

DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2017-4-26-30>
УДК 617.735

Анализ эффективности прецизионной эндолазеркоагуляции сетчатки у пациентов с пролиферативной диабетической ретинопатией с использованием интраоперационной флуоресцеиновой ангиографии

В.Д. Захаров, И.М. Горшков, П.В. Якушев, В.А. Соломин, С.В. Колесник, А.О. Носирова
ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Провести анализ эффективности первичной прецизионной эндолазеркоагуляции сетчатки при проведении субтотальной витрэктомии у пациентов с пролиферативной диабетической ретинопатией (ПДР), осложненной гемофтальмом, с использованием интраоперационной флуоресцеиновой ангиографии (ФАГ).

Материал и методы. Под наблюдением находились 55 пациентов (61 глаз). Все пациенты были разделены на 2 группы: пациентам I группы (24 пациента, 29 глаз) интраоперационно проводилась ФАГ, по данным которой выполнялась эндолазеркоагуляция сетчатки; пациентам II группы (31 пациент, 32 глаза) эндолазеркоагуляция сетчатки проводилась без данных ангиографии.

Результаты. По данным ФАГ, проведенной через 3 мес., у пациентов I и II групп выявлены зоны гиперфлуоресценции периферических отделов сетчатки вне зоны лазеркоагуляции сетчатки (на 4 глазах (20% случаев) и на 12 глазах (60% случаев) соответственно) и ма-

Офтальмохирургия.– 2017.– № 4.– С. 26–30.

кулярный отек (на 1 глазу (5%) и на 6 глазах (30% случаев) соответственно). По данным компьютерной периметрии, в 28 случаях (45,9%) абсолютные скотомы выявлены в зоне лазеркоагулятов, в 30 случаях (49,2%) – вне зоны лазеркоагулятов, в 2 случаях (3,3%) – трубчатое зрение и в 1 случае (1,6%) – вне и внутри зоны лазеркоагулятов.

Заключение. Применение интраоперационной ФАГ позволило провести эндолазеркоагуляцию сетчатки дозированно. Данная методика позволяет оптимизировать и уменьшить количество коагулятов и, тем самым, избежать осложнений, связанных с лазеркоагуляцией, исключить повреждения интактной сетчатки и сохранить периферическое зрение.

Ключевые слова: интраоперационная флуоресцеиновая ангиография, пролиферативная диабетическая ретинопатия, гемофтальм, сахарный диабет, лазерная коагуляция сетчатки, витрэктомия. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

ABSTRACT

Analysis of the efficiency of precision endo-laser coagulation in patients with proliferative diabetic retinopathy using intraoperative fluorescein angiography

V.D. Zaharov, I.M. Gorshkov, P.V. Yakoushev, V.A. Solomin, S.V. Kolesnik, A.O. Nosirova
The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Purpose. To analyze the efficacy of the initial precision retinal endo-laser coagulation during subtotal vitrectomy in patients with proliferative diabetic retinopathy (PDR) complicated by intraocular hemorrhage, using intraoperative fluorescein angiography (FAG).

Material and methods. The study included 55 patients (61 eyes). All patients were divided into 2 groups: in the group I (24 patients, 29 eyes) endo-laser coagulation of the retina was performed based on intraoperative fluorescein angiography results; patients of the group II (31 patients, 32 eyes) endo-laser coagulation of the retina was performed without angiography data.

Results. According to the FAG, carried out after 3 months, areas of hyper-fluorescence in peripheral parts of the retina outside the area of retinal photocoagulation were revealed in the groups I and II (in 4 eyes (20%) and 12 eyes (60%), respectively) as well as macular edema (1 eye (5%) and in 6 eyes (30%), respectively). The computer perimetry detected

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.– 2017.– No. 4.– P. 26–30.

an absolute scotoma in the laser coagulation area in 28 cases (45.9%), outside the laser coagulation sites – in 30 cases (49.2%), outside and inside the laser coagulation zone – in 1 case (1.6%), and tubular vision – in 2 cases (3.3%).

Conclusion. The intraoperative FAG application allowed to perform the endo-laser coagulation of the retina under a dosed control. This technique allows to optimize and reduce the number of coagulates and thus to avoid complications associated with laser treatment, to avoid the damage of intact retina and to preserve the peripheral vision.

Key words: intraoperative fluorescein angiography, proliferative diabetic retinopathy, intraocular hemorrhage, diabetes mellitus, retinal laser photocoagulation, vitrectomy. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным Международной федерации диабета, число больных СД в мире сегодня составляет более 380 млн, и это число, по прогнозам, увеличится до 600 млн к 2035 г. [11].

Среди микрососудистых осложнений СД диабетическая ретинопатия (ДР) является наиболее распространенной и служит ведущей причиной слепоты у взрослых людей трудоспособного возраста в развитых странах [5, 12]. Среди лиц с ДР распространенность ДР находится на уровне около 40,3%, в том числе угрожающей зрению – 8,2% [9]. Частота пролиферативной ДР и диабетического отека макулы составляет около 2% случаев [15].

Согласно результатам некоторых эпидемиологических исследований ПДР является наиболее распространенной причиной кровоизлияний в стекловидное тело [4, 10]. Средний возраст пациентов с данной патологией составляет около 54 лет [4]. Среди пациентов с инсулиннезависимым СД и инсулинзависимым СД, имеющих спонтанное кровоизлияние в стекловидное тело, ПДР является причиной 64 и 89% кровоизлияний в стекловидное тело соответственно [4]. У больных с ДР интравитреальное кровоизлияние может располагаться в ретрогидальном пространстве – в 34,1%, в стекловидном геле – в 5,6% или в обоих пространствах – в 32,3% случаев [14].

Основными методами хирургического лечения ПДР являются лазерная коагуляция сетчатки и субтотальная витрэктомия с эндолазеркоагуляцией сетчатки (ЭЛКС). Методика лазеркоагуляции заключается в нанесении ожогов на сетчатку, исключая макулярную область, с целью разрушения всех зон с нарушенным кровоснабжением. Воздействие на эти зоны лазером приводит к тому, что облегчается транспорт кислорода и питательных веществ в сетчатку из хориоидеи, происходит снижение метаболической нагрузки на сетчатку и уменьшение выработки фоторецепторами проангиогенных цитокинов. Сетчатка прекращает вырабатывать вещества, стимулирующие рост новообразованных

сосудов, в том числе и фактор роста эндотелия сосудов, в результате имеющиеся участки неоваскуляризации уменьшаются или исчезают. Рядом исследований было доказано, что панретиальная лазеркоагуляция сетчатки уменьшает риск потери зрения на 60% в течение двух лет после проведенного лечения [6]. Однако воздействие лазерной энергии на обширные зоны сетчатки обуславливает развитие таких осложнений, как снижение остроты зрения, цветовой и контрастной чувствительности, сужение полей зрения [7].

На сегодняшний день при обследовании больных с ДР используют достаточно широкий спектр методик, среди которых особая роль принадлежит ФАГ. ФАГ используется при оценке поражения глаз при диабете и в настоящее время является золотым стандартом оценки сосудистой сети сетчатки. ФАГ выявляет на глазном дне те изменения, которые не обнаруживаются никакими другими методиками: проницаемость сосудов, окклюзию ретинальных сосудов, ишемические зоны сетчатки. Кроме того, данное исследование помогает отличить микроаневризмы от геморрагий, достоверно определяет неоваскуляризацию сетчатки и диска зрительного нерва [2]. Поэтому для убедительного решения вопроса о необходимости проведения лазеркоагуляции, уточнения её объёма, а также для решения вопроса о выполнении лазерной коагуляции сетчатки необходима ФАГ.

Кровоизлияние в стекловидное тело может затруднить проведение и интерпретацию результатов диагностического обследования, в том числе прямой офтальмоскопии и ФАГ, перед субтотальной витрэктомией [3]. Интерпретация результатов ФАГ после данного вмешательства тоже может быть затруднена.

Микроскоп TOPCON OFFISS OMS-800 (Япония) с фильтром для проведения флуоресцеиновой ангиографии позволяет выявить зоны ишемии и неоваскуляризации во время операции с возможностью эндолазеркоагуляции сетчатки на операционном столе [13].

Интраоперационная ФАГ проста в исполнении и позволяет непосредственно в ходе операции осуществлять диагностику сосудистых па-

тологий сетчатки, изучение которых было невозможно в предоперационном периоде. Этот метод позволяет диагностировать макулярный отек и ишемию, определять расположенные аваскулярные области сетчатки и зон неоваскуляризации. С использованием «бескрасного» фильтра возможна визуализация преретинальных мембран. Также упрощается идентификация областей кровотечения [8].

ЦЕЛЬ

Провести анализ эффективности первичной прецизионной эндолазеркоагуляции сетчатки при проведении субтотальной витрэктомии у пациентов с пролиферативной диабетической ретинопатией, осложненной гемофтальмом, с использованием интраоперационной ФАГ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всего в исследование было включено 55 пациентов (61 глаз), из них 34,5% мужчин (19 чел.) и 65,5% женщин (36 чел.), с диагнозом «Проллиферативная диабетическая ретинопатия. Тотальный гемофтальм». Возраст больных колебался от 23 до 80 лет, средний возраст составил $59 \pm 13,7$ года (указано среднее и стандартное отклонение). Все пациенты были разделены на 2 группы по технике проведения хирургического вмешательства: I группа (24 пациента, 29 глаз) – микроинвазивная 27G субтотальная витрэктомия с проведением интраоперационной ФАГ и прецизионной ЛКС, II группа (31 пациент, 32 глаза) – микроинвазивная 27G субтотальная витрэктомия с проведением ЛКС по стандартной методике без проведения ФАГ.

Причиной ПДР у 10 пациентов (18,2%) являлся СД первого типа, у 45 пациентов (81,8%) – СД второго типа. Сроки от момента начала заболевания до поступления в стационар и начала проведения терапии составили от 2 мес. до 1 года, сред-

Для корреспонденции:

Носирова Азизмо Олуцаевна, аспирант
E-mail: anosirova85@mail.ru

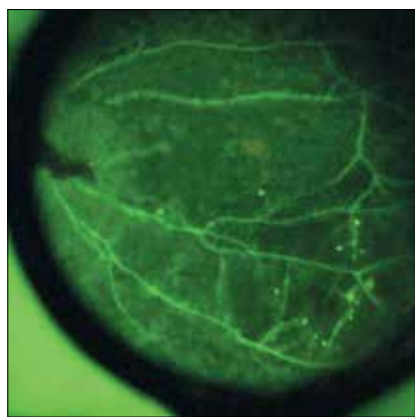


Рис. 1. Нанесение опознавательных маркеров
Fig. 1. The application of identification markers

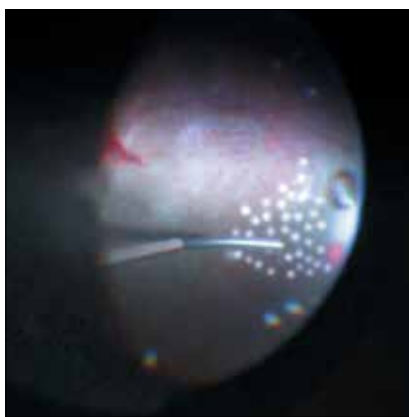


Рис. 2. Проведение эндолазеркоагуляции сетчатки
Fig. 2. Endo-laser coagulation of retina

няя продолжительность СД – 2-10 лет, ПДР – 1 год.

Максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) до операции варьировала от *pr. in certae* до 0,3. Показатели офтальмотонуса колебались от 12 до 20 мм рт.ст. в обеих группах. По данным В-сканирования наблюдалась картина тотального гемофтальма у 100% пациентов в обеих группах. Локальные тракции сетчатки выявлялись на 11 глазах (18% случаев).

Критериями включения больных в исследование являлись: возраст от 18 лет; выявленное кровоизлияние в стекловидное тело на фоне ПДР; компенсированный или субкомпенсированный уровень глюкозы в крови; отсутствие в анамнезе диабетической нефропатии; отсутствие лазеркоагуляции сетчатки в анамнезе; наличие прозрачной роговицы; прозрачного хрусталика или начального помутнения хрусталика, не снижающего качество интраоперационной визуализации сетчатки, артефакты; возможность обеспечить медикаментозное расширение зрачка диаметром более 4 мм; наличие локальных тракций, не вызывающих высокую распространенную отслойку сетчатки; пациенты с неотягощенным аллергологическим анамнезом.

Всем пациентам проведено комплексное предоперационное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, тонометрию, периметрию, ультразвуковое А- и В-сканирование, биомикроофтальмоскопию, оптическую когерентную то-

мографию (ОКТ), компьютерную периметрию (КП). Был проведен статистический анализ с использованием следующих методов исследования: критерии Колмогорова-Смирнова, Манна-Уитни, Краскела-Уоллеса, Стьюдента, дисперсионный анализ, двухфакторный ранговый дисперсионный анализ Фридмана для связанных выборок, многомерный дисперсионный анализ.

Сроки наблюдения – от 1 до 6 мес. Накануне хирургического вмешательства всем пациентам ставили пробу на флуоресцеин. Проверка результата пробы производилась не ранее чем через 48 часов. Индурация отмечалась, измерялась, документировалась и оценивалась. В 18% случаев отмечалось покраснение до 1 мм, в 3,3% – 2 мм, в 77% – покраснение в зоне укола и в 1,6% – пробу не ставили.

Пациентам I группы (24 пациента, 29 глаз) проводилась 3-портовая 27G-витрэктомия на приборах Constellation (Alcon, США) и Dorec Associate 2500 (США) с использованием 27 Short Totalplus Vitrectomy Pak под операционным микроскопом Topcon OFFISS OMS 800 (Япония) с фильтрами для ангиографии. Пациентам после удаления мутного стекловидного тела выполнялась интраоперационная флуоресцеиновая ангиография, по данным которой проводилась эндолазеркоагуляция сетчатки. Далее происходило удаление преретинального стекловидного тела, эпиретинальных мембран.

Проведение визуализации интраоперационной флуоресцеиновой

ангиографии: внутривенно струйно вводили 5 мл 10%-го раствора флуоресцеина (Новартис, Швейцария) в течение 2 мес. На операционном микроскопе включали фильтры, предназначенные для проведения данного исследования. С 13-й секунды от момента введения отмечали артериальную фазу, с 15-30 секунды – артериовенозную, с 30 секунды – венозную фазу, через 1 минуту – позднюю венозную фазу.

По периметру и в области ишемии, в зоне интраретинальных сосудистых микроаномалий, новообразованных сосудов с помощью эндолазеркоагулятора наносили коагуляты, которые являлись опознавательными маркерами (рис. 1). Они определяли топографию патологически измененных зон для прицельного нанесения лазеркоагулятов. Данная методика позволила исключить избыточную лазеркоагуляцию сетчатки в интактной зоне. Далее в максимально полном объеме удаляли преретинальное стекловидное тело, эпиретинальные мембраны. ЭЛКС проводили в зонах, отмеченных маркерами (рис. 2). Средние параметры лазеркоагуляции: средняя мощность – 0,15 Вт, экспозиция – 200 мс, расстояние рабочего торца наконечника эндолазеркоагулятора от сетчатки – 1-3 мм, диаметр коагулята варьировал от 500-1000 мкм в зависимости от этого расстояния. Операцию заканчивали введением в полость стекловидного тела сбалансированного солевого раствора (BSS) (в 4,9% случаев), газозодушной смеси (в 62,3% случаев), тампонада воздухом использовалась в 11,5% случаев и силиконовым маслом – в 19,7% случаев.

Пациентам II группы (31 пациент, 32 глаза) также проводилась 3-портовая 27G-витрэктомия на операционном микроскопе Topcon OFFISS OMS 800 (Япония) с удалением преретинального стекловидного тела, эпиретинальных мембран, ЭЛКС (без данных ангиографии) в зонах предполагаемых сосудистых микроаномалий, новообразованных сосудов, ретинальной ишемии. Средняя мощность – 0,15 Вт, экспозиция – 200 мс, количество коагулятов – до 500, суммарная энергия – 14,76 Дж.

Сравнение основной и контрольной групп по параметрам с распре-

делением, отличным от нормально-го МКОЗ, и порогу чувствительности производилось с использованием критерия Манна-Уитни. Критический уровень значимости был принят равным 0,05. По итогам проверки гипотез было получено, что распределение МКОЗ до операции является одинаковым для основной и контрольной групп (группы сравнимы).

Сравнение основной и контрольной групп по параметрам с нормальным распределением (ВГД и лабильность) производилось с использованием критерия Стьюдента. Критический уровень значимости был принят равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Интра- и ранний послеоперационный периоды протекали без осложнений. Максимальная корригированная острота зрения непосредственно после операции в обеих группах варьировала от движения руки у лица при газовой тампонаде до 0,3 при силиконовой тампонаде и тампонаде BSS – 0,1-0,3 (0,2±0,06). Показатели офтальмотонуса были от 11 до 23 мм рт.ст. в обеих группах.

Распределение МКОЗ после операции, через 1, 3 и 6 мес. после операции и порога чувствительности для основной и контрольной групп не является одинаковым, и нулевая гипотеза в этих случаях была отклонена. Таким образом, зрение в основной группе было лучше, чем в контрольной, после операции, через 1, 3 и 6 мес. после операции. Порог чувствительности в основной группе был статистически значимо ниже, чем в контрольной.

В раннем послеоперационном периоде в обеих группах выраженного отека сетчатки, появления новых геморрагий выявлено не было.

В раннем послеоперационном периоде были выявлены транзиторная гипертензия в I группе – 2 глаза (6,9%), во II группе – 1 глаз (3,1%); взвесь форменных элементов крови в витреальной полости в I группе – 7 глаз (11,5%), во II группе – 10 глаз (34,5%). В отдаленном периоде: рецидив гемофтальма в I группе – 2 глаза (6,9%), во II группе – 10 глаз

(34,5%); макулярный отек в I группе – 10 глаз (34,5%), во II группе – 12 глаз (37,5%).

Прямой зависимости от типа локализации неперфузионных зон сетчатки, а также от уровня глюкозы крови, уровня АД и рецидива гемофтальма в обеих группах не выявлено.

При выявлении обширных патологически измененных зон у пациентов I группы интраоперационно наносили опознавательные метки и выполняли лазеркоагуляцию сетчатки в зонах максимальной ишемии, интравитреальных сосудистых микроаномалий, новообразованных сосудов в объеме, не превышающем 500 коагулятов. При наличии генерализованного типа локализации неперфузионных зон сетчатки следующие этапы лазеркоагуляции выполнялись транспупиллярно через 1-2 недели после операции с использованием данных интраоперационной ФАГ и видеорегистрационного материала. В случае тампонады витреальной полости воздухом или газовой смесью следующие этапы транспупиллярной лазеркоагуляции сетчатки выполнялись после их резорбции.

Данная методика позволила исключить избыточную лазеркоагуляцию сетчатки в интактной зоне и в подавляющем большинстве случаев сократить количество лечебных процедур.

Через 3 мес. после операции проводилась дополнительная ФАГ. По результатам исследования у пациентов I и II групп выявлены зоны гиперфлуоресценции периферических отделов сетчатки вне зоны ЛКС (на 4 глазах (20% случаев) и на 12 глазах (60% случаев) соответственно) и макулярный отек (на 1 глазу (5%) и на 6 глазах (30% случаев) соответственно). Выявление вышеуказанных изменений определило необходимость проведения у данных пациентов дополнительной лазеркоагуляции сетчатки и/или интравитреального введения ингибиторов ангиогенеза (Ранибизумаба) (1 глаз – в I группе и 2 глаза – во II группе).

Кроме того, через 3 мес. пациентам обеих групп была проведена компьютерная периметрия (КП). В 28 случаях (45,9%) абсолютные скотомы выявлены в зоне лазерко-

агулятов, в 30 случаях (49,2%) – вне зоны лазеркоагулятов, в 2 случаях (3,3%) – трубчатое зрение и в 1 случае (1,6%) – вне и внутри зоны лазеркоагулятов.

Применение интраоперационной ФАГ позволило провести эндолазеркоагуляцию сетчатки у пациентов I группы дозированно, локально, по нашему мнению – более эффективно. Интраоперационное проведение ФАГ позволило определить топографию зон ишемизированной сетчатки и с максимальной точностью выполнить эндолазеркоагуляцию сетчатки только там, где это необходимо. ЛКС при этом направлена на подавление неоваскуляризации и локальную облитерацию сосудов с повышенной проницаемостью. Благодаря сокращению времени и зоны лазерного воздействия снижается избыточный разогрев сосудистой оболочки вследствие диффузии термальной энергии. При этом удается избежать массивного повреждения ретиальной ткани с последующим ее рубцеванием. Это, в свою очередь, способствует более быстрому восстановлению зрительных функций и сокращает период реабилитации пациентов.

Таким образом, данная методика позволяет оптимизировать и уменьшить количество коагулятов и, тем самым, избежать осложнений, связанных с лазеркоагуляцией, исключить повреждения интактной сетчатки и сохранить периферическое зрение.

ВЫВОДЫ

1. Интраоперационная ФАГ при ПДР, осложненной гемофтальмом, показана пациентам, имеющим прозрачные оптические среды переднего отрезка глаза (прозрачную роговицу, прозрачный хрусталик или начальное помутнение хрусталика, не снижающее качество интраоперационной визуализации сетчатки, ИОЛ); при возможности обеспечить медикаментозное расширение зрачка диаметром более 4 мм; при локальных тракциях, не вызывающих высокую распространенную отслойку сетчатки; пациентам с неотягощенным аллергологическим анамнезом.

2. Впервые разработана лечебно-диагностическая хирургическая методика при ПДР, осложненной гемофтальмом, заключающаяся в 27G-витректомии, нанесении опознавательных маркеров – эндолазеркоагулятов по периметру и в области ишемии, зоне интравитреальных сосудистых микроаномалий, новообразованных сосудов для определения топографии патологически измененных зон для прицельного нанесения лазеркоагулятов по результатам интраоперационной ФАГ, удалении преретинального стекловидного тела, эпиретинальных мембран. Доказана безопасность и эффективность данной методики.

3. Определение локализации и объема интраоперационной лазеркоагуляции при помощи интраоперационной ФАГ позволяет сделать процедуру эндолазеркоагуляции целенаправленной, уменьшить суммарную дозу лазерного излучения и исключить повреждение интактной сетчатки.

4. Комплекс лечебно-диагностических мер, включающий проведение одномоментной витректомии,

интраоперационной ФАГ, эндолазеркоагуляции сетчатки у пациентов с ПДР, осложненной гемофтальмом, имеет меньшее количество осложнений в сравнении с витректомией с первичной ЭЛКС без проведения интраоперационной ФАГ, обеспечивает лучшие клинико-функциональные результаты, сокращает количество проводимых лечебно-диагностических процедур, дополнительной лазеркоагуляции сетчатки и приводит к ускорению процесса реабилитации пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиева Н.И., Касимов Э.М. Оценка эффективности лечения диабетического гемофтальма // Офтальмология. – 2013. – Vol. 13, № 3. – С. 21-25.
2. Казайкин В.Н. Диабетическая ретинопатия: клиника, диагностика и лечение. – М.: ООО «НПЦ Мединформ», 2016. – 35 с.
3. Beran D.I., Murphy-Lavoie H. Acute, painless vision loss // J. La State Med. Soc. – 2009. – Vol. 161, № 4. – P. 214-226.
4. Dana M.R., Werner M.S., Viana M.A., Shapiro M.J. Spontaneous and traumatic vitreous hemorrhage // Ophthalmol. – 1993. – Vol. 100, № 9. – P. 1377-1383.
5. Das A. Diabetic retinopathy: A global epidemic // Middle East African J. Ophthalmol. – 2015. – Vol. 22, № 2. – P. 133-134.

6. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group Techniques for scatter and local photocoagulation treatment of diabetic retinopathy. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Report Number 3 // Int. Ophthalmol. Clin. – 1987. – Vol. 27, № 4. – P. 254-264.

7. Fong D.S., Girach A., Boney A. Visual side effects of successful scatter laser photocoagulation surgery for proliferative diabetic retinopathy: A literature review // Retina. – 2007. – Vol. 27. – P. 816-824

8. Googe J.M., Bessler M., Hoskins J.C., Miller J.H. Intraoperative fluorescein angiography // Ophthalmol. – 1993. – Vol. 100, № 8. – P. 1167-1170.

9. Kempen J.H., O'Colmain B.J., Leske M.C. et al. Eye Diseases Prevalence Research Group. The prevalence of diabetic retinopathy among adults in the United States // Arch. Ophthalmol. – 2004. – Vol. 122, № 4. – P. 552-563.

10. Morse P.H., Aminlari A., Scheie H.G. Spontaneous vitreous hemorrhage // Arch. Ophthalmol. – 1974. – Vol. 92, № 4. – P. 297-298.

11. Nathan D.M. Diabetes: advances in diagnosis and treatment // J. Am. Med. Ass. – 2015. – Vol. 314, № 10. – P. 1052-1062.

12. Semeraro F., Cancarini A., dell'Omo R. et al. Diabetic retinopathy: vascular and inflammatory disease // J. Diabetes Res. – 2015. – Vol. 2015. – Article ID 582060, 16 pages, 2015.

13. Terasaki H., Miake Y., Awaya S. Fluorescein angiography of peripheral retina and pars plana during vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy 1999 // Am. J. Ophthalmol. – 1997. – Vol. 123, № 3. – P. 370-376.

14. Tolentino EI, Lee Pei-Fei, Schepens C.L. Biomicroscopic study of vitreous cavity in diabetic retinopathy // Arch. Ophthalmol. – 1966. – Vol. 75, № 2. – P. 238-246.

15. West S.K., Klein R., Rodriguez J. et al. Diabetes and diabetic retinopathy in a Mexican American population: Proyecto VER // Diabetes Care. – 2001. – Vol. 24. – P. 1204-1209.

Поступила 31.01.2017



**РОССИЙСКАЯ
ФТАЛЬМОЛОГИЯ
ОНЛАЙН**

eyepress.ru

Новый интернет-ресурс издательства «Офтальмология» создан с целью оперативного обеспечения врачей научной информацией по офтальмологии.

Многоуровневый сайт **eyepress.ru** – это журналы, книги, новейшие научные разработки, информация о конференциях, научно-практические статьи, описания изобретений, видеоинформация.