

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV640003>

EDN: JRSACG



Nd:YAG-лазерная мембранотомия при длительно существующем премакулярном кровоизлиянии (клинический случай)

А.А. Суетов^{1,2}, Т.А. Докторова¹

¹ Санкт-Петербургский филиал Национального медицинского исследовательского центра «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», Санкт-Петербург, Россия;

² Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Премакулярные кровоизлияния сопровождаются внезапным значительным снижением зрения и могут быть вызваны различными причинами, среди которых наиболее частыми являются пролиферативная ретинопатия при диабетической офтальмопатии, ишемических ретинальных венозных окклюзиях, ретинальных артериальных макроаневризмах и ретинопатии Вальсальвы. Небольшие по объёму кровоизлияния (менее 3 диаметров диска зрительного нерва) часто подвергаются полному самостоятельному разрешению, но при больших кровоизлияниях и их локализации под внутренней пограничной мембраной сетчатки вероятность самостоятельного разрешения значительно снижается, и повышаются риски развития осложнений, связанных с токсическими эффектами продуктов распада гемоглобина. Основным методом лечения в таких случаях служат Nd:YAG-лазерная мембрано- или гиалодотомия, которые позволяют эффективно и безопасно дренировать кровь в стекловидное тело, где она полностью резорбируется. В статье представлен клинический случай длительно существующего премакулярного кровоизлияния из ретинальной артериальной макроаневризмы, при котором проведение Nd:YAG-лазерной мембранотомии даже в отдалённом периоде от момента кровоизлияния позволило не только значительно повысить зрительные функции, но и избежать проведения инвазивных витреальных вмешательств. Наблюдение в течение 3 лет после лечения не выявило развития осложнений лечения.

Ключевые слова: Nd:YAG-лазер; гиалодотомия; мембранотомия; премакулярное кровоизлияние; макроаневризма; сетчатка.

Как цитировать

Суетов А.А., Докторова Т.А. Nd:YAG-лазерная мембранотомия при длительно существующем премакулярном кровоизлиянии (клинический случай) // Офтальмологические ведомости. 2025. Т. 18. № 2. С. 69–76. DOI: 10.17816/OV640003 EDN: JRSACG

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV640003>

EDN: JRSACG

Nd:YAG-Laser Membranotomy for Long-Term Premacular Hemorrhage (Case Report)

Alexei A. Suetov^{1,2}, Taisiia A. Doktorova¹¹ St. Petersburg Branch of The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Saint Petersburg, Russia;² State Scientific Research Test Institute of Military Medicine, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

Premacular hemorrhages are accompanied by a sudden significant vision loss and may originate from by various causes, the most common of which are proliferative retinopathy associated with diabetic eye diseases, ischemic retinal vein occlusion, macroaneurysms, and Valsalva retinopathy. Small hemorrhages (less than 3 disc diameters) often resolve spontaneously, whereas large hemorrhages under the internal limiting membrane have a significantly reduced probability of spontaneous regression and increased risks of complications associated with the toxic effects of hemoglobin breakdown products. The main treatment method in these cases is Nd:YAG-laser membranotomy or hyaloidotomy. It allows effective and safe drainage of blood into the vitreous humor, where it is completely resorbed. The article presents a clinical case of a long-term premacular hemorrhage associated with retinal arterial macroaneurysm. Though Nd:YAG-laser membranotomy was performed late, it not only significantly improved visual functions, but also prevented invasive vitreal procedures. Three-year follow-up revealed no treatment complications.

Keywords: Nd:YAG-laser; hyaloidotomy; membranotomy; premacular hemorrhage; macroaneurysm; retina.

To cite this article

Suetov AA, Doktorova TA. Nd:YAG-Laser Membranotomy for Long-Term Premacular Hemorrhage (Case Report). *Ophthalmology Reports*. 2025;18(2):69–76. DOI: 10.17816/OV640003 EDN: JRSACG

Submitted: 28.10.2024

Accepted: 11.02.2025

Published online: 30.06.2025

ВВЕДЕНИЕ

Премакулярные кровоизлияния как одна из причин внезапного значительного снижения центрального зрения могут происходить при сосудистых заболеваниях сетчатки, таких как пролиферативная ретинопатия при диабетической офтальмопатии, ишемических ретинальных венозных окклюзиях, ретинальных артериальных макроаневризмах, неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации и артериовенозных анастомозах сетчатки [1–3]. Описаны также случаи премакулярных кровоизлияний при гематологических заболеваниях, таких как апластическая анемия и лейкомия, после проведения кераторефракционных вмешательств (LASIK) и после разрыва ретинальных сосудов на фоне манёвра Вальсальвы, при синдроме Терсона и при ретинопатии Пурчера [3, 4]. Хотя в большинстве случаев происходит спонтанное разрешение кровоизлияния, этот процесс занимает длительное время — от нескольких недель до месяцев в зависимости от общего объёма излившейся крови, надолго снижая трудоспособность пациента и ухудшая качество жизни. Кроме того, длительное персистирование кровоизлияния может необратимо снизить зрительные функции [3]. Основным методом лечения при премакулярных кровоизлияниях служит Nd:YAG-лазерная гиалюидотомия, которая при своевременном проведении позволяет эффективно и безопасно дренировать кровь в стекловидное тело, где она в дальнейшем подвергается полной резорбции.

В данной работе представлен клинический случай проведения Nd:YAG-лазерной мембранотомии при длительно существующем премакулярном кровоизлиянии, вызванном ретинальной артериальной макроаневризмой.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка, 75 лет, направлена из поликлиники по месту жительства в марте 2022 г. в Санкт-Петербургский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России для консультации о тактике лечения преретинального кровоизлияния правым глазу.

Из офтальмологического анамнеза известно, что в декабре 2022 г. на фоне повышения артериального давления резко ухудшилось зрение правого глаза. При обращении к офтальмологу пациентка была обследована (рис. 1), максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) правого глаза составила 0,01 н/к, внутриглазное давление (ВГД) при измерении по Маклакову на правом глазу 22 мм рт. ст. При объективном осмотре из особенностей на правом глазу — артификация, заднекамерная линза в капсульном мешке, обширное преретинальное кровоизлияние, закрывающее всю макулу. На глазном дне левого глаза, согласно заключениям, признаков какой-либо патологии, за исключением единичных твёрдых друз, не выявлено.

В офтальмологическом анамнезе травм, воспалительных заболеваний нет, в 2017 г. проведено хирургическое

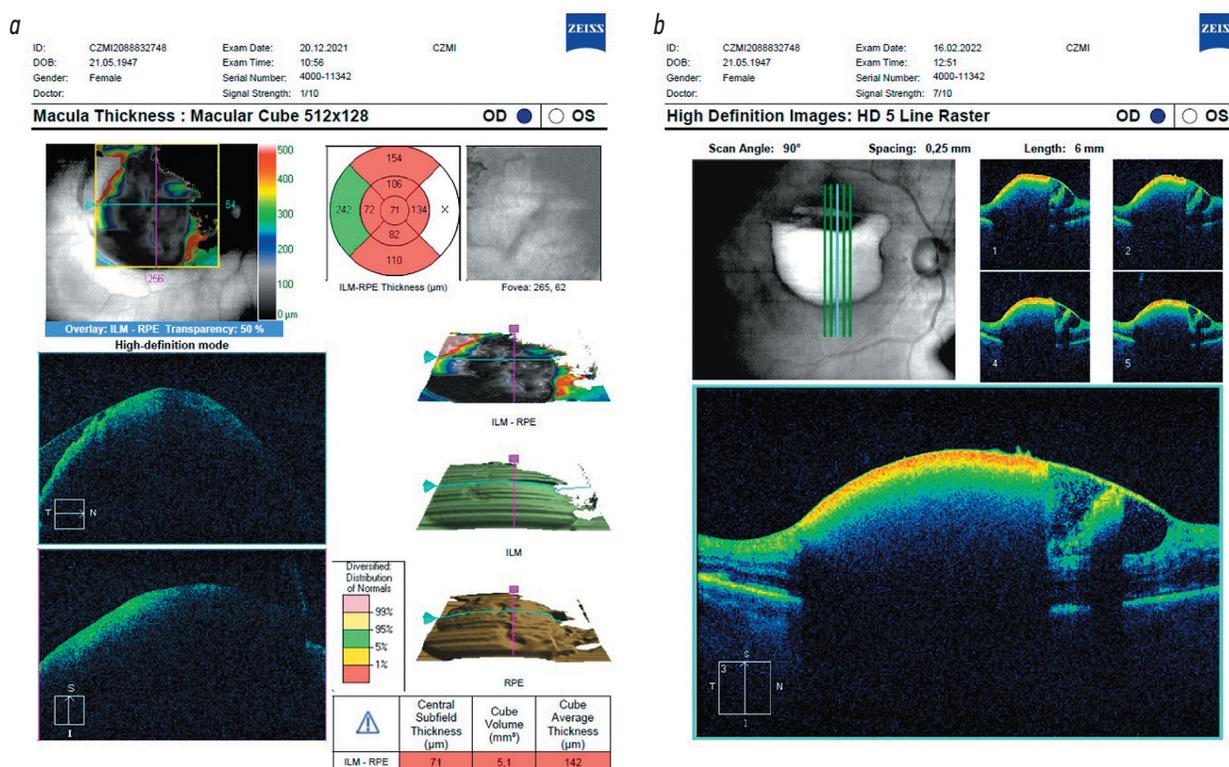


Рис. 1. Данные ОКТ-исследования области макулы при первичном обращении пациента за помощью (а) и через 2 мес. (б): качество проведения ОКТ-исследования низкое, признаки преретинального кровоизлияния, при исследовании через 2 мес. на анфас-изображении в инфракрасном режиме признаки организующегося кровоизлияния.

лечение катаракты на левом глазу и в 2021 г. — на правом глазу, на момент обращения каких-либо капель не закапывает. Из соматического анамнеза — у пациентки гипертоническая болезнь III стадии с плохо контролируемой артериальной гипертензией.

Пациентке был выставлен диагноз: «Преретинальное кровоизлияние, неоваскулярная возрастная макулярная дегенерация». Выполнено интравитреальное введение проурокиназы 5000 МЕ и газа, далее две интравитреальные инъекции афлиберцепта с интервалом 1 мес. Лечение не привело к субъективному улучшению зрения, в связи с чем лечащим врачом было предложено проведение задней витрэктомии с хирургическим дренированием кровоизлияния, по поводу чего пациентка обратилась в Санкт-Петербургский филиал МНТК. По представленным пациенткой данным оптической когерентной томографии (ОКТ) наблюдались признаки организации премакулярного кровоизлияния (рис. 1). На момент осмотра пациентка жаловалась на низкое зрение и сохранение тёмного пятна в центре поля зрения правого глаза.

При обследовании острота зрения правого глаза составила 0,01 н/к; левого глаза — 0,3 sph $-0,75 D=0,7$. ВГД при измерении по Маклакову на правом глазу 20 мм рт. ст., на левом глазу 21 мм рт. ст. При биометрии переднезадний размер правого/левого глазного яблока — 23,24/24,15 мм соответственно. В поле зрения правого глаза определялась относительная центральная скотома.

Правый глаз. Из особенностей: артефакция, заднекамерная интраокулярная линза (ИОЛ) в капсуле

центрирована, полная задняя отслойка стекловидного тела с кольцом Вейса, обширное преретинальное кровоизлияние с признаками гемолиза в центральных отделах глазного дна, закрывающее нижнюю половину макулярной области, при этом наблюдалось фракционирование крови с признаками дегградации гемоглобина эритроцитов — жёлто-бурый сгусток и отложение желтоватых депозитов под поверхностью купола и в сетчатке вокруг (рис. 2). По верхне-височной ветви центральной артерии сетчатки выявлена артериальная макроаневризма без признаков экссудативной и геморрагической (на момент осмотра) активности, но с признаками склерозирования.

Левый глаз. Из особенностей: артефакция, заднекамерная ИОЛ в капсуле центрирована; ДЗН бледнее нормы, экскавация 0,7, нейроретинальный поясок не истончён. В макулярной области единичные твёрдые друзы.

По данным ОКТ кровоизлияние локализовалось под внутренней пограничной мембраной (ВПМ), о чём свидетельствовал гиперрефлективный профиль мембраны с отложением на ней оптически плотных конгломератов, при этом нижняя половина макулы была полностью экранирована, а в верхней половине взвесь элементов крови частично снижала прохождение ОКТ-сигнала к глубже лежащей сетчатке. На отдельных структурных сканах визуализировалась макроаневризма, от которой распространялась отслойка ВПМ (рис. 2).

По результатам обследования пациенту был выставлен диагноз: «Премакулярное кровоизлияние из ретиальной

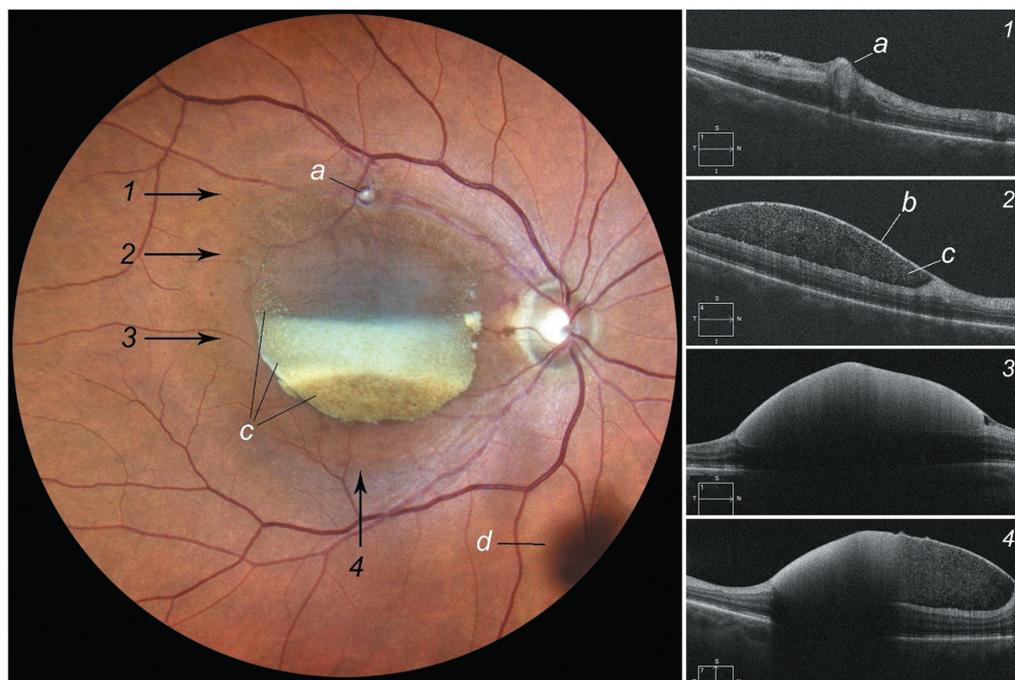


Рис. 2. Фундус-изображение и линейные сканы (1–4) при проведении структурной ОКТ макулярной области при обращении пациента в Санкт-Петербургский филиал МНТК через 3,5 мес. с момента появления жалоб. *a* — Ретинальная артериальная макроаневризма; *b* — внутренняя пограничная мембрана на структурном срезе; *c* — депозиты под внутренней пограничной мембраной — продукты дегградации гемоглобина эритроцитов; *d* — тень кольца Вейса на глазном дне.

артериальной макроаневризмы, начальная осложнённая катаракта правого глаза. Артифакция, миопия слабой степени левого глаза».

Проведено лечение в объёме Nd:YAG-лазерной мембранотомии: источник лазерного излучения UltraQ-Reflex (Ellex, Австралия), линза Ocular Mainster Focal/Grid, энергия в импульсе 2,1 мДж, всего 2 импульса в двух точках (рис. 3).

При выполнении мембранотомии сразу началась эвакуация содержимого из суб-ВПМ-пространства со значительным субъективным улучшением качества зрения у пациента (МКОЗ 0,6 при проверке с диафрагмой через 5 мин после дренирования). После лечения пациенту рекомендовано в течение первых двух суток вести обычный образ жизни для лучшей эвакуации оставшегося содержимого в суб-ВПМ-пространстве, а затем в течение нескольких дней придерживаться режима бинокулярной повязки для более быстрого перемещения элементов крови

в нижние отделы стекловидного тела. При контрольных осмотрах через 1 сут и через 1 мес. после лечения в суб-ВПМ-пространстве отметили резорбцию оставшихся элементов крови, при этом пациент отмечал дальнейшее улучшение качества зрения с МКОЗ 0,8 через 1 сут и 1,0 через 1 мес. (рис. 3).

На контрольном осмотре через 3 года после проведения лечения зрительные функции остались на прежнем уровне, каких-либо новых изменений сетчатки и витреомакулярного интерфейса не выявлено, уплотнённая ВПМ частично прилегла к слою нервных волокон сетчатки, при этом под ВПМ остались отложения продуктов распада гемоглобина, что было более заметно при съёмке глазного дна в режиме аутофлуоресценции: отложения под ВПМ частично экранировали фоновую аутофлуоресценцию глазного дна в макуле (рис. 4). Ретинальная артериальная макроаневризма подверглась полному разрешению на фоне лечения гипертонической болезни пациентом, на её месте при

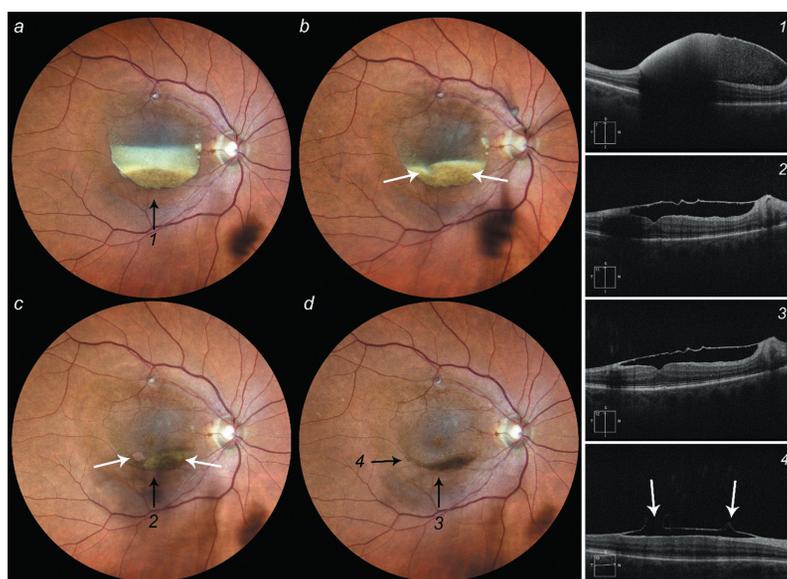


Рис. 3. Фундус-изображения и структурные ОКТ-сканы (1–4) после выполнения Nd:YAG-лазерной мембранотомии: до лечения (а), через 5 мин (b), через 1 сут (с) и через 1 мес. (d) после лечения. Белые стрелки указывают на места пункции внутренней пограничной мембраны.

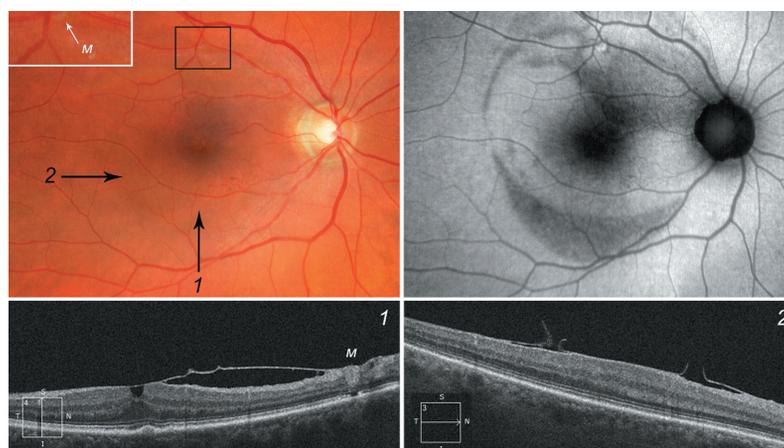


Рис. 4. Фотография глазного дна, аутофлуоресценция и структурные ОКТ-срезы пациента через 3 года после выполнения Nd:YAG-лазерной мембранотомии: *М* — облитерация артериальной макроаневризмы с очаговой атрофией наружных слоёв нейроретины; *1* — на ОКТ-срезе уплотнённая внутренняя пограничная мембрана частично не прилегает к слою нервных волокон сетчатки; *2* — на ОКТ-срезе видны места пункции внутренней пограничной мембраны.

ОКТ-сканировании была выявлена очаговая атрофия нейроретины, в том числе наружных слоёв сетчатки.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ретинальные артериальные макроаневризмы, наравне с ретинопатией Вальсальвы, пролиферативными ретинопатиями, неоваскулярной ВМД, — одна из наиболее распространённых причин премакулярных кровоизлияний, хотя сами макроаневризмы чаще имеют бессимптомное течение и выявляются случайно при рутинном клиническом обследовании преимущественно у пациентов-женщин старшего возраста с плохо контролируемой артериальной гипертензией [5, 6]. Помимо манифестации в виде премакулярного кровоизлияния, артериальные макроаневризмы могут сопровождаться интра- и субретинальной экссудацией, приводя к макулярному отёку в случаях их локализации близко к макуле [7]. В представленном клиническом случае не было признаков существовавшей ранее экссудативной активности макроаневризмы, что свидетельствует о том, что длительное формирование макроаневризмы происходило без декомпенсации барьерных функций сосудистой стенки, а разрыв макроаневризмы произошёл на фоне значительного подъёма или колебания уровня системного артериального давления [7]. Наблюдавшееся склерозирование макроаневризмы с последующим полным регрессом в течение 3 лет наблюдения также позволяет говорить об abortивном течении ретинальной артериальной макроаневризмы, при этом какого-либо дополнительного вмешательства, помимо нормализации уровня артериального давления, в таких случаях не требуется.

Премакулярные кровоизлияния анатомически можно подразделить на две основные группы в зависимости от того, в какое потенциальное пространство излилась кровь: субгялоидные — в случаях, когда кровь проникает в пространство между поверхностью сетчатки и отслаивающейся задней гялоидной мембраной, и кровоизлияния под внутреннюю пограничную мембрану сетчатки (суб-ВПМ геморрагии), когда кровь расслаивает внутренние слои сетчатки, отделяя ВПМ от прилегающих к ней отростков клеток Мюллера [4, 8]. В последнем случае, несмотря на локализацию крови в слоях сетчатки, кровоизлияние обозначается как премакулярное для отграничения от вариантов интратретинальных и субретинальных кровоизлияний, значительно отличающихся по патофизиологии и клиническим проявлениям [4].

До появления в рутинной клинической практике метода ОКТ точно дифференцировать локализацию кровоизлияния было сложно, хотя и были выделены такие отличительные клинические признаки, как, например, контур поверхности и краёв (куполообразные, хорошо очерченные при суб-ВПМ-геморрагиях, «лодкообразная» форма с неровным нижним краем при субгялоидных геморрагиях), рефлекс с поверхности (выраженный при суб-ВПМ-геморрагиях, тусклый или отсутствующий при субгялоидных

геморрагиях), подвижность (неподвижные геморрагии под ВПМ и наличие подвижности при субгялоидных геморрагиях при изменении положения головы) [4, 9]. Точно сказать о типе кровоизлияния можно было только при проведении хирургического лечения: при витрэктомии, в отличие от субгялоидных кровоизлияний для дренирования суб-ВПМ-кровоизлияний требовался этап пилинга ВПМ.

Кроме того, о локализации кровоизлияния косвенно можно судить и по исходной причине: при сосудистых заболеваниях сетчатки с ишемией, приводящей к росту новообразованных сосудов по её поверхности (например, пролиферативная диабетическая ретинопатия, постокклюзионная ретинопатия, ретинит Илза), чаще геморрагии происходят в субгялоидное пространство. При ретинальных артериальных макроаневризмах, как это представлено в нашем сообщении, а также ретинопатии Вальсальвы и других ретинальных и системных заболеваниях, состояниях и травмах, приводящих к изолированному нарушению целостности сосудистой стенки, более часто наблюдается кровоизлияние в суб-ВПМ-пространство.

Из-за сложности в дифференцировании типа премакулярного кровоизлияния в некоторых опубликованных работах наблюдается путаница в терминологии, например обозначение субгялоидных кровоизлияний, локализованных под ВПМ, и наоборот [1, 9]. Но определение локализации геморрагии имеет важное клиническое значение. При суб-ВПМ-кровоизлияниях их самостоятельное разрешение более длительное, при этом продукты распада гемоглобина оказывают более выраженное токсическое влияние на нейроретину, а сгусток крови, ограниченный в пространстве под ВПМ, дополнительно механически сдавливает её [4]. Кроме того, при суб-ВПМ-геморрагиях описано более частое формирование эпиретинального фиброза [10]. При субгялоидных геморрагиях необходимо учитывать их источник — если таковым является ретиновитреальная пролиферация, то проведение Nd:YAG-лазерной гялоидотомии без предварительной подготовки (интравитреальное введение анти-VEGF-препаратов, завершение панретинальной лазерной коагуляции) может спровоцировать повторное кровоизлияние.

При лечении премакулярных кровоизлияний могут быть использованы различные подходы. Так, при небольшой площади геморрагии (менее 3 диаметров диска зрительного нерва) может быть рекомендовано наблюдение ввиду высокой вероятности полного самостоятельного разрешения в течение нескольких месяцев [11]. Могут быть использованы интравитреальное введение фибринолитиков и газа, но эффективность такого подхода в случаях премакулярной локализации кровоизлияния малоизучена [12, 13]. Витрэктомия показана в ситуациях, когда по каким-либо причинам невозможно выполнение Nd:YAG-лазерной гялоидотомии и мембранотомии (термин, более корректный для суб-ВПМ-геморрагий), которые в настоящее время являются наиболее эффективными способами лечения премакулярных кровоизлияний [1]. Принято считать, что

лазерное лечение наиболее эффективно в ближайшие несколько суток с момента кровоизлияния [9]. Клинические ситуации, при которых длительность премакулярного кровоизлияния такова, что уже происходит гемолиз, исключительно редкие, и в доступной литературе не описаны. Тем не менее мембранотомия в более поздние сроки оказалась эффективной и позволила избежать более инвазивного витреального вмешательства.

Nd:YAG-лазерная гиалотомия и мембранотомия — достаточно безопасные воздействия, поскольку слой излившейся крови экранирует сетчатку. Кроме того, риски ятрогенных осложнений значительно снижаются при соблюдении техники вмешательства: использование минимально необходимой энергии и количества импульсов, проведение пункции в области нижнего ската купола на отдалении от фovea и крупных сосудов и вне папилломакулярного пучка. Однако в литературе описаны случаи лазерного повреждения сетчатки с формированием сквозных разрывов в ней, эпиретинального фиброза, хориоидальной неоваскуляризации [14, 15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, представленный клинический случай свидетельствует, что при премакулярных кровоизлияниях под ВПМ сетчатки, в том числе длительно существующих, Nd:YAG-лазерная мембранотомия является эффективным и безопасным методом лечения и может позволить не только значительно повысить зрительные функции, но и избежать проведения инвазивных витреальных вмешательств.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. А.А. Суев — написание и редактирование текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации; Т.А. Докторова — сбор, анализ и обработка материала, написание текста. Авторы одобрили версию для публикации, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное информированное добровольное согласие пациентов на публикацию персональных

данных в научном журнале, включая его электронную версию (дата написания 16.09.2024).

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFO

Author contributions: A.A. Suetov: writing—original draft, writing—review & editing, final approval of the manuscript; T.A. Doktorova: investigation, formal analysis, writing—original draft. All the authors approved the final version of the manuscript to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Consent for publication: Written informed consent was obtained from patients for the publication of personal data in a scientific journal and its online version (signed on 2024, Sep 16).

Funding sources: No funding.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: No previously obtained or published material (text, images, or data) was used in this article.

Generative AI: Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review: This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two external reviewers, a member of the editorial board, and the in-house scientific editor.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Shkvorchenko DO, Kakunina SA, Norman KS, et al. The main aspects of etiopathogenesis, diagnosis and treatment of subhyaloid hemorrhages. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2021;4:70–74. doi: 10.25276/0235-4160-2021-4-70-74 EDN: VHGCTT
2. Malov IA. Yag-laser hyaloidotomy in the treatment of premacular hemorrhages. *Reflection*. 2019;(1):28–31. doi: 10.25276/2686-6986-2019-1-28-31 EDN: UXLDBC
3. Khadka D, Bhandari S, Bajimaya S, et al. Nd: YAG laser hyaloidotomy in the management of Premacular Subhyaloid Hemorrhage. *BMC Ophthalmol*. 2016;16:41. doi: 10.1186/s12886-016-0218-0
4. Brar AS, Ramachandran S, Takkar B, et al. Characterization of retinal hemorrhages delimited by the internal limiting membrane. *Indian J Ophthalmol*. 2024;72(S1):S3–S10. doi: 10.4103/IJO.IJO_266_23
5. Pitkänen L, Tommila P, Kaarniranta K, et al. Retinal arterial macroaneurysms. *Acta Ophthalmol*. 2014;92(2):101–104. doi: 10.1111/AOS.12210.
6. Krylova IA, Fabrikantov OL. Retinal arterial macroaneurysm: diagnostic difficulties. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2019;(4):85–90. doi: 10.19163/1994-9480-2019-4(72)-85-90 EDN: MQKDNN
7. Singh D, Tripathy K. Retinal macroaneurysm. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publ.; 2024.

8. Halfter W, Sebag J, Cunningham ET. Vitreoretinal interface and inner limiting membrane. In: Sebag J, editor. *Vitreous*. New York: Springer New York; 2014. P. 165–191. doi: 10.1007/978-1-4939-1086-1_11
9. Wang S, Wu X. Early treatment with Nd: YAG laser membranotomy and spectral-domain OCT evaluation for Valsalva retinopathy. *Int J Clin Exp Med*. 2016;9(8):15135–15145.
10. Hussain RN, Stappler T, Hiscott P, Wong D. Histopathological changes and clinical outcomes following intervention for sub-internal limiting membrane haemorrhage. *Ophthalmologica*. 2020;243(3):217–223. doi: 10.1159/000502442.
11. Rennie CA, Newman DK, Snead MP, Flanagan DW. Nd:YAG laser treatment for premacular subhyaloid haemorrhage. *Eye (Lond)*. 2001;15:519–524. doi: 10.1038/EYE.2001.166
12. Chung J, Park Y-H, Lee Y-C. The effect of Nd: YAG laser membranotomy and intravitreal tissue plasminogen activator with gas on massive diabetic premacular hemorrhage. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2008;39(2): 114–120. doi: 10.3928/15428877-20080301-06
13. Yang CM, Chen M-S. Tissue plasminogen activator and gas for diabetic premacular hemorrhage. *Am J Ophthalmol*. 2000;129(3):393–394. doi: 10.1016/S0002-9394(99)00393-1
14. Brar AS, Ramachandran S, Padhy SK. Triple trouble: sequelae of Nd: YAG photodisruptive laser membranotomy for Valsalva retinopathy. *Can J Ophthalmol*. 2022;57(1):E14–E16. doi: 10.1016/J.JCJO.2021.05.005
15. Goker YS, Tekin K, Ucgul Atilgan C, et al. Full thickness retinal hole formation after Nd:YAG laser hyaloidotomy in a case with Valsalva retinopathy. *Case Rep Ophthalmol Med*. 2018;2018:1–4. doi: 10.1155/2018/2874908

ОБ АВТОРАХ

***Суетов Алексей Александрович**, канд. мед. наук;
адрес: Россия, 192283, Санкт-Петербург, ул. Ярослава Гашека, д. 21;
ORCID: 0000-0002-8670-2964; eLibrary SPIN: 4286-6100;
e-mail: ophtalm@mail.ru

Докторова Таисия Александровна; ORCID: 0000-0003-2162-4018;
eLibrary SPIN: 8921-9738; e-mail: taisiadok@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

***Alexei A. Suetov**, MD, Cand. Sci. (Medicine);
address: 21 Yaroslava Gasheka st., Saint Petersburg, 192283, Russia;
ORCID: 0000-0002-8670-2964; eLibrary SPIN: 4286-6100;
e-mail: ophtalm@mail.ru

Taisiia A. Doktorova, MD; ORCID: 0000-0003-2162-4018;
eLibrary SPIN: 8921-9738; e-mail: taisiadok@mail.ru