Evaluation of clinical and instrumental data of eyes examination in patients with primary open-angle glaucoma and macular degeneration. *Bashkortostan medical journal* 2014; 9(2):24-28. (In Russ.)
33. Lovpache D.N., Zavadski P.Ch., Zvereva O.G., Kuroyedov A.V., Dorofeev D.A., Seleznev A.V., et al. Compliance and persistence in patients with primary open-angle glaucoma through the doctor opinions. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2020; 19(2):11-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.02.02>
34. Korneeva A.V., Kuroyedov A.V., Zavadski P.Ch., Gazizova I.R., Lovpache Dzh.N., Onufriyчук O.N., et al. Adherence to glaucoma hypotensive therapy: patients' opinions on key factors of low compliance. Analytical multi-central study results. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2020; 19(3):12-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.25700/NJG.2020.03.02>
35. Kazanova S.Yu., Strakhov V.V. Analysis of glaucoma process progression rates depending on various treatment non-compliance scenarios. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2016; 15(2):74-83. (In Russ.)
36. Shin D.Y., Jung K.I., Park H.Y.L., Park C.K. The effect of anxiety and depression on progression of glaucoma. *Sci Rep* 2021; 11(1):1769. <https://doi.org/10.1038/S41598-021-81512-0>
37. Yamagami A., Tomidokoro A., Matsumoto S., Yamazaki Y., Yoshikawa K., Yamagami J., et al. Evaluation of the relationship between glaucomatous disc subtypes and occurrence of disc hemorrhage and glaucoma progression in open angle glaucoma. *Sci Rep* 2020; 10(1):21059. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-77932-Z>
38. Kim S., Park C.K., Kim E.W., Lee S.Y., Seong G.J., Kim C.Y., et al. Development of a nomogram using fundus photography to predict glaucoma progression in patients showing disc hemorrhage. *Sci Rep* 2020; 10(1):14650. <https://doi.org/10.1038/S41598-020-71183-8>
39. Higashide T, Ohkubo S, Udagawa S, et al. Spatial and Temporal Relationship between Structural Progression and Disc Hemorrhage in Glaucoma in a 3-Year Prospective Study. *Ophthalmol Glaucoma* 2020; S2589-4196(20)30220-9 <https://doi.org/10.1016/J.OGLA.2020.08.008>
40. Pajic B., Pajic-Eggspuchler B., Haefliger I. Continuous IOP fluctuation recording in normal tension glaucoma patients. *Curr Eye Res* 2011; 36(12):1129-1138. <https://doi.org/10.3109/02713683.2011.608240>
41. Valero B., Fenolland J.R., Rosenberg R., Sendon D., Mesnard C., Sigaux M., et al. Reliability and reproducibility of intraocular pressure (IOP) measurement with the Icare® Home rebound tonometer (model TA022) and comparison with Goldmann applanation tonometer in glaucoma patients. *J Fr Ophthalmol* 2017; 40(10):865-875. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2017.06.008>
42. Cho S.Y., Kim Y.Y., Yoo C., Lee T.E. Twenty-four-hour efficacy of preservative-free tafluprost for open-angle glaucoma patients, assessed by home intraocular pressure (Icare-ONE) and blood-pressure monitoring. *Jpn J Ophthalmol* 2016; 60(1):27-34. <https://doi.org/10.1007/s10384-015-0413-1>
43. Nakakura S. Icare® rebound tonometers: review of their characteristics and ease of use. *Clin Ophthalmol* 2018; 12:1245-1253. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S163092>
44. Osmers J., Hoppe O., Strzalkowska A., Strzalkowski P., Patzko A., Arnold S., et al. Results of First In Vivo Trial of an Acoustic Self-Tonometer. *Transl Vis Sci Technol* 2020; 9(9):1-9. <https://doi.org/10.1167/TVST.9.9.18>
45. Alyab'eva ZH.YU., Romanova T.B., Eliseeva T.O., Vidzhiyapala K.SH. Telemedicine in ophthalmology. XVII All-Russian School of Ophthalmology. Snegiri, 2019. pp. 88-97. (In Russ.) <https://doi.org/10.30808/978-5-6040782-2019-1-1-88-97>
46. Smith A.F., Negretti G., Mascaro A., Bokre D., Baker H., Dhalla K., et al. Glaucoma Control Strategies in Sub-Saharan Africa: A Review of the Clinical and Health Economic Evidence. *Ophthalmic Epidemiol* 2018; 25(5-6):419-435. <https://doi.org/10.1080/09286586.2018.1501499>
47. Dai M., Xu J., Lin J., Wang Z., Huang W.J.H. Willingness to Use Mobile Health in Glaucoma Patients. *Telemed J E Health* 2017; 23(10):822-827. <https://doi.org/10.1089/TMJ.2016.0254>
48. Husain R., Zhang X., Aung T. Challenges and Lessons for Managing Glaucoma during COVID-19 Pandemic: Perspectives from Asia. *Ophthalmology* 2020; 127(9):e63-e64. <https://doi.org/10.1016/J.OPHTHA.2020.05.042>