

# ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАКТЫ

## APPLICATION OF LASERS FOR TREATING CATARACTICS

**А. Н. Батян , К. Р. Павлова**  
**A. Batyan, K. Pavlova**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
pavlovakristina20@gmail.com  
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Исследовано влияние лазерного излучения на катаракту, а также сравнение хирургического и лазерного лечения катаракты.

The study of the effect of laser radiation on cataract, as well as comparison of surgical and laser treatment of cataract.

*Ключевые слова:* лазеры, органы зрения, современные методы коррекции зрения, катаракта, фемтосекундный лазер.

*Keywords:* lasers, organs of vision, modern methods of vision correction, cataracts, femtosecond laser.

В связи с актуальностью проблемы ухудшения зрения (за счет технического прогресса) появилась нужда в разработке методов улучшения зрения, одним из которых является лазерная терапия, методы которой разрабатываются до сих пор. На глобальном уровне основной причиной нарушений зрения являются нескорректированные аномалии рефракции, а в странах со средним и низким уровнем дохода основной причиной слепоты является катаракта для лечения которой используют лазеры.

**Катаракта** – это частичное или полное помутнение хрусталика глаза, расположенного внутри глазного яблока между радужкой и стекловидным телом. Хрусталик от природы прозрачный и играет роль естественной линзы, преломляющей световые лучи и пропускающей их к сетчатке. Потерявший прозрачность хрусталик при катаракте перестает пропускать свет и зрение ухудшается вплоть до полной потери.

Развитию катаракты способствуют эндокринные расстройства (нарушение обмена веществ, сахарный диабет), авитаминоз, некоторые глазные заболевания, длительный прием определенных лекарственных препаратов.

Клиническая картина заболеваний органов зрения различается по своему течению в разных возрастных группах, но благодаря различным исследованиям и внедрениям новых технологий в диагностике заболеваний органов зрения, удается поставить наиболее точный диагноз и оказать грамотную медицинскую помощь. Обеспечение и повышение уровня технологической безопасности – одно из основных условий при разработке и внедрении в лечебную практику новых медицинских энергетических технологий хирургии катаракты с целью достижения максимально возможных функциональных результатов. Применение фемтосекундного лазера при ультразвуковой факоэмульсификации катаракты на этапах формирования разрезов роговицы, выполнение переднего капсулорексиса и фрагментации ядра хрусталика в первую очередь направлены на снижение времени и мощности ультразвука – физического интраоперационного травмирующего фактора.

Патогенез развития катаракты обусловлен нарушением ионного баланса хрусталика, окислительно-восстановительных процессов и дегидратацией. Неблагоприятное воздействие на хрусталик способствует нарушению электролитного состава, что связано с повышенной гидратацией и агрегацией белков хрусталика. Эти процессы приводят к нарушению структуры хрусталика, снижению его прозрачности, изменению коэффициента преломления (возникает выраженное светорассеивание, удваиваются aberrации высших порядков). Механизм развития возрастных катаракт является многофакторным и изучен не полностью. С возрастом увеличиваются масса и толщина хрусталика и уменьшается его преломляющая сила. Ядро хрусталика подвергается сдавливанию новыми слоями волокон, формирующихся концентрично, и становится тверже. В результате прозрачность хрусталика резко уменьшается. Химически измененные белки ядра постепенно прокрашиваются. С возрастом хрусталик принимает оттенки от желтого до коричневого

В результате проведенного исследования были сделаны выводы:

1. Офтальмология за последние 30 лет хорошо развивается благодаря применению новых и улучшенных лазеров, благодаря которым становится возможным лечить и диагностировать разнообразные болезни органов зрения. Лазерное лечение катаракты – одно из важнейших направлений в области офтальмологии.

2. Внедрение фемтосекундного лазера в клиническую практику открыло новую эру хирургии катаракты. Использование фемтолазерного сопровождения при стандартной ультразвуковой факоэмульсификации катаракты снижает мощность, энергию и время эффективного ультразвука, обеспечивает безопасность и повышает качество хирургии катаракты.

3. Изучены механизмы лечения катаракты с помощью фемтосекундного лазера, а также хирургическим путем с помощью факоэмульсификация катаракты.

4. Были сравнены две технологии по удалению катаракты – факоэмульсификации и фемтохирургии.

5. Применение фемтосекундного лазера в хирургии катаракты способствует снижению мощности, энергии и времени, что говорит об его эффективности. В зависимости от степени плотности ядра хрусталика показатели меняются, так как для первой степени плотности ядра хрусталика уровня мощности, времени работы и энергии необходимо значительно меньше, чем для третьей степени плотности ядра хрусталика.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Савельева, Ю. Методы улучшения зрения. – М., 2015. – 11 с.
2. Шахно, Е. А. Физические основы применения лазеров в медицине. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 129 с.
3. Фемтолазерная факоэмульсификация. Первый опыт на системе LensX / М. Е. Коновалов [и др.] // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. – 2013. – № 97. – 101 с.
4. Гончаренко, О. В., Заболотный А. Г., Мацко В. В и др. Обеспечение и повышение уровня технологической безопасности хирургии катаракт на основе клинического применение фемтосекундного лазера. – М., 2014. – 105 с.

## ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОЙ ВОДЫ INNOVATIVE METHOD FOR PRODUCING ECOLOGICAL WATER

**А. Н. Батян, В. В. Литвяк, В. С. Рыжкова, В. А Кравченко**  
**A. Batyan, V. Litvyak, V. Ryzhkova, V. Kravchenko**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
veraryzkova@gmail.com  
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Разработан высокоэффективный, экономный и простой способ получения биологически активной (обогащенной водорастворимыми минералами и водорастворимыми витаминами) функционализированной по гендерному, возрастному статусу и т. д. воды со сбалансированным витаминно-минеральным составом.

A highly effective, economical and simple method for obtaining biologically active (enriched with water-soluble minerals and vitamins) water, with balanced vitamin-mineral composition, which is specifically formulated in terms of gender, age status, etc.

*Ключевые слова:* инновационный способ, экологичная вода, водорастворимые минералы и витамины, гендерный и возрастной статус.

*Keywords:* innovative method, ecological water, water-soluble minerals and vitamins, gender and age status.

Цель исследования – разработка высокоэффективного, экономного и простого способа получения биологически активной (обогащенной водорастворимыми минералами и водорастворимыми витаминами) функционализированной по гендерному, возрастному статусу и т. д. воды со сбалансированным витаминно-минеральным составом с возможностью применения в пищевой и фармацевтической промышленности. Недостатком известных напитков, обогащенных витаминами и минералами, является чрезмерно высокое и несбалансированное количество витаминов, из-за чего в случае его систематического чрезмерного употребления возможны реакции гипервитаминоза [1; 2].

Нами предложен способ получения биологически активной функциональной воды, предусматривающий добавление к воде обогащающих ингредиентов (витаминов и минералов), который отличается от ранее известных тем, что в качестве воды используют артезианскую или талую, или дистиллированную воду, а обогащающие ингредиенты вносят в воду в следующем соотношении:

для женщин:

• *возрастная группа 1–10 лет:* водорастворимые витамины: С – 50 мг/л, В<sub>2</sub> – 1 мг/л, В<sub>6</sub> – 1,2 мг/л, РР – 10 мг/л, В<sub>9</sub> – 0,1 мг/л, В<sub>5</sub> – 3 мг/л, Р – 25 мг/л; водорастворимые макроэлементы: Са<sup>2+</sup> – 800 мг/л, Mg<sup>2+</sup> – 120 мг/л, К<sup>+</sup> – 400 мг/л; водорастворимые микроэлементы: I – 0,080 мг/л, Se<sup>4+</sup> – 0,015 мг/л, Cr<sup>3+</sup> – 0,011 мг/л, Mo<sup>6+</sup> – 0,050 мг/л, Co<sup>2+</sup> – 0,020 мг/л;

• *возрастная группа 11–14 лет:* водорастворимые витамины: С – 60 мг/л, В<sub>2</sub> – 1,5 мг/л, В<sub>6</sub> – 1,6 мг/л, РР – 18 мг/л, В<sub>9</sub> – 0,3 мг/л, В<sub>5</sub> – 3,5 мг/л, Р – 25 мг/л; водорастворимые макроэлементы Са<sup>2+</sup> – 1200 мг/л, Mg<sup>2+</sup> – 300 мг/л, К<sup>+</sup> – 1500 мг/л; водорастворимые микроэлементы: I – 0,150 мг/л, Se<sup>4+</sup> – 0,040 мг/л, Cr<sup>3+</sup> – 0,025 мг/л, Mo<sup>6+</sup> – 0,150 мг/л, Co<sup>2+</sup> – 0,020 мг/л;