

## Острый транзиторный макулярный отек после неосложненной хирургии катаракты

Ж.С. Бейсекеева<sup>1,2</sup>А.В. Безруков<sup>1</sup>С.А. Кочергин<sup>3</sup>А.И. Самойленко<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Центральная клиническая больница № 2 ОАО «РЖД»  
ул. Лосиноостровская, влад. 43, Москва, 107564, Российская Федерация

<sup>2</sup> Офтальмологическая клиника доктора Самойленко  
Нахимовский просп., 56, Москва, 117292, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии  
ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1, Москва, 125993, Российская Федерация

<sup>4</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы  
2-й Боткинский проезд, 5, Москва, 125284, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(3):442–450

**Цель:** представить описание 17 случаев острого транзиторного макулярного отека, возникшего в первые сутки после неосложненной хирургии катаракты. **Пациенты и методы.** Представлен обзор литературы и ретроспективный анализ клинических данных и результатов оптической когерентной томографии (ОКТ) 17 пациентов (17 глаз) с острым транзиторным макулярным отеком. **Результаты.** В литературе описаны случаи возникновения макулярных разрывов в первые сутки после фанкоэмульсификации катаракты. Встречаются также случаи макулярного отека, возникающего через несколько недель после неосложненной хирургии катаракты и ассоциирующегося либо с псевдофакичным кистозным макулярным отеком (НМО), либо с развитием тракционного макулярного синдрома (ТМС). Мы наблюдали серию транзиторных макулярных отеков в первые сутки после неосложненной фанкоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ (ФЭК + ИОЛ). Частота отека составила 3,8 % и не имела признаков витреоретинальной тракции или активного острого воспаления. Соотношение мужчин и женщин в исследовании составило 13:4. Наиболее распространенным сопутствующим заболеванием была гипертоническая болезнь (15 из 17). ОКТ проводили при наличии жалоб у оперированных в отношении неудовлетворенности полученным результатом и обнаружения отека в макулярной зоне при офтальмоскопии. По данным ОКТ в первые сутки после ФЭК + ИОЛ отмечался отек и высокая отслойка нейрорепителителя (ОНЭ) макулярной зоны, которая разрешилась на 3–6-е сутки. В большинстве случаев задней отслойки стекловидного тела (ЗОСТ) не наблюдалось. Сходные клинические случаи были описаны как макулопатия «буквы А» из-за паттерна на снимках ОКТ у 3 пациентов после рутинной ФЭК + ИОЛ. Мы сравнили свои результаты с известными наблюдениями, классическим псевдофакичным НМО (синдром Ирвина — Гасса) и тракционным макулярным синдромом, а также обсудили вопросы возможного этиопатогенеза данных случаев транзиторного макулярного отека, учитывая морфологию данной зоны. **Заключение.** Данные наблюдения, возможно, помогут прояснить процессы тканевой гидродинамики в макулярной зоне.

**Ключевые слова:** макула, псевдофакичный кистозный макулярный отек (НМО), фанкоэмульсификация катаракты (ФЭК), синдром Ирвина — Гасса, тракционный макулярный синдром (ТМС), оптическая когерентная томография (ОКТ)

**Для цитирования:** Бейсекеева Ж.С., Безруков А.В., Кочергин С.А., Самойленко А.И. Острый транзиторный макулярный отек после неосложненной хирургии катаракты. *Офтальмология.* 2021;18(3):442–450. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-442-450>

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

**Конфликт интересов отсутствует**



# Acute Transient Macular Edema after Uneventful Cataract Surgery

J.S. Beisekeeva<sup>1,2</sup>, A.V. Bezrukov<sup>1</sup>, S.A. Kochergin<sup>3</sup>, A.I. Samoylenko<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Central Clinical Hospital № 2 of Russian Railways  
Losinoostrovskaya str., 43, Moscow, 107564, Russian Federation

<sup>2</sup> Samoylenko Eye Clinic  
Nahimovskiy ave., 56, Moscow, 117292, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of continuous postdiploma education of Healthcare Ministry of Russian Federation  
Barrikadnaya str., 2/1, Moscow, 125993, Russian Federation

<sup>4</sup> State Hospital named by S.P. Botkin  
2nd Botkinskii travel, 5, Moscow, 125284, Russian Federation

## ABSTRACT

## Ophthalmology in Russia. 2021;18(3):442–450

**Purpose:** to present analysis a case reports of 17 patients who had an acute transient macular edema appeared straight after uncomplicated cataract surgery. **Patients and Methods.** Working with literature and retrospective observational case series reviewing clinical and imaging data from 17 patients (17 eyes) with acute transient macular edema. **Results.** There are several cases of acute macular hole development after cataract surgery (complicated and uncomplicated). Also there are reports of macular edema development after several weeks after uncomplicated phacoemulsification due to pseudophakic cystoid macular oedema (Irvine-Gass syndrome) or due to vitreomacular traction syndrome. We observed a series of transient macular oedema with 3.8 % incidence occurring on the first days after uncomplicated phacoemulsification with IOL implantation that had no signs of vitreomacular traction or acute inflammation. Men suffer frequently than women (14:3). Systemic hypertension prevailed among these patients (15 from 17). Optical coherence tomography (OCT) was made in patients complaining on blure vision and who had signs of macular edema by ophthalmoscopy. By OCT high neuroepithelium detachment was observed at the first day after uneventful cataract phacoemulsification with intraocular lens implantation in 17 patients with quiet postoperative condition of the eye. The edema resolved on the 3–6-th day by standard phaco accompanying pharmacological treatment. In most cases posterior vitreous cortex was adjacent to the retina except 3 patients with posterior vitreous detachment (PVD) in macular area. We found a paper by Costen M.T.J. et al. (2007) about the same striking appearance of maculopathy called by authors "A-sign" maculopathy because of A-shaped pattern on OCT images in 3 patients after routine cataract surgery. Yaman A (2008) and Panagiotidis D (2010) also reported same findings after uncomplicated cataract surgery. We compared our findings with 3 papers mentioned above, as well as with typical pseudophakic cystoid macular edema (CME or Irvine-Gass syndrome) and vitreomacular traction syndrome. We also discussed possible etiopathogenesis of these cases in terms of morphology of the macula region. **Conclusion.** This article could improve our understanding of mechanisms of the interstitial fluid flow in the eye tissues.

**Keywords:** macula, pseudophakic cystoid macular edema (CME), cataract phacoemulsification, Irvine-Gass Syndrome, vitreomacular traction syndrome (VMT), optical coherence tomography (OCT)

**For citation:** Beisekeeva J.S., Bezrukov A.V., Kochergin S.A., Samoylenko A.I. Acute Transient Macular Edema after Uneventful Cataract Surgery. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3):442–450. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-442-450>

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

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

В 2014 и 2015 годах мы наблюдали серию довольно необычных случаев транзиторного макулярного отека у 17 пациентов после рутинной ФЭК с имплантацией ИОЛ со стандартным пред- и послеоперационным топическим использованием нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), антибиотиков и стероидных препаратов. Передний отрезок глаза на следующий день после операции у всех оперированных был спокойным, оптические среды прозрачные, но присутствовали жалобы на затуманенность зрения. Всем пациентам с данными жалобами была выполнена ОКТ, при этом регистрировалась отслойка нейроэпителия (ОНЭ), которая всегда разрешалась на фоне топической противовоспалительной терапии в течение 3–6 дней. Пациенты при этом оставались в стационаре. Подобных случаев в литературе в то время мы не обнаружили. Далее мы встретили в журнале Nature описание трех очень схожих клинических случаев, которые коллеги из Великобритании сначала даже ошибочно приняли за макулярный разрыв на фоне тракционного макулярного синдрома, но, сделав снимки, обнаружили нетипичную картину элевации и шизиса нейроэпителия, разрешившихся самостоятельно в течение недели после операции [1]. Данная статья убедила нас в необходимости

поделиться своими наблюдениями. Таким образом, целью данного исследования явился анализ 17 случаев острого транзиторного макулярного отека (ОТМО) после неосложненной ФЭК + ИОЛ, сравнение со сходным состоянием и анализ возможных этиопатогенетических причин данной патологии.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Проведен обзор литературы, ретроспективный анализ историй болезней с оценкой возраста, пола, наличия сопутствующих глазных и общих заболеваний, наличия постоянного приема лекарственных средств системно и местно, данных передне-заднего отрезка глаза (ПЗО), кератометрии и внутриглазного давления (ВГД), а также состояния макулярной зоны по данным ОКТ (RTVue-100, Ortopvue®, США).

Средний возраст пациентов составил  $68,24 \pm 9,71$  года (50–82 года), соотношение мужчин и женщин — 14:3. Операцию ФЭК с имплантацией мягкой акриловой ИОЛ (Acrysoft IQ, Alcon®, США) проводили через роговичный разрез 2,4 мм под местной анестезией (лидокаин 1 % в субтеноново пространство). Катаракта в большинстве случаев была 2–3-й степени плотности, пациент № 13 — с 1-й степенью и с заднекапсулярной катарактой, пациентка № 3 — со зрелой катарактой 4-й степени

J.S. Beisekeeva, A.V. Bezrukov, S.A. Kochergin, A.I. Samoylenko

Contact information: Beisekeeva Juldyz S. [julbs2015@gmail.com](mailto:julbs2015@gmail.com)

Acute Transient Macular Edema after Uneventful Cataract Surgery

плотности. Все операции были произведены одним опытным хирургом с помощью аппарата Millenium (Baush&Lomb®, США) по методике креста на режиме Burst с максимальной мощностью ультразвука 40 %, вакуумом 250 мм рт. ст. и скоростью пассивной ирригации сбалансированного солевого раствора 90 см<sup>3</sup>/мин. Все ИОЛ были имплантированы в капсульный мешок. За указанный период с начала 2014 и по конец 2015 года данным хирургом было выполнено 449 операций ФЭК + ИОЛ. Таким образом, частота наблюдаемых случаев острого транзиторного макулярного отека (ОТМО) составила 3,8 %.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У трех пациентов установлена двусторонняя компенсированная глаукома разной стадии (№ 2, 12 и 15), причем одному из них провели синустрабекулэктомию год назад (№ 15). 3 пациента имели миопию средней и высокой степеней (№ 1, 7 и 14).

Самым частым сопутствующим системным заболеванием была гипертоническая болезнь — 15 из 17 случаев. Кроме того, среди сопутствующих заболеваний отмечалась постоянная форма фибрилляции предсердий (№ 2 и 4), имплантация водителя синусового ритма (№ 2, 10 и 16), ишемическая болезнь сердца (№ 10 и 16 перенесли стентирование коронарных сосудов). Помимо

заболеваний сердечно-сосудистой системы, имел место нефролитиаз и гидронефроз (№ 10, 14, 17), цирроз печени (№ 7) и ревматоидный артрит (№ 4 и 16).

Сахарным диабетом страдали 3 пациента, 2 из них — инсулинозависимым (№ 6 и 7), пациент № 11 получал гипогликемические препараты в таблетированной форме. Каких-либо проявлений диабетической ретинопатии на глазном дне обоих глаз у этих трех пациентов не отмечалось. Из принимаемых постоянно гипотензивных препаратов были диуретики (№ 1 и 11) и бета-блокаторы (№ 8, 11 и 12). Антиагрегантные средства (кардиомагнил) принимали два пациента (№ 8 и 16).

Пациентка № 3 со зрелой катарактой находилась в интервальном промежутке между курсами химиотерапии по поводу оперированного рака молочной железы с метастазами в регионарные лимфоузлы и кости.

Второй глаз был артифакчным у пяти пациентов.

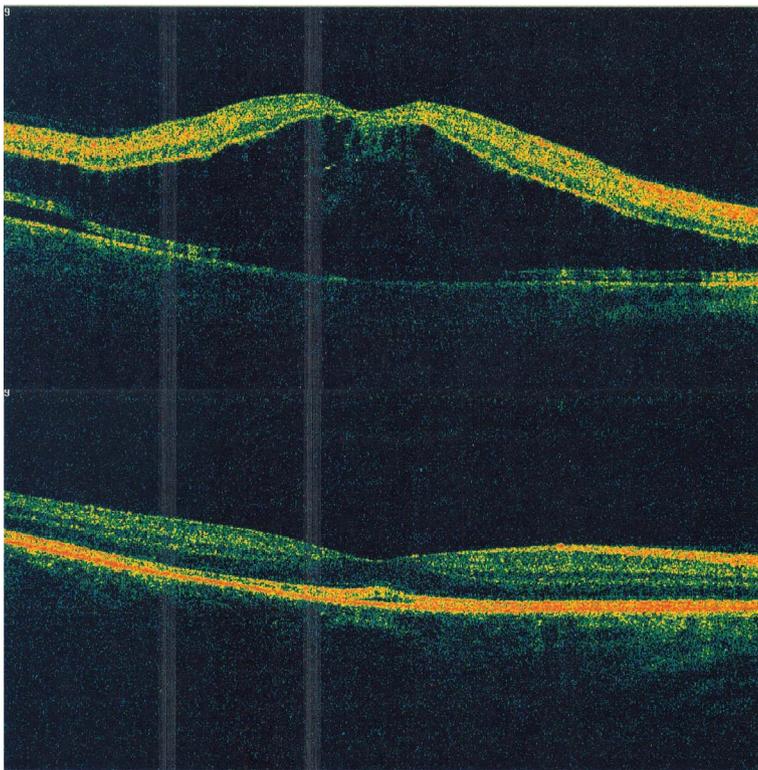
Средняя некорригированная острота зрения по таблице Сивцева до операции составила  $0,11 \pm 0,11$ , корригированная —  $0,21 \pm 0,18$ . Несмотря на наличие отека макулы, корригированная острота зрения в первые сутки после операции составляла  $0,31 \pm 0,20$ . Послеоперационная острота зрения при разрешении отека и выписке составляла  $0,48 \pm 0,28$  некорригированная и  $0,82 \pm 0,16$  корригированная.

Предоперационное ВГД находилось на уровне  $21,18 \pm 2,38$  мм рт. ст., послеоперационное при выписке —  $19,5 \pm 3,2$  мм рт. ст. В первые несколько суток после операции ВГД также было в пределах нормы.

ПЗО в среднем составил  $23,93 \pm 1,23$  мм ( $22,45$ – $26,2$  мм), средняя кератометрия по двум меридианам —  $43,41 \pm 1,41$  D ( $40,1$ – $45,5$  D).

Послеоперационная воспалительная реакция у всех пациентов была минимальной: у пациента мужского пола (№ 1) отмечалась клеточная взвесь +1 во влаге передней камеры лишь на первые сутки после операции. В качестве лечения все пациенты в оперированный глаз получали инстилляции: НПВС (индоколлир 0,1 %), дексаметазон 0,1 % и ципрофлоксацин 0,4 % 4 раза в день, а также инъекции под конъюнктиву — 0,3 мл дексаметазона 0,4 % № 2–5.

Во всех описываемых случаях на снимках ОКТ в первые сутки после операции наблюдалась высокая отслойка нейроэпителия в макулярной зоне за счет скопления жидкости в наружном ядерном слое и под наружными сегментами фоторецепторов. Отек разрешался в среднем на 3–6-е сутки. ОКТ-снимок пациента № 1 в первые и третьи сутки после неосложненной ФЭК + ИОЛ представлен на рисунке 1. На третьи сутки после операции отмечалось полное прилегание нейроэпителия, за исключением щелевидной элевации



**Рис. 1.** ОКТ-снимок OD пациента № 1 в первые сутки (сверху) после операции и на третьи сутки (снизу)

**Fig. 1.** OCT image OD of case 1 on the 1<sup>st</sup> day after surgery (top) and on the the 3<sup>rd</sup> day (below)

фоторецепторов (ФР) в фовеа, которая исчезла на четвертые сутки.

Динамика изменений на ОКТ между вторыми и пятыми сутками у пациентки № 3 представлена на рисунке 2.

Описанный М.Т.Ј. Coasten и соавт. «А-паттерн» ретиношизиса на снимках ОКТ был четко виден только у пациента № 5, у которого при этом отмечалась ЗОСТ (рис. 3).

В большинстве наших наблюдений на ОКТ-снимках наблюдался интерстициальный отек наружных слоев сетчатки, приводящий к частичной или полной ОНЭ. Над отслоенными телами ФР в фовеа определялись слабодифференцированные бесформенные структуры, которые иногда имели радиальный характер и могли быть или измененными волокнами Генле (нейрональные синапсы колбочек с биполярами), или отеками телами и отростками мюллеровых клеток, в норме расположенных радиально во фронтальной плоскости и образующих конусовидный каркас в фовеолярной зоне [2].

У пациента № 6 офтальмоскопически определялись мелкие твердые друзы и диспигментация, но на снимках ОКТ видно только перемещение пигмента в комплексе «ретикулярный пигментный эпителий — мембрана Бруха — хориокапилляры (РПЭ-МБ-ХК)» (рис. 4). Примечательно, что ни у одного из описываемых пациентов на ОКТ в макуле не было образований высокой оптической плотности (крупных друз, неоваскулярных мембран).

На рисунках 5 и 7 представлены ОКТ-снимки пациентов № 7 и 14, в чем-то схожие с классическим псевдофакичным КМО с небольшими полостями в наружном плексиформном и ядерном слое (синдром Ирвина — Гасса). При последнем чаще встречаются полости в наружном плексиформном слое, чем отмечалось в наших наблюдениях.

Самая маленькая по высоте элевация в первые сутки после операции наблюдалась у пациента № 8, одна из самых высоких — у пациента № 9 (772 мкм). Тем не менее во всех случаях отмечались расширение наружного ядерного слоя, появление небольших оптических пустот в наружном плексиформном слое и отслойка ФР: локальная в проекции фовеолярной ямки или же более обширная, охватывающая всю макулярную область.

На ОКТ-снимке пациента № 12 (рис. 6) на фоне невысокой ОНЭ визуализируется смещенный кверху вместе с ФР слой волокон Генле: по бокам от сохранной фовеолярной ямки в виде радиально направленных балок между наружным плексиформным и ядерным слоем, ограниченном округлыми полостями в наружном ядерном слое.

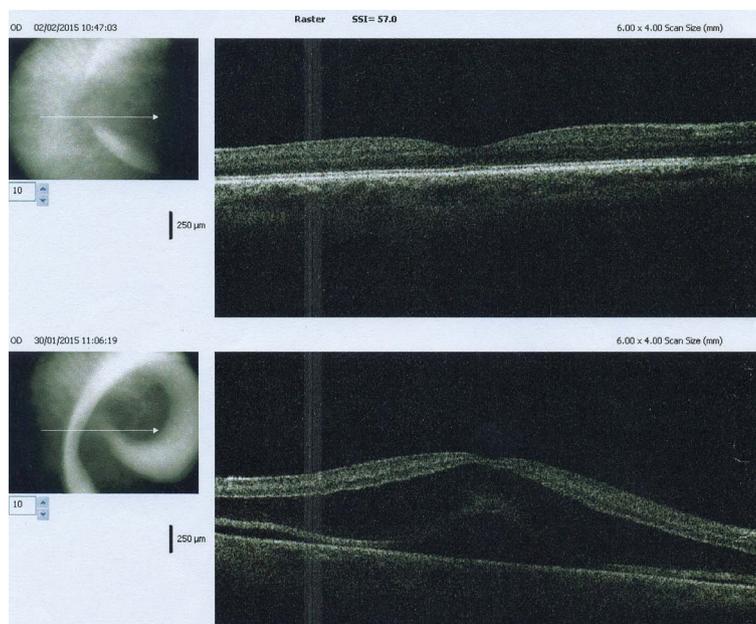


Рис. 2. ОКТ OD пациентки № 3 на вторые (снизу) — пятые (сверху) сутки

Fig. 2. OCT OD of case 3 on the 2<sup>nd</sup> (below) — 5<sup>th</sup> (top) days

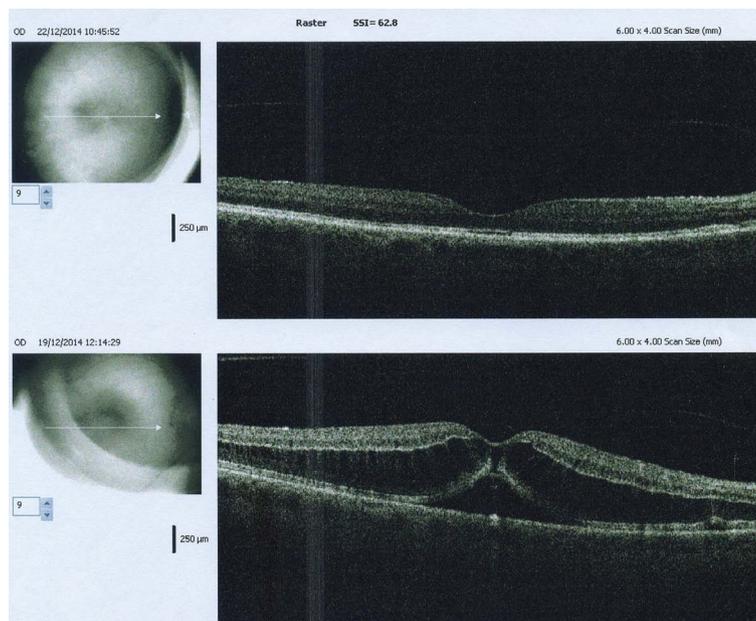
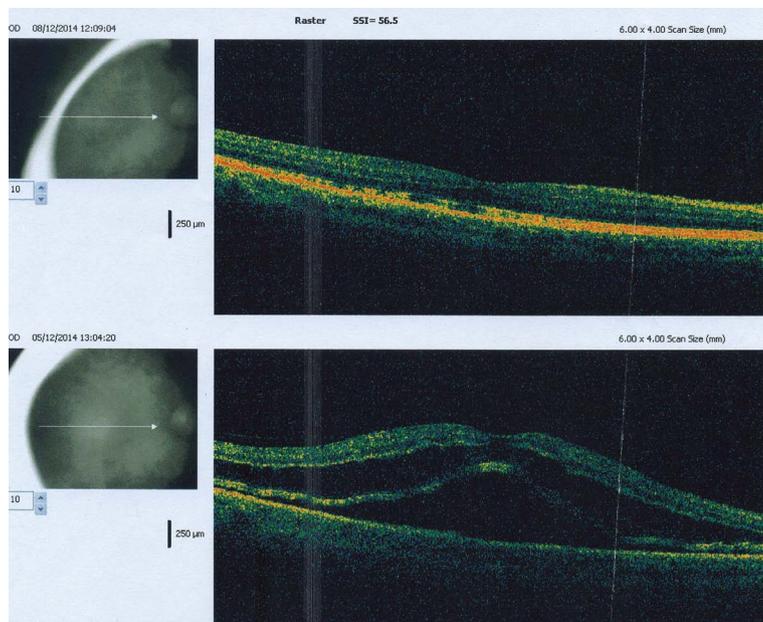


Рис. 3. Динамика на ОКТ OD пациента № 5 на 3-и (снизу) и 6-е (сверху) сутки, «А-паттерн», ЗОСТ

Fig. 3. Dynamic on OCT OD of case 5: 3<sup>d</sup> day (below) and 6<sup>th</sup> day (top), “A-sign”, PVD

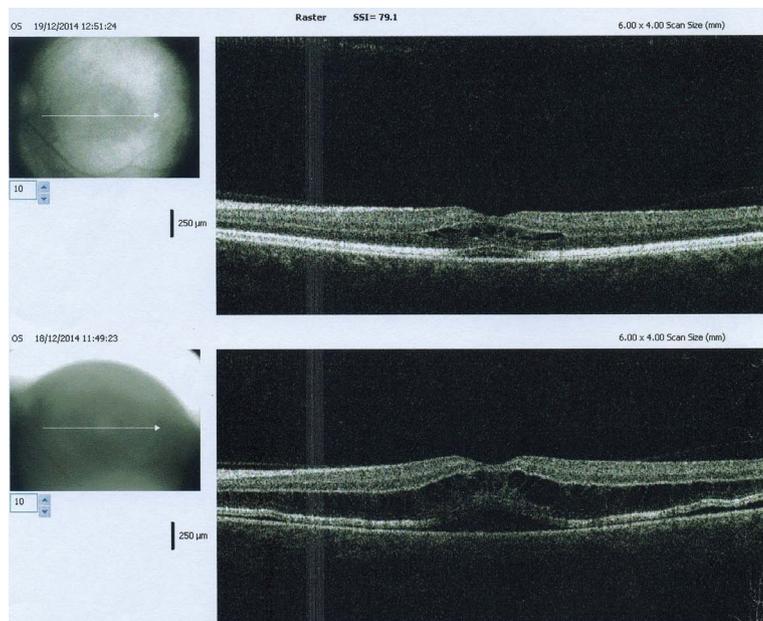
На рисунке 7 представлен ОКТ-снимок на вторые сутки пациентки № 14 с сопутствующей миопией высокой степени. Обращает на себя внимание невысокий размер ОНЭ и небольшой размер кистозных полостей в наружном ядерном слое. Полная резорбция отека у данной пациентки произошла на третьи сутки после операции.

В 9 случаях на ОКТ-снимках в макулярной зоне отслойки ЗГМ не отмечалось, хотя она иногда приподнималась по краям купола ОНЭ, но после резорбции отека



**Рис. 4.** Динамика на ОКТ OD пациента № 6 на вторые (снизу) и пятые (сверху) сутки

**Fig. 4.** OCT OD dynamics of case 6 on the 2<sup>nd</sup> (below) — 5<sup>th</sup> (top) days



**Рис. 5.** ОКТ OS пациента № 7 на 3-и (снизу) — 4-е (сверху) сутки, ЗОСТА нет

**Fig. 5.** OCT OS dynamics of case 7 on the 3<sup>d</sup> (below) — 4<sup>th</sup> (top) days, no PVD

продолжала прилегать к сетчатке. Несмотря на высокую ОНЭ, во всех наблюдаемых случаях фовеолярная вырезка сохранялась, т.е. архитектура внутренних слоев сетчатки, которые испытывают большую силу тракции со стороны стекловидного тела, во время ОТМО не изменялась.

У пациента № 15 с оперированной далеко зашедшей компенсированной глаукомой полная резорбция макулярного отека произошла на шестые сутки (рис. 8).

На ОКТ-снимках пациента № 16 (рис. 9) и пациента № 17 (рис. 10), помимо ОНЭ, отмечалась нежная эпиретинальная мембрана, которая не претерпела никаких изменений после резорбции отека. Резорбция отека у пациента № 17 произошла на 4–5-е сутки.

Таким образом, на большинстве снимков обращает на себя внимание наличие полостей в наружном ядерном слое, которые, сливаясь, расщепляют внутренние и наружные слои сетчатки, а также приводят к отслойке тел фоторецепторов на довольно большом протяжении, хотя очередность возникновения этих процессов достоверно не выяснена. Полное восстановление макулярной структуры по данным ОКТ у всех пациентов происходило в среднем на четвертые сутки (3–6 дней) после ФЭК + ИОЛ. Наличие глаукомы, сахарного диабета, онкологического процесса, прием диуретиков мало изменяли структуру и высоту наблюдаемого отека на снимках ОКТ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

М.Т. Coasten и соавт. в 2007 г. описали 3 схожих случая, притом что оперировали три разных опытных хирурга. Частота встречаемости данной макулопатии в статье не была указана. Пациенты: две женщины и один мужчина, 72, 59 и 66 лет соответственно. В статье указано, что все 3 пациента не имели признаков ЗОСТ, но на ОКТ-снимке второй пациентки над куполом внутренних слоев сетчатки просматривалась почти полностью отслоенная ЗГМ, прикрепленная к внутренней пограничной мембране только в проекции фовеа. Английские коллеги затруднились определить причину отека, но предположили, что причиной описанных ими случаев является витреомакулярная тракция [1].

Мы считаем, что, описанный этими авторами ОКТ-паттерн «буквы А» связан со структурой каркаса из тел и отростков мюллеровых клеток в макулярной области. Горизонтальная перекладина буквы А, возможно, является частью этого каркаса в составе наружной пограничной мембраны. Обнаруженные нами на ОКТ боковые, иногда волнистые, иногда компактно-прямые линии, идущие вверх от отслоенных ФР в фовеа и формирующие в итоге перевернутую трапецию снизу под слоем нервных волокон, вероятно, представляют собой слой косо ориентированных волокон Генле [2–4], которые в парафовеа тесно контактируют с отростками клеток Мюллера. А. Matet и соавт. при помощи ОКТ и иммуногистохимии описали расположение клеток Мюллера в парафовеолярной зоне в сагиттальной плоскости по типу английской буквы Z:

косо в комплексе наружный плексиформный слой с волокнами Генле и вертикально во внутренних слоях сетчатки, образуя при этом связи с аксонами колбочек [5].

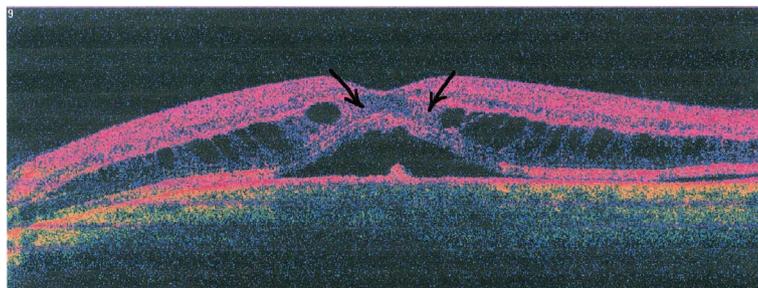
Aylin Yaman и соавт. провели проспективное исследование 59 пациентов (59 глаз) после рутинной хирургии катаракты и обнаружили в первые сутки в 2 случаях (3,3 %) острый отек макулы, резорбция которого произошла в течение недели. У пациентов отмечалась полная отслойка ЗГМ после резорбции отека, признаков пропотевания на флюоресцентной ангиографии (ФАГ) сетчатки обнаружено не было. Авторы считают, что причиной описанных ими двух случаев острого макулярного отека является витреомакулярная тракция [6].

D. Panagiotidis и соавт. ретроспективно описали 5 случаев острого макулярного отека в первые сутки после неосложненной ФЭК + ИОЛ, также разрешившегося спонтанно в течение 10 дней, предположительно, по мнению авторов, благодаря развитию ЗОСТ [7]. В статье также предполагается тракционный генез отека, но авторы отмечают сходство патогенеза с псевдофакичным кистозным макулярным отеком (КМО). На представленных в статье снимках ОКТ двух пациентов фовеолярный контур был изменен, но признаков ЗОСТ на первом рисунке после резорбции отека по данным ОКТ не было. Авторы отмечают, что А-паттерн структуры макулопатии наблюдался у двух пациентов из пяти. Частота данных случаев составила 1:600, но авторы отмечают, что в действительности она должна быть выше. Один пациент с обнаруженными на ОКТ изменениями в слое пигментного эпителия сетчатки предъявлял жалобы на метаморфопсии после резорбции отека так же, как и два пациента, описанные M.T.J. Coatsen и соавт. [1].

Идиопатический витреомакулярный тракционный синдром (ТМС), описанный в N.S. Jaffe [8] и A.V. Reese [9], заключается в неполной отслойке ЗГМ при плотном ее сращении с внутренней пограничной мембраной и проявляется изменением фовеолярного профиля. При данной патологии в 10 % наблюдений возможно спонтанное разрешение тракции без образования ламеллярного или сквозного макулярного отверстия на неоперированных глазах, но только при условии произошедшей полной ЗОСТ [10–12]. В литературе описаны редкие случаи макулярных разрывов, произошедших в первые сутки после неосложненной ФЭК с имплантацией ИОЛ [13, 14].

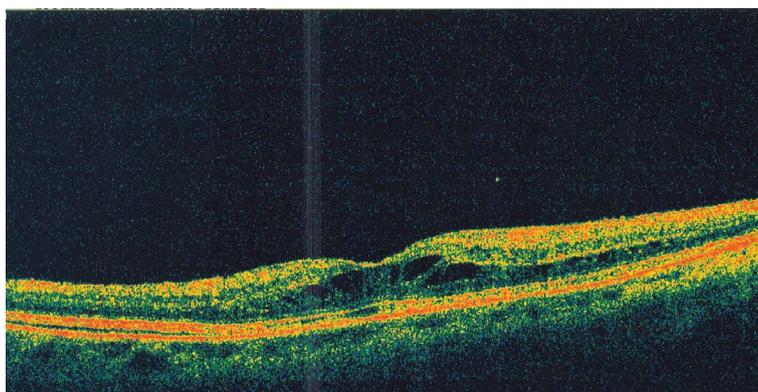
Также описаны случаи, когда проявившаяся после рутинной хирургии катаракты витреомакулярная адгезия

и тракция привели к развитию кистозного макулярного отека, резистентного к противовоспалительной терапии,



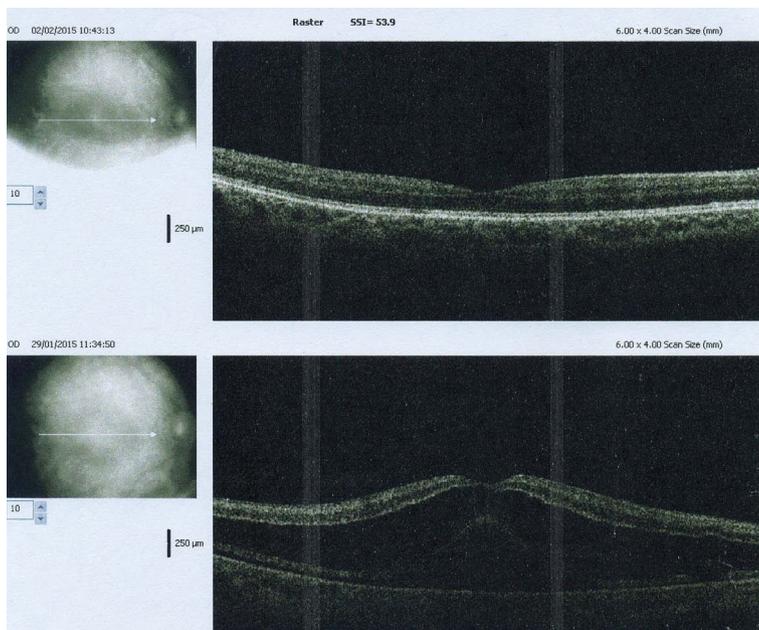
**Рис. 6.** ОКТ снимок OS пациента № 12 на вторые сутки, определяется слой волокон Генле (стрелочки)

**Fig. 6.** OCT image OS of case 12 on the 2<sup>nd</sup> day visualizing elevated Henle's fibre layer (arrows)



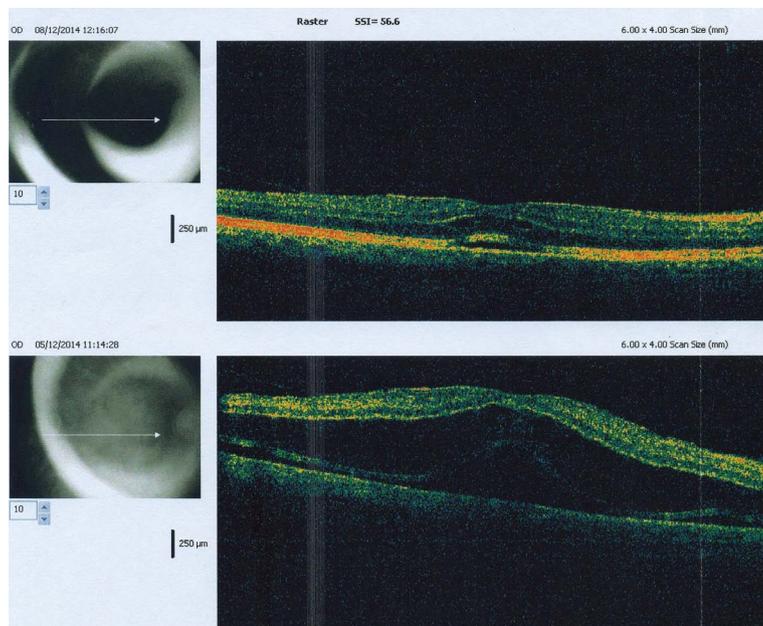
**Рис. 7.** ОКТ-снимок OD пациентки № 14 с высокой миопией на вторые сутки

**Fig. 7.** OCT image OD of case 14 with high myopia on the 2<sup>nd</sup> day



**Рис. 8.** ОКТ динамика OD пациента № 15 на 2-е (снизу) — 6-е (сверху) сутки, сопутствующая глаукома

**Fig. 8.** OCT OD dynamics of case 15 on the 2<sup>d</sup> (below) — 6<sup>th</sup> (top) days, POAG



**Рис. 9.** ОКТ OD динамика пациента № 16 на 2-е (снизу) и 5-е (сверху) сутки, ЭРМ

**Fig. 9.** OCT OD dynamics of case 16 on the 2<sup>nd</sup> (below) and 5<sup>th</sup> (top) days, ERM



**Рис. 10.** ОКТ снимок OD пациента № 17 в первые сутки, ОНЭ на фоне ЭРМ

**Fig. 10.** OCT image OD of case 17 on the 1<sup>st</sup> day, SRD and ERM

и потребовала выполнения витрэктомии с положительным эффектом [15, 16].

Причастность витреомакулярной адгезии и тракции к патогенезу наблюдаемого нами транзиторного макулярного отека крайне сомнительна, учитывая сохранную фовеолярную выемку даже при максимальной высоте ОНЭ и отсутствии ЗОСТ при резорбции отека в большинстве случаев. Объем удаленного хрусталика в несколько раз меньше имплантируемой ИОЛ, и это должно вызывать изменения в объеме и структуре стекловидного тела при действии так называемых передне-задних сил или тракций, которые могут быть вовлечены в патогенез макулярных разрывов [14]. Но только в 3,8 % наших и в 3,3 % случаев, описанных А. Yaman, произошли выраженные транзиторные изменения макулярного профиля в первые сутки после операции. Более того, был проведен ряд исследований по измерению толщины макулярной

зоны по данным ОКТ до и после неосложненной ФЭК + ИОЛ. Были обнаружены лишь минимальные утолщения в макулярной зоне в ранние и поздние сроки наблюдений [17–19] и в 3,2 % случаев — классический КМО [19].

Мы обратили внимание в наших случаях на схожесть ОКТ-картины в определенные этапы и картины при псевдофакичном КМО, этиология которого неизвестна. Но синдром Ирвина — Гасса возникает в среднем через 4–6 недель после экстракции катаракты. Он проявляется на ФАГ пропотеванием флуоресцеина через парафовеолярные капилляры в поздней фазе в виде кистозных полостей в наружном плексиформном и ядерном слое сетчатки и связан с такими факторами риска, как возраст, мужской пол, увеит, сахарный диабет, увеличенная длительность операции, нарушение целостности передней гиалоидной мембраны, потеря стекловидного тела и/или его ущемление в операционном разрезе [20, 21]. В эпоху хирургии малых разрезов, хотя частота данного осложнения снизилась и составляет, по данным многоцентровых рандомизированных исследований, всего 1,17 %, добавились дополнительные факторы риска, такие как эпиретинальный фиброз, витреоретинальная хирургия в анамнезе, тромбоз ветвей ЦВС. При этом высокая миопия, сухая форма ВМД и использование аналогов простагландинов не увеличивали риск развития псевдофакичного КМО [22].

В работе G. Gulkilik отмечается, что на 10-й неделе после неосложненной ФЭК + ИОЛ обнаруживается КМО чаще при наличии признаков послеоперационного воспаления в первые сутки в виде клеточной взвеси 2+ во влаге передней камеры — 43,2 % против 11,5 % при отсутствии клеточной реакции. А наличие полной ЗОСТ до операции обладает статистически значимым защитным эффектом от развития псевдофакичного КМО [23]. Многие авторы отмечают, что реальная частота встречаемости КМО после неосложненной ФЭК + ИОЛ не 0,1–2,5 % [24, 25], а в 10 раз выше и иногда достигает 25,5 % случаев, что подтверждается исследованиями с использованием ФАГ [23, 26]. В работе J. Mentis и соавт. показано, что частота ангиографически выявляемого псевдофакичного КМО после ФЭК + ИОЛ составляет 9,1 %, что сопоставимо с его частотой после экстракапсулярной экстракции катаракты [27].

В отличие от наших наблюдений, при псевдофакичном КМО на ОКТ типичен кистозный паттерн и редко обнаруживается субретинальная жидкость и отслойка нейросенсорной сетчатки [25].

Наличие системных сердечно-сосудистых и аутоиммунных заболеваний, несомненно, сказывается на состоянии микроциркуляторного русла всех оболочек глаза.

Перепад ВГД и выход воспалительных медиаторов в ответ на операционную травму приводят к изменению проницаемости стенки капилляров. Описаны случаи возникновения окклюзии микроциркуляторного русла сетчатки в парафовеолярной зоне в первые сутки после ФЭК + ИОЛ в виде так называемой парамакулярной острой срединной макулопатии, которая проявляется парацентральной стойкими скотомами и ишемической гиперрефлексивностью в зоне проекции глубокой капиллярной сети сетчатки на ОКТ [28].

По мнению И.Э. Иошина, псевдофакичный интерстициальный КМО развивается тогда, когда скорость капиллярной фильтрации превышает скорость оттока жидкости из сетчатки через периваскулярный интерстиций, несмотря на ауторегуляцию кровотока, и в этом процессе, возможно, играют роль аутоиммунные реакции на материал ИОЛ [29].

Воздействие ультразвука и светотоксичность изменяют проницаемость капилляров сетчатки и/или хориоидеи. По теории J.D.M. Gaas пигмент ксантофил находится на дне фовеолы в проекции прозрачных тел и отростков клеток Мюллера и в наружном плексиформном слое. Возможно, наблюдаемая нами ОНЭ как-то связана с реакцией этого пигмента и, следовательно, с функцией клеток Мюллера или других клеток макулярной зоны в ответ на действие светового излучения операционного микроскопа [2]. Однако в работе М.С. Kraff показано отсутствие достоверной разницы в частоте послеоперационного КМО при защитном использовании макулярного фильтра во время хирургии катаракты [30].

Наличие аваскулярной зоны в фовеа, отсутствие капиллярной сети во внешних слоях сетчатки делают макулярную зону уязвимой. То, что псевдофакичный КМО возникает в среднем через месяц после хирургии катаракты и имеет ОКТ-картину, в чем-то схожую с картиной в момент резорбции жидкости при ОТМО, вероятно, свидетельствует о позднем срыве компенсаторных механизмов, присутствующих в норме и поддерживающих гомеостаз макулярной зоны.

Резорбция интра- и субретинальной жидкости в наших наблюдениях происходила одновременно в наружных слоях сетчатки и на всем обширном протяжении из-под отслоенных ФП. Участие комплекса РПЭ-МБ-ХК в этом процессе несомненно.

Все пациенты имели нативное стекловидное тело. Особенности строения стекловидного тела, описанные J. Worst и З.А. Махачевой, а именно соединение ретролентальной сумки через клокетов канал с полостью над макулярной зоной, вероятно, связаны с патогенезом ОТМО [31]. Сложно сказать определенно, что является причиной описанных нами случаев: тракционный компонент или транссудативный. Вероятно, что эти процессы переходят друг в друга и тесно связаны между собой. Возможно, индивидуальная слабость пигментно-ретиального раstra по Клетти у данных пациентов способствовала такому течению раннего послеоперационного

периода. Возможна также индивидуальная реакция на интракамеральное введение 0,1 % мезатона, что могло иметь место во время операции, на состояние сосудистой стенки. В настоящее время нет ясных и полных представлений о циркуляции внутриглазной и внутриканальной жидкости в заднем отрезке глаза. Известно, что пигментный эпителий сетчатки участвует в ионно-зависимом транспорте воды, и клетки Мюллера также обеспечивают регуляцию водного обмена в толще сетчатки [32, 33]. ОКТ-картину при ОТМО следует дифференцировать с таковой при центральной серозной хориоретинопатии и при ямке диска зрительного нерва, при которых также отмечается полная отслойка нейроэпителия в макулярной зоне. В качестве профилактики возникновения ОТМО, возможно, следует рассматривать пероральный прием НПВС за сутки до планируемой хирургии катаракты.

Недостатком нашего исследования является его ретроспективность, вследствие этого по техническим причинам снимки ОКТ были доступны лишь в бумажном формате, причем у пациентов № 2, 4, 10 и 13 есть только запись в истории болезни о том, что в послеоперационном периоде отмечалась транзиторная высокая ОНЭ. Снимки ОКТ были выполнены в режиме линейных сканов, а не 3D, что уменьшает детализацию морфологии макулярной зоны при данной редкой патологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несомненно, подобные случаи транзиторного макулярного отека наблюдали многие офтальмологи в мире, но ввиду его быстрой самостоятельной резорбции и отсутствия каких-либо последствий для зрения, какие бывают при клинически значимом псевдофакичном КМО, на них не фокусировался клинический интерес. А. Yaman и D. Panagiotidis также отмечали, что данный вид отека может пройти незамеченным, так как зрительные функции быстро восстанавливаются [6, 7]. Мы надеемся, что данная работа побудит офтальмологов делиться такими наблюдениями, чтобы достоверно понять причину его возникновения и пути резорбции интерстициальной жидкости в сетчатке.

Название «А-макулопатия» оценивается нами как не совсем объективное, так как среди наших 17 случаев лишь в одном наблюдался такой структурный паттерн на снимках ОКТ (рис. 3). Но буква А могла бы отражать не морфологию, а остроту процесса от слова “acute”. Описанные А. Yaman и D. Panagiotidis схожие случаи транзиторного отека макулы были названы авторами синдромом острой витреомакулярной тракции (acute vitreomacular traction syndrome) [6, 7]. Предложенный нами термин «острый транзиторный макулярный отек» (acute transient macular edema) представляется более соответствующим нашим наблюдениям, так как признаков ТМС у наших больных мы не наблюдали. Для более детального понимания наблюдаемого явления необходимы дальнейшие исследования в области жидкостно-тканевого обмена в глазу.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Бейсекеева Ж.С. — дизайн исследования, анализ данных и написание текста;

Безруков А.В. — выполнение операций, сбор данных, ценные замечания;  
Кочергин С.А. — научное редактирование текста;  
Самойленко А.И. — интерпретация ОКТ-снимков, ценные дополнения.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Costen M.T.J., Williams C.P.R., Asteriades S., Luff A.J. An unusual maculopathy after routine cataract surgery. *Nature Eye*. 2007;21:1416–1418. DOI: 10.11038/sj.eye.6702587
- Gaas J.M. Müller. Cell cone, an overlooked part of the anatomy of the fovea centralis. Hypotheses concerning its role in the pathogenesis of macular hole and foveomacular retinoschisis. *Arch Ophthalmol*. 1999 June;117:821–823. DOI: 10.1001/archophth.117.6.821
- Lujan B.J., Roorda A., Crookrey J.A., Dubis A.M., Cooper R.F., Babayo J., Duncan J.L., Bhavna J.A., Carroll J. Directional optical coherence tomography provides accurate outer nuclear layer and Henle fiber layer measurements. *Retina*. 2015 Aug;35(8):1511–1520. DOI: 10.1097/IAE.0000000000000527
- Kishi S., Kamei Y., Shimizu K. Tractional elevation of Henle's fiber layer in idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol*. 1995;120(4):486–496 DOI: 10.1016/S0002-9394(14)72663-7
- Matet A., Savastano M.C., Rispoli M., Bergin C., Moulin A., Crisanti P., Behar-Cohen F. En face optical coherence tomography of foveal microstructure in full-thickness macular hole: a model to study perifoveal Müller cells. *Am J Ophthalmol*. 2015;159(6):1142–1151. DOI: 10.1016/j.ajo.2015.02.013
- Yaman A., Karahan E., Arıkan G., Aydın R., Saatci A.O., Durak I. Acute vitreomacular traction syndrome after uneventful phacoemulsification. *Ann Ophthalmol*. 2008;40(1):15–18.
- Panagiotidis D., Karagiannis D., Theodosiadis P., Alonistiotis D., Charonis A., Tsoumbris I., Vergados I. Cataract-related acute vitreomacular traction syndrome. *Eur J Ophthalmol*. 2010;21(1):20–23. DOI: 10.5301/ejo.2010.521
- Jaffe N.S. Vitreous traction at the posterior pole of the fundus due to alterations in the vitreous posterior. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1967;71(4):642–652.
- Reese A.B., Jones I.S., Cooper W.C. Vitreomacular traction syndrome confirmed histologically. *Am J Ophthalmol*. 1970;69(6):975–977. DOI: 10.1016/0002-9394(70)91041-x
- Kusaka S., Saito Y., Okada A.A., Sasamoto M., Hayashi A., Ohji M., Tano Y. Optical coherence tomography in spontaneously resolving vitreomacular traction syndrome. *Ophthalmologica*. 2001;215(2):139–141. DOI: 10.1159/000050847
- Levy J., Belfair N., Rogozin A., Klemperer I. Rapid spontaneous resolution of vitreomacular traction syndrome documented by optical coherence tomography. *Int Ophthalmol*. 2004;25(4):247–251. DOI: 10.1007/s10792-005-8249-1
- Theodosiadis G.P., Grigoropoulos V.G., Theodoropoulou S., Datsaris I., Theodosiadis P.G. Spontaneous resolution of vitreomacular traction demonstrated by spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2014;157(4):842–851. DOI: 10.1016/j.ajo.2014.01.011
- Patterson J.A., Ezra E., Gregor Z.J. Acute full-thickness macular hole after uncomplicated phacoemulsification cataract surgery. *Am J Ophthalmol*. 2001;131:799–800. DOI: 10.1016/s0002-9394(00)00906-5
- Ameli N., Lashkari K. Macular hole following cataract extraction. *Semin Ophthalmol*. 2002;17:196–198. DOI: 10.1076/soph.17.3.196.14775
- Falcone P.M. Vitreomacular traction syndrome combined with pseudophakic cystoid macular edema. *Ophthalmol Surg Lasers*. 1996;27:392–394.
- Scarpa G. Bilateral cystoid macular edema after cataract surgery resolved by vitrectomy. *Eur J Ophthalmol*. 2011;21(5):677–679. DOI: 10.5301/EJO2011.6506
- Biro Z., Balla Z., Kovacs B. Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation. *Eye*. 2008;22(1):8–12. DOI: 10.1038/sj.eye.6702460
- Perente I., Utine C.A., Ozturker C., Cakir M., Kaya V., Eren H., Kapran Z., Yilmaz O.F. Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography. *Curr Eye Res* 2007; 32(3):241–247. doi:10.1080/02713680601160610
- Cagini C., Fiore T., Iaccheri B., Piccinelli F., Ricci M.A., Fruttini D. Macular thickness measured by optical coherence tomography in a healthy population before and after uncomplicated cataract phacoemulsification surgery. *Curr Eye Res*. 2009;34:1036–1041. DOI: 10.3109/02713680903288937
- Irvine A.R. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery, interpreted according to recent concepts of the structure of the vitreous. *Am J Ophthalmol*. 1953;(36):599–619. DOI: 10.1016/0002-9394(53)90302-x
- Gass J.D., Norton E.W. Cystoid Macular edema and papilledema following cataract extraction: a fluorescein fundoscopic and angiographic study. *Arch Ophthalmol*. 1966;(76):646–661. DOI: 10.1001/archophth.1966.03850010648005
- Chu C.J., Johnston R.L., Buscombe C., Sallam A.B., Mohamed Q., Yang Y.C. Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery. United Kingdom Pseudophakic Macular Edema Study Group. *Ophthalmology*. 2016;123(2):316–323. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.10.001
- Gulkilik G., Kocabora S., Taskaili M., Engin G. Cystoid macular edema after phacoemulsification: risk factors and effect on visual acuity. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2006;41(6):699–703. DOI: 10.3129/joc.06.062
- Packer M., Lowe J., Fine H. Incidence of acute postoperative cystoid macular edema in clinical practice. *J Cataract Refract Surg*. 2012;38(12):2108–2111. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.07.029
- Han J.V., Patel D.V., Squirrel D., McGee C.N.J. Cystoid macular oedema following cataract surgery: a review. *Clin. Experiment. Ophthalmol*. 2019;47:346–356. DOI: 10.1111/ceo.13513
- Lobo C. Pseudophakic cystoid macular edema. *Ophthalmologica*. 2012;227:61–67. DOI: 10.1159/00031277
- Mentes J., Erakgun T., Afrashi F., Kerci G. Incidence of cystoid macular edema after uncomplicated phacoemulsification. *Ophthalmologica*. 2003;217:408–412. DOI: 10.1159/000073070
- Creese K., Ong D., Sandhu S.S., Ware D., Harper C.A., Al-Qureshi S.H., Wickremasinghe S.S. Paracentral acute middle maculopathy as a finding in patients with severe vision loss following phacoemulsification cataract surgery. *Clin. Experiment. Ophthalmol*. 2017;45(6):565–567. DOI: 10.1111/ceo.12945
- Иошин И.Э. Послеоперационный или артефактный (псевдофактный) макулярный отек. *Российский офтальмологический журнал* 2020;13(4):64–69. [Ioshin I.E. Postoperative, or pseudophakic macular edema. *Rossiiskiy Ophthalmologicheskii zhurnal = Rossiyskiy oftalmologicheskii zhurnal*. 2020;13(4):64–69 (In Russ.)]. DOI: 10.21516/2072-0076-2020-13-4-64-69
- Kraff M.C., Lieberman H.L., Jampol L.M., Sanders D.R. Effect of a papillary light occluder on cystoid macular edema. *J. Cataract Refract Surg*. 1989;15:658–660.
- Worst J.G.F. Cisternal systems of the fully developed vitreous body in the young adult. *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1977; 97(4):550–554.
- Strauss O. The retinal pigment epithelium in visual function. *Physiol Rev*. 2005;85:845–881.
- Bringmann A., Grosche J., Pannicke T., Francke M. Müller cells in the healthy and diseased retina. *Prog Ret Eye Res*. 2006;25(4):397–424. DOI: 10.1016/j.pretyeres.2006.05.003

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Центральная клиническая больница № 2 ОАО «РЖД»  
Офтальмологическая клиника доктора Самойленко  
Бейсекеева Жулдыз Сериковна  
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог  
ул. Лосиноостровская, влад. 43, Москва, 107564, Российская Федерация  
Нахимовский просп. 56, Москва, 117292, Российская Федерация

Центральная клиническая больница № 2 ОАО «РЖД»  
Безруков Александр Валентинович  
кандидат медицинских наук, заведующий офтальмологическим отделением  
ул. Лосиноостровская, влад. 43, Москва, 107564, Российская Федерация

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кочергин Сергей Александрович  
доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии  
ул. Баррикадная, 2/1, стр. 1, Москва, 125993, Российская Федерация

ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы  
Самойленко Александр Игоревич  
кандидат медицинских наук, заведующий отделением витреоретинальной патологии  
2-й Боткинский проезд, 5, Москва, 125284, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

Central Clinical Hospital № 2 of Russian Railways  
Samoylenko Eye Clinic  
Beisekeeva Juldyz S.  
PhD, ophthalmologist  
Losinoostrovskaya str., 43, Moscow, 107564, Russian Federation  
Nahimovskiy ave., 56, Moscow, 117292, Russian Federation

Central Clinical Hospital № 2 of Russian Railways  
Bezrukov Alexandr V.  
PhD, head of the Ophthalmology department  
Losinoostrovskaya str., 43, Moscow, 107564, Russian Federation

Russian Medical Academy of continuous postdiploma education  
Kochergin Sergei A.  
MD, Professor of the Ophthalmology department  
Barrikadnaya str., 2/1, Moscow, 125993, Russian Federation

State Hospital named by S.P. Botkin  
Department of vitreoretinal pathology  
Samoylenko Alexandr I.  
PhD, head of the Vitreoretinal pathology department  
2-nd Botkinskiy travel, 5, Moscow, 125284, Russian Federation