

Преимущества и недостатки различных технологий выполнения панретинальной лазеркоагуляции сетчатки

Щуко А.Г., Букина В.В., Юрьева Т.Н., Борисова А.В., Серегина А.И., Лапина Д.В.

Иркутский филиал «НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава РФ

Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

«Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России

Актуальность

На сегодняшний день пролиферативная диабетическая ретинопатия остаётся одной из наиболее частых причин снижения зрения у лиц трудоспособного возраста. [4]. Основными методами предупреждения прогрессирования диабетической ретинопатии являются её раннее выявление и своевременная панретинальная лазеркоагуляция сетчатки. Однако сегодня пациент хочет не только получить хороший клинический эффект от лечения, но и хорошее качество зрения, а также комфорт и отсутствие боли при проведении лазеркоагуляции [2]. Поэтому не прекращаются поиски оптимальных методов коагуляции в лечении диабетической ретинопатии [2, 3].

Цель

Определить преимущества и недостатки выполнения панретинальной лазерной коагуляции сетчатки с помощью лазера длина волны 577 нм в режиме одиночного коагулята, паттерн-коагуляции и навигационных технологий.

Материал и методы

Обследовано 18 пациентов с пролиферативной стадией диабетической ретинопатии. Средний возраст пациентов составил 55 лет (41-69 лет), распределение по гендерному признаку 1:1 мужчин и женщин. В анамнезе отсутствуют лазерные операции. В комплекс диагностического обследования кроме рутинных методов была включена оптическая когерентная томография RTVue XR Avanti (Optovue, США), Canon. Структурные изменения сетчатки в результате лазерного воздействия оценивались по протоколам сканирования в режиме en-face и на сканах высокого разрешения размером 6×6 мм: определялись глубина проникновения лазерного излучения, характер формирования коагулятов, воздействие на смежные структуры.

Исследование световой чувствительности центральных отделов сетчатки проводилось на периметре Octopus 900 HAAG-STREIT (Швейцария).

Для оценки выраженности болевого синдрома в момент выполнения операции всем пациентам была проведена оценка интенсивности боли по визуальной аналоговой шкале через 30 минут после лазеркоагуляции. Визуальная аналоговая шкала оценивает боль от 0 до 10 баллов, где 0 – отсутствие боли, 10 – самая сильная боль, которую испытывал пациент. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакетов программ Microsoft Excel 2010 и Statistica for Windows 8.1 с использованием U-критерия Манна-Уитни.

Были сформированы 3 группы исследования в зависимости от технологии лазеркоагуляции. В первую группу вошли 5 пациентов, которым операция проводилась с использованием лазерной установки Supra 577 нм (Quantel Medical) в режиме одиночного импульса. Вторая группа состояла из 7 пациентов, которым была проведена паттерн-коагуляция на лазерной установке Pascal Streamline, длина волны 577 нм. В третью группу вошли 6 пациентов, прооперированных на лазерной установке Navilas 577s в

автоматическом режиме. Всем пациентам была проведена панретинальная лазеркоагуляция меткой 200 без учёта увеличения линзы, использовалась линза Transeqator Volk (коэффициент 1,44). При лазеркоагуляции в режиме одиночных импульсов (1 группа) за 2 сеанса наносилось 1900 коагулятов, экспозиция 0,1 секунды, мощность излучения от 110 до 170 мВт, расстояние между коагулятами составляло 1 диаметр коагулята. Пациентам второй группы наносилось 2500 коагулятов за один сеанс, но при этом мощность излучения составляла от 250 до 350 мВт, а экспозиция 20 миллисекунд, расстояние между коагулятами – 0,5 диаметра коагулята. При применении навигационной технологии (3 группа) мощность – 260-340 мВт, экспозиция 20 миллисекунд, расстояние между коагулятами 0,5 диаметра коагулята, количество 2500-3000. При всех техниках лазеркоагуляции наносились коагуляты 2-3 степени по L'Esperance.

Результаты

В результате проведённых исследований было установлено, что при коагуляции лазером с длиной волны 577 нм при всех использованных технологиях в ранний послеоперационный период коагуляты чётко визуализируются на уровне хориокапилляров. От наружного плексиформного слоя до ретинального пигментного эпителия определяется оптически плотный «мостик», размер основания которого соответствует диаметру коагулята (рис. 1а, б, в).

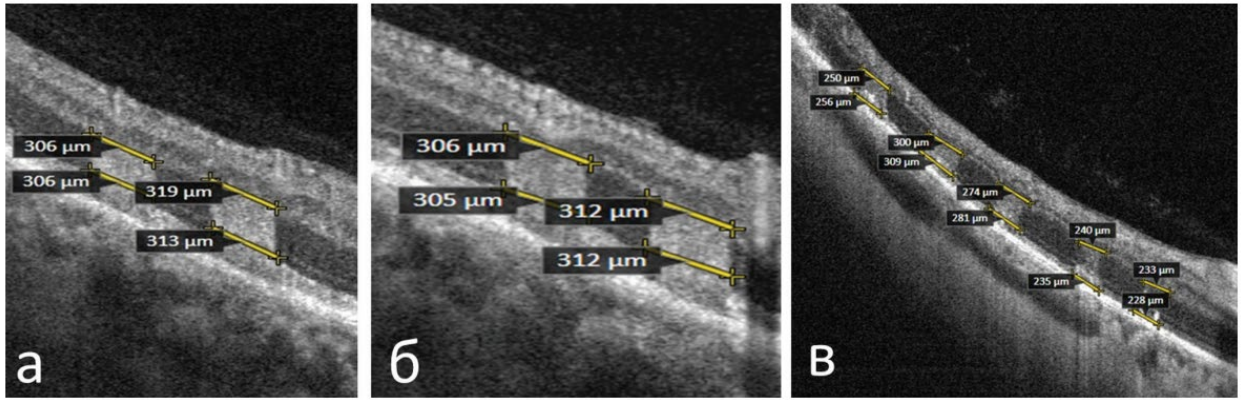


Рис. 1. Лазерная коагуляция сетчатки желтым лазером (577 нм) в ранний послеоперационный период: а) режим одиночных импульсов; б) паттерн-коагуляция, Pascal; в) автоматический режим, Navilas

Через 3 мес. после операции при применении лазера 577 нм в режиме одиночного коагулята визуализируется увеличение оптической плотности внутренних слоев сетчатки в проекции коагулята. Рубец формируется на уровне пигментного ретинального эпителия с деформацией наружной пограничной мембраны, слоя наружных сегментов фоторецепторов. На уровне пигментного эпителия определяется его гиперплазия, деформация слоя наружных сегментов фоторецепторов. Смещение наружных слоёв сетчатки в сторону ретинального пигментного эпителия (рис. 2а).

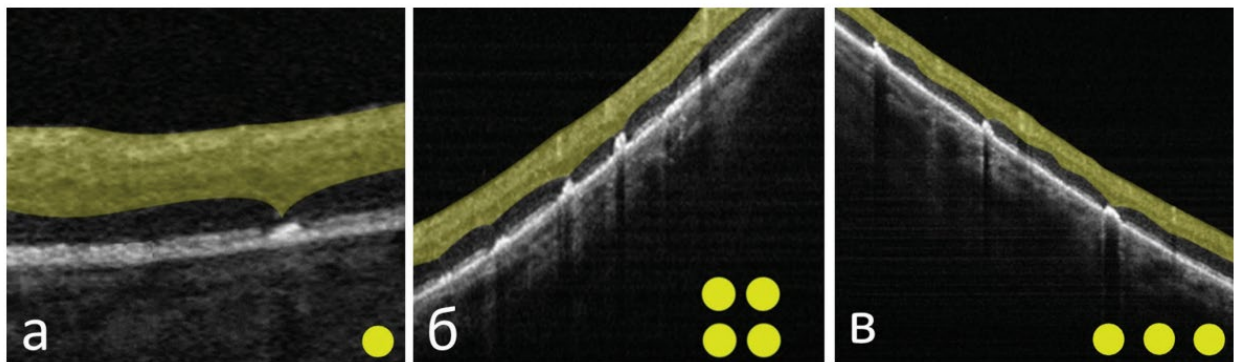


Рис. 2. Лазерная коагуляция сетчатки желтым лазером (577 нм) в поздний послеоперационный период: а) режим одиночных импульсов; б) паттерн-коагуляция, Pascal; в) автоматический режим, Navilas

При применении длины волны 577 нм с экспозицией 20 мсек (Pascal, Navilas) коагуляты локализованные, меньше, чем диаметр используемого пятна. Формирование рубца также идёт на уровне пигментного эпителия сетчатки с деформацией наружных слоёв сетчатки в виде конуса с более узкой вершиной (рис. 2б, в).

Это свидетельствует о том, что минимальное повреждающее действие на сетчатку наблюдается при длине волны 577 нм с экспозицией 20 мсек, на это указывают отсутствие повреждения наружной пограничной мембраны, наружных сегментов фоторецепторов. В поздний послеоперационный период коагуляты остаются локализованными, их размеры меньше диаметра пятна, что можно объяснить отсутствием выраженной воспалительной реакции в зоне лазеркоагуляции.

Для оценки световой чувствительности центральных отделов сетчатки была проведена компьютерная периметрия до лазеркоагуляции сетчатки и через 3 мес. после. Сравнительный анализ компьютерной периметрии показал, что через 3 мес. после коагуляции в режиме одиночного коагулята произошло незначительное снижение средней световой чувствительности сетчатки (MS). При использовании паттерн- и навигационной технологий с экспозицией 20 мсек (Pascal, Navilas) депрессии средней световой чувствительности практически не произошло.

По результатам исследования восприятия боли установлено, что пациенты третьей группы практически не испытывали болевых ощущений и ее субъективная оценка составила $0,2 \pm 0,3$ балла. При использовании паттерн-технологии значения данного показателя возросли до $2,0 \pm 0,7$ ($p < 0,01$), а при выполнении панретинальной лазеркоагуляции единичными импульсами возрос еще в 2 раза до $4,6 \pm 1,0$ ($p < 0,01$) и, согласно используемой шкале, можно говорить о том, что больные испытывали значительные болевые ощущения (рис. 3).

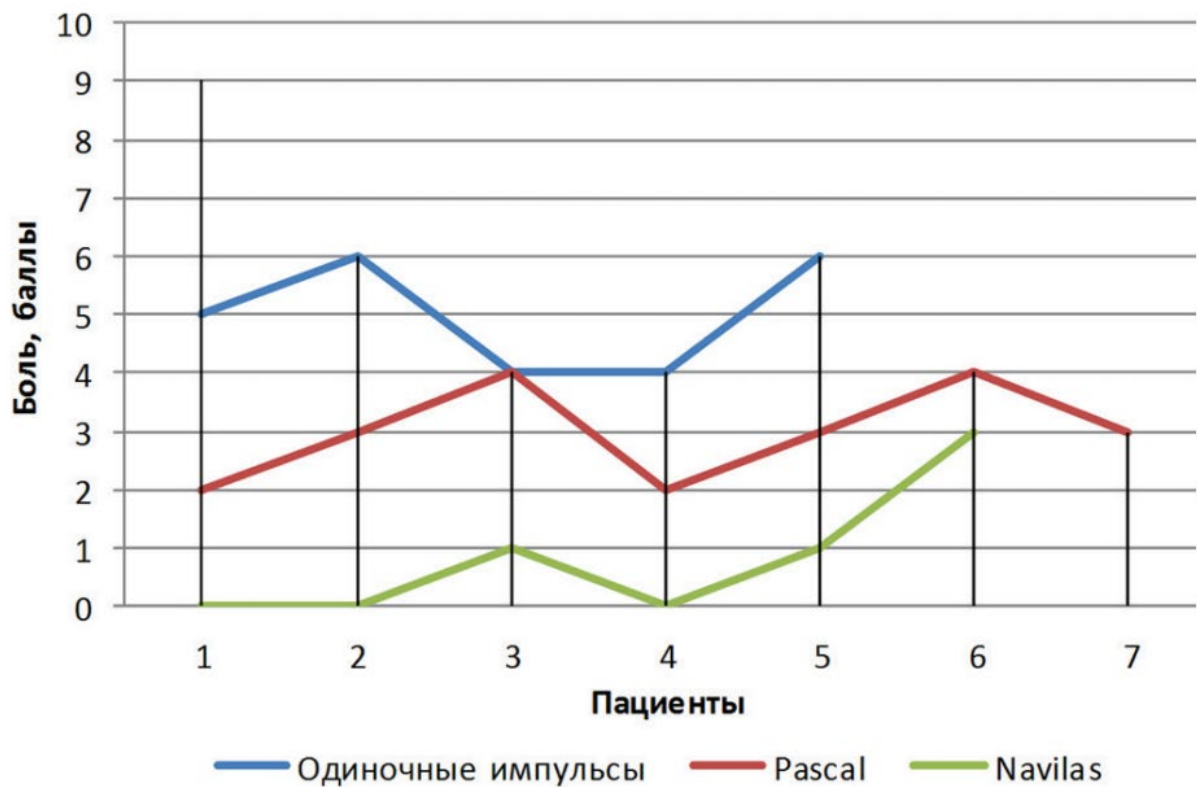


Рис. 3. Оценка выраженности болевого синдрома

В широкомасштабных исследованиях (Diabetic Retinopathy Study (DRS), 1987, 1989; Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS), 1991, 1995; Diabetes Control and Complications Trial (DCCT), 1982-1993 гг. и др.) была доказана эффективность панретиальной коагуляции в лечении диабетической ретинопатии и снижение риска потери зрения на 50%. И в настоящее время панретиальная лазеркоагуляция остаётся единственным эффективным методом лазерного лечения диабетической ретинопатии, её эффективность по данным разных авторов составляет от 37 до 85%. Стандартная панретиальная лазеркоагуляция сетчатки проводится в 3-5 этапов с интервалом в 2-4 недели. Количество этапов зависит от тяжести диабетической ретинопатии.

Однако учитывая, что сахарный диабет второго типа помолодел и всё чаще встречается у людей трудоспособного возраста, не все пациенты могут придерживаться этапности проведения панретиальной коагуляции. Также приверженность пациента к панретиальной коагуляции ухудшает

послеоперационное снижение качества зрения, боль, световые засветы во время операции и её длительность.

По данным некоторых авторов [2, 5, 7] большинство пациентов (до 100%) при панретинальной лазеркоагуляции испытывают болевые ощущения во время операции. Интенсивность боли у пациента чаще всего связана с его полом, болевым порогом, культурой, а также с применением лазерного импульса длительностью от 100 мсек и выше [5].

При этом неадекватный болевой синдром у пациента может повлиять и на тактику лазерного хирурга – уменьшение количества и интенсивности коагулятов (уменьшение мощности лазерного воздействия) во время этапов операции. Это может привести к увеличению количества сеансов лазеркоагуляции и несоблюдению пациентами этапности операции.

В настоящее время пациенты хотят получить не только клинический результат лечения, но и адекватные условия проведения операции, чтобы это было безболезненно, быстро и комфортно. Большое количество зарубежных работ посвящено обсуждению вопроса о проведении «более быстрой и безболезненной» панретинальной лазеркоагуляции. В связи с появлением новых технологий в последнее время лазерные хирурги отходят от рекомендаций DRS по технике и этапности проведения лечения диабетической ретинопатии [2, 3].

Сделать панретинальную лазеркоагуляцию более комфортной, минимизировать побочные эффекты возможно при применении в клинической практике паттерн- и навигационных технологий, а также путём оптимизации таких параметров лазерного излучения, как длина волны, экспозиция, мощность [3-9]. Так паттерн-технологии оказывают избирательное воздействие на ретинальный пигментный эпителий (RPE) с минимальной потерей фоторецепторов и последующей репопуляцией фоторецепторов и клеток ретинального пигментного эпителия [1, 6, 8].

По данным Muqit et al. (2010) применение паттерн-коагуляции, укорочение длительности импульса даёт несколько потенциальных преимуществ перед обычной лазеркоагуляцией – однородность коагулята, точность и быстрота лазеркоагуляции, а также уменьшение боли.

Гистопатологические исследования коагулятов сетчатки, проведённые на кроликах после лазеркоагуляции с экспозицией 20 мсек, показали локализацию коагулятов в наружных слоях сетчатки без вовлечения внутренних. Лазеркоагуляция с экспозицией 100 мсек приводит к повреждению не только наружных слоев сетчатки, но и внутренних.

В отдалённом послеоперационном периоде лазерные коагуляты с короткой экспозицией (20 мсек) остаются более однородными, уменьшаются в размере, без значительного нарушения как внутренней сетчатки, так и ретинального пигментного эпителия [9].

Коагуляция с длительной экспозицией (100 мсек) приводит к формированию больших дефектов наружной и внутренней сетчатки, возможно из-за тепловой диффузии. Следствием такой реакции может быть высокий риск формирования периферических скотом и потеря скотопического зрения.

По данным Muqit et al. (2013) лазеркоагуляция сетчатки с экспозицией 20 мсек не только не приводит к снижению чувствительности сетчатки, но и повышает её в послеоперационном периоде.

Все эти данные согласуются с результатами, представленными в данном исследовании.

Заключение

Таким образом, оценка структурных изменений сетчатки и её функциональной активности выявила наименьшее повреждающее действие на

ретиальную ткань лазеркоагуляции длиной волны 577 нм при использовании паттерн- и навигационных технологий с экспозицией 20 мсек, что позволяет сохранить на исходном уровне светочувствительность периферических отделов сетчатки. Применение паттерн- и навигационных технологий также уменьшают побочные эффекты операции (боль, засветы, длительность операции) и делают панретиальную лазеркоагуляцию более комфортной, повышая приверженность пациента этому виду лечения.

При этом регрессия пролиферативного процесса достигается независимо от техники операции.

Список литературы

1. Щуко А.Г., Букина В.В., Злобина А.Н., Юрьева Т.Н., Акуленко М.В., Борисова А.В. Структурно-функциональные изменения сетчатки при воздействии различных длин волн в лечении диабетической ретинопатии / А.Г. Щуко, В.В. Букина, А.Н. Злобина, Т.Н. Юрьева, М.В. Акуленко // Современные технологии в офтальмологии. – 2018. – № 1. – С. 430-433.
2. Al-Hussainy S., Dodson P.M., Gibson J.M. Pain response and follow-up of patients undergoing panretinal laser photocoagulation with reduced exposure times / S. Al-Hussainy, P.M. Dodson, J.M. Gibson // Eye. – 2008. – Vol. 22. – P. 96-992.
3. Chhablani J., Sambhana S., Mathai A., Gupta V. et al. Clinical Efficacy of navigated panretinal photocoagulation in Proliferative Diabetic Retinopathy / J. Chhablani, S. Sambhana, A. Mathai, V. Gupta // American Journal of Ophthalmology. – 2015. – Vol. 159. – P. 884-889.
4. Gonzalez-Saldivar G., Rojas-Juarez S., Espinosa-Soto I., Sanchez-Ramos J. et al. Single-Spot Yellow Laser Versus Conventional Green Laser on Panretinal Photocoagulation: Patient Pain Scores and Preferences / G. Gonzalez-Saldivar, S. Rojas-Juarez, I. Espinosa-Soto, J. Sanchez-Ramos // Ophthalmic Surgery Lasers and Imaging Retina. – 2017. – Vol. 48. – P. 902-905.
5. Inan U.U., Polat O., Inan S., Yigit S., Baysal Z. Comparison of pain scores between patients undergoing panretinal photocoagulation using navigated or pattern scan laser systems / U.U. Inan, O. Polat, S. Inan, S. Yigit, Z. Baysal // Arquivos Brasileiros de Oftalmologia. – 2016. – Vol. 79. – P. 15-18.
6. Muqit M.M., Gray J.C., Marcellino G.R. et al. In vivo laser-tissue interactions and healing responses from 20- vs 100-millisecond pulse Pascal photocoagulation

burns / M.M. Muqit, J.C. Gray, G.R. Marcellino // Arch. Ophthalmol. – 2010. – Vol. 128 (4). – P. 448-455.

7. Muqit M.M., Gray J.C., Marcellino G.R. et al. Pain Responses of Pascal 20 ms multi-spot and 100 ms single-spot panretinal photocoagulation: Manchester Pascal Study, MAPASS report 2 / M.M. Muqit, J.C. Gray, G.R. Marcellino // The British journal of ophthalmology. – 2010. – Vol. 94. – P. 1493-1501.

8. Passos R.M., Belucio-Neto J., Xavier C.O., Novais E.A. et al. Comparison of 577-nm multispot and standard single-spot photocoagulation for Diabetic Retinopathy / R.M. Passos, J. Belucio-Neto, C.O. Xavier, E.A. Novais // Ophthalmologica. – 2018. – Vol. 17. – P. 1-9.

9. Salman A.G. Pascal laser versus conventional laser for treatment of diabetic retinopathy / A.G. Salman // Saudi J. Ophthalmol. – 2011. – Vol. 25. – P. 175-179.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2019-1-397-401>

OAI-PMH ID: oai:eyepress.ru:article30066