

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР

¹Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа

²Городская клиническая больница №8, г. Уфа

В настоящее время востребованность бьюти-процедур обусловлена их хорошими эстетическими результатами. Однако, в последние годы практикующие офтальмологи стали часто сталкиваться с последствиями косметологических вмешательств в области лица. Наиболее широко распространенные процедуры, такие как: инъекции филлеров, введение ботулотоксина, перманентный макияж век могут приводить к различным осложнениям со стороны органа зрения, самым грозным из которых является эмболия центральной артерии сетчатки и ее ветвей, приводящая к значительному снижению зрения, а в ряде случаев к слепоте. Изучив причины и механизмы развития негативных последствий после косметологических вмешательств в периорбитальную область, мы выяснили способы их лечения и доступные меры профилактики.

Ключевые слова: инъекции филлеров, косметологические воздействия, офтальмологические осложнения, вмешательства в периорбитальную область.

Dinislamova E.Yu.¹, Akhmadieva D.A.¹, Zagidullina A.Sh.¹, Yamgutdinov R.R.^{1,2}

OPHTHALMOLOGICAL COMPLICATIONS AFTER COSMETOLOGICAL PROCEDURES

¹Bashkir state medical University, Ufa

¹City Clinical Hospital 8, Ufa

Currently, the demand for beauty procedures is due to their good aesthetic results. However, in recent years, practicing ophthalmologists have often begun to encounter the consequences of cosmetic interventions in the facial area. The most widespread procedures, such as filler injections, botulinum toxin injections, permanent eyelid makeup, can lead to various complications from the organ of vision, the most dangerous of which is embolism of the central retinal artery and its branches, leading to a significant decrease in vision, and in some cases to blindness. Having studied the causes and mechanisms of development of negative consequences after cosmetic interventions in the periorbital area, we found out methods of their treatment and available preventive measures.

Key words: filler injections, cosmetic effects, ophthalmological complications, interventions in the periorbital area.

В настоящее время бьюти-процедуры, выполняемые специалистами, становятся все более востребованными. Популярность таких манипуляций обусловлена их хорошими эстетическими результатами. В последние годы практикующие офтальмологи стали часто сталкиваться с последствиями косметологических вмешательств в области лица [2,5,16].

Однако в ряде случаев пациентам приходится иметь дело с низкой настороженностью врачей о возможных негативных офтальмологических реакциях в результате проведения инвазивных косметологических воздействий. В зарубежной и отечественной литературе появляется все больше сообщений об их возникновении [3].

Цель исследования

Цель исследования – изучить причины и механизмы развития, клинические особенности и подходы к лечению офтальмологических осложнений после

косметологических процедур и меры для их предотвращения на основе анализа доступной современной отечественной и зарубежной литературы.

Материал и методы

Нами был проведен анализ литературы – отечественных и иностранных источников, опубликованных в течение последних десяти лет, используя базы данных PubMed, Ophthalmology, Elibrary, CyberLink. Поиск осуществлялся с использованием ключевых слов: инъекции филлеров, косметологические воздействия, офтальмологические осложнения, вмешательства в периорбитальную область.

Результаты и обсуждение

Согласно статьям Hwang J.C., Başar E. et al. и Трубилина В.Н. с соавт. к наиболее востребованным инвазивным косметологическим процедурам за последние года относят: инъекции ботокса, филлеров в периорбитальную область, перманентный макияж век [2,5,16].

Инъекции филлеров. Одна из наиболее часто проводимых косметологических инвазивных процедур – введение филлеров в периорбитальную область. При инъекциях филлеров используют наполнители мягких тканей для улучшения качества кожи (устранения возрастных изменений) и цвета лица, что приводит к быстрым результатам и минимальным срокам восстановления [3]. Негативные последствия таких вмешательств варьируют от легких поверхностных неровностей кожи до окклюзии сосудов периорбитальной области, что нередко приводит к некрозу кожи или даже снижению зрения [33].

Согласно базам данных Food and Drug Administration (FDA), в период с 2013 по 2017 гг. в США было зарегистрировано более 2800 нежелательных явлений, связанных с введением инъекционных наполнителей для лица [6]. В исследовании Beleznya K. et al. было выявлено 48 случаев потери зрения после введения филлера на основе гиалуроновой кислоты [8]. Области, которые чаще подвергались наибольшему риску таких осложнений – это нос (56,3%), глabella (27,1%), лоб (18,8%) и носогубная складка (14,6%). Филлер стал причиной 81,3% случаев осложнений, а именно: потери зрения, болезненности в периорбитальной области, офтальмоплегии и птоза, на возникновение которых повлияли такие факторы, как техника проведения инъекции, калибр инъекционной иглы, опыт врача, а также сложная структура кровоснабжения лица, снабженная богатой сетью кровеносных сосудов, сообщающихся посредством анастомозов. Ятрогенная перфорация или канюлирование артериальной стенки во время инъекции филлера в результате попадания эмболов может привести к окклюзии сосудов выше и ниже места инъекции [29, 30].

На основе современных данных можно выделить патофизиологические факторы, влияющие на возникновение эмболизации глазной артерии: высокое давление, создаваемое вводимым препаратом в ограниченные зоны лица; ретроградная окклюзия частицами

филлеров артерий и артериол; физико-химические свойства наполнителей мягких тканей, размеры частиц [3].

Основным симптомом при окклюзии центральной артерии сетчатки (ЦАС) глаза является потеря зрения в пораженном глазу, возникающая в течение нескольких секунд после инъекции, обычно не сопровождающаяся болезненными ощущениями в глазу. Сопутствующими жалобами могут быть головная боль и боль в месте инъекции.

При наличии признаков окклюзии ЦАС и ее ветвей необходимо незамедлительно принять все возможные меры, направленные на лечение данного осложнения желательного в офтальмологическом стационаре. При подозрении на тромбоэмболию ЦАС в первые минуты и часы рекомендуется прием 1 таблетки нитроглицерина под язык. Затем врачу необходимо приступить к массажу глазных яблок [1]. Эта процедура может способствовать перемещению эмбола по артерии, а именно в периферическом направлении от основного ствола в одну из ее ветвей.

Массаж глазных яблок необходимо проводить как при подготовке к лечению возникшего осложнения, так и сразу после применения лекарственных препаратов – капель с тимололом малеатом, гиалуронидазы при ретробульбарном введении, а также антикоагулянтов, вазодилататоров, тромболитиков [7].

Существует ряд профилактических мер по снижению риска развития эмболизации филлера в глазную артерию после инъекций в периорбитальную область. В первую очередь, следует отдавать предпочтение иглам, шприцам и канюлям малого размера, и, по возможности, заменять их тупыми иглами или микроканюлями [18]. Также рекомендуется ограничивать введение общего объема вводимого филлера в течение всего лечебного сеанса и исключить выполнение инъекций в травмированные ткани. Более безопасным является введение минимального количества вещества под низким давлением, в отличие от болюсных инъекций [20].

Chen H. et al. описали клинический случай пациента со слепотой, офтальмоплегией и птозом, причиной которых стало введение гиалуроновой кислоты в периорбитальную область, что вызвало отек и, в последующем, – сдавление нервных окончаний, иннервирующих мышцу поднимающую верхнее веко и мышцу, расширяющую зрачок [9]. Через шесть дней после возникновения осложнений пациенту были выполнены парабульбарные/ ретробульбарные инъекции высоких доз гиалуронидазы, в результате чего отек орбиты и птоз сразу уменьшились. В течение трех месяцев, осложнения полностью разрешились, однако без восстановления остроты зрения на правом глазу.

Предположительно, что парабульбарная/ ретробульбарная инъекция гиалуронидазы может явиться потенциальной спасательной терапией при офтальмоплегии и птозе,

вызванных инъекцией гиалуроновой кислотой [9]. Прогноз зрительных функций после эмболии центральной артерии сетчатки и ее ветвей зависит от места закупорки сосудов и исходной остроты зрения. Другие распространенные осложнения, такие как поражения кожи, блефароптоз и ограниченные движения экстраокулярных мышц, в большинстве случаев могут полностью исчезнуть при симптоматическом лечении [21].

Важным критерием для исключения осложнений в периорбитальной области во время косметологической процедуры является профессионализм косметолога и использование им сертифицированных препаратов [13].

В статье Jolly R. et al. описан случай: в салоне красоты 29-летней женщине была проведена безоперационная ринопластика с введением филлеров, которая повлекла за собой такие осложнения, как потеря зрения, птоз и офтальмоплегия [19]. Пациентка была вынуждена обратиться в отделение неотложной помощи, но, несмотря на своевременные меры оказания помощи, потеря зрения, птоз и офтальмоплегии сохранялись. В результате было выяснено, что филлер вводил медицинский работник, не зарегистрированный во врачебном реестре General Medical Council Великобритании, что подчеркивает необходимость контроля за работниками, не имеющими право на проведение косметологических инъекций, и, соответственно, не несущими ответственности за последствия и использование несертифицированных препаратов. Осложняет ситуацию тот факт, что в случае офтальмологических последствий, связанных с введением филлеров, отсутствуют четкие руководства по их устранению [19].

Процедуры с применением ботулотоксина. Ботулотоксин представляет собой экзотоксин, продуцируемый *Clostridium botulinum*. Сначала его использовали в офтальмологии с целью лечения косоглазия, затем показания по его применению значительно расширились [24]. В косметологии ботулотоксин используется с целью устранения возрастных изменений на лице [5,16].

Ботулотоксин блокирует высвобождение ацетилхолина в холинэргических синапсах, ослабляя силу мышечного сокращения. Нарушение проведения нервно-мышечного импульса вызывает изменение функциональной активности, в результате чего кожа над мышцей расправляется, мимические морщины разглаживаются [3].

Рандомизированные многоцентровые исследования подтверждают безопасность применения данного препарата [15], но в ряде случаев при неправильном введении чаще всего могут возникнуть следующие осложнения: птоз, паралитическое косоглазие, слезотечение, эктропион, перфорация глазного яблока. Опущение верхнего века (птоз) может возникнуть до 0,71% случаев через 3–14 дней после инъекции, в результате воздействия на мышцу, поднимающую верхнее веко [25].

К факторам, способствующим диффузии нейротоксина в ткани, относят введение препарата сверх рекомендуемой нормы, выбор места введения близко к верхнему краю орбиты [28].

Опущение века обычно самопроизвольно восстанавливается через 3–6 месяцев после проведенного вмешательства. Чтобы поднять веко на 1–3 мм в более короткий срок можно использовать 0,5% раствор апраклонидина (агонист альфа-2-адренорецепторов) в виде инстилляций в конъюнктивальный мешок, который стимулирует сокращение мышцы Мюллера. Рекомендуемая доза составляет 3 капли в день до тех пор, пока веко не перестанет опускаться. Также для устранения птоза возможно применять 0,1% или 0,2% раствор бримонидина, 2,5% раствор гидрохлорида неосинефрина и 0,1% раствор капли нафазолина. Эти вещества также повышают тонус мышцы Мюллера [14,26].

Паралитическое косоглазие после инъекции ботулотоксина является редким осложнением [34]. Возникает в результате пареза или паралича экстраокулярной мышцы, что проявляется смещением глаз, особенно при взгляде в направлении действия пораженной мышцы. Это осложнение появляется при введении ботулотоксина в чрезмерных количествах и/или введением его слишком близко к краю глазницы. Препарат диффундирует в экстраокулярные мышцы — обычно нижнюю косую, которая лежит на нижнем крае орбиты [12]. Это осложнение возникает при глубоких инъекциях в центральную часть нижнего века. Косоглазие можно исправить призматическими очками до тех пор, пока токсин не прекратит свое действие в тканях.

Ботулинический токсин может вызвать поражение поверхности глаза. Ozgur O.K. et al. описали осложнения, возникающие при повторных инъекциях в область латерального угла глаза для коррекции «гусиных лапок» [27]. Авторы исследования указали на следующий легкий симптом — раздражение глаз с ощущением инородного тела. При продолжении введения ботулотоксина в эту область происходило присоединение новых симптомов, таких как отек век и повышенное слезоотделение. Более серьезные симптомы может включать в себя: значительное слезотечение, эктропион, светобоязнь, боль, эрозию роговицы и жировую грыжу нижнего века [27]. Механизмом возникновения вышеописанных нарушений является хемоденервация круговой мышцы глаза, что приводит к нарушению моргания, лагофтальму и эктропиону, а также к раздражению глаза с ощущением инородного тела и чрезмерному слезотечению.

Описаны примеры развития синдрома сухого глаза, вызывающего рефлекторное слезотечение с гипотонусом медиальных претарзальных волокон круговой мышцы глаза, со снижением оттока слезы; неправильным положением век, что ведет к нарушению задержки

слезы в конъюнктивальной полости. Диффузия ботулотоксина типа А в слезную железу уменьшает выработку слезы и усугубляет сухость глаз [12].

Легкие симптомы заболеваний глазной поверхности офтальмологи лечат увлажняющими каплями для глаз или препаратами искусственной слезы. При ухудшении симптомов необходимо усилить лечение применением средств, улучшающих регенерацию тканей глазной поверхности.

Перфорация глазного яблока. Неосторожное введение ботулотоксина может привести к ранению глазного яблока. Непреднамеренное введение 7,5 единиц ботулинического токсина типа А объемом 0,15 мл в глазное яблоко, описанное Leung A.K. et al. [23], привело к повышению внутриглазного давления до 50 мм рт. ст., мидриазу и разрыву сетчатки с ее отслойкой из-за увеличения объема глазного яблока. Чтобы устранить данное осложнение, местно вводили препараты, снижающие внутриглазное давление (пилокарпин и тимолол в каплях), ацетазоламид в дозе 500 мг внутривенно, проводили лазеротерапию для предупреждения разрыва сетчатки. Острота зрения восстановилась полностью через 2 недели. Вышеописанный случай подтверждает отсутствие токсичности ботулотоксина для сетчатки глаза и является примером необходимости соблюдения технологии введения ботулотоксина при косметологических процедурах [23].

Перманентный макияж век. Перманентный макияж век – одна из разновидностей пролонгированного макияжа с введением специального пигмента в верхние слои кожи. Чернила содержат углеродные наночастицы, добавки и воду, а также полициклические ароматические углеводороды [22]. Наночастицы способны индуцировать активные формы кислорода, в основном пероксильного радикала при агрегации в воде. В связи с этим могут возникать неспецифические воспалительные реакции со стороны кожи век [17].

Наиболее распространенные побочные реакции на татуаж век включают отек и рубцевание тканей, нестабильность слезной пленки, выцветание зоны микропигментации, гранулематозные воспалительные реакции, аллергический контактный дерматит, гипомеланоз, а также инфекционные осложнения [3]. Эти осложнения связаны с ответом организма на введение инородного вещества, аллергическими реакциями на пигменты и неправильной техникой нанесения чернил [10]. Серьезные осложнения после ошибок при данной процедуре могут включать эрозию роговицы, окрашивание роговицы чернилами и нарушения функции мейбомиевых желез, что может привести к долгосрочным проблемам для пациента и возможному снижению остроты зрения. Химическая токсичность вводимого вещества вызывает патологию поверхности глаза, которая может усугубляться дисфункцией мейбомиевых желез и рецидивирующим воспалением тканей век [31]. Данные осложнения возникают из-за лизиса клеток с фагоцитированным пигментом после активации тучных

клеток, индуцированной татуировочным пигментом [11]. Татуаж век чаще всего требует многократного применения для достижения желаемого результата, что повышает риск осложнений из-за рецидивирующих аллергических реакций и повреждения поверхности глаза [31].

В статье Трубилина В. Н. с соавт. описан случай химического ожога роговицы вследствие процедуры татуажа век [4]. Пациентка обратилась в клинику с жалобами на боль, светобоязнь, слезотечение, блефароспазм. При биомикроскопическом осмотре были выявлены в обоих глазах отек краев верхних век, закупорка протоков мейбомиевых желез, наличие неравномерно распределенного красителя в дерме края верхнего века, образование корочек и чешуек на коже века, перикорнеальная инъекция больше в нижнем отделе глазного яблока. Сохранялась прозрачность, сферичность роговицы, но в нижней ее половине определялась овальной формы эрозия. Лечение заключалось в назначении кератопротективной, антибактериальной, противоаллергической, стимулирующей регенерацию терапии, в результате которой отмечалась положительная динамика. Приведенный случай продемонстрировал возможность восстановления функций органа зрения в результате осложнений после татуажа век при своевременно оказанной медицинской помощи [4].

Заключение и выводы

Таким образом, в связи с тем, что в последнее время увеличивается число людей, прибегающих к различным видам малоинвазивных косметологических процедур в области лица, возросло и количество офтальмологических осложнений, наиболее частыми из которых являются аллергические реакции со стороны кожи век, повреждения поверхности глаза, офтальмоплегия, птоз и самое грозное – эмболия центральной артерии сетчатки и ее ветвей.

Для снижения риска развития подобных последствий, косметологам необходимо знать анатомические особенности кровоснабжения лица, строго соблюдать дозировки препарата, методики выполнения вмешательств, пользоваться сертифицированным оборудованием и расходными материалами.

Пациент перед процедурой должен быть информирован о возможных осложнениях и побочных реакциях применяемых препаратов и веществ, а также о квалификации специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов С.Э., Егоров Е.А., Мошетьева Л.К., Нероев В.В., Тахчиди Х.П. Офтальмология. Национальное руководство. 2-е изд. испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 904 с.
2. Изменение гомеостаза слезопroduцирующей системы на фоне применения косметологических процедур в периорбитальной области / В.Н. Трубилин [и др.] // Офтальмология. 2018. № 15. С. 424-432.

3. Влияние косметологических процедур в периорбитальной области на орган зрения. Обзор / В.Н. Трубилин [и др.] // Офтальмология. 2018. № 15(3). С. 233-241.
4. Заболевания глазной поверхности, связанные с татуажом век и наращиванием ресниц. Клинические примеры / В.Н. Трубилин [и др.] // Офтальмология. 2019. № 16(3). С. 386-392.
5. Başar, E. Use of botulinum neurotoxin in ophthalmology / E. Başar, C. Arıcı // Turk J Ophthalmol. 2016. Vol. 46. № 6. P. 282-290.
6. Beauvais, D. Complications and Litigation Associated With Injectable Facial Fillers: A Cross-Sectional Study / D. Beauvais, E.M. Ferneini // J Oral Maxillofac Surg. 2020. Vol. 78. №1. P. 133-140.
7. Avoiding and treating blindness from fillers: a review of the world literature / K. Belezany [et al.] // Dermatologic Surg. 2015. Vol. 41. № 10. P. 1097-1117.
8. Carruthers, J.D. Update on Avoiding and Treating Blindness From Fillers: A Recent Review of the World Literature / J.D. Carruthers, S. Humphrey, A. Carruthers // Aesthet Surg J. 2019. Vol. 16. № 39. P. 662-674.
9. Chen, H. A Case of Hyaluronic Acid Induced Blindness With Ophthalmoplegia and Ptosis / H. Chen, H. Wang, Z. Yang // Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 2018. Vol. 34. № 6. P. 184-186.
10. Full-thickness eyelid penetration during cosmetic blepharopigmentation causing eye injury / M. De [et al.] // J Cosmet Dermatol. 2008. Vol. 7. № 1. P. 35-43.
11. Full-thickness eyelid penetration during cosmetic blepharopigmentation causing eye injury / M. De [et al.] // J Cosmet. 2010. Vol. 14. № 5. P. 123-130.
12. Dutton, J.J. Botulinum Toxin in Ophthalmology / J.J. Dutton, A.M. Fowler // Surv. Ophthalmol. 2007. № 52. P. 13-31.
13. Ercikti, N. Location of the infraorbital foramen with reference to soft tissue landmarks / N. Ercikti, N. Apaydin, Y. Kirici // Surg Radiol Anat. 2017. № 39. P. 11-16.
14. Complications with the Use of Botulinum Toxin Type A in Facial Rejuvenation: Report of Cases / M.C. Ferreira [et al.] // Aesthetic Plast. Surg. 2004. № 28. P. 441-444.
15. Efficacy and safety of Botulinum toxin A for improving esthetics in facial complex: A systematic review / R. Gangigatti [et al.] // Braz. Dent. J. 2021. № 32. P. 31-44.
16. Hwang, J.C. Periorbital injectables: Understanding and Avoiding Complications / J.C. Hwang // J Cutan Aesthet Surg. 2016. № 9. P. 73-79.
17. Black tattoo inks induce reactive oxygen species production correlating with aggregation of pigment nanoparticles and product brand but not with the polycyclic aromatic hydrocarbon content / T. Hogsberg [et al.] // Exp Dermatol. 2013. № 22. P. 464-469.
18. Jang, J.G. A case of nonthrombotic pulmonary embolism after facial injection of hyaluronic acid in an illegal cosmetic procedure / J.G. Jang, K.S. Hong, E.Y. Choi // Tuberc Respir Dis (Seoul). 2014. № 77. P. 90-93.
19. Visual loss from dermal fillers / R. Jolly [et al.] // Eur J Ophthalmol. 2021. Vol. 31. № 2. P. 102-105.
20. Blindness following cosmetic injections of the face / D. Lazzeri [et al.] // Plast Reconstr Surg. 2012. Vol. 129. № 4. P. 995-1012.
21. Lee, K.E. The clinical spectrum of periorbital vascular complications after facial injection / K.E. Lee, G.J. Kim, H.S.J. Sa // Cosmet Dermatol. 2021. Vol. 20. № 5. P. 1532-1540.
22. Black tattoo inks are a source of problematic substances such as dibutyl phthalate / K. Lehner [et al.] // Contact Dermatitis. 2011. Vol. 65. № 4. P. 231-238.

23. Leung, A.K. Retinal tear and raised intraocular pressure following unintentional intraocular botulinum toxin type A injection / A.K. Leung, K. Keyhani, M. Ashenhurst // Can. J. Ophthalmol. 2007. № 42. P. 746-747.
24. Alliance for the Future of Aesthetics Consensus Committee. Facial Assessment and Injection Guide for Botulinum Toxin and Injectable Hyaluronic Acid Fillers: Focus on the Lower Face / M. Maio [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. 2017. № 140. P. 393-404.
25. Botulinum toxin-induced blepharoptosis: Anatomy, etiology, prevention, and therapeutic options / M.S. Nestor [et al.] // J. Cosmet. Dermatol. 2021. № 20. P. 3133-3146.
26. Omoigui, S. Treatment of Ptosis as a Complication of Botulinum Toxin Injection / S. Omoigui, S. Irene // Pain Med. 2005. № 6. P. 149-151.
27. Dry eye syndrome due to botulinum toxin type-A injection: Guideline for prevention / O.K. Ozgur [et al.] // Hawaii J. Med. Public Health. 2012. № 71. P. 120-123.
28. A review of complications due to the use of botulinum toxin A for cosmetic indications / N. Sethi [et al.] // Aesthetic Plast. Surg. 2021. № 45. P. 1210-1220.
29. Anatomy of the facial danger zones: maximizing safety during soft-tissue filler injections / J.F. Scheuer [et al.] // Plast Reconstr Surg. 2017. № 139. P. 50–58.
30. Tansatit, T. A dark side of the cannula injections: how arterial wall perforations and emboli occur / T. Tansatit, P. Apinuntrum, T. Phetudom // Aesthetic Plast Surg. 2017. № 41. P. 221-227.
31. Adverse reactions to permanent eyeliner tattoo / M.R. Vagefi [et al.] // Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 2006. № 22. P. 48-51.
32. New anatomical insights on the course and branching patterns of the facial artery: clinical implications of injectable treatments to the nasolabial fold and nasojugal groove / H.M. Yang [et al.] // Plast Reconstr Surg. 2014. № 133. P. 1077-1082.
33. Complications after cosmetic periocular filler: prevention and management / M. Zein [et al.] // Plast Aesthet Res. 2020. № 7. P. 44-49.
34. Wutthiphan, S. Diplopia following subcutaneous injections of botulinum A toxin for facial spasms / S. Wutthiphan, L. Kowal, J. O'Day // J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus. 1997. № 34. P. 229-234.

Сведения об авторах статьи:

1. **Динисламова Евгения Юрьевна** – ординатор 2 года обучения кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа, ул. Ленина, 3. e-mail: carywesleysuper@gmail.com
2. **Ахмадиева Диана Аликовна** – ординатор 2 года обучения кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа, ул. Ленина, 3. e-mail: dianka100500@yandex.ru
3. **Загидуллина Айгуль Шамилевна** – д.м.н., профессор кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа, ул. Ленина, 3. e-mail: aigul.zagidullina@gmail.com
4. **Ямгутдинов Ринат Радикович** – ассистент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Уфа, ул. Ленина, 3; врач-офтальмолог ГБУЗ РБ ГКБ №8, г. Уфа, ул. Кольцевая, 47. e-mail: yamgrin@gmail.com