

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИАНГИОГЕННОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ПОСТТРОМБОТИЧЕСКОГО МАКУЛЯРНОГО ОТЕКА

Кабардина Е.В.<sup>1</sup>, Шурыгина И.П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: ir.shur@yandex.ru

Целью исследования была сравнительная оценка эффективности антиангиогенной терапии ранибизумабом в трех клинических группах, различных по высоте посттромботического макулярного отека, при посттромботической ретинопатии от момента начала проведения антиангиогенной терапии и до 12 месяцев. По степени выраженности высоты посттромботического макулярного отека были сформированы три группы: в первую группу вошли 60 пациентов (60 глаз) с максимальной толщиной сетчатки (МТС) в макулярной области от 300 до 430 мкм; во вторую группу вошли 60 пациентов (60 глаз) с МТС в макулярной области от 431 мкм до 650 мкм, и третья группа состояла из 60 пациентов (60 глаз), у которых МТС в макулярной области была от 651 мкм до 1050 мкм. Результаты исследования оптической когерентной томографии убедительно продемонстрировали, что уже через 1 месяц после первого интравитреального введения ингибитора ангиогенеза у пациентов трех групп отмечалась резорбция макулярного отека. Однако только в первой группе томографические параметры после первого контрольного осмотра не имели статистически значимого отличия по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни. На протяжении 12 месяцев наблюдения во второй и третьей группах прослеживалась положительная динамика снижения макулярного отека, однако все равно сохранялась статистически значимая разница с аналогичными показателями на парных глазах по критерию Манна–Уитни, что указывало на сохранение признаков ишемии центральной зоны сетчатки и высокого риска развития процессов неоваскуляризации сетчатки.

Ключевые слова: посттромботический макулярный отек, морфометрические параметры, ранибизумаб, антиангиогенная терапия.

## RESULTS OF THE EFFECTIVENESS OF ANTIANGIOGENIC THERAPY IN PATIENTS WITH DIFFERENT MORPHOMETRIC PARAMETERS OF POST-THROMBOTIC MACULAR EDEMA

Kabardina E.V.<sup>1</sup>, Shurygina I.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Rostov State Medical University" of the Ministry of health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: ir.shur@yandex.ru

The aim of the study was a comparative assessment of the effectiveness of antiangiogenic therapy with ranibizumab in three clinical groups, different in the height of post-thrombotic macular edema in post-thrombotic retinopathy at the time: from the start of antiangiogenic therapy and up to 12 months. According to the severity of the height of post-thrombotic macular edema, three groups were formed: the first group included 60 patients (60 eyes) with a maximum retinal thickness (MRT) in the macular region from 300 to 430 microns; the second group included 60 patients (60 eyes) with MRT in the macular region from 431 microns to 650 microns; and the third group consisted of 60 patients (60 eyes) with MRT in the macular region from 651 microns to 1050 microns. The results of optical coherence tomography study convincingly demonstrated that within a month after the first intravitreal administration of an angiogenesis inhibitor, macular edema resorption was observed in patients of three groups. However, only in the first group, the above tomographic parameters after the first control examination did not have a statistically significant difference compared to the paired eyes according to the Mann-Whitney criterion. During 12 months of follow-up in the second and third groups, there was a positive trend in reducing macular edema, however, there was still a statistically significant difference with similar indicators in paired eyes according to the Mann-Whitney criterion, which indicated the preservation of signs of central retinal ischemia and a high risk of developing retinal neovascularization.

Keywords: post-thrombotic macular edema, morphometric parameters, ranibizumab, antiangiogenic therapy.

Ретинопатию и макулярный отек сетчатки после тромбоза вен сетчатки относят к заболеваниям, опосредованным ретинальной VEGF-дисрегуляцией [1, 2].

Зарубежные последовательные рандомизированные исследования BRAVO [3], HORIZON [4], RETAIN [5] показали с позиции доказательной медицины терапевтическую эффективность, хорошую переносимость и безопасность ранибизумаба в лечении осложнений окклюзий ветвей центральной вены сетчатки (ЦВС). Одним из выводов данных исследований было то, что окклюзия ретинальных вен – это патологический процесс, развивающийся во времени и только в редких случаях длящийся более 1 года [6].

Известно, что основным осложнением окклюзии ретинальных вен, приводящим к снижению центрального зрения, является макулярный отек [7, 8]. По данным источников литературы, при естественном течении заболевания у пациентов, перенесших окклюзию височных вен, в 69% случаев макулярный отек уменьшается в течение 12 месяцев. Полная резорбция отека по данным оптической когерентной томографии (ОКТ) наблюдается лишь в 17% случаев [9].

В настоящее время одним из основных методов диагностики посттромботического макулярного отека (ПТМО) является ОКТ [10]. Одной из важных томографических характеристик ПТМО служит высота макулярного отека. Она имеет большое диагностическое значение для оценки тяжести патологического процесса и определения стратегии антиангиогенной терапии у пациентов, перенесших тромбоз ветвей ЦВС [11].

Цель исследования: сравнительная оценка эффективности антиангиогенной терапии ранибизумабом в трех клинических группах, различных по высоте макулярного отека, при посттромботической ретинопатии в срок от момента начала проведения антиангиогенной терапии до 12 месяцев.

#### **Материалы и методы исследования**

Работа была выполнена на базе ГБУ РО «Ростовская областная клиническая больница» в период с 2015 по 2020 гг. В исследование были включены 180 пациентов с ПТМО на фоне посттромботической ретинопатии. Возраст пациентов составил от 42 до 73 лет (средний возраст  $58,5 \pm 1,2$  года), из которых женщин – 72 человека (41,1%), мужчин – 106 человек (58,9%).

По степени выраженности высоты макулярного отека были сформированы три клинические группы: в первую группу вошли 60 пациентов (60 глаз) с максимальной толщиной сетчатки (МТС) в макулярной области от 300 до 430 мкм («умеренно выраженный макулярный отек»); во вторую группу вошли 60 пациентов (60 глаз) с МТС в макулярной области от 431 мкм до 650 мкм («выраженный макулярный отек»), и третья группа состояла из 60 пациентов (60 глаз), у которых МТС в макулярной области была от 651 мкм до 1050 мкм («сильно выраженный макулярный отек»).

Для сопоставления с нормальными ОКТ-показателями сетчатки были сформированы три контрольные группы из парных глаз (60 глаз) без офтальмопатологии. Продолжительность наблюдения за пациентами составила 12 месяцев.

Пациенты включались в исследование, если перенесли тромбоз верхней височной ветви ЦВС с макулярным отеком в сроки от 1 до 3 месяцев и поступили в офтальмологическое отделение ГБУ РО «РОКБ» для проведения антиангиогенной терапии ПТМО.

Анти-VEGF терапия в течение 12 месяцев осуществлялась в режиме «по потребности». Пациенты получали интравитреальные инъекции ранибизумаба (луцентис) в дозировке 0,5 мг в условиях операционной.

Офтальмологическое обследование пациентов включало: авторефрактометрию, визометрию с помощью таблицы ETDRS, компьютерную периметрию, биомикроскопию, тонометрию, офтальмоскопию глазного дна трехзеркальной линзой Гольдмана, гониоскопию, ультразвуковую биометрию.

ОКТ сетчатки проводили с помощью прибора «Spectralis HRA+OCT» (Германия) по стандартным рекомендациям [7]: перед началом введения анти-VEGF препаратов, ежемесячно в течение полугода, потом 1 раз в 3 месяца до 12 месяцев. Проводили исследование количественных параметров макулярной области: толщины центральной зоны сетчатки (ТЦЗС) в мкм, максимальной толщины сетчатки (МТС) в мкм и средней толщины сетчатки (СТС) в мкм.

Полученные данные обрабатывались с помощью программы для статистического анализа результатов STATISTICA 12.0 (StatSoft, США). При оценке статистической значимости отклонений использовали t-критерий Стьюдента. В исследовании были применены описательная статистика, частотный анализ, дисперсионный анализ, ROC-анализ. Статистически значимым считали уровень  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Для повышения чувствительности измерения метода визометрии была исследована максимальная корригируемая острота зрения (МКОЗ) в группах с применением таблицы ETDRS.

В таблице 1 представлена динамика изменения МКОЗ по таблице ETDRS в клинических группах, различных по высоте макулярного отека, за период от начала лечения и до 12 месяцев наблюдения.

Таблица 1

Динамика изменения МКОЗ ( $M \pm m$ ) по методу ETDRS в клинических группах, различных по высоте макулярного отека

	Клиническая группа	
--	--------------------	--

МКОЗ по методу ETDRS в различные сроки наблюдения	Первая клиническая группа (n=60)	Вторая клиническая группа (n=60)	Третья клиническая группа (n=60)	Различие показателя между группами
Исходная	27,0±1,7	13,0±0,9	4,5±0,8	p <sub>1-2</sub> <0,001, p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> <0,001 p <sub>МН</sub> <0,001
1 месяц	34,3±1,5*	16,5±2,1	6,5±1,3	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> <0,001 p <sub>МН</sub> <0,001
2 месяца	38,1±2,4*	19,0±1,6*	8,2±1,9*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> <0,001 p <sub>МН</sub> <0,001
3 месяца	40,5±2,5*	24,0±1,9*	15,3±1,7*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> <0,001 p <sub>МН</sub> <0,001
4 месяца	42,8±3,0*	27,5±2,4*	18,6±1,5*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,002 p <sub>МН</sub> <0,001
5 месяцев	44,0±2,9*	29,1±2,1*	20,4±1,8*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,004 p <sub>МН</sub> <0,001
6 месяцев	45,05±3,1*	30,0±2,4*	21,5±1,5*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,003 p <sub>МН</sub> <0,001
9 месяцев	45,0±3,2*	29,2±2,1*	21,6±2,0*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,007 p <sub>МН</sub> <0,001
12 месяцев	45,03±3,5*	29,4±2,3*	21,4±1,9*	p <sub>1-2</sub> <0,001 p <sub>1-3</sub> <0,001 p <sub>2-3</sub> =0,006 p <sub>МН</sub> <0,001

Примечание: сравнение между тремя группами проведено с помощью дисперсионного анализа и применения критерия Краскела–Уоллиса (Kruskal–Wallis) при множественном сравнении и Манна–Уитни при попарном сравнении. \* – статистически значимое отличие по сравнению с исходным значением по критерию Вилкоксона.

Результаты визометрии, представленные в таблице 1, свидетельствуют о том, что повышение остроты зрения отмечалось во всех группах с первого месяца проведения антиангиогенной терапии. Однако только в первой клинической группе повышение МКОЗ, достигающее статистически значимого отличия от исходного значения по критерию Вилкоксона, регистрировалась уже через 1 месяц наблюдения. Положительная динамика повышения МКОЗ постепенно и стабильно нарастала к 6 месяцам наблюдения и удерживалась на высоких показателях до 12 месяцев наблюдения (табл. 1).

Во второй и третьей клинических группах только со второго месяца наблюдения отмечались статистически значимые отличия МКОЗ от исходного значения по критерию Вилкоксона. Положительная динамика повышения МКОЗ отмечалась во второй группе до 6 месяцев наблюдения, в третьей группе – до 9-го месяца включительно со стабилизацией МКОЗ до 12 месяцев наблюдения. Разница показателя МКОЗ между тремя клиническими группами была статистически значима по критерию Краскела–Уоллиса (табл. 1).

Основным аспектом сравнительного анализа эффективности антиангиогенной терапии в сопоставимых группах была оценка томографических параметров ПТМО.

В таблице 2 представлена динамика изменения томографического параметра макулярного отека – ТЦЗС за период 12 месяцев в клинических группах, различных по высоте макулярного отека.

Исходные средние параметры ТЦЗС между тремя клиническими группами имели статистически значимую разницу, а также статистически значимое отличие по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни.

На контрольном осмотре после первого интравитреального введения луцентиса отмечалось самое резкое уменьшение среднего параметра ТЦЗС в трех группах: на 15,63% в первой клинической группе, на 24,7% во второй клинической группе, на 22,98% в третьей клинической группе.

Однако только в первой клинической группе средний параметр ТЦЗС уже через 1 месяц после начала антиангиогенной терапии не имел статистически значимого отличия по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни (табл. 2).

Во второй и третьей клинических группах на протяжении 12 месяцев наблюдения (через 2, 3, 4, 5, 6, 9 и 12 месяцев) на фоне проведения антиангиогенной терапии отмечалась тенденция к уменьшению среднего параметра ТЦЗС, однако статистически значимое отличие по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни оставалось (табл. 2).

Таблица 2

Динамика изменения ТЦЗС ( $M \pm m$ ) в клинических группах, различных по высоте макулярного отека, за период 12 месяцев

ТЦЗС в мкм ( $M \pm m$ ) в различные сроки наблюдения	Клиническая группа			Различие показателя между группами
	Первая клиническая группа (n=60)	Вторая клиническая группа (n=60)	Третья клиническая группа (n=60)	
Парные глаза	241±2,3	234±2,1	230±2,0	$p_{1-2}=0,29$ $p_{1-3}=0,56$ $p_{2-3}=0,95$ $p_{mn}=0,68$
Исходная	288±3,1*	425±3,8*	670±4,9*	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$

				$p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
1 месяц	243±2,6	320±4,2*	516±5,3*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
2 месяца	230±2,8	325±3,0*	511±4,9*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
3 месяца	220±3,4	318±2,7*	500±5,5*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
4 месяца	218±3,8	313±2,9*	494±5,6*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
5 месяцев	224±3,2	308±3,0*	520±4,9*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
6 месяцев	220±3,3	300±3,2*	505±5,3*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
9 месяцев	219±3,5	306±3,5*	511±5,4*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$
12 месяцев	222±3,7	311±3,6*	500±5,8*	$p_{1-2} < 0,001$ $p_{1-3} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ $p_{\text{MH}} < 0,001$

Примечание: Сравнение между тремя группами проведено с помощью дисперсионного анализа и применения критерия Краскела–Уоллиса (Kruskal–Wallis) при множественном сравнении и Манна–Уитни при попарном сравнении. \* – статистически значимое отличие по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни.

Сравнительный анализ параметра ТЦЗС между тремя группами на протяжении всего периода наблюдения выявил достоверные отличия (табл. 2).

Отмечена статистически значимая обратная ранговая корреляция по Спирмену между значением МКОЗ во время проведения антиангиогенной терапии и изменением параметра ТЦЗС в ходе динамического наблюдения за период 12 месяцев ( $r = -0,66$ ,  $p = 0,004$ ).

В таблице 3 представлена динамика изменения томографического параметра макулярного отека – СТС за период 12 месяцев в клинических группах, различных по высоте макулярного отека.

Как видно из таблицы 3, исходные средние параметры СТС статистически значимо различались между тремя клиническими группами и парными глазами. Максимальный размах уменьшения параметра СТС отмечался на первом контрольном осмотре после первой

интравитреальной инъекции лувентиса во всех трех клинических группах: на 5,34% в первой клинической группе, на 13,44% во второй клинической группе и на 13,97% в третьей клинической группе.

По аналогии с вышеприведенным томографическим параметром статистически значимые отличия параметра СТС по сравнению с парными глазами (группы контроля) по критерию Манна–Уитни не определялись только в первой группе через 1 месяц после первой интравитреальной инъекции лувентиса. На всех последующих осмотрах отмечалось снижение значения параметра СТС. И к 12 месяцам наблюдения средний показатель СТС достоверно был меньше, чем в парных глазах (группы контроля), что косвенно указывает на развитие дегенеративных изменений сетчатки после перенесенного ПТМО (табл. 3).

Во второй клинической группе положительная динамика параметра СТС носила волнообразный неустойчивый характер. В третьей клинической группе отмечалось постепенное уменьшение параметра СТС, но на контрольных осмотрах (через 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 и 12 месяцев) значение параметра СТС оставалось статистически значимо больше по сравнению с парными глазами (группы контроля) по критерию Манна–Уитни (табл. 3).

Таблица 3

Динамика изменения СТС ( $M \pm m$ ) в клинических группах, различных по высоте макулярного отека, за период 12 месяцев

СТС в мкм ( $M \pm m$ ) в различные сроки наблюдения	Клиническая группа			Различие показателя между группами
	Первая клиническая группа (n=60)	Вторая клиническая группа (n=60)	Третья клиническая группа (n=60)	
Парные глаза	299±2,2	316±3,6	306±3,1	$p_{1-2}=0,36$ $p_{1-3}=0,79$ $p_{2-3}=0,81$ $p_{MH}=0,73$
Исходная	318±2,6*	409±3,8*	501±4,9*	$p_{1-2}=0,003$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{MH}<0,001$
1 месяц	301±2,4	354±3,2*	431±4,4*	$p_{1-2}=0,017$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{MH}<0,001$
2 месяца	306±2,9	342±3,1*	428±4,1*	$p_{1-2}=0,021$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{MH}<0,001$
3 месяца	300±2,5	319±2,8	422±4,5*	$p_{1-2}=0,06$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{MH}<0,001$
4 месяца	292±2,1	315±3,0	423±4,8*	$p_{1-2}=0,11$ $p_{1-3}<0,001$

				$p_{2-3}<0,001$ $p_{\text{MH}}<0,001$
5 месяцев	$295\pm 2,9$	$314\pm 4,1$	$400\pm 4,5^*$	$p_{1-2}=0,14$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{\text{MH}}<0,001$
6 месяцев	$290\pm 3,6$	$320\pm 2,8$	$360\pm 3,2^*$	$p_{1-2}=0,037$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,004$ $p_{\text{MH}}=0,003$
9 месяцев	$285\pm 3,0$	$323\pm 4,3$	$385\pm 3,6^*$	$p_{1-2}=0,028$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$ $p_{\text{MH}}<0,001$
12 месяцев	$279\pm 2,2^*$	$325\pm 3,8$	$397\pm 3,3^*$	$p_{1-2}=0,031$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,002$ $p_{\text{MH}}=0,001$

Примечание: Сравнение между тремя группами проведено с помощью дисперсионного анализа и применения критерия Краскела–Уоллиса (Kruskal–Wallis) при множественном сравнении и Манна–Уитни при попарном сравнении. \* – статистически значимое отличие по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни.

**Заключение.** Данные ОКТ-исследования томографических параметров (ТЦЗС, СТС) убедительно продемонстрировали, что уже через 1 месяц после первой интравитреальной инъекции лувентиса у пациентов трех групп отмечалась резорбция макулярного отека. Однако только в первой группе вышеперечисленные томографические параметры после первого контрольного осмотра не имели статистически значимого отличия по сравнению с парными глазами по критерию Манна–Уитни. На протяжении 12 месяцев наблюдения во второй и третьей группах прослеживалась положительная динамика снижения макулярного отека, однако все равно сохранялась статистически значимая разница с аналогичными показателями на парных глазах по критерию Манна–Уитни, что указывало на сохранение признаков ишемии центральной зоны сетчатки и высокого риска развития процессов неоваскуляризации сетчатки.

### Список литературы

1. Бойко Э.В., Сосновский С.В., Березин Р.Д., Коскин С.А., Ян А.В., Куликов А.Н., Мальцев Д.А., Бутикова О.В., Давыдова В.В., Жукова К.Е. Антиангиогенная терапия в офтальмологии. СПб.: ВМедА имени С. М. Кирова. 2013. 292 с.
2. Кабардина Е.В., Шурьгина И.П. Современные представления о тромбозах вен сетчатки // Кубанский научный медицинский вестник. 2019. № 1. С.187-195.
3. Brown D.M., Campochiaro P.A., Bhisitkul R.B., Ho A.C., Sarah Gray, Namrata Saroj, Adamis A.P., Rubio R.G., Wendy Yee Murahashi. Sustained benefits from ranibizumab for macular edema



following branch retinal vein occlusion: 12-month outcomes of a phase III study. *Ophthalmology*. 2011. Vol. 118 (8). P. 1594-1602.

4. Campochiaro P.A., Heier J.S., Feiner L., Gray S., Saroj N., Rundle A.C., Murahashi W.Y., Rubio R.G., BRAVO Investigators Ranibizumab for macular edema following branch retinal vein occlusion: six-month primary end point results of a phase III study. *Ophthalmology*. 2010. Vol. 117. № 6. P. 1102-1112.

5. Campochiaro P.A., Sophie R., Pearlman J., Brown D.M., Boyer D.S., Heier J.S., Marcus D.M., Feiner L., Patel A., Long-term outcomes in patients with retinal vein occlusion treated with ranibizumab: the RETAIN study. *Ophthalmology*. 2014. Vol. 121. P. 209-219.

6. Будзинская М.В., Мазурина Н.К., Егоров А.Е., Куроедов А.В., Лоскутов И.А., Плюхова А.А., Разик С., Рябцева А.А., Симонова С.В. Алгоритм ведения пациентов с ретинальными венозными окклюзиями. Сообщение 2. Макулярный отек // *Вестник офтальмологии*. 2015. № 6. С. 57-66.

7. Аветисов С.Э., Егоров Е.А., Мошетова Л.К., Нероев В.В., Тахчиди Х.П. Офтальмология: национальное руководство – 2-е изд. перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 904 с.

8. Шурыгина И.П., Кабардина Е.В., Шуликова М.К., Борзилова Ю.А. Сравнительная оценка снижения зрительных функций и изменений морфометрических параметров макулярной области у пациентов с посттромботическим макулярным отеком // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2014. № 6 (148). С. 100-103.

9. Астахов Ю.С., Тульцева С.Н., Гацу М.В., Шадричев Ф.Е., Измайлов А.С., Лисочкина А.Б., Нечипоренко П.А. Окклюзии вен сетчатки: методические рекомендации. СПб.: Эко-Вектор, 2017. 82 с.

10. Шпак А.А. Оптическая когерентная томография: проблемы и решения. М., 2019. 148 с.

11. Шурыгина И.П., Кабардина Е.В., Шуликова М.К., Щетинина О.П. Дифференцированный подход в лечении посттромботической ретинопатии с макулярным отеком // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015. № 5 (154). С. 123-126.