

УДК 617.741-004.1

Психофизические методы исследования в оценке эффективности назначения антиоксидантов в до- и послеоперационном периоде факоэмульсификации катаракты

В.И. Парканская

Филиал «Мединцентр» ГлавУпДК при МИД России, Москва

РЕФЕРАТ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) и старческая катаракта ассоциированы с возрастом. Базовым методом хирургии при всех видах катаракты является факоэмульсификация. Повреждающий эффект ультразвука связан с нарушением морфофункциональных связей фоторецепторов в центральной зоне сетчатки. Главная роль в антиоксидантной защите от фотоповреждения и окислительного стресса принадлежит лютеину и зеаксантину. Регулярный прием Ретинорма

в до- и послеоперационном периоде может предупредить развитие и прогрессирование ВМД. Оценка эффективности лечения Ретинормом может быть проведена с помощью контрастной чувствительности и темновой адаптации.

Ключевые слова: ВМД, катаракта, факоэмульсификация, Ретинорм, контрастная чувствительность, темновая адаптация. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

Офтальмохирургия.– 2016.– № 3.– С. 69-73.

ABSTRACT

Psychophysical methods of study in the evaluation of efficiency in administration of antioxidants in pre- and post-operative period of cataract phacoemulsification

V.I. Parkanskaya

The Medincenter GlavUpDK at the Ministry of Foreign Affairs of Russia

Age-related macular degeneration (AMD) and senile cataract are associated with the age. The basic method of surgery in all types of cataracts is phacoemulsification. The damaging effect of ultrasound is connected with the violation of morpho-functional relationships of photoreceptors in the central area of retina. The main role in antioxidant protection from photo-damage and oxidative stress belongs to lutein and zeaxanthine. The regular use of Retinorm in the pre- and post-operative period can prevent a

AMD development and progression. Evaluation of the efficiency in treatment with Retinorm can be performed using the contrast sensitivity and the dark adaptation.

Key words: AMD, cataract, phacoemulsification, Retinorm, contrast sensitivity, dark adaptation. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

The Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.– 2016.– No. 3.– P. 69-73.

Для корреспонденции:

Парканская Валентина Ивановна, канд. мед. наук, врач

E-mail: valentina.parkanskaya@yandex.ru

Старческая катаракта и возрастная макулярная дегенерация (ВМД) являются наиболее частыми заболеваниями у лиц пожилого возраста [2]. ВМД – это хронический прогрессирующий дегенеративный процесс, приводящий к потере центрального зрения. Длительность и тяжесть патологического процесса определяется формой ВМД («влажная» или «сухая»). Для ВМД характерны двусторонность, асимметричность, центральная локализация патологического процесса. Катаракта развивается с возрастом и достигает 91% у людей 75-85 лет.

Фактоэмulsionификация в настоящее время является базовым методом хирургии при всех видах катаракты. Об отрицательном воздействии ультразвука на структуры глаза известно достаточно, и эта проблема по-прежнему находится в процессе изучения [5, 6]. Воздействие ультразвука складывается из различных факторов: механических (давление и его перепады, акустические волны); тепловых (превращение звуковой энергии в тепловую); физико-химических (обусловленных кавитацией). Повреждающий эффект на сетчатку связан с нарушением морфофункциональных связей фоторецепторов, обеспечивая синаптическую преимущественно в центральной зоне. Вторым фактором риска развития и прогрессирования ВМД после фактоэмulsionификации катаракты является усиление фотохимических процессов в сетчатке после удаления мутного хрусталика, который был своего рода фильтром синего спектра света. В результате перечисленных причин развивается гипоксия, увеличивающая экспрессию факторов роста и запуск процессов неоваскуляризации, т.е. перехода во «влажную» форму ВМД [2, 4]. Окислительные процессы включают каскад реакций, в результате которых нарушается баланс процессов фагоцитоза и обновления фоторецепторов и накапливаются свободные радикалы [5, 6, 10, 12, 14, 15]. В норме существует антиоксидантная система защиты от фотоповреждения и окислительного стресса. Главная роль в этой системе принадлежит каротиноидам [11, 13]. Эти вещества не синтезируются

в организме и поступают только с пищей. Каротиноиды лютеин и зеаксантин формируют желтый макулярный пигмент, поглощают синий свет и нейтрализуют свободные радикалы. После фактоэмulsionификации снижается плотность макулярного пигмента. Регулярный прием лютеина и зеаксантина способствует повышению плотности макулярного пигмента. Ряд исследований доказал достоверную связь между увеличением плотности макулярного пигмента и улучшением зрительных функций (остроты зрения, контрастной чувствительности и темновой адаптации) после приема лютеина и зеаксантина в течение 40-50 дней [13, 14, 16, 20, 23].

Антиоксидантным действием также характеризуется ряд витаминов и микроэлементов. Сочетание витаминов С и Е предупреждает перекисное окисление липидов, белков и нуклеиновых кислот тканей глаз, обеспечивает защиту от перекисей и гидроперекисей липидов, окисленных белков и продуктов их распада, а также продуктов окислительного распада оснований ДНК и РНК, усиливая действие каротиноидов. Витамин С блокирует альдоредуктазу глаз, которая стимулирует превращение глюкозы в спирт, сорбитол и, таким образом, предупреждает помутнение хрусталика и сосудистые изменения тканей глаза [21-23]. Цинк в сочетании с медью входят в структуру ключевого фермента первой линии антиоксидантной защиты – цинк, медь-зависимой СОД, нейтрализующей О₂, цинк также оказывает репаративное действие на клетки тканей глаза и играет роль нейромодулятора, трансмиссию в сетчатке [22]. Медь необходима для процессов созревания коллагена и формирования коллагеновой матрицы сосудистой стенки [19]. Кроме того, ряд исследований определил важную роль селена (наряду с цинком и медью) в предупреждении токсического повреждения клеточных мембран продуктами перекисного окисления липидов и в поддержании нормального состояния стенок хориокапилляров и сосудов сетчатки [16, 20, 21, 24].

Оценка эффективности применения высоких доз витаминов С и Е, микроэлементов цинка и меди, а

также бета-каротина в прогрессировании ВМД проводилась в США (AREDS – Age Related Eye Disease Study) с 1992 по 2005 гг. у 4757 пациентов 55-80 лет. Прием пациентами формулы AREDS в течение 10 лет (витамин С (500 мг), витамин Е (400 МЕ), бета-каротин (15 мг), 80 мг оксида цинка, 2 мг оксида меди) приводил к снижению частоты развития поздней стадии ВМД на 25%, а риск ухудшения остроты зрения на 3 и более строчек снижался на 19% [18]. В результате анализа полученных результатов было отмечено увеличение риска развития рака легких у курильщиков и бывших курильщиков и его связь с назначением бета-каротина в составе формулы AREDS, а также что цинк в дозе 80 мг способствовал росту числа госпитализаций пациентов с заболеваниями органов мочеполовой системы. Одной из задач второго этапа исследования в 2006-2012 гг. (AREDS2) было оценить возможные преимущества замены бета-каротина на лютеин/зеаксантин и снижения дозировки цинка до 25 мг. При приеме именно такой дозы оксида цинка сохраняется максимальный уровень его абсорбции.

Исследование проводили в 82 клинических центрах с участием 4203 пациентов с риском прогрессирования и развития поздней стадии ВМД. Прием лютеина/зеаксантина приводил к снижению риска развития поздних стадий ВМД на 10%, неоваскуляризации – на 11%. Замена бета-каротина в формуле AREDS на лютеин + зеаксантин дополнительно, по сравнению с результатами AREDS, уменьшала риск развития поздних стадий ВМД с 34 до 30%. Прием лютеина и зеаксантина в составе формулы AREDS2 снижал вероятность прогрессирования ВМД на 20% в группе пациентов с изначально низким содержанием в рационе лютеина и зеаксантина [9, 17]. Усовершенствованная формула AREDS2 включала в себя витамин С 500 мг, витамин Е 400 МЕ (268 мг), лютеин 10 мг, зеаксантин 2 мг, оксид цинка 25 мг, оксид меди 2 мг.

На основе исследований AREDS и AREDS2 был разработан новый продукт Ретинорм, который содержит все компоненты формулы AREDS2. В состав Ретинорма входят 500 мг витамина С, 150 г витамина Е, 10

мг лютеина, 2 мг зеаксантина, 25 мг цинка, 2 мг меди и дополнительно 0,1 мг селена.

С учетом единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований уменьшена дозировка витамина Е с 268 до 150 мг. К формуле добавлен селен, который обладает синергизмом с витамином Е и С, выраженными антиоксидантными свойствами и предупреждает токсическое повреждение клеточных мембран.

С учетом данных вышеперечисленных исследований и положительного влияния приема лютеина и зеаксантина на плотность макулярного пигмента можно предположить снижение риска фотоповреждения макулярной области после проведения факоэмульсификации. Плотность макулярного пигмента возрастает в течение 2-4 мес. при назначении лютеина и зеаксантина, поэтому можно предположить, что прием Ретинорма в течение 2 мес. до и месяца после удаления катаракты позволит уменьшить или предотвратить побочное влияние ультразвука на сетчатку в центральной зоне [13, 14, 16, 23].

Эффективность использования Ретинорма возможно подтвердить с помощью психофизических методов исследования органа зрения: определения показателей контрастной чувствительности и темновой адаптации. Контрастная чувствительность – это способность глаза улавливать минимальные различия яркости двух соседних объектов. Рецептивные поля зрительного анализатора подобны системе локальных фильтров разных пространственных частот. Воспринимаемая глазом картина раскладывается на сумму решеток разной пространственной частоты и ориентации, сигналы передаются по специальным каналам в головной мозг. Впервые Arden G.V. ввел в 1983 г. в клиническую практику специальные таблицы для исследования контрастной чувствительности. Таблицы различаются шириной полос, контраст в них изменяется вдоль полос, от 100% по нижнему контуру до 0% в верхнем контуре таблицы. Контраст решетки был рассчитан по формуле (Михельсон Ц.К., 1891 г.) В нашей стране атлас и первая программа для компьютерной визоконтрастопериметрии были

созданы Шелепиным Ю.А. и соавт. [8]. За рубежом при исследовании макулы используется оценка временной контрастной чувствительности. В 1996-1997 гг. Шамшиновой А.М. с соавт. был разработан метод исследования пространственной контрастной чувствительности с помощью оригинальной компьютерной программы «ZEBRA». На черном фоне экрана предъявляются как ахроматические, так и хроматические решетки различной частоты. Контраст плавно увеличивается от минимального 0,2% до максимального – 100% [3, 7, 8]. Методы исследования контрастной чувствительности превосходят обычную визометрию при выявлении ранних зрительных нарушений [1]. В клинической практике известен факт, что нарушению остроты зрения предшествует снижение контрастной чувствительности.

Следующий психофизический тест – исследование темновой адаптации. Темновая адаптация – это способность глаза приспособиваться к условиям сниженной освещенности. Исследование темновой адаптации может проводиться с помощью таблиц Кравкова-Пуркинье или приборов-адаптометров. Существует два типа адаптометров: определяющие пороговые цифры световой чувствительности глаза в абсолютных цифрах и обнаруживающие снижение световой чувствительности косвенно, по времени выявления феномена Пуркинье. Феномен Пуркинье основан на различной спектральной чувствительности глаза в условиях дневного и сумеречного освещения. При дневном освещении максимальная чувствительность выявляется к лучам красного цвета, в темноте объекты голубого цвета различаются глазом лучше и быстрее. Способность органа зрения приспособиваться к разным уровням освещения меняется на всем протяжении жизни, снижаясь с возрастом и болезнями. Задача клинициста обнаружить нарушение темновой адаптации на ранних стадиях заболевания и назначить адекватное лечение.

Таким образом, ВМД и возрастная катаракта ассоциированы с пожилым возрастом, являясь общим дегенеративным процессом. После факоэмульсификации катаракты, учи-

тывая побочные эффекты воздействия ультразвука на сетчатку, возможно прогрессирование патологического процесса в центральной зоне сетчатки. В связи с вышесказанным необходимо пациентам рекомендовать прием Ретинорма до операции в течение 2 мес. и после операции не менее месяца для профилактики прогрессирования ВМД. Для оценки эффективности лечения Ретинормом могут быть рекомендованы психофизические методы исследования: определение показателей контрастной чувствительности и темновой адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арефьева Ю.А. Контрастная и световая чувствительность в диагностике глаукомы. Нейрофизиологические аспекты // Вестник офтальмологии. – 1998. – № 4. – С. 49-51.
2. Астахов Ю.С. Сравнительный анализ течения влажной формы возрастной макулярной дегенерации в глазах с начальной катарактой и в глазах, перенесших факоэмульсификацию // Офтальмологические ведомости. – 2014. – Т. 7, № 4. – С. 27-31.
3. Волков В.В., Шелепин Ю.Е., Колесникова Л.Н. Атлас и пособие по визоконтрастопериметрии. – Л.: ЦВМУ, 1987.
4. Егоров Е.А. Некоторые аспекты патогенеза и лечения возрастной макулярной дегенерации // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2016. – Т. 16, № 1. – С. 46-49.
5. Ходжаев Н.С., Дыбенко Л.И., Завалишин Л.Э. К вопросу о возможных механизмах влияния ультразвука при факоэмульсификации на ткани глаза // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра. – 2011. – № 6. – С. 179-181.
6. Шаморина С.А. Морфологические изменения в тканях глаза при гидромониторной факофрагментации. Экспериментально-клинические исследования: Дис. ...канд. мед. наук. – М., 2011. – 96 с.
7. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. – М.: Медицина, 1998. – 414 с.
8. Шелепин А.Н. Контрастная чувствительность зрительной системы человека // Экспериментальная психология. – 2010. – № 3. – С. 5-20.
9. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: AREDS report no. 8 // Arch. Ophthalmol. – 2001. – Vol. 119, № 10. – P. 1417-1436.

10. Beatt S., Kob H.H., Phil M. et al. The role of oxidative stress in the pathogenesis of age-related macular degeneration // *Surv. Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 45, № 2. – P. 115-134.
11. Beatty S., Chakravarthy U., Nolan J.M. et al. Secondary Outcomes in a Clinical Trial of Carotenoids with Coantioxidants versus Placebo in Early Age-related Macular Degeneration // *Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 120, Is. 3. – P. 600-606.
12. Biro Z., Balla Z. Foveal and perifoveal retinal thickness measured by OCT in diabetic patients after phacoemulsification cataract surgery // *Ophthalmologia.* – 2009. – Vol. 53, № 2. – P. 54-60.
13. Dawczynski J., Jentsch S., Schweitzer D. et al. Long-term effects of lutein, zeaxanthin and omega-3-LCPUFAs supplementation on optical density of macular pigment in AMD patients: the LUTEGA study // *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 251, № 12. – P. 2711-2723.
14. Davies K.J. Oxidative stress: the paradox of aerobic life // *Biochem. Soc. Symp.* – 1995. – № 61. – P. 1-31.
15. Degenring R.F., Vey S., Kamp-peter B. et al. Effect un complicated phacoemulsification on the control retinal diabetic and non diabetic subjects // *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* – 2007. – Vol. 245, № 1. – P. 18-23.
16. Yang-Mu Huang, Hong-Liang Dou, Fei-Fei Huang, Xian-Rong Xu, Zhi-Yong Zou, Xiao-Ming. Effect of Supplemental Lutein and Zeaxanthin on Serum, Macular Pigmentation, and Visual Performance in Patients with Early Age-Related Macular Degeneration // *BioMed Research International Volume 2015.* – [Http://dx.doi.org/10.1155/2015/564738](http://dx.doi.org/10.1155/2015/564738).
17. Lutein + zeaxanthin and omega-3 fatty acids for age-related macular degeneration: the Age-Related Eye Disease Study 2 (AREDS2) randomized clinical trial // *JAMA.* – 2013. – Vol. 309, № 19. – P. 2005-2015.
18. Lachapelle M.Y., Drouin G. Inactivation dates of the human and guinea pig vitamin C genes // *Genetica.* – 2011. – Vol. 139. – P. 199-207.
19. Monsen E.R. Dietary reference intakes for the antioxidant nutrients: vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids // *J. Am. Diet. Assoc.* – 2000. – Vol. 100. – P. 637-640.
20. Naismith R.T., Shephard J.B., Weibl C.C. et al. Acute and bilateral blindness due to optic neuropathy associated with copper deficiency // *Arch. Neurol.* – 2009. – Vol. 66. – P. 1025e7.
21. Richer S., Park D.-W., Epstein R. et al. Macular Re-pigmentation Enhances Driving Vision in Elderly Adult Males with Macular Degeneration // *J. Clin. Exp. Ophthalmol.* – 2012. – Vol. 3, № 3. – P. 217.
22. Schwarz K., Foltz C.M. Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration // *J. Am. Chem. Soc.* – 1957. – № 79. – P. 3292-3299.
23. Ugarte M., Osborne N.N., Brown L.A., Bishop P.N. Iron, zinc, and copper in retinal physiology and disease // *Surv. Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 58, № 6. – P. 585-609.
24. Yao Y., Qiu Q.H., Wu X.W. et al. Lutein supplementation improves visual performance in Chinese drivers: 1-year randomized, double-blind, placebo-controlled study // *Nutrition.* – 2013. – Vol. 29, № 7-8. – P. 958-964.

Поступила 02.08.2016

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас принять участие в работе
XXVII Всероссийской научно-практической конференции
«НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОХИРУРГИИ ГЛАЗА»,
посвященной 75-летию профессора В.Н. Канюкова,

18 ноября 2016 г.

Основные направления работы конференции:

- Новые технологии хирургии катаракты
- Современные методы коррекции аномалии рефракции
- Диагностика и лечение глаукомы
- Патология стекловидного тела, сетчатки и зрительного нерва
- Детская офтальмопатология
- Офтальмоонкология
- Лечение заболеваний роговицы, кератопластика и кератопротезирование, фундаментальные вопросы трансплантологии
- Воспалительные и аллергические заболевания глазного яблока и придаточного аппарата глаза. Окулопластика

Пройти предварительную регистрацию возможно по адресу:
www.ofmntk.ru/specialists/conferences/registration.html

ПРОЖИВАНИЕ:

Участникам конференции предлагается размещение в близлежащих гостиницах.
Питание, проживание и проезд оплачиваются участниками самостоятельно.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Тел.: (3532) 65-06-82. Факс: (3532) 64-76-35. E-mail: nauka@ofmntk.ru
460047, г. Оренбург, ул. Салмышская, 17