

УДК 617.736-003.8-053.9-085.849.19-036.8

Эффективность микроимпульсной лазерной (577 нм) коагуляции пигментного эпителия сетчатки у больных возрастной макулопатией в зависимости от морфофункциональных особенностей

С. А. Федченко, аспирант, О. С. Задорожный, канд. мед. наук, А. Р. Король, д-р мед. наук

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины»
Одесса (Украина)

E-mail: laserfilatova@gmail.com

Ключевые слова:

микроимпульсная лазерная коагуляция, пигментный эпителий сетчатки, возрастная макулопатия

Актуальность. На сегодняшний день остается нерешенным вопрос подбора параметров лазерного излучения при проведении субпороговой лазерной коагуляции сетчатки без видимых офтальмоскопических изменений глазного дна.

Цель. Изучить эффективность микроимпульсной лазерной (577 нм) коагуляции пигментного эпителия сетчатки у больных возрастной макулопатией в зависимости от морфофункциональных особенностей.

Материал и методы. Под наблюдением находились 57 больных (57 глаз) с диагнозом возрастная макулопатия. Всем больным с лечебной целью выполнялось микроимпульсное лазерное (577 нм) воздействие на пигментный эпителий сетчатки в области макулы.

Результаты. Выделено три группы больных возрастной макулопатией с различной степенью выраженности структурных и функциональных показателей.

Выводы. Микроимпульсная лазерная коагуляция пигментного эпителия сетчатки с длиной волны 577 нм с подбором мощности излучения в микроимпульсном режиме является эффективным и безопасным методом лечения больных возрастной макулопатией независимо от степени выраженности структурных и функциональных показателей, в том числе у пациентов с друзоподобной отслойкой пигментного эпителия сетчатки.

Актуальность. Учитывая неутешительную эпидемиологию и исход естественного течения возрастной дегенерации макулы, большой интерес представляют методы превентивного лечения на этапе возрастной макулопатии [3, 8].

В настоящее время известно, что классическая лазерная коагуляция сетчатки сопровождается риском побочных эффектов, связанных с атрофией пигментного эпителия сетчатки и развитием субретинальной неоваскуляризации [1, 14].

Однако для получения лечебного эффекта лазерного воздействия нет необходимости повреждения всех слоев сетчатки [10]. Так, был отмечен положительный эффект лечения больных возрастной макулопатией способом не прямой селективной лазерной (532 нм) коагуляции пигментного эпителия сетчатки [2]. Были описаны положительные эффекты после субпороговых микроимпульсных лазерных (577 нм и 810 нм) воздействий при различной патологии глазного дна [10, 12-14].

Следовательно, щадящие лазерные методики можно рассматривать как альтернативные технологии лечения заболеваний глазного дна, в том числе возрастной макулопатии.

Цель – изучить эффективность микроимпульсной лазерной (577 нм) коагуляции пигментного эпителия

сетчатки у больных возрастной макулопатией в зависимости от морфофункциональных особенностей.

Материал и методы

Исследование представляет собой проспективное открытое неконтролируемое изучение влияния лазерного излучения (577 нм) в микроимпульсном режиме на сетчатку пациентов с возрастной макулопатией. Работа проводилась на базе отдела по изучению биологического действия и использования лазеров в офтальмологии ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины». Под нашим наблюдением находились 57 больных (57 глаз) с диагнозом возрастная макулопатия. Всем больным с лечебной целью выполнялось микроимпульсное лазерное (577 нм) воздействие на пигментный эпителий сетчатки в области макулы.

Основная задача исследования заключалась в оценке динамики остроты зрения и структурных показателей сетчатки на 12 месяце наблюдения. Наряду с этим оценивалась частота формирования субретинальной неоваскуляризации и географической атрофии на протяжении 12 месяцев наблюдения.

© С. А. Федченко, О. С. Задорожный, А. Р. Король, 2017

Всем больным проводились проверка остроты зрения, офтальмоскопия, цветное фотографирование, оптическая когерентная томография (ОКТ), флуоресцентная ангиография (ФАГ). По данным ОКТ определяли толщину сетчатки в области фовеа, высоту и диаметр друз пигментного эпителия сетчатки в области макулы. Измерения друз в макуле выполняли в ручном режиме. При этом регистрировали размеры наиболее крупной друзы или друзоподобной отслойки пигментного эпителия сетчатки. Друзоподобной отслойкой пигментного эпителия сетчатки считались крупные друзы диаметром более 350 мкм в соответствии с данными Age-Related Eye Disease Study Research Group [7]. По данным ФАГ определяли наличие признаков субретинальной неоваскуляризации в области макулы.

Все лазерные вмешательства выполнялись одним хирургом через центральную часть классической трёхзеркальной линзы Гольдмана. Использовался лазер Quantel Medical Supra 577 с длиной волны 577 нм. При выполнении микроимпульсных воздействий лазер переводился в микроимпульсный режим с параметрами: длительность серии импульсов – 0,3 секунды, полезный цикл составлял – 15%, длительность микроимпульса – 0,17 мс, скважность – 1 мс. Производился подбор мощности вдоль сосудистых аркад до появления ожога 1 степени по L'Esperance. Для выполнения лечебного воздействия мощность воздействия уменьшалась на 50% и колебалась от 0,15 до 0,45 Вт [5]. Диаметр лазерного пятна составлял 100 мкм. Лазерное воздействие осуществлялось в области макулы в зоне отсутствия друз, исключая область фовеолы, т.е. способом непрямой лазерной коагуляции.

Все больные находились под наблюдением в течение 1 года после проведенного сеанса лазерного лечения. Повторные вмешательства не проводились. При повторных визитах на 6 и 12 месяцах проводились ОКТ и ФАГ.

Статистический анализ. Для выделения классов по степени тяжести был применен метод кластерного анализа (Варда с расчетом Манхеттенского расстояния, а также К-средних). В группах рассчитывалась базовая статистика: средние значения (M) и стандартные отклонения (SD). Для оценки различий в группах использовался t-критерий Стьюдента или непараметрический U критерий Манна-Уитни. Достоверными считали различия с уровнем значимости $p < 0,05$. Статистический анализ проводился с использованием пакета Statistica 10.0.

Результаты

Учитывая значительную неоднородность общей группы по изучаемым параметрам, была проведена кластеризация данных методом Варда, в результате которой выделены три группы пациентов по степени выраженности структурных и функциональных показате-

лей. Следует отметить, что кластеризация методом К-средних разделила данные аналогичным образом. В первую группу (легкая степень) вошли 22 глаза с остротой зрения в среднем $0,68 \pm 0,17$. Толщина сетчатки в области фовеа у этих больных в среднем составила $203 \pm 19,7$ мкм, а высота друз – $55,5 \pm 6,3$ мкм. Во вторую группу (средняя степень) вошли 25 глаз с остротой зрения $0,3 \pm 0,2$. Толщина сетчатки в области фовеа у этих больных составила $269 \pm 22,6$ мкм, а высота друз – $71,5 \pm 6,7$ мкм. Пациенты с друзоподобными отслойками пигментного эпителия сетчатки составили третью группу (10 глаз). В третьей группе (тяжелая степень) острота зрения составила $0,22 \pm 0,15$. Толщина сетчатки в области фовеа у этих больных составила 311 ± 23 мкм, высота и диаметр друзоподобной отслойки пигментного эпителия сетчатки – $222,5 \pm 74$ мкм и 1032 ± 475 мкм, соответственно. Группы отличались друг от друга по всем параметрам ($p < 0,01$) за исключением показателей остроты зрения во 2 и 3 группах ($p = 0,22$).

Через 12 месяцев после проведения лечения были отмечены следующие изменения остроты зрения (рис. 1). У пациентов, которые составили первую группу, в результате лечения острота зрения увеличилась до $0,77 \pm 0,18$, что статистически значимо по критерию Стьюдента для связанных выборок ($p = 0,0001$) по сравнению с исходными показателями. У пациентов второй группы острота зрения статистически значимо ($p = 0,002$) повысилась до $0,37 \pm 0,18$. У пациентов третьей группы острота зрения повысилась до $0,33 \pm 0,2$ ($p = 0,01$).

Через 12 месяцев после проведения лечения были отмечены следующие изменения толщины сетчатки в области фовеа (рис. 2). У пациентов первой группы в результате лечения толщина сетчатки снизилась до

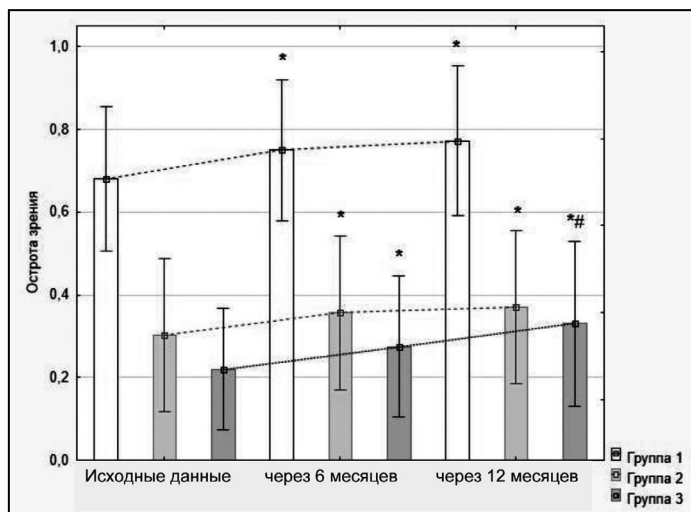


Рис. 1. Динамика остроты зрения в трех группах больных. Примечание. На графике представлены средние значения и их стандартные отклонения ($M \pm SD$). * – достоверные отличия ($p < 0,05$) в сравнении с исходными данными, # – достоверные отличия ($p < 0,05$) по сравнению визитом на 6 месяце

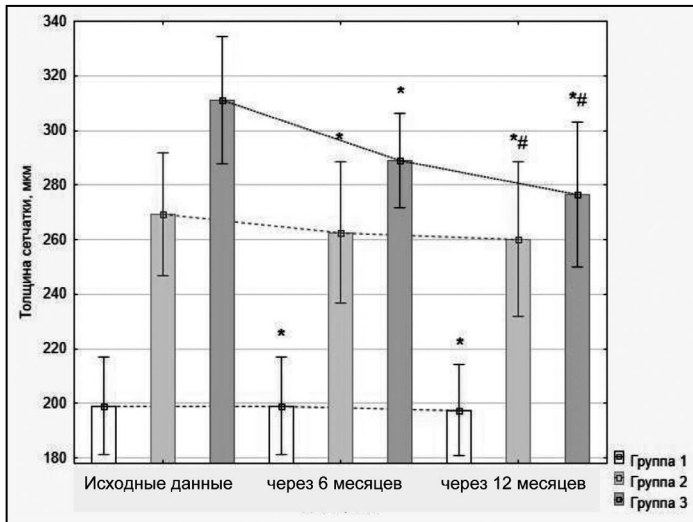


Рис. 2. Динамика толщины сетчатки в области макулы в трех группах больных. Примечание. На графике представлены средние значения и их стандартные отклонения ($M \pm SD$). * – достоверные отличия ($p < 0,05$) в сравнении с исходными данными, # – достоверные отличия ($p < 0,05$) по сравнению визитом на 6 месяце

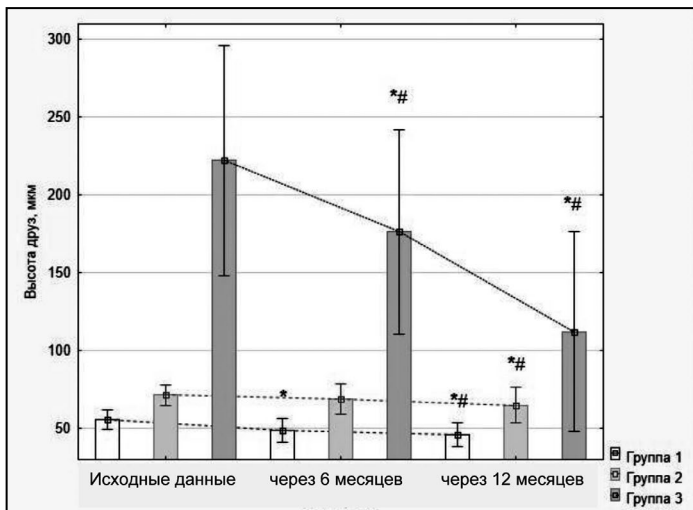


Рис. 3. Динамика высоты друз пигментного эпителия сетчатки в трех группах больных. Примечание. На графике представлены средние значения и их стандартные отклонения ($M \pm SD$). * – достоверные отличия ($p < 0,05$) в сравнении с исходными данными, # – достоверные отличия ($p < 0,05$) по сравнению визитом на 6 месяце.

197,5±16,6 мкм по сравнению с исходными данными, что статистически значимо по критерию Стьюдента для связанных выборок ($p=0,0003$). У пациентов второй группы через 12 месяцев толщина сетчатки уменьшилась до 260±28,3 мкм ($p=0,0009$). У пациентов третьей группы через 12 месяцев после лечения толщина сетчатки также уменьшилась до 276,5±27 мкм ($p=0,008$).

Через 12 месяцев после проведения лазерного лечения были отмечены следующие изменения высоты друз пигментного эпителия сетчатки по сравнению с исходными показателями (рис. 3, 4). У пациентов первой группы, в результате лечения высота друз снизилась до 45,7±7,7 мкм ($p=0,00001$). У пациентов второй группы высота друз значимо снизилась до 65,1±12 мкм ($p=0,0004$). У пациентов третьей группы после лечения высота друз также уменьшилась до 112,2±64,2 мкм ($p=0,0004$).

За весь период наблюдения случаев формирования субретинальной неоваскуляризации и географической атрофии не отмечалось.

Обсуждение

При анализе предыдущих исследований, посвященных изучению субпороговых воздействий в микроимпульсном режиме с использованием лазера с длиной волны 577 нм, были обнаружены различные точки зрения на применение этой технологии для лечения заболеваний глазного дна. Авторы демонстрируют разнообразные подходы к подбору индивидуальных параметров мощности лазерного излучения [1-4, 9, 10, 12]. Наиболее рациональным способом подбора индивидуальных параметров мощности лазерного излучения при работе в субпороговом микроимпульсном режиме мы считаем вариант, который заключается в подборе порогового значения мощности сразу в микроимпульсном режиме с последующим снижением мощности при переходе к терапевтическому воздействию [5, 11, 12]. В таком случае воздействие лазером в щадящем микроимпульсном варианте при отсутствии видимых коагу-

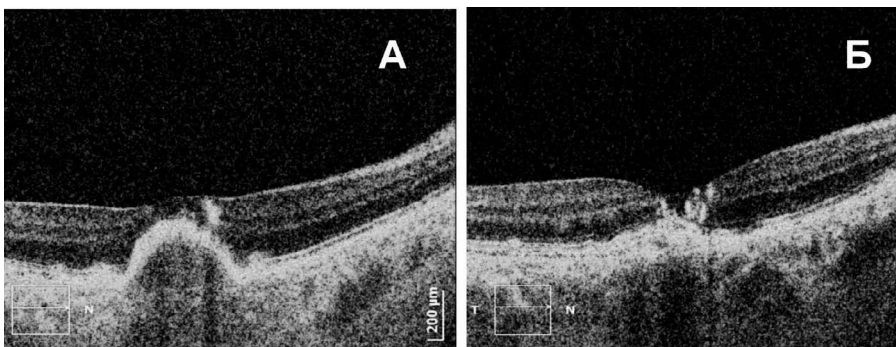


Рис. 4. ОКТ глазного дна больного с возрастной дегенерацией макулы. До лечения визуализируется друзоподобная отслойка пигментного эпителия сетчатки (А). Через 6 месяцев после проведения лазерного лечения отмечается регресс друзоподобной отслойки пигментного эпителия сетчатки (Б)

лятов на глазном дне становится более прогнозируемым. Данный подход был математически обоснован и апробирован в эксперименте по изучению динамики ультраструктуры хориоретинального комплекса после взаимодействия лазерного излучения с длиной волны 577 нм в микроимпульсном режиме с тканями глаза [5, 11].

М. В. Гацу с соавторами в 2014 году опубликовали работу, посвященную результатам различных лазерных методов лечения мягких макулярных друз у пациентов с «сухой» формой возрастной дегенерации макулы. Было отмечено, что использование субпороговых микроимпульсных методик лазеркоагуляции мягких макулярных друз является неэффективным. В работе использовались субпороговые микроимпульсные режимы лазерного воздействия с длинами волн 810 и 532 нм в области друз и между ними, не затрагивая фовеолярную аваскулярную зону. К сожалению, авторы не указывают способ подбора индивидуальной мощности лазерного излучения [1].

В то же время авторы показали, что прямая и не прямая пороговые методики лазерной коагуляции одинаково эффективны в плане регресса небольших мягких сливных макулярных друз, но не приводят к улучшению функциональных показателей сетчатки. Авторы выделяют определённый тип друз (друзы, напоминающие отслойку пигментного эпителия сетчатки) диаметром более 800 мкм, при которых пороговая лазеркоагуляция по прямой методике приводит к улучшению как морфологических, так и функциональных показателей сетчатки [1]. В нашей работе у больных с друзоподобными отслойками пигментного эпителия сетчатки диаметром более 350 мкм (третья группа) также было зарегистрировано улучшение структурных показателей и остроты зрения после не прямой микроимпульсной лазерной (577 нм) коагуляции в срок наблюдения 12 месяцев.

Н. В. Пасечникова и соавторы успешно применили методику не прямой селективной лазерной коагуляции в миллисекундном режиме с длиной волны 532 нм для лечения возрастной макулопатии [2]. Авторами было отмечено уменьшение высоты друз, улучшение зрительных функций после лазерного лечения. При этом, у больных первой группы (острота зрения была не менее 0,7, при толщине сетчатки в фовеа не более 200 мкм, высоте друз не более 60 мкм) после лечения высота друз и острота зрения значимо не изменились. У пациентов второй и третьей групп (острота зрения <0,7, толщина сетчатки в фовеа > 200 мкм, высота друз >60 мкм) было отмечено уменьшение высоты друз и повышение остроты зрения.

В нашем исследовании у больных первой группы с наименьшими структурно-функциональными изменениями (острота зрения в среднем 0,68, толщина сетчатки 203 мкм, высота друз – 55,5 мкм) было продемонстрировано улучшение зрительных функций и структурных показателей сетчатки после проведения

микроимпульсного субпорогового лазерного воздействия с длиной волны 577 нм. У пациентов второй и третьей групп также отмечено уменьшение высоты друз и повышение остроты зрения спустя 12 месяцев.

В работе М.В. Гацу с соавторами через 12 месяцев наблюдения в 10% случаев было зафиксировано формирование субретинальной неоваскуляризации после прямой пороговой лазерной коагуляции друз [1]. Н. В. Пасечникова и соавторы за 2 года наблюдения за пациентами с возрастной макулопатией после не прямой селективной лазерной коагуляции не выявили ни одного случая развития субретинальной неоваскуляризации [2]. В нашей работе также не было зафиксировано ни одного случая развития субретинальной неоваскуляризации и географической атрофии в срок наблюдения 12 месяцев.

Выводы

1. Выделено три группы больных возрастной макулопатией с различной степенью выраженности структурных и функциональных показателей. Первую группу составили больные с остротой зрения в среднем 0,68, толщиной сетчатки в фовеа 203 мкм, высотой друз 55,5 мкм; вторую группу – с остротой зрения 0,3, толщиной сетчатки 269 мкм, высотой друз 71,5 мкм; третью группу – с остротой зрения 0,22, толщиной сетчатки 311 мкм, высотой друз 222,5 мкм.

2. Микроимпульсная лазерная коагуляция пигментного эпителия сетчатки с длиной волны 577 нм с подбором мощности излучения в микроимпульсном режиме является эффективным и безопасным методом лечения больных возрастной макулопатией независимо от степени выраженности структурных и функциональных показателей, в том числе у пациентов с друзоподобной отслойкой пигментного эпителия сетчатки.

3. В результате применения микроимпульсной лазерной коагуляции пигментного эпителия сетчатки с длиной волны 577 нм у больных возрастной макулопатией формирования субретинальной неоваскуляризации и географической атрофии не наблюдалось на протяжении 1 года после лазерного воздействия.

Литература

1. Гацу М. В. Современные представления о лазерном лечении мягких макулярных друз / М. В. Гацу, М. В. Гордеева // Офтальмол. ведомости. – 2014. – Т 7, № 1. – С. 72-81.
2. Пасечникова Н.В. Непрямая селективная лазерная коагуляция в лечении больных возрастной макулопатией (результаты и механизмы достижения эффекта) / Н. В. Пасечникова, С. В. Кацан, Э. В. Мальцев // Офтальмол. журн. – 2008. - № 3. – С. 10-12.
3. Пасечникова Н. В., Оптимізація тактики ведення пацієнтів із друзами макулярної ділянки при віковій макулопатії / Н. В. Пасечникова, О. В. Іваніцька, С. В. Кацан // Науковий вісник Ужгородського університету, 2004. – Вип. 22. – С. 75-78.

4. **Романова Т. А.** Ультраструктурные изменения хориоидеи и пигментного эпителия сетчатки кроликов после субпорогового лазерного воздействия лазерами, генерирующими излучение с длиной волны 532, 577 и 810 нм с использованием миллиимпульсного и микроимпульсного режимов работы лазера / Т. А. Романова // Харківська хірургічна школа, 2014. – № 4. – С.74-79.
5. **Федченко С. А.** Ультраструктурные изменения хориоретинального комплекса кроликов после воздействия лазерного излучения с длиной волны 577 нм / С. А. Федченко, О. С. Задорожний, Н. И. Молчанюк, А. Р. Король // Офтальмол. журн. – 2017. – № 4. – С. 51-55.
6. **Bressler S. B.** Relationship of drusen and abnormalities of the retinal pigment epithelium to the prognosis of neovascular macular degeneration / S. B. Bressler, M. G. Maguire, N. M. Bressler et al. // Arch. Ophthalmol. – 1990. – Vol.108. – P. 1442–1447.
7. **Cukras C.** Natural history of drusenoid pigment epithelial detachment in age-related macular degeneration: Age-Related Eye Disease Study Report №. 28. / C. Cukras, E. Agrón, M.L. Klein, et al. // Ophthalmology. – 2010. – Vol. 117(3). – P. 489-499.
8. **Klein R.** The epidemiology of age-related macular degeneration / R.Klein, T.Peto, A.Bird, et al. // Am. J. Ophthalmol. – 2004. – Vol. 137. – P. 486–495.
9. **Maia A. A** New Treatment for Chronic Central Serous Retinopathy // Retina Today. – 2010. – Vol. January-February(1). - P.1-3.
10. **Roider J.** Subthreshold (retinal pigment epithelium) photocoagulation in macular diseases: a pilot study / J. Roider, R. Brinkmann, C. Wirbelauer, et al. // Br. J. Ophthalmol. – 2000. – Vol. 84. – № 1. – P.40–47.
11. **Semenyuk V.** Thermal interaction of multi-pulse laser beam with eye tissue during retinal photocoagulation: Analytical approach / V. Semenyuk // Int. J. heat mass tran. – 2017. – Vol. 112. – № 1. – P.480–488.
12. **Scholz P.** Subthreshold Micropulse Laser (577 nm) Treatment in Chronic Central Serous Chorioretinopathy / P. Scholz, L. Ersoy, C. J. F. Boon et al. // Ophthalmologica. – 2015. – Vol. 234. – P. 189–194.
13. **Yadav N.** Sub-threshold micropulse yellow laser (577 nm) in chronic central serous chorioretinopathy: safety profile and treatment outcome / N. Yadav, C. Jayadev, A. Mohan, et al. // Eye (Lond). – 2015. – Vol. 29. – P. 258–264.
14. **Youssef P. N.** Retinal light toxicity / P. N. Youssef, N. Sheibani, D.M. Albert // Eye (Lond). – 2011. – Vol. 25(1). – P. 1–14.

Поступила 28.07.2017

Ефективність мікроімпульсної лазерної (577 нм) коагуляції пігментного епітелію сітківки у хворих віковою макулопатією в залежності від морфофункціональних особливостей

Федченко С.О., Задорожний О.С., Король А.Р.

ДУ "Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України", Одеса (Україна)

Актуальність. На сьогоднішній день залишається невирішеним питання підбору параметрів лазерного випромінювання при проведенні субпорогової лазерної коагуляції сітківки без видимих офтальмоскопічних змін очного дна.

Мета. Вивчити ефективність мікроімпульсної лазерної (577 нм) коагуляції пігментного епітелію сітківки у хворих віковою макулопатією в залежності від морфофункціональних особливостей.

Матеріал та методи. Під наглядом перебувало 57 хворих (57 очей) з діагнозом вікова макулопатія. Всім хворим з лікувальною метою виконувався мікроімпульсний лазерний (577 нм) вплив на пігментний епітелій сітківки в області макули.

Результати. Виділено три групи хворих віковою макулопатією з різним ступенем вираженості структурних і функціональних показників.

Висновки. Мікроімпульсна лазерна коагуляція пігментного епітелію сітківки з довжиною хвилі 577 нм з підбором потужності випромінювання в мікроімпульсному режимі є ефективним і безпечним методом лікування хворих віковою макулопатією незалежно від ступеня вираженості структурних і функціональних показників, в тому числі у пацієнтів з друзоподібним відшаруванням пігментного епітелію сітківки

Ключові слова: мікроімпульсна лазерна коагуляція, пігментний епітелій сітківки, вікова макулопатія