

УДК 617.735.145.154-089:615.849.19  
DOI: 10.34215/1609-1175-2022-3-10-12



## Лазерная хирургия при ведении пациентов с окклюзией вен сетчатки

В.С. Шамрай<sup>1</sup>, Н.В. Филина<sup>1</sup>, О.Н. Киселева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия;

<sup>2</sup> Краевая клиническая больница № 2, Владивосток, Россия

Обзор литературы, поднимающий проблему использования лазерной хирургии для предотвращения снижения зрительных функций у пациентов с окклюзией вен сетчатки. Целью данного обзора является изучение литературных источников с определением места лазерной хирургии в лечении пациентов с окклюзией центральной вены сетчатки или ее ветвей, раскрытие имеющегося спектра лазерных вмешательств и показаний к их проведению в определенной клинической ситуации. Пусковым механизмом окклюзии вен сетчатки чаще всего является тромбоз в местах артерио-венозных перекрестов и в зоне решетчатой пластинки. Патогенетические цепочки, по которым окклюзия центральной вены сетчатки или ее ветвей может привести к снижению максимальной коррегированной остроты зрения, достаточно разнообразны. Лазерное воздействие в связи с наличием большого спектра методик лежит в основе коррекции большинства причин снижения остроты зрения при окклюзии вен сетчатки. Наиболее результативным является комбинация лазерной хирургии и интравитреального введения ингибиторов ангиогенеза или имплантата с дексаметазоном. Важным аспектом при ведении пациентов с окклюзией вен сетчатки, дополняющим офтальмологическую помощь, является привлечение специалистов широкого профиля для проведения дополнительных лабораторных и инструментальных методов исследования с целью этиологической верификации и системной терапии. Амбулаторная направленность, высокая эффективность, низкая стоимость – признаки, благодаря которым лазерное лечение и в дальнейшем будет практиковаться специалистами-офтальмологами, совершенствоваться как метод, направленный на сохранение или, возможно, улучшение зрительных функций пациентов с окклюзией вен сетчатки.

**Ключевые слова:** окклюзия вен сетчатки, лазерная хирургия

Поступила в редакцию 01.04.22. Получена после доработки 11.04.22. Принята к печати 30.04.22

**Для цитирования:** Шамрай В.С., Филина Н.В., Киселева О.Н. Лазерная хирургия при ведении пациентов с окклюзией вен сетчатки. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2022;3:10–12. doi: 10.34215/1609-1175-2022-3-10-12

**Для корреспонденции:** Шамрай Вадим Сергеевич – ординатор кафедры офтальмологии и оториноларингологии Тихоокеанского государственного медицинского университета (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2); ORCID: 0000-0001-7724-0713; тел.: +7 (914) 076-57-62; e-mail: vadimsha@internet.ru

## Laser surgery in the management of patients with retinal vein occlusion

V.S. Shamray<sup>1</sup>, N.V. Filina<sup>1</sup>, O.N. Kiseleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia; <sup>2</sup> Regional Clinical Hospital No. 2, Vladivostok, Russia

This literature review investigates issues associated with the use of laser surgery for preventing visual impairment in patients with retinal vein occlusion. To this end, we analyze publications on the place of laser surgery in the treatment of patients with occlusion of the central retinal vein or its branches, describing the existing spectrum of laser interventions and indications to their implementation in a particular clinical situation. The mechanism triggering retinal vein occlusion was shown to be most frequently thrombosis at the arteriovenous crossing and in area of the lamina cribrosa. The pathophysiology of retinal vein occlusion might lead to a decreased visual acuity as a result of various syndromes. Due to the diversity of developed techniques, laser treatment is widely used for correcting visual acuity in retinal vein occlusion. An effective approach consists in a combination of laser surgery and intravitreal injection of angiogenesis inhibitors or dexamethasone implants. Management of patients with retinal vein occlusion should also involve examination by general practitioners using laboratory and instrumental methods with the aim of etiological verification and systemic therapy. Such characteristics of laser treatment, as high effectiveness and low costs, as well as the possibility of providing outpatient services, determine the popularity of this technology among ophthalmologists and its future prospects. The latter include the maintenance and improvement of visual functions in patients with retinal vein occlusion.

**Keywords:** retinal vein occlusion, laser surgery

Received 1 April 2022. Revised 11 April 2022. Accepted 30 April 2022

**For citation:** Shamray V.S., Filina N.V., Kiseleva O.N. Laser surgery in the management of patients with retinal vein occlusion. *Pacific Medical Journal*. 2022;3:10–12. doi: 10.34215/1609-1175-2022-3-10-12

**Corresponding author:** Vadim S. Shamray, resident at the Department of Ophthalmology and Otorhinolaryngology, Pacific State Medical University (2, Ostryakova Ave., Vladivostok 690002, Russian Federation); ORCID: 0000-0001-7724-0713; phone: +7 (914) 076-57-62; e-mail: vadimsha@internet.ru

Окклюзирующие заболевания вен сетчатки возникают вследствие тромбоза, ведут к значительному и часто необратимому снижению зрительного потенциала. Окклюзия центральной вены сетчатки (ОЦВС) и ее

ветвей (ОВЦВС) занимает второе место по распространенности среди всех сосудистых заболеваний сетчатки после диабетической ретинопатии [1]. Лазерное лечение было терапией первой линии до прихода эры

ингибиторов неоангиогенеза и в настоящее время не теряет свою актуальность.

В обзоре суммированы данные по лечению пациентов с ОЦВС с помощью методов лазерной хирургии в различных клинических ситуациях.

Пусковым механизмом нарушения венозной гемодинамики сетчатки чаще всего является окклюзия вен в местах артериовенозных перекрестов и в зоне решетчатой пластинки [2, 3]. В остром периоде с той или иной степенью выраженности обнаруживаются диффузный макулярный отек (МО) по данным оптической когерентной томографии (ОКТ); области капиллярной гипо- или неперфузии, по данным флуоресцентной ангиографии; интравитреальные геморрагии разного калибра и площади. По окончании острого периода, после 1–3 месяцев с начала венозной окклюзии, развивается симптомокомплекс постокклюзионной (посттромботической) ретинопатии (ПТРП): частичная или полная резорбция геморрагий, интенсификация экспрессии фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) вследствие длительной ишемии внутренних слоев сетчатки и развитие процесса неоваскуляризации с типичными его осложнениями, а также персистенция МО с образованием микро- или макрокист. Степень компенсации процесса зависит от участка окклюзии, изначальной остроты зрения, выраженности ишемической напряженности сетчатки и активации коллатерального кровотока. Клинические показатели и результаты флуоресцентной ангиографии позволяют разделить окклюзию вен сетчатки на ишемическую и неишемическую категории. Патогенетические цепочки, по которым окклюзия вен сетчатки может привести к снижению максимальной скорректированной остроты зрения (МКОЗ), достаточно разнообразны [4]. Лазерное воздействие имеет лечебно-профилактическую направленность и позволяет проводить коррекцию большинства причин снижения МКОЗ. Общим для всех хирургических лазерных методик является применимость их в период ПТРП, когда минимален экранирующий эффект геморрагий, имеется возможность оценить зрительный прогноз и потенциальную пользу от проводимых мероприятий. Чем выше острота зрения к концу острого периода, тем лучше прогноз относительно улучшения и сохранения зрительной функции на фоне проводимой терапии [5].

При лечении МО ключевым показателем является определение степени снижения остроты зрения. Значения остроты зрения, равные или превышающие 0,5, требуют ежемесячного наблюдения и проведения ОКТ, так как вероятным исходом может быть самопроизвольная резорбция МО. Отсутствие улучшения анатомических показателей сетчатки по данным ОКТ и/или остроты зрения, изначальная величина МКОЗ менее 0,5 являются показанием к интравитреальному введению (ИВВ) ингибиторов ангиогенеза или имплантата с дексаметазоном [6]. Применение метода лазерной коагуляции по типу «решетка» целесообразно при неишемической форме ОВЦВС в случае

рецидивирующего отека или при отсутствии возможности использования ИВВ препаратов по устоявшимся схемам [5, 7]. Коагуляция в макулярной зоне не рекомендована у пациентов с ОЦВС, так как не приводит к улучшению итоговой МКОЗ, хотя и улучшает показатели толщины центральной зоны сетчатки [8].

Необходимо отметить, что превентивная панретинальная лазеркоагуляция (ПРЛ) сетчатки не имеет преимуществ в улучшении зрительного прогноза сразу после начала процесса неоваскуляризации. Однако существуют данные о положительном эффекте профилактической ПРЛ зон капиллярной неперфузии при ишемической форме окклюзии вен сетчатки [4, 9]. В этом случае между экватором и артериовенозными аркадами происходит снижение общей концентрации VEGF и большая частота развития коллатералей и оптико-цилиарных шунтов [10, 11]. Учитывая возможные осложнения ПРЛ, с профилактической целью данное воздействие следует осуществлять в случаях, когда интенсивное динамическое наблюдение невозможно по тем или иным причинам. Абсолютными показаниями к проведению ПРЛ являются неоваскуляризация радужки, угла передней камеры, диска зрительного нерва, любого участка сетчатки и гемофтальм, частота возникновения которого после лазерного лечения снижается на 30%. В ситуациях развития неоваскуляризации для достижения большего терапевтического эффекта до проведения ПРЛ рекомендуется использовать ИВВ анти-VEGF препарата. В 90% случаев неоваскуляризация переднего отрезка регрессирует в течение 1–2 месяцев после проведения ПРЛ [4, 12]. Учитывая экранирующий эффект кровоизлияний в стекловидное тело, важно помнить, что эндолазеркоагуляция сетчатки позволяет произвести ПРЛ как заключительный этап витрэктомического вмешательства.

Достаточно распространенным следствием процесса неоваскуляризации заднего отрезка глаза является развитие субгялоидной геморрагии, которая может в значительной мере снижать остроту зрения пациента и ограничивать его трудоспособность. При персистенции геморрагии более двух недель также развиваются необратимые повреждения внутренних слоев сетчатки, которые требуют активной лечебной тактики, в частности витрэктомического вмешательства. В ряде случаев, учитывая все возможные риски, возможно осуществить Nd:YAG лазерную заднюю гиалюидотомию для дренирования крови в стекловидное тело с целью уменьшения токсического влияния на сетчатку и быстрого улучшения остроты зрения [13].

Развитие неоваскулярной глаукомы является тяжелейшим следствием окклюзии вен сетчатки, особенно при ишемической форме ОЦВС. В лазерной хирургии для лечения пациентов с рефрактерной глаукомой используются циклофотокоагуляция (ЦФК) и диодлазерная фотокоагуляция в микроимпульсном режиме (мЦФК). Обе методики можно проводить в трансклеральном и эндолазерном доступе. Отметим, что ЦФК дает много побочных реакций и поэтому в основном

используется при терминальной болящей глаукоме [14]. Относительно мЦФК существует актуальная дискуссия и доводы за возможность проведения на менее развитых стадиях глаукомы [15].

#### Заключение

Лечение заболеваний, вызывающих ОВС, гарантирует стабилизацию венозной гемодинамики сетчатки и снижает вероятность вовлечения в патологический процесс парного глаза. Лазерная хирургия весьма эффективна при лечении патологии заднего отрезка глаза и воздействует на основные причины снижения остроты зрения при ОВС. В ряде случаев лазерное вмешательство носит вспомогательный характер или является экономически целесообразной альтернативой ИВВ при влиянии на МО. Проведение ПРЛ также необходимо для коррекции неоваскуляризации и профилактики ее осложнений, а метод ЦФК часто является единственным способом сохранить глаз в случае с рефрактерной глаукомой.

Амбулаторная направленность, высокая эффективность и низкая стоимость – факторы, благодаря которым лазерное лечение сохраняет свою актуальность как метод, позволяющий сохранить зрение пациентов с ОВС.

**Конфликт интересов:** авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования:** авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

#### Литература / References

- Мошетова Л.К., Ушарова С.А., Симонова С.В., Туркина К.И. Современные представления об особенностях эпидемиологии окклюзии ретинальных вен. *Клиническая офтальмология*. 2021;21(2):86–9. [Moshetova LK, Usharova SA, Simonova SS, Turkina KI. Epidemiology of retinal vein occlusions: state-of-the-art. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2021;21(2):86–9. (In Russ.)] doi: 10.32364/2311-7729-2021-21-2-86-89
- Muraoka Y, Tsujikawa A. Arteriovenous crossing associated with branch retinal vein occlusion. *Jpn J Ophthalmol*. 2019;63(5):353–64. doi: 10.1007/s10384-019-00676-5
- Adiyeke SK, Kutlu N, Aytogan H, Aras B, Yoyler G, Ture G, Talay E, Talay Dayangac G. Thicknesses of sclera and lamina cribrosa in patients with central retinal vein occlusion. *Retina*. 2020 Oct;40(10):2050–4. doi: 10.1097/IAE.0000000000002712
- Andrew P, Schachat MD. *Ryan's RETINA* 6<sup>th</sup> Vice Chairman, Cole Eye Institute, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH, USA; 2018.
- Шуко А.Г. *Лазерная хирургия сосудистой патологии глазного дна*. М.: Офтальмология, 2014. [Shchuko AG. *Laser surgery of the vascular pathology of the fundus*. Moscow: Oftalmologiya, 2014 (In Russ.)]
- Соколов К.В., Смирнов А.К. Интравитреальное введение имплантата дексаметазона: анализ клинической эффективности и субъективной удовлетворенности пациентов с посттромботическим макулярным отеком. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020;(3):93–94. [Sokolov KV, Smirnov AK. Intravitreal Dexamethasone implant injection: Analysis of clinical efficacy and subjective satisfaction of patients with post-thrombotic macular edema. *Pacific Medical Journal*. 2020;(3):93–4. (In Russ.)] doi: 10.34215/1609-1175-2020-3-93-94
- Song S, Yu X, Zhang P, Gu X, Dai H. Combination of Ranibizumab with macular laser for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion: one-year results from a randomized controlled double-blind trial. *BMC Ophthalmol*. 2020;20(1):241. doi: 10.1186/s12886-020-01498-7
- Schmidt-Erfurth U, Garcia-Arumi J, Gerendas BS, Midena E, Sivaprasad S, Tadayoni R, Wolf S, Loewenstein A. Guidelines for the Management of Retinal Vein Occlusion by the European Society of Retina Specialists (EURETINA). *Ophthalmologica*. 2019; 242(3):123–62. doi: 10.1159/000502041
- Tultseva SN, Astakhov YS, Novikov SA, Nechiporenko PA, Lisochkina AB, Ovnanyan AY, Astakhov SY. Alternative ways to optimize treatment for retinal vein occlusion with peripheral capillary non-perfusion: a pilot study. *Arq Bras Oftalmol*. 2017;80(4):224–8. doi: 10.5935/0004-2749.20170055
- An SH, Jeong WJ. Early-scatter laser photocoagulation promotes the formation of collateral vessels in branch retinal vein occlusion. *Eur J Ophthalmol*. 2020;30(2):370–5. doi: 10.1177/1120672119827857
- Gozawa M, Takamura Y, Miyake S, Matsumura T, Morioka M, Yamada Y, Inatani M. Photocoagulation of the Retinal Nonperfusion Area Prevents the Expression of the Vascular Endothelial Growth Factor in an Animal Model. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017; 58(13):5946–53. doi: 10.1167/iovs.17-22739
- Hayreh SS. Photocoagulation for retinal vein occlusion. *Prog Retin Eye Res*. 2021;85:100964. doi: 10.1016/j.preteyeres.2021.100964
- Allam K, AlMutairi N, Ellakwa AF, Abdelkader E. Nd:YAG laser therapy for non-resolving premacular subhyaloid hemorrhage in Saudi patients. *Saudi J Ophthalmol*. 2019;33(1):61–5. doi: 10.1016/j.sjopt.2018.11.007
- Shchomak Z, Cordeiro Sousa D, Leal I, Abegão Pinto L. Surgical treatment of neovascular glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019;257(6):1079–89. doi: 10.1007/s00417-019-04256-8
- Lim EJJ, Aquino CM, Lun KWX, Lim DKA, Sng C, Loon SC, Chew PTK, Koh VTC. Efficacy and Safety of Repeated Micropulse Transscleral Diode Cyclophotocoagulation in Advanced Glaucoma. *J Glaucoma*. 2021;30(7):566–74. doi: 10.1097/IJG.0000000000001862