



## Combined Applications of Laser Coagulation and Anti-VEGF Therapy for Diabetic Retinopathy

**Boboev Saidavzal Abdurakhmonovich**

Department of Ophthalmology, Samarkand State Medical University

**Abdurakhmonova Bakhora Saidavzalovna**

Technical College of Public Health named after Suzangaron Abu Ali Ibn Sina

**Abstract:** This study evaluates the therapeutic value of integrating laser photocoagulation with anti-VEGF pharmaceuticals in individuals presenting with progressive diabetic retinal vascular complications. Emphasis is placed on functional improvement, anatomical stabilization, and reduction of recurrent edema following sequential or simultaneous administration of these modalities. Observations indicate that coordinated intervention creates synergistic effects that surpass outcomes achieved through monotherapy. This investigation explores the therapeutic value of integrating laser coagulation with anti-VEGF administration for controlling diabetic retinal vascular injury. Emphasis is placed on assessing morphologic restoration, functional enhancement, microvascular stabilization, and reduction of recurrent macular fluid following coordinated treatment. The outcomes demonstrate that synchronized intervention yields superior structural and visual preservation compared with isolated modalities.

**Key words:** diabetic retinopathy, retinal edema, laser photocoagulation, anti-VEGF, combination therapy, neovascular regression.

**Introduction:** Diabetes-related retinal pathology remains one of the most prominent causes of irreversible visual loss due to chronic microvascular compromise and progressive ischemic insult to retinal tissues. Despite advancements in screening and glycemic control, many patients continue to develop structural abnormalities such as microaneurysms, intraretinal hemorrhages, capillary dropout, neovascular proliferation, and macular swelling. Historically, focal and panretinal laser procedures have been the primary strategies for managing proliferative and advanced non-proliferative forms, yet limitations include collateral tissue injury and incomplete resolution of fluid accumulation. The introduction of vascular endothelial growth factor inhibitors has revolutionized therapeutic approaches by directly suppressing pathological angiogenesis and vascular permeability. However, frequent injections and fluctuating responses require optimization. Consequently, combined protocols have gained attention for their potential to reduce treatment burden while enhancing stabilization of the retinal microenvironment. Chronic hyperglycemia triggers progressive microangiopathic changes within retinal tissues, resulting in ischemic dysfunction, capillary occlusion, microaneurysm formation, hemorrhagic deposits, vascular permeability, and pathologic neovascular expansion. These alterations compromise central vision and ultimately threaten irreversible functional loss. Historically, photocoagulation served as the principal therapeutic strategy for stabilizing proliferative progression and reducing the metabolic burden on compromised retinal zones. Despite its foundational importance, laser alone frequently fails to provide adequate control of macular swelling or halt fluid accumulation caused by endothelial barrier rupture. The advent of intravitreal medications targeting vascular endothelial growth factor provided a pivotal improvement,



achieving rapid suppression of leakage and inhibiting aberrant vessel formation. Nevertheless, monotherapy often necessitates repeated injections and may not deliver durable anatomic recovery. Consequently, combining photothermal reinforcement with biochemical modulation has become an increasingly relevant approach, offering a synergistic mechanism capable of reducing treatment frequency and enhancing long-term stabilization.

**Materials and Methods:** A prospective observational design was implemented to assess patients with varying severities of diabetic retinopathy accompanied by persistent macular thickening or newly formed neovascular networks. Inclusion criteria encompassed adults with confirmed type 1 or type 2 diabetes, documented visual deterioration, and optical coherence tomography evidence of intraretinal or subretinal fluid. Exclusion criteria included advanced tractional complications, prior vitrectomy, and unrelated ocular pathology. Participants underwent initial examination consisting of best-corrected visual acuity testing, slit-lamp biomicroscopy, fundus imaging, fluorescein angiography, and tomographic mapping. The therapeutic protocol involved intravitreal administration of an anti-VEGF agent followed by targeted or panretinal photocoagulation within an interval optimized for absorption of early edema reduction. Follow-up evaluations at scheduled visits measured visual function, structural improvements, hemorrhage clearance, and microvascular stabilization.

**Results:** Analysis revealed noticeably enhanced fluid resolution and sharper retinal contour restoration in individuals treated with the combined approach compared with historical controls receiving single-modality care. Visual performance demonstrated meaningful gains after early anti-VEGF injection, which were subsequently maintained following laser reinforcement. Neovascular complexes exhibited marked regression, and the incidence of recurrent swelling declined throughout the observation period. Measurable reductions in central thickness were recorded consistently across the sample, indicating durable improvement in macular homeostasis. Adverse reactions were minimal, with no cases of severe inflammation, uncontrolled hemorrhage, or procedure-related retinal damage. Coordinated intervention generated notable improvements across all monitored parameters. Participants demonstrated substantial gains in functional acuity shortly after administration of anti-VEGF medication, followed by additional stabilization after subsequent photocoagulative reinforcement. Tomographic evaluation confirmed significant contraction of intraretinal and subretinal fluid pockets, consistent decreases in central thickness, and restoration of retinal layer integrity. Hemorrhagic deposits diminished progressively, and neovascular complexes regressed markedly, with fewer recurrences throughout follow-up. Structural uniformity improved in a majority of cases, and overall therapeutic response exceeded that typically achieved with single-modality management. Safety observations revealed minimal adverse reactions, with no severe intraocular complications.

**Discussion:** Findings confirm the superiority of pairing photocoagulative stabilization with targeted biochemical modulation of vascular proliferation. Anti-VEGF molecules promptly neutralize excessive endothelial signaling, creating optimal conditions for laser application while preventing further leakage. Laser then provides long-term ischemic relief by decreasing metabolic stress in peripheral zones and diminishing angiogenic stimuli. When used together, these mechanisms complement each other, offering enhanced structural preservation and minimizing the need for repeated injections. Moreover, the combined method appears to protect functional integrity more effectively than either strategy alone, reducing the risk of progressive deterioration and improving long-term visual prognosis. The enhanced response in this cohort is attributable to the complementary mechanisms of both treatments. Anti-VEGF injections neutralize excessive angiogenic signaling, reduce vascular permeability, and create a stabilized environment conducive to effective photocoagulative application. Laser reinforcement then diminishes metabolic stress, decreases ischemic drive, reduces peripheral oxygen demand, and suppresses residual vascular stimuli that contribute to recurrence. This combination ensures both immediate control and durable maintenance by addressing pathologic processes at multiple physiological levels. The dual strategy also reduces



the cumulative number of injections required for sustained macular stability, lowering treatment burden while maintaining consistent structural and functional gains.

**Conclusion:** Coordinated administration of laser coagulation with anti-VEGF therapy represents an advantageous strategy for managing diabetic retinal vascular disease, producing consistent improvements in macular stability, vascular regression, and visual outcomes. Integration of these modalities should be considered a valuable treatment pathway for individuals presenting with complex or refractory forms of diabetic retinopathy. Integration of photocoagulative intervention with intravitreal anti-VEGF therapy provides a robust approach for managing diabetic retinal vascular deterioration. Coordinated administration offers superior anatomic recovery, improved functional performance, and extended stabilization compared with monotherapy. These findings support the adoption of combined therapy as an effective management pathway for patients with complex or progressive diabetic retinal complications.

#### References:

1. Abduazizovich, Y. A., Abdurakhmanovich, B. S., Bakhodirovna, S. D., Batirovich, K. S., & Erkinovich, K. R. (2022). INTERRELATION OF FUNCTIONAL AND ANATOMICAL AND OPTICAL PARAMETERS OF THE EYE IN CONGENITAL MYOPIA. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(4), 582-590.
2. Abdurakhmanovich, B. S., Muratovna, K. A., Azizovich, Y. A., & Botirovich, K. S. Effectiveness Of Surgical Treatment Of High Myopia By Implantation Of Phakic Intraocular Lenses //European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(03), 2020.
3. Бабаев, С. А., Кадирова, А. М., Юсупов, А. А., Бектурдиев, Ш. С., & Сабирова, Д. Б. Наш опыт хирургического исправления вторичного расходящегося косоглазия у детей // Точка зрения. Восток–Запад, (3), (2016). 124-126.
4. Бабаев, С. А., Кадирова, А. М., Садуллаев, А. Б., Бектурдиев, Ш. С., Салахиддинова, Ф. О., & Хамрокулов, С. Б. Эффективность операции факоэмульсификации с имплантацией интраокулярных линз при зрелых старческих катарактах // Вестник врача, (2017). (3), 23.
5. Бабаев, С. А., Кадирова, А. М., & Орипова, Е. Ч. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ПРЕМИЛЕНА В ХИРУРГИИ ВРОЖДЕННОГО БЛЕФАРОПТОЗА // ВЕСТНИК ВРАЧА, 20.
6. Бобоев, С. А., Кадирова, А. М., Исмоилов, Ж. Ж., Косимов, Р. Э., & Бобоев, С. С. ОПЫТ ТРАНССКЛЕРАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ФОТОКОАГУЛЯЦИИ ЦИЛИАРНОГО ТЕЛА У БОЛЬНЫХ С НЕОВАСКУЛЯРНОЙ ГЛАУКОМОЙ // In VOLGAMEDSCIENCE (2021). (pp. 430-432).
7. Долиев, М. Н., Тулакова, Г. Э., Кадырова, А. М., Юсупов, З. А., & Жалалова, Д. З. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕРОЗНОЙ ХОРИОРЕТИНОПАТИЕЙ // Вестник Башкирского государственного медицинского университета, (2016). (2), 64-66.
8. Жалалова, Д. З., Кадирова, А. М., & Хамракулов, С. Б. ИСХОДЫ ГЕРПЕТИЧЕСКИХ КЕРАТОУВЕИТОВ НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ ПРЕПАРАТОМ «ОФТАЛЬМОФЕРОН» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИММУННОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ // МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ, (2021). 103.
9. Жалалова, Д. З. Метод комбинированного лечения диабетической ретинопатии // Врач-аспирант, (2009). 37(10), 864-868.
10. Кадирова, А. М., Бобоев, С. А., & Хакимова, М. Ш. РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ У ДЕТЕЙ // Форум молодых ученых, (2021) (5), 191-196.



11. Кадилова, А. М., Бобоев, С. А., & Хамракулов, С. Б. (2021). ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТИНАЛАМИНА В ЛЕЧЕНИИ ВРОЖДЕННОЙ МИОПИИ. In VOLGAMEDSCIENCE (pp. 429-430).
12. Кадилова, А. М., Рузиев, Т. Х., & Хамракулов, С. Б. (2019). ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АУТОПЛАСТИКИ КОНЪЮНКТИВАЛЬНЫМ ЛОСКУТОМ У БОЛЬНЫХ С КРЫЛОВИДНОЙ ПЛЕВОЙ. ТОМ-I, 235.
13. Кодирова А.М., Бабаев С.А., Каландаров Ф.У., Гаффаров Г.К. Эффективность дакриоцисториностомии биканальной интубацией слезной полости Силиконовыми трубчатыми путями // «На пути научных открытий». Материалы научно-практической конференции молодых ученых, 9 апреля, Ташкентское шоссе, 2013 г. стр. 231.
14. Кадилова А. М., Хамракулов С. Б., Хакимова М. Ш. ЛЕЧЕНИЕ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ У ДЕТЕЙ //СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. – 2021. – С. 231-236.
15. Мухамадиев, Р. О., Дехканов, Т. Д., Блинова, С. А., Юсупов, А. А., & Хамидова, Ф. М. Возрастные особенности кристаллизации слезы у здоровых лиц // ВЕСТНИК ВРАЧА, 26.
16. Мухамадиев, Р. О., Рахимова, Л. Д., Кадилова, А. М., & Хамидова, Ф. М. ХАР ХИЛ КЎЗ КАСАЛЛИКЛАРИДА КЎЗ ЁШЛАРИ КРИСТАЛЛОГРАФИЯСИ // МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ, 123.
17. Сабилова, Д. Б., Юсупов, А. А., Искандаров, Ш. Х., Кадырова, А. М., & Тулакова, Г. Э. Клиническая оценка озонотерапии и криопексии у пациентов с герпетическим кератитом // Точка зрения. Восток–Запад, (2016). (1), 147-149.
18. Сабилова, Д. Б., Тулакова, Г. Э., & Эргашева, Д. С. Комплексное лечение диабетической макулопатии путем применения пептидного биорегулятора" Ретиналамин" и лазеркоагуляции сетчатки // Точка зрения. Восток-Запад, (2017). (2), 114-116.
19. Сабилова, Д. Б., Искандаров, Ш. Х., Косимов, Р. Э., Эргашева, Д. С., & Юсупов, А. А. Совершенствование лечения герпетических кератитов с использованием озона в виде газа через очки аппарата" Орион-си" // Российский общенациональный офтальмологический форум, (2015). 1, 159-163.
20. Сабилова, Д. Б., Облоёров, И. Х., & Хазратова, Д. Ф. КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕСЕННЕГО КАТАРА И ЛЕЧЕНИЕ ИММУНОКОРРЕГИРУЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ // НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, (2019).52.
21. Саттарова, Х. С., Жалалова, Д. З., & Бектурдиев, Ш. С. Причины слепоты и слабовидения при сахарном диабете // Академический журнал Западной Сибири, (2011). (6), 27-28.
22. Тулакова, Г. Э., Сабилова, Д. Б., Хамракулов, С. Б., & Эргашева, Д. С. Отдалённые результаты ксеносклеропластики при миопии высокой степени // Научный форум. Сибирь, (2018). 4(1), 80-80.
23. Хамидова, Ф. М., Амриддинова, Ш. А., & Очилова, Н. Н. Ретиналамин в комплексном лечении больных с осложненной прогрессирующей миопией // Ответственный редактор, (2012). 3, 727.
24. Юсупов, А. А., Бобоев, С. А., Хамракулов, С. Б., Сабилова, Д. Б., & Косимов, Р. Э. Взаимосвязь функциональных и анатомо-оптических параметров глаза при врожденной близорукости // Вопросы науки и образования, (2020). (22 (106)), 44-53.



25. Юсупов, А., Хамракулов, С., Бобоев, С., Кадирова, А., Юсупова, Н., & Юсупова, М. (2021). АМЕТРОПИЯЛАРНИ ИНТРАОКУЛЯР ФАКИК ЛИНЗАЛАР БИЛАН КОРРЕКЦИЯЛАШ. Журнал стоматологии и краниофациальных исследований, 2(1),13-17.
26. Юсупов, А. А., Юсупова, Н. К., & Хамракулов, С. Б. Интроокулярная коррекция высокой анизометропии при косоглазии // Современные технологии в офтальмологии, (2020).(4), 251-252.
27. Юсупов, А. А., Кадирова, А. М., Бабаев, С. А., Очилова, Н. Н., Косимов, Р. Э., & Салахиддинова, Ф. О. Криопексия в комплексной терапии больных с неоваскулярной болящей глаукомой. // Российский общенациональный офтальмологический форум, (2015). 1, 196-198.
28. Юсупов, А. Ю., Салиев, М. С., Закирова, З. И., & Василенко, А. В. (1988). Некоторые особенности клинических проявлений глаукомы с относительно низким офтальмотонусом и различным уровнем артериального давления. Вестник офтальмологии, 104(5), 6-8.
29. Юсупов АЮ, Закирова ЗИ, Василенко АВ. Индекс интолерантности как прогностический ориентир при медикаментозном лечении глаукомы с низким внутриглазным давлением. InМеждунар. конф., посв (pp. 121-122).
30. Юсупов, А. А., Юсупова, М. А., Юсупова, Н. А., & Василенко, А. В. (2020). МИКРОИМПУЛЬС ТРАНСКЛЕРАЛЬНАЯ ЦИКЛОФОТОКОАГУЛЯЦИЯ (МТСЦФК) ПРИ ЛЕЧЕНИИ РЕФРАКТЕРНОЙ ГЛАУКОМЫ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ. In МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА. ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ИННОВАЦИИ (pp. 42-49).
31. Юсупов, А., Хамидова, Ф., & Василенко, А. (2022). Наш опыт сочетанного применения геля вирган и парабульбарных инъекций циклоферона при поверхностных формах герпетического кератита. Журнал вестник врача, 1(1), 215–216. извлечено от [https://inlibrary.uz/index.php/doctors\\_herald/article/view/9103](https://inlibrary.uz/index.php/doctors_herald/article/view/9103)