Вестник офтальмологии
2025, Т. 141, №4, с. 60–65
https://doi.org/10.17116/oftalma202514104160

Russian Annals of Ophthalmology
2025, vol. 141, №4, pp. 60–65
https://doi.org/10.17116/oftalma202514104160

Наносекундная лазерная терапия сетчатки: опыт трехлетнего практического применения

© К.Р. ДОЦЕНКО[1], А.В. ЗОЛОТАРЕВ[1, 2], Е.В. КАРЛОВА[1, 2], Е.А. ЗАМЫЦКИЙ[1, 2], Е.Ю. ЗУБКОВА[2], Е.В. БАЛАНДИНА[2], Н.Ю. ИЛЬЯСОВА[3, 4], Н.С. ДЕМИН[3, 4], А.Ю. ИОНОВ[3, 4]

[1]ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия;
[2]ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница им. Т.И. Ерошевского», Самара, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С.П. Королева», Самара, Россия;
[4]Институт систем обработки изображений, НИЦ «Курчатовский институт», Самара, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Оценка результатов наблюдательного исследования в течение 36 мес после лечения наносекундным лазером ELLEX 2RT.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 72 пациента, которые были распределены в 2 группы. В 1-ю группу вошли пациенты, которым было проведено лечение наносекундным лазером 2RT, 2-ю группу составили пациенты без данного лечения. В исследование включали пациентов с ранней и промежуточной стадиями возрастной макулярной дегенерации (ВМД). Критериями исключения из исследования были наличие у пациентов ретикулярных псевдодруз, друзеноидной отслойки (аваскулярной отслойки пигментного эпителия сетчатки) более 1000 мкм и очагов атрофии пигментного эпителия сетчатки по данным оптической когерентной томографии (ОКТ).

Результаты. После лечения острота зрения в 1-й группе не изменилась и сохранилась на уровне 0,99, тогда как во 2-й группе произошло снижение средней некорригированной остроты зрения (НКОЗ) с 0,98 до 0,86. Кроме того, в 1-й группе отмечалось отсутствие динамики по данным ОКТ в 96% случаев (41 глаз). При этом в 2% случаев (1 глаз) отмечалась выраженная положительная динамика в отношении анатомии сетчатки по данным ОКТ, а также в 2% случаев (1 глаз) на фоне некоторой отрицательной динамики по анатомии сетчатки не произошло снижения зрения, в то время как во 2-й группе в 19% случаев отмечено прогрессирование заболевания во влажную форму через 36 мес наблюдения. По данным микропериметрии, у пациентов 1-й группы светочувствительность сетчатки в макулярной области и в очагах 2RT не снижается или незначительно повышается. Отмечена тенденция к улучшению фиксации по результатам микропериметрии.

Заключение. Как показывают результаты исследования, после проведения лечения наносекундным лазером ELLEX 2RT возможна стабилизация состояния сетчатки или даже некоторое его улучшение, что позволяет рекомендовать более широкое применение лазерстимуляции сетчатки с помощью наносекундного лазера у пациентов с ранними формами возрастной макулярной дегенерации для предотвращения прогрессирования заболевания с переходом во влажную форму.

Ключевые слова: *наносекундная лазерная терапия сетчатки, промежуточная форма возрастной макулярной дегенерации, оптическая когерентная томография.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Доценко К.Р. — https://orcid.org/0009-0002-2578-2646
Золотарев А.В. — https://orcid.org/0000-0002-9107-5221
Карлова Е.В. — https://orcid.org/0000-0003-4929-8832
Замыцкий Е.А. — https://orcid.org/0000-0002-0258-165X
Зубкова Е.Ю. — https://orcid.org/0000-0001-8278-3691
Баландина Е.В. — https://orcid.org/0009-0004-4408-8873
Ильясова Н.Ю. — https://orcid.org/0000-0003-3027-1963
Демин Н.С. — https://orcid.org/0000-0002-8707-770X
Ионов А.Ю. — https://orcid.org/0009-0001-2319-3015
Автор, ответственный за переписку: Доценко Камила Рахимовна — e-mail: khikamila@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Доценко К.Р., Золотарев А.В., Карлова Е.В., Замыцкий Е.А., Зубкова Е.Ю., Баландина Е.В., Ильясова Н.Ю., Демин Н.С., Ионов А.Ю. Наносекундная лазерная терапия сетчатки: опыт трехлетнего практического применения. *Вестник офтальмологии*. 2025;141(4):60–65. https://doi.org/10.17116/oftalma202514104160

Nanosecond retinal laser therapy: three years of practical experience

© K.R. DOTSENKO[1], A.V. ZOLOTAREV[1, 2], E.V. KARLOVA[1, 2], E.A. ZAMYTSKIY[1, 2], E.YU. ZUBKOVA[2], E.V. BALANDINA[2], N.YU. ILYASOVA[3, 4], N.S. DEMIN[3, 4], A.YU. IONOV[3, 4]

[1]Samara State Medical University, Samara, Russia;
[2]Eroshevsky Samara Regional Clinical Ophthalmological Hospital, Samara, Russia;
[3]Korolev Samara National Research University, Samara, Russia;
[4]Image Processing Systems Institute of the National Research Centre «Kurchatov Institute», Samara, Russia

ABSTRACT

Objective. This study evaluated the outcomes of a 36-month follow-up after treatment with the ELLEX 2RT nanosecond laser.

Material and methods. The study included 72 patients divided into two groups. Group 1 received 2RT nanosecond laser therapy, while group 2 did not undergo laser treatment. Patients with early and intermediate stages of age-related macular degeneration (AMD) were enrolled. The exclusion criteria from the study were the presence of reticular pseudodrusen, drusenoid detachment (avascular pigment epithelial detachment) measuring >1000 μm, and areas of retinal pigment epithelium (RPE) atrophy detected by optical coherence tomography (OCT).

Results. After treatment, visual acuity in group 1 did not change and remained stable at 0.99, while in group 2 there was a decrease in mean uncorrected visual acuity (UCVA) from 0.98 to 0.86. In addition, OCT findings in group 1 showed no progression in 96% (41 eyes) of cases. At the same time, in 2% (1 eye) of cases, there was a significant positive trend in relation to retinal anatomy according to OCT, and in 2% (1 eye) of cases, despite some negative dynamics in retinal anatomy, there was no decrease in vision. In contrast, the disease progressed to the wet form in 19% of group 2 patients after 36 months of follow-up. According to microperimetry, retinal sensitivity in the macular area and in 2RT foci in group 1 was stable or slightly improved. There was a trend toward improved fixation on microperimetry.

Conclusion. Results of the study show that after 2RT therapy the condition of the retina can stabilize or even improve, supporting the broader use of retinal laser stimulation using a nanosecond laser in patients with early forms of AMD to prevent the progression of the disease and its transition to the wet form.

Keywords: *nanosecond retinal laser therapy, intermediate stage of age-related macular degeneration, optical coherence tomography.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Dotsenko K.R. — https://orcid.org/0009-0002-2578-2646
Zolotarev A.V. — https://orcid.org/0000-0002-9107-5221
Karlova E.V. — https://orcid.org/0000-0003-4929-8832
Zamytskiy E.A. — https://orcid.org/0000-0002-0258-165X
Zubkova E.Yu. — https://orcid.org/0000-0001-8278-3691
Balandina E.V. — https://orcid.org/0009-0004-4408-8873
Ilyasova N.Yu. — https://orcid.org/0000-0003-3027-1963
Demin N.S. — https://orcid.org/0000-0002-8707-770X
Ionov A.Yu. — https://orcid.org/0009-0001-2319-3015
Corresponding author: Dotsenko K.R. — e-mail: khikamila@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Dotsenko KR, Zolotarev AV, Karlova EV, Zamytskiy EA, Zubkova EYu, Balandina EV, Ilyasova NYu, Demin NS, Ionov AYu. Nanosecond retinal laser therapy: three years of practical experience. *Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2025;141(4):60–65. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/oftalma202514104160

Введение

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) является многофакторной хронической прогрессирующей патологией сетчатки, которая заключается в развитии дегенеративных изменений в пигментном эпителии сетчатки (ПЭС), в мембране Бруха и хориокапиллярах центральной зоны глазного дна. На поздних стадиях вследствие вторичной гибели фоторецепторов сетчатки ВМД становится основной причиной необратимой потери центрального зрения у людей старшей возрастной группы [1, 2].

На долю ВМД приходится 8% случаев слепоты во всем мире, и она является основной причиной необратимого ухудшения зрения у людей в возрасте 60 лет и старше [3]. По прогнозам, к 2040 г. число пациентов с ВМД может вырасти до 288 млн [4, 5].

Несмотря на успехи в лечении влажной формы ВМД с помощью антиангиогенной терапии, далеко не всегда удается добиться стабилизации процесса. Не менее серьезной остается проблема поиска средств лечения географической атрофии [6]. Ввиду этого при анализе данных научных работ зарубежных и отечественных авторов отмечается смещение фокуса исследований на эффективное лечение ранних и промежуточных стадий ВМД с целью предотвращения прогрессирования заболевания в позднюю стадию и сохранения остроты зрения пациентов. Согласно данным литературы, способов лечения ранних форм ВМД помимо устранения факторов риска и назначения препаратов лютеина и зеаксантина до последнего времени не было [7].

В 2010 г. была предложена новая методика лечения ранних форм ВМД — с использованием наносекундного лазера. Такой инновационный способ лечения получил название наносекундной лазерной ретинорепаративной терапии сетчатки или лазерстимуляции сетчатки с помощью наносекундного лазера [1, 8]. Как известно, для вмешательств на сетчатке глаза традиционно используют лазеры непрерывного действия. Во время манипуляции длительность применяемого импульса выбирается хирургом. За время импульса его энергия поглощается ПЭС и трансформируется в энергию тепла, что приводит при субпороговом воздействии к нагреву тканей сетчатки и к нагреву с гибелью тканей сетчатки при пороговой коагуляции. В результате в очаге воздействия происходит гибель фоторецепторов с формированием дефектов в поле зрения, чем обусловливается неизбежный побочный эффект порогового лазерного

лечения и нежелательный эффект при ошибках в подборе мощности в случае субпорогового воздействия [9].

Главным отличием наносекундного лазера является импульсный YAG-лазерный принцип воздействия, во время которого на кристалле лазера до определенного момента накапливается энергия, и в зависимости от выбранного хирургом уровня этой энергии за фиксированный короткий промежуток времени импульс выбрасывается на сетчатку. Ультракороткая длительность импульса — 3 нс и его низкая энергия — до 0,6 мДж позволяют осуществлять точное селективное воздействие на клетки ПЭС. При этом лазерное излучение действует внутриклеточно и поглощается меланосомами, что ведет к формированию внутри клеток микропузырьков газа, которые производят стимулирующий «массажный» эффект у части клеток, получивших сублетальные дозы энергии, и вызывают гибель (по пути апоптоза) клеток, получивших летальные дозы, оставляя интактными близко расположенные к очагу воздействия клетки сетчатки, включая фоторецепторы. Стимулирующий эффект усиливает выработку металлопротеиназ и активирует регенерацию ПЭС [10]. Именно благодаря своему механизму действия наносекундный лазер получил название 2RT (retina reparative therapy — ретинорепаративная терапия, Ellex, Австралия).

Цель исследования — оценка результатов наблюдательного исследования в течение 36 мес. после лечения наносекундным лазером 2RT.

Материал и методы

В наблюдательном исследовании сроком 36 мес. приняли участие 72 пациента, которые были распределены в 2 группы. В 1-ю группу пациентов, которым было проведено лечение наносекундным лазером 2RT, вошел 41 пациент (43 глаза), из них 33 женщины (81%, 34 глаза) и 8 мужчин (19%, 9 глаз). 2-ю группу (контроля) составил 31 пациент (31 глаз), из них 25 женщин (81%, 25 глаз) и 6 мужчин (19%, 6 глаз). Средний возраст в 1-й группе составил 68,7 (67,42—70,5) года, во 2-й группе — 71 (69,2—72,28) год. Средняя некорригированная острота зрения (НКОЗ) у пациентов 1-й группы находилась на уровне 0,99, у пациентов 2-й группы — 0,98.

В исследование включались пациенты с ранней и промежуточной стадиями ВМД. Критериями исключения из исследования были: наличие у пациентов ретикулярных псевдодруз, друзеноидной отслойки (аваскулярной отслойки ПЭС) более 1000 мкм и очагов атрофии ПЭ по данным оптической когерентной томографии, так как такие изменения являются противопоказанием к проведению 2RT-лазерного лечения [11].

В 1-й группе пациентам выполняли 2RT-лазерную терапию сетчатки по рекомендованной производителем методике, используя лазерную установку 2RT с диаметром пятна лазерного излучения 400 мкм, длительностью импульса 3 нс и энергией от 0,3 до 0,4 мДж. Лечение проводили в условиях медикаментозного мидриаза и поверхностной анестезии с применением офтальмологической контактной линзы Mainster Focal/Gride (Ocular instruments, США). В начале лечения титровали мощность лазера путем нанесения аппликатов с постепенным повышением энергии до появления едва видимого побледнения сетчатки. После этого энергию убавляли на 20% и наносили по 6 аппликатов парамакулярно вдоль верхневисочной и нижневисочной сосудистых аркад, избегая области фовеа [11]. Всем пациентам после лечения проводили каждые 3 мес ОКТ и раз в год компьютерную микропериметрию.

Результаты

После лечения острота зрения в 1-й группе не изменилась и сохранялась на уровне 0,99, тогда как во 2-й группе произошло снижение средней НКОЗ с 0,98 до 0,86. Кроме того, в 1-й группе отмечалось отсутствие динамики по данным ОКТ в 96% случаев (41 глаз). При этом в 2% случаев (1 глаз) у пациента с наличием многочисленных разнокалиберных мягких и крупных сливных друз в макулярной области по данным ОКТ отмечалась выраженная положительная динамика в отношении анатомии сетчатки **(рис. 1, 2)**, а также в 2% случаев (1 глаз) у пациента с наличием разнокалиберных мягких друз в макулярной области на фоне некоторой отрицательной динамики по анатомии сетчатки не произошло снижения зрения **(рис. 3, 4)**, в то время как во 2-й группе в 13% случаев произошло прогрессирование забо-

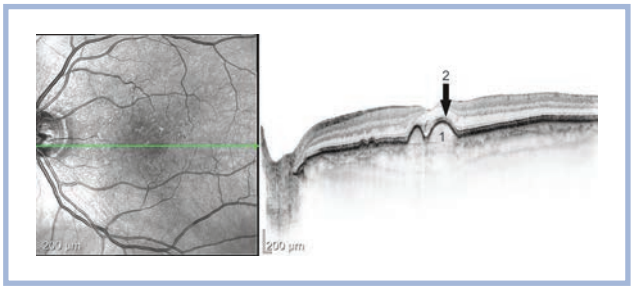


Рис. 1. **Оптическая когерентная томограмма пациента *А.* (1-я группа) от 25.02.2021.**

1 — в макулярной области многочисленные крупные сливающиеся друзы; 2 — дезинтеграция эллипсоидной зоны фоторецепторов и наружной пограничной мембраны над вершинами крупных друз.

Fig. 1. **Optical coherence tomography of patient *A.* (from group 1), dated 25.02.2021.**

1 — numerous large confluent drusen in the macular region; 2 — disintegration of the ellipsoid zone of photoreceptors and the external limiting membrane on top of drusen.

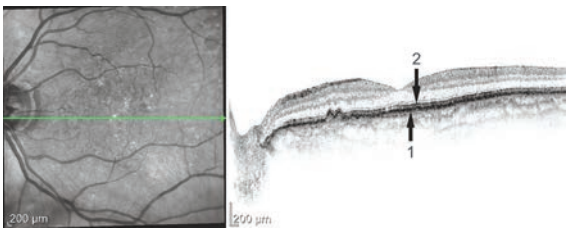


Рис. 2. **Оптическая когерентная томограмма пациента *А*. (1-я группа) от 21.11.2024.**

1 — почти полная резорбция друзеноидного материала в фовеальной зоне; 2 — восстановление эллипсоидной зоны фоторецепторов и наружной пограничной мембраны

Fig. 2. **Optical coherence tomography of patient *A*. (from group 1), dated 21.11.2024.**

1 — almost complete resorption of drusenoid material in the foveal zone; 2 — restoration of the ellipsoid zone of photoreceptors and the external limiting membrane.

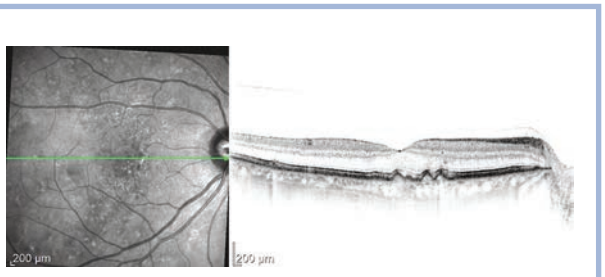


Рис. 4. **Оптическая когерентная томограмма пациента *Б*. (1-я группа) от 23.04.2024.**

Наблюдается увеличение количества и размера друз в динамике от 07.04.2021, дезорганизация элипсоидной зоны, фоторецепторов в фовеальной зоне и над вершинами крупных друз.

Fig. 4. **Optical coherence tomography of patient *B*. (from group 1), dated 23.04.2024.**

Increased number and size of drusen compared to 07.04.2021, disorganization of the ellipsoid zone of photoreceptors in the fovea and on top of drusen.

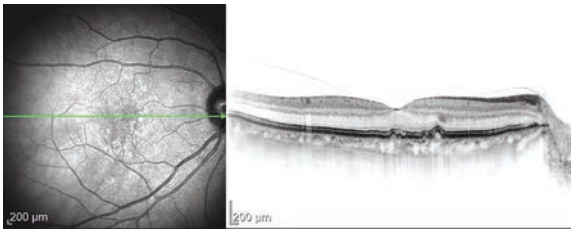


Рис. 3. **Оптическая когерентная томограмма пациента *Б*. (1-я группа) от 07.04.2021.**

Fig. 3. **Optical coherence tomography of patient *B*. (from group 1), dated 07.04.2021.**

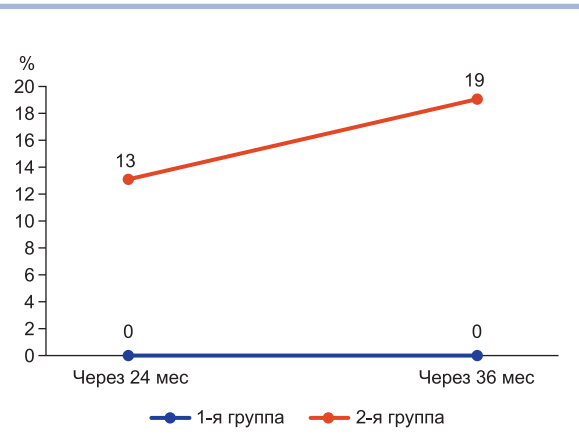


Рис. 5. **Динамика прогрессирования ВМД во влажную форму в 1-й и 2-й группах пациентов через 24 мес и 36 мес наблюдения.**

Fig. 5. **Dynamics of AMD progression to the wet form in patients of groups 1 and 2 after 24 and 36 months of follow-up.**

левания во влажную форму в течение 24 мес после лечения и в 19% случаев в течение 36 мес произошел прирост перехода во влажную форму на 6% ежегодно **(рис. 5)**. По данным микропериметрии, у пациентов 1-й группы светочувствительность сетчатки в макулярной области и в очагах 2RT не снижается или незначительно повышается. Отмечена тенденция к улучшению фиксации по результатам микропериметрии **(рис. 6)**.

Обсуждение

Острота зрения значимо не изменилась. Друзы морфологически не меняются или уменьшаются (один пациент из 41). По данным микропериметрии, светочувствительность сетчатки в макулярной области и в очагах 2RT не снижается или незначительно повышается.

В группе пациентов, наблюдающихся без выполнения 2RT, отмечены более частое прогрессирование ВМД и переход во влажную форму у 6 (19%) из 31 пациента. В 36-месячном многоцентровом рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании «Лазерное вмешательство на ранних стадиях возрастной макулярной дегенерации» (LEAD) риск прогрессирования ВМД во влажную форму после 2RT также снижался на 77% по сравнению с группой плацебо [12]. Результаты исследования LEAD показали, что через 36 мес после лечения с применением методики 2RT прогрессирование ВМД было отмечено у 15,1% пациентов, в группе контроля — у 20,2% пациентов. Однако сами авторы данной работы с осторожностью относятся к результатам проведенного исследования, так как из группы лечения не были исключены пациенты с ретикулярными псевдодрузами, которые являются основным противопоказанием к проведению 2RT. В связи с этим фактом авторы исследования LEAD сообщают о необходимости проведения дополнительных исследо-

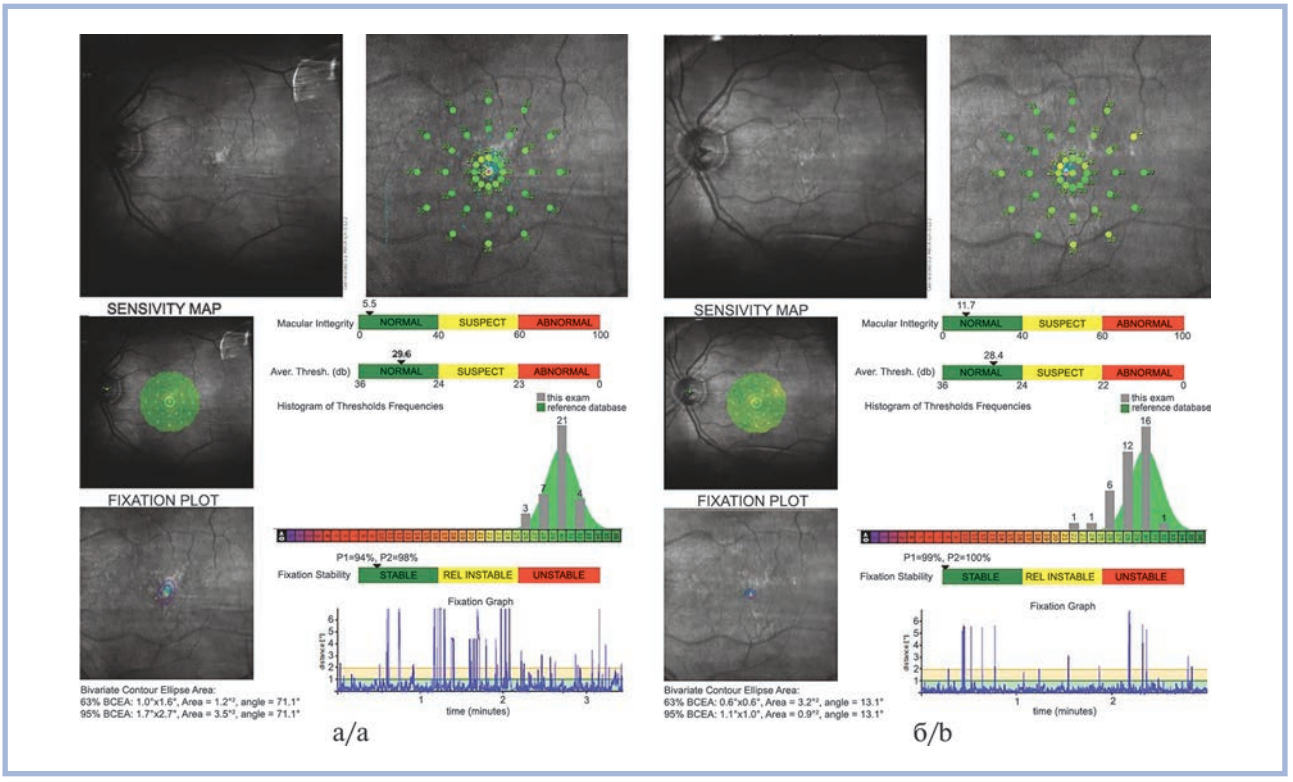


Рис. 6. **Данные микропериметрии пациента *А*.**
а — от 25.02.2021; б — от 23.04.2024.
Fig. 6. **Microperimetry results of patient *A*.**
a — dated 25.02.2021; b — dated 23.04.2024.

ваний для пересмотра полученных данных и новой статистической обработки результатов. Наш собственный 3-летний клинический опыт использования данной технологии подтверждает первостепенную важность отбора пациентов для проведения лазерстимуляции сетчатки с помощью наносекундного лазера, прежде всего важность исключения пациентов с ретикулярными псевдодрузами на основании предшествующей ОКТ-диагностики. По-видимому, указанная мера является ключевой для организации эффективной ретинорепаративной терапии ВМД. В настоящее время благодаря 2RT открывается новая перспективная возможность радикально изменить судьбу многих пациентов с ранними формами ВМД, живущих под угрозой перехода заболевания в поздние формы, приводящие к неизбежной слепоте. Кроме того, неоспоримым является существенный экономический эффект, проявляющийся в уменьшении количества дорогостоящих инъекций анти-VEGF-препаратов, расходы на которые ложатся не только на плечи пациентов, но и на здравоохранение. Несомненным преимуществом использования 2RT по сравнению с антиангиогенной терапией также является практически полное отсутствие кумулятивного риска инфекционных осложнений после проведения процедуры лечения наносекундным лазером ELLEX 2RT.

Заключение

Как показывают результаты исследования, после проведения 2RT возможна стабилизация состояния сетчатки или даже некоторое его улучшение, что позволяет рекомендовать более широкое применение лазерстимуляции сетчатки с помощью наносекундного лазера у пациентов с ранними формами ВМД для предотвращения прогрессирования заболевания с переходом во влажную форму ВМД.

Работа выполнена в рамках государственного задания НИЦ «Курчатовский институт».

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования — Золотарев А.В., Карлова Е.В., Замыцкий Е.А, Ильясова Н.Ю.
Сбор и обработка материала — Доценко К.Р., Зубкова Е.Ю., Баландина Е.В., Ионов А.Ю., Демин Н.С.
Статистическая обработка — Замыцкий Е.А., Доценко К.Р.
Написание текста — Доценко К.Р., Замыцкий Е.А., Золотарев А.В.
Редактирование — Карлова Е.В., Золотарев А.В.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Клинические рекомендации. Макулярная дегенерация возрастная.* Общероссийская общественная организация «Ассоциация врачей-офтальмологов». 2024 г.
Klinicheskie rekomendatsii. Makulyarnaya degeneratsiya vozrastnaya. Obshcherossijskaya obshchestvennaya organizatsiya «Assotsiatsiya vrachej-oftal'mologov». 2024 g. (In Russ.).
2. Fleckenstein M, Keenan TDL, Guymer RH, et al. Age-related macular degeneration. *Nat Rev Dis Prim*. 2021;7(1).
https://doi.org/10.1038/s41572-021-00265-2
3. Singh M, Negi R, Alka, Vinayagam R, Kang SG, Shukla P. Age-Related Macular Degeneration (AMD): Pathophysiology, Drug Targeting Approaches, and Recent Developments in Nanotherapeutics. *Medicina (Kaunas)*. 2024 Oct 08;60(10):1647.
https://doi.org/10.3390/medicina60101647
4. Zou M, Zhang Y, Chen A, Young CA, Li Y, Zheng D, Jin G. Variations and trends in global disease burden of age-related macular degeneration: 1990-2017. *Acta Ophthalmol*. 2021 May;99(3):e330-e335.
https://doi.org/10.1111/aos.14589
5. Kaarniranta K, Ojamo M, Gissler M, Uusitalo H. Visual impairment due to age-related macular degeneration during 40 years in Finland and the impact of novel therapies. *Acta Ophthalmol*. 2023;101:57-64.
https://doi.org/10.1111/aos.15224
6. Дога А.В., Володин П.Л., Клепинина О.Б., Джабер А.Н. Первый опыт применения субпорогового наносекундного лазерного воздействия при промежуточной форме возрастной макулярной дегенерации. *Клинические случаи в офтальмологии*. 2024;5(1):4-9.
Doga AV, Volodin PL, Klepinina OB, Dzhaber AN. The first experience of using subthreshold nanosecond laser exposure in an intermediate form of age-related macular degeneration. *Klinicheskie sluchai v oftal'mologii*. 2024;5(1):4-9. (In Russ.).
7. Meyers KJ, Liu Z, Millen AE, Iyengar SK, Blodi BA, Johnson E, Snodderly DM, Klein ML, Gehrs KM, Tinker L, Sarto GE, Robinson J, Wallace RB, Mares JA. Joint Associations of Diet, Lifestyle, and Genes with Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmology*. 2015 Nov;122(11):2286-2294.
https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.07.029
8. Золотарев А.В. *Диагностика и своевременное лечение ВМД: наносекундный лазер 2RT.* М.: Поле зрения; 2021;5:10-11.
Zolotarev AV. *Diagnostika i svoevremennoe lechenie VMD: nanosekundnyj lazer 2RT.* M.: Pole zreniya; 2021;5:10-11. (In Russ.).
9. Querques G, Cicinelli MV, Rabiolo A, de Vitis L, Sacconi R, Querques L, Bandello F. Laser photocoagulation as treatment of non-exudative age-related macular degeneration: state-of-the-art and future perspectives. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018 Jan;256(1):1-9.
https://doi.org/10.1007/s00417-017-3848-x
10. Vessey KA, Ho T, Jobling AI, Mills SA, Tran MX, Brandli A, Lam J, Guymer RH, Fletcher EL. Nanosecond Laser Treatment for Age-Related Macular Degeneration Does Not Induce Focal Vision Loss or New Vessel Growth in the Retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018 Feb 01;59(2):731-745.
https://doi.org/10.1167/iovs.17-23098
11. Alten F, Eter N Current knowledge on reticular pseudodrusen in age-related macular degeneration. *British Journal of Ophthalmology*. 2015;99:717-722.
https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2014-305339
12. Guymer RH, Wu Z, Hodgson LAB, Caruso E, Brassington KH, Tindill N, Aung KZ, McGuinness MB, Fletcher EL, Chen FK, Chakravarthy U, Arnold JJ, Heriot WJ, Durkin SR, Lek JJ, Harper CA, Wickremasinghe SS, Sandhu SS, Baglin EK, Sharangan P, Braat S, Luu CD; Laser Intervention in Early Stages of Age-Related Macular Degeneration Study Group. Subthreshold Nanosecond Laser Intervention in Age-Related Macular Degeneration: The LEAD Randomized Controlled Clinical Trial. *Ophthalmology*. 2019 Jun;126(6):829-838.
https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.09.015

Поступила 07.05.2025
Received 07.05.2025
Принята в печать 18.06.2025
Accepted 18.06.2025