

# Практическое применение нутрицевтика при возрастной макулярной дегенерации

Т.Г. Каменских, И.О. Колбнев, Е.В. Веселова, Ю.С. Батищева

ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России

## РЕЗЮМЕ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) занимает одно из лидирующих мест среди заболеваний, приводящих к нарушению зрения и слепоте.

**Цель исследования:** оценить результаты применения Ретинорма у пациентов с «сухой» формой ВМД на основании данных оптической когерентной томографии (ОКТ) и мультифокальной электроретинографии (мф-ЭРГ).

**Материал и методы:** в исследовании участвовали 40 пациентов (66 глаз) с «сухой» формой ВМД ( друзы). В группу 1 вошли 20 больных (34 глаза), получавших Ретинорм по 1 капсуле 3 р./сут во время еды, в группу 2 — 20 пациентов (32 глаза), получавших стандартную консервативную терапию в течение 16 нед. Стандартное обследование включало статическую периметрию, ОКТ, ОКТ-ангиографию, МФ-ЭРГ.

**Результаты и обсуждение:** статистически значимое изменение показателя общей плотности перфузии в фовеальной области наблюдалось у пациентов с мелкими твердыми друзами в группе, получавшей лечение комплексом Ретинорм. Толщина сетчатки у пациентов группы 1 составила  $258 \pm 31$  мкм до лечения и не изменилась за время терапии. В группе 2 толщина сетчатки в фовеальной области составила  $245 \pm 46$  мкм до начала исследования и  $312 \pm 28$  мкм — через 6 мес. Нормализация конфигурации трехмерного изображения данных МФ-ЭРГ наблюдалась у 75% пациентов группы 1, в то время как в группе 2 у 60% пациентов отмечалось ухудшение электрофизиологических показателей. В течение 6 мес. в обеих группах не выявлено достоверного изменения остроты зрения, однако в группе 2 наблюдалась тенденция к его снижению. Улучшение самочувствия и уменьшение жалоб отмечались в группе 1, в группе 2 изменений не было.

**Выводы:** Ретинорм как сбалансированный источник необходимых для сетчатки веществ может применяться в комплексной терапии больных с «сухой» формой ВМД.

**Ключевые слова:** возрастная макулярная дегенерация, друзы, оптическая когерентная томография, ангиография, Ретинорм.

**Для цитирования:** Каменских Т.Г., Колбнев И.О., Веселова Е.В., Батищева Ю.С. Практическое применение нутрицевтика при возрастной макулярной дегенерации. РМЖ «Клиническая офтальмология». 2018;2:107–112.

## ABSTRACT

### Practical application of a nutraceutical in age-related macular degeneration

Kamenskykh T.G., Kolbenev I.O., Veselova E.V., Batischeva Yu.S.

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky

Age-related macular degeneration (AMD) occupies one of the leading places among diseases leading to visual impairment and blindness.

**Aim:** to evaluate the results of the use of Retinorm in patients with a «dry» form of AMD based on optical coherence tomography (OCT) and multifocal electroretinography (MF-ERG) data.

**Patients and Methods:** 40 patients (66 eyes) with a «dry» form of AMD (drusen) participated in the study. Group 1 — 20 patients (34 eyes) who received Retinorm 1 capsule 3 per day during meals, group 2 — 20 patients (32 eyes) who received standard conservative therapy for 16 weeks. The standard examination included static perimetry, OCT, OCT-angiography, MF-ERG.

**Results and Discussion:** A statistically significant change in the total perfusion density in the foveal area was observed in patients with small hard drusen in the Retinorm group. The thickness of the retina in patients of group 1 was  $258 \pm 31$   $\mu$ m before treatment and did not change significantly during the treatment. In group 2, the thickness of the retina in the foveal region was  $245 \pm 46$   $\mu$ m before the study and  $312 \pm 28$   $\mu$ m in 6 months. Normalization of the configuration of a three-dimensional image of MF-ERG was observed in 75% of patients in group 1, while in group 2, the electrophysiological parameters worsened in 60% of patients. Within 6 months, no significant change in visual acuity was detected in both groups, but in group 2 there was a tendency to its decrease. The improvement of well-being and a decrease of complaints was noted in group 1, and in group 2 there were no changes.

**Conclusions:** Retinorm, as a balanced source of substances necessary for the retina, can be recommended for the use in the complex therapy of patients with a «dry» form of AMD.

**Key words:** age-related macular degeneration, drusen, optical coherence tomography, angiography, Retinorm.

**For citation:** Kamenskykh T.G., Kolbenev I.O., Veselova E.V., Batischeva Yu.S. Practical application of a nutraceutical in age-related macular degeneration. RMJ «Clinical ophthalmology». 2018;2:107–112.

## ВВЕДЕНИЕ

Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) — хроническое прогрессирующее мультифакториальное заболевание, характеризующееся поражением центральной зоны глазного дна (макулы), при котором страдают сетчатка, пигментный эпителий и хориокапилляры, являющиеся основной причиной потери центрального зрения у пациентов старше 50 лет. ВМД является вторым по значимости заболеванием в мире, приводящим к нарушению зрения и слепоте [1–4]. Частота встречаемости ранних форм ВМД у лиц в возрасте 65–74 года составляет 15%, старше 85 лет — 30%; частота встречаемости поздних форм возрастает от 1% у пациентов в возрасте 65–74 года до 13% у лиц 85 лет и старше [5].

Причины развития ВМД остаются невыясненными, несмотря на постоянно ведущиеся исследования в этой области [7–10]. Наиболее значимыми факторами риска считаются возраст, окислительный стресс в результате воздействия света, гиперхолестеринемия, удаление катаракты в анамнезе, наследственность, курение, атеросклероз и особенности диеты [12, 13].

Клинически выделяют «сухую» и «влажную» формы ВМД. Ранняя форма («сухая») представлена друзами; в том случае, когда имеется распад пигментного эпителия, развивается поздняя «сухая» форма ВМД. Если преобладают экссудативные процессы, развивается поздняя «влажная» форма, которая характеризуется более разнообразной клинической картиной.

Результаты мультицентрового международного исследования AREDS (Age Related Eye Disease Study) показали, что прием пациентами формулы AREDS в течение 10 лет (витамин С 500 мг, витамин Е 400 МЕ, β-каротин 15 мг, оксид цинка 80 мг, оксид меди 2 мг) сопровождался 25% снижением частоты развития поздней стадии ВМД [11]. Результаты последующего исследования (AREDS 2) продемонстрировали отсутствие профилактического эффекта при ВМД назначения омега-3 полиненасыщенных жирных кислот. Прием лютеина/зеаксантина приводил к снижению риска развития поздних стадий ВМД на 10%, неоваскуляризации — на 11%, вероятности прогрессирования ВМД — на 20%. Замена β-каротина в формуле AREDS на лютеин + зеаксантин дополнительно уменьшала риск развития поздних стадий ВМД с 34 до 30% [16]. На основании результатов исследования комбинированная формула AREDS 2 с лютеином и зеаксантином была рекомендована к широкому клиническому применению при промежуточной стадии ВМД или любой стадии заболевания на лучшем глазу при наличии далеко зашедшей ВМД на парном глазу. Усовершенствованная формула AREDS 2 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.

В ряде исследований доказана эффективность применения селена для улучшения состояния сосудов сетчатки, показана его роль в предупреждении токсического повреждения клеточных мембран [14, 15]. Селен предохраняет от поврежденных нуклеиновые кислоты и обладает синергизмом с витаминами Е и С, предупреждая процессы клеточного окисления.

На основании усовершенствованной формулы AREDS 2 был разработан комплекс Ретинорм, включающий витамин С 500 мг, витамин Е 150 мг, лютеин 10 мг, зеаксантин 2 мг, цинк 25 мг, медь 2 мг и дополнительно 0,100 мг селена.

Ранняя диагностика начальных изменений в сетчатке дает возможность как можно раньше начать применение препаратов в соответствии с формулой AREDS 2.

Оптическая когерентная томография (ОКТ) позволяет получать высококачественные изображения внутренней микроструктуры сетчатки. ОКТ-ангиография обеспечивает анализ не только структуры, но и микроциркуляторного русла сетчатки, диска зрительного нерва, оценку состояния хориоидеи и выявление их изменений на ранней стадии быстро, неинвазивно и без контрастирования.

При проведении ОКТ-ангиографии на аппарате Cirrus HD-OCT 5000 AngioPlex (Carl Zeiss Meditec AG, Германия) определяются несколько основных показателей оценки состояния сетчатки: плотность сосудов (общая длина кровеносного сосуда на единицу площади), плотность перфузии (измерение общей площади, покрытой кровеносными сосудами, на единицу площади), периметр и площадь аваскулярной зоны. Программное обеспечение автоматически рассчитывает значение показателей плотности сосудов (ПС, мм<sup>-1</sup>) и плотности перфузии (ПП, без ед. измерения) для центральной зоны, зон внутреннего и внешнего кольца, а также общее значение показателей (без ограничения). Сравнение изменений ангиографических данных с помощью AngioPlex Metrix™ позволяет мониторировать течение болезни и эффективность лечения.

Мультифокальная электроретинография (мф-ЭРГ) — метод регистрации локальных биоэлектрических ответов с каждого небольшого участка центральной области сетчатки. Мф-ЭРГ отражает функцию всех нейронов сетчатки и топографию биоэлектрической активности макулярной области, т. к. ее изменения наблюдаются при локализации процесса от хориоидеи до ганглиозных клеток. Получаемая кривая электроретинографии в каждом гексагоне состоит из негативного отклонения N1, следующего за ним позитивного отклонения P1 и второго негативного отклонения N2. На основании полученных результатов строится трехмерное изображение электроретинограммы, в котором выделяют пять топографических колец. R1 топографически соответствовала области фовеа, R2 — парафовеальной области и R3 — перифовеальной области. При появлении экстрацеллюлярного отека или ишемии возникает гиперответ (реакция фоторецепторов на гибель мюллеровских клеток).

**Цель исследования:** оценить результаты применения Ретинорма у пациентов с «сухой» формой ВМД на основании данных ОКТ и мф-ЭРГ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовало 40 пациентов (66 глаз) в возрасте от 45 до 65 лет с «сухой» формой ВМД (друзы), из них 26 (65%) — женщины, 14 (35%) — мужчины. В исследование не включали пациентов, имеющих сопутствующие дегенеративные заболевания сетчатки и зрительного нерва (миопия высокой степени, глаукома, другие формы ВМД и др.). В зависимости от получаемого лечения все пациенты были объединены в две группы. Группу 1 составили 20 больных (34 глаза), получавшие Ретинорм по 1 капсуле 3 р./сут во время еды в течение 16 нед. В группу 2 были объединены 20 пациентов (32 глаза), получавшие стандартную консервативную терапию (мельдоний по 0,25 г 3 р./сут в течение 2-х мес.) без приема каротиноидов, витаминов С, Е, веществ с антиоксидантной активностью в течение 16 нед. приема (4 мес.).

Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование, включавшее статическую периметрию (при помощи Oculus twinfield-2, Германия). ОКТ сетчатки проводили на аппарате Cirrus HD-OCT 5000 AngioPlex (Carl Zeiss Meditec AG, Германия) с оценкой следующих показателей: периметр (Р ав.), площадь (S ав.) и округлость (Окр ав.) фовеальной аваскулярной зоны, плотность сосудов (ПС) и плотность перфузии (ПП). Определялись ПС для центральной зоны (ПС центр), зон внутреннего (ПС внутр) и внешнего кольца (ПС внеш), а также общее значение показателя (ПС б/о). ПП определялась для этих же секторов. Всем пациентам проводилась мф-ЭРГ на аппарате Retiscan (Roland Consult, Германия) в соответствии с рекомендациями ISCEV по стандартному протоколу с 61 гексагональным сегментом.

Статистический анализ результатов обследования и лечения пациентов осуществляли с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Применяли методы статистического анализа: определение среднего значения, ошибки среднего, доверительного интервала, стандартного отклонения. Определение характера распределения данных проводилось с помощью графического метода и метода Шапиро — Уилка. Было выявлено нормальное распределение данных. Значимость различия средних величин оценивалась с использованием параметрического t-критерия Стьюдента ( $p < 0,05$ ).

## Результаты

У пациентов обеих групп в области фовеа были выявлены друзы различного характера: мелкие твердые, крупные твердые или сливные.

Проведено изучение динамики общей плотности перфузии в фовеальной области у пациентов 1 и 2 групп с различными друзами в течение 6 мес. В группе 1 при наличии мелких твердых друз общее значение показателя ПП составило  $0,308 \pm 0,03$ , на фоне лечения достоверно повысилось до  $0,386 \pm 0,04$ . При наличии крупных твердых друз ПП составляла в среднем  $0,295 \pm 0,07$  до лечения и  $0,278 \pm 0,06$  после лечения, достоверно не изменяясь. У пациентов со сливными друзами ПП составляла  $0,161 \pm 0,04$  и также практически не менялась на фоне лечения.

В группе 2 общее значение показателя ПП у пациентов с мелкими твердыми друзами составляло  $0,319 \pm 0,05$ , с крупными твердыми друзами —  $0,287 \pm 0,08$ , со сливными друзами —  $0,154 \pm 0,07$ . Данный показатель также практически не менялся в течение 6 мес.

Анализ электрофизиологических показателей продемонстрировал, что у пациентов обеих групп изначально наблюдалось снижение амплитуды пика P1 (в единичных случаях — гиперэргический ответ) в большей части или во всех гексагонах, что графически выражалось в виде изменения конфигурации трехмерного изображения данных мф-ЭРГ. Положительная динамика мф-ЭРГ заключалась в улучшении ее конфигурации, увеличении амплитуды пика P1 (или уменьшении в случае изначально гиперэргического ответа) и приближении ее к нормальным значениям. Динамика показателей мф-ЭРГ на фоне лечения представлена на рисунке 1.

Анализ данных ОКТ выявил, что толщина сетчатки у пациентов группы 1 составила  $258 \pm 31$  мкм до лечения и значимо не изменилась за время лечения. В группе 2 толщина сетчатки в фовеальной области составила  $245 \pm 46$  мкм

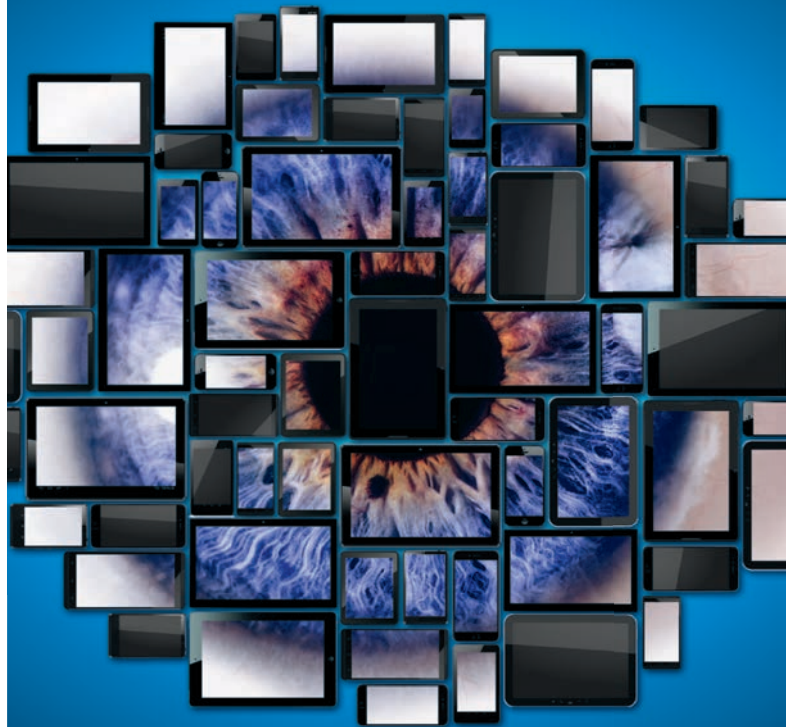
STADA

СОДЕРЖИТ:

Лютеин  
Зеаксантин  
Витамины С, Е  
Медь  
Цинк  
Селен

# РЕТИНОРМ

Полезные элементы для здоровья глаз



Компоненты, входящие в состав РЕТИНОРМа, способствуют улучшению функционального состояния сетчатки при:

- ✦ возрастных изменениях
- ✦ зрительном утомлении - работа за компьютером, чтение, вождение автомобиля
- ✦ ношении контактных линз и очков
- ✦ в период восстановления после нарушений функций органа зрения, связанных с повреждением целостности тканей глаза

БАД, НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ.

Имеется противопоказание, перед применением необходимо ознакомиться с листком-вкладышем  
Сер. № РД.77.99.88.003.Е.009414.10.15 от 06.10.2015  
АО «Нижфарм», Россия, 603950, г. Нижний Новгород, Бокс №459, ул. Саганская, 7

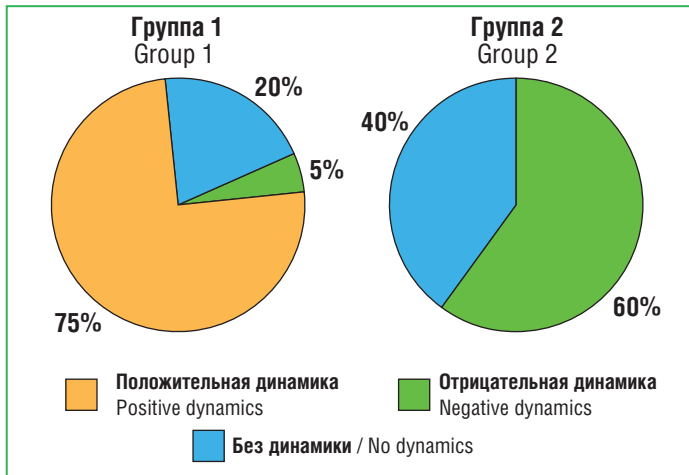


Рис. 1. Динамика показателей мф-ЭРГ  
Fig. 1. Dynamics of electroretinography parameters

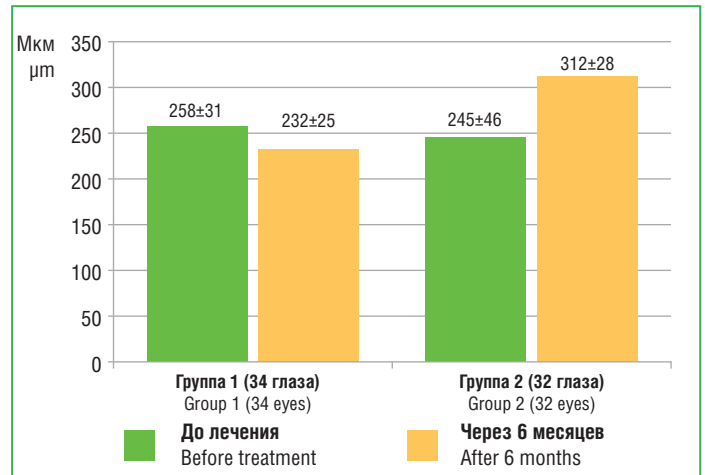


Рис. 2. Динамика толщины сетчатки в фовеальной области у пациентов 1 и 2 группы в течение 6 месяцев (M±m)  
Fig. 2. Dynamics of retinal thickness in the foveal area in group 1 and group 2 patients for 6 months (M±m)

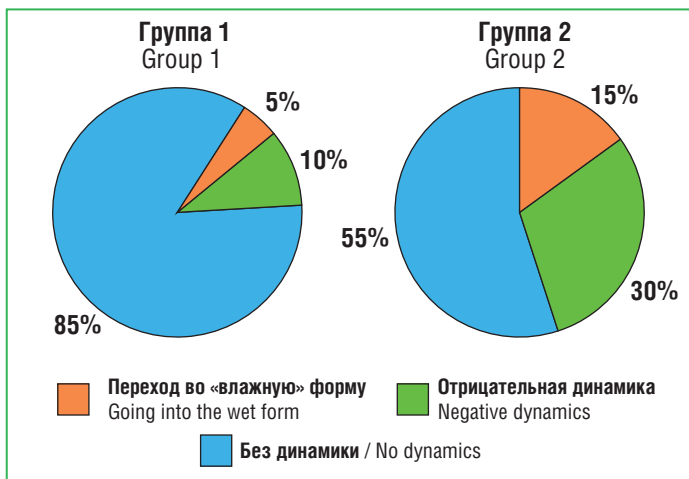


Рис. 3. Динамика показателей ОКТ  
Fig. 3. Dynamics of OCT parameters

до начала исследования и 312±28 мкм — через 6 мес. В группе 2 отмечалась тенденция к утолщению сетчатки, но эти значения не достигли уровня статистической достоверности (рис. 2).

У 5% пациентов в группе 1 и у 15% пациентов в группе 2 наблюдался переход ВМД во «влажную» форму. У 10% пациентов группы 1 и 30% группы 2 наблюдалась отрицательная динамика в виде увеличения количества твердых друз, появления или увеличения количества сливных друз либо увеличения их размера (рис. 3).

Острота зрения у пациентов группы 1 не изменилась за время лечения: 0,7±0,15 до начала лечения и 0,7±0,2 через 6 мес. В группе 2 острота зрения составила 0,9±0,15 и 0,8±0,1 соответственно, и наблюдалась тенденция к снижению остроты зрения, не достигающая уровня статистической значимости.

Субъективные ощущения пациентов оценивали по жалобам на снижение зрения, дискомфорт при работе на близком расстоянии, утомляемость глаз и необходимость более

Таблица 1. Гемодинамические показатели фовеальной области у пациентов различных групп (M±m)  
Table 1. Hemodynamic parameters of the foveal area in patients of different groups (M±m)

Показатель / Parameter	Контрольная группа / Control group	Мелкие твердые друзы / Small solid drusen	Крупные твердые друзы / Large solid drusen	Сливные друзы / Extensive drusen
Р ав, мм / P avascular, mm	0,19±0,02	0,23±0,06	0,31±0,04	0,1±0,08
S ав, мм <sup>2</sup> / S avascular, mm <sup>2</sup>	1,78±0,30	1,91±0,4	2,6±0,3	1,52±0,2
Окр. ав. / Circularity avascular	0,76±0,12	0,78±0,14	0,65±0,2	0,55±0,12
ПС центр., мм <sup>-1</sup> / Vascular density centr., mm <sup>-1</sup>	10,7±0,40*	9,2±0,6*	7,31±0,35*	4,2±0,5*
ПС внутр., мм <sup>-1</sup> / Vascular density intern., mm <sup>-1</sup>	18,2±0,40*	16,3±0,3*	15,3±0,5*	11,6±0,4*
ПС внеш., мм <sup>-1</sup> / Vascular density extern., mm <sup>-1</sup>	19,0±1,30*	18,2±1,2*	16,6±1,1	15,4±1,3*
ПС б/о, мм <sup>-1</sup> / Vascular density total, mm <sup>-1</sup>	18,6±1,10*	17,8±1,3	16,2±1,1*	14,2±1,2*
ПП центр. / Density of perfusion centr.	0,245±0,05*	0,241±0,04*	0,155±0,04	0,152±0,03*
ПП внутр. / Density of perfusion intern.	0,418±0,04	0,422±0,03	0,389±0,03	0,357±0,04
ПП внеш. / Density of perfusion extern.	0,464±0,03*	0,452±0,04*	0,403±0,05	0,376±0,03*
ПП б/о / Density of perfusion total	0,447±0,06*	0,316±0,05*	0,293±0,06*	0,152±0,05*

Примечание: \* различия показателей между группами статистически достоверны, p<0,05.  
Note: \* the differences between the groups are statistically significant, p<0.05.

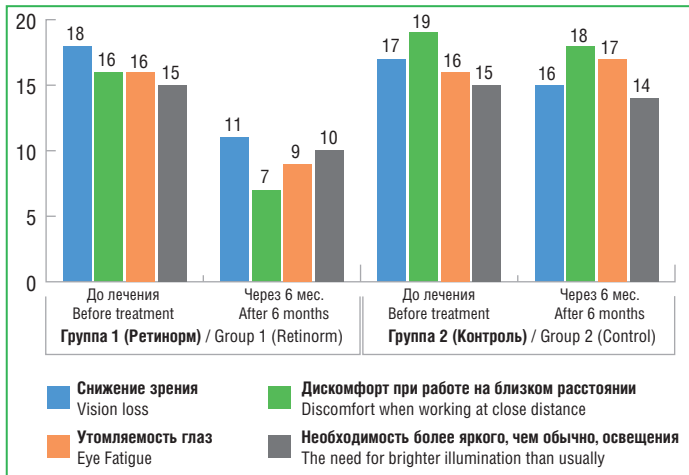


Рис. 4. Динамика субъективных ощущений у пациентов обеих групп до и после лечения

Fig. 4. Dynamics of subjective sensations of patients of both groups before and after treatment

яркого, чем обычно, освещения. Оценка субъективных ощущений представлена на рисунке 4.

Как видно из рисунка 4, улучшение самочувствия и уменьшение жалоб наблюдались в группе 1, в то время как в группе 2 количество больных, предъявлявших жалобы, практически не изменилось.

У пациентов (вне зависимости от группы, в которую они были объединены) в области фовеа имелись характерные для ВМД изменения в виде друз различного характера. Были выявлены пациенты с мелкими твердыми, крупными твердыми или сливными друзами в фовеальной области. Контрольную группу составили парные глаза без признаков ВМД (22 глаза). В зависимости от характера имеющихся друз определялись различные значения гемодинамических показателей фовеальной области (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, наблюдается достоверное уменьшение плотности сосудов в центральной зоне и зоне внутреннего кольца у пациентов с крупными твердыми и сливными друзами по сравнению с таковой у пациентов с мелкими твердыми друзами и в контрольной группе.

Также наблюдается уменьшение плотности сосудов в зоне внешнего кольца у пациентов со сливными друзами по сравнению с таковой у пациентов с мелкими твердыми друзами и в контрольной группе. У пациентов с крупными твердыми и сливными друзами общее значение показателя плотности сосудов достоверно снижено по сравнению с таковым у пациентов контрольной группы.

У пациентов со сливными друзами наблюдается уменьшение плотности перфузии в центральной зоне и в зоне внешнего кольца по сравнению с таковым у пациентов с мелкими твердыми друзами и в контрольной группе. Было выявлено статистически значимое отличие показателя общей плотности перфузии у пациентов с различными видами друз.

**Клинический пример**

Больная А., 60 лет, поступила в клинику глазных болезней с диагнозом ВМД OD («сухая» форма), начальная возрастная катаракта обоих глаз.

Таблица 2. Динамика показателей правого глаза в течение 6 месяцев  
Table 2. Dynamics of parameters of the right eye within 6 months

Показатель Parameter	До начала исследования Prior to study	Через 6 мес. At 6 months
ПП б/о в фовеальной области Density of perfusion in the foveal region	0,268	0,318
Толщина сетчатки в макулярной области, мкм Retinal thickness in macular area, μm	248	232
Острота зрения Visual acuity	0,6	0,9

Из анамнеза известно, что пациентка страдает ВМД около 2 лет, какое-либо лечение регулярно не получает.

При обследовании обоих глаз выявлялись помутнения в корковых слоях хрусталика, склеротические изменения сосудов сетчатки. В правом глазу было выявлено большое количество (больше 20) мелких твердых друз в области фовеа, в левом глазу — единственная мелкая твердая друза парафовеолярно. Острота зрения правого глаза составляла 0,6, левого — 0,8.

Пациентка была включена в группу 1, получавшую Ретинорм по 1 капсуле 3 р./сут в течение 16 нед. Динамика в течение 6 мес. представлена в таблице 2.

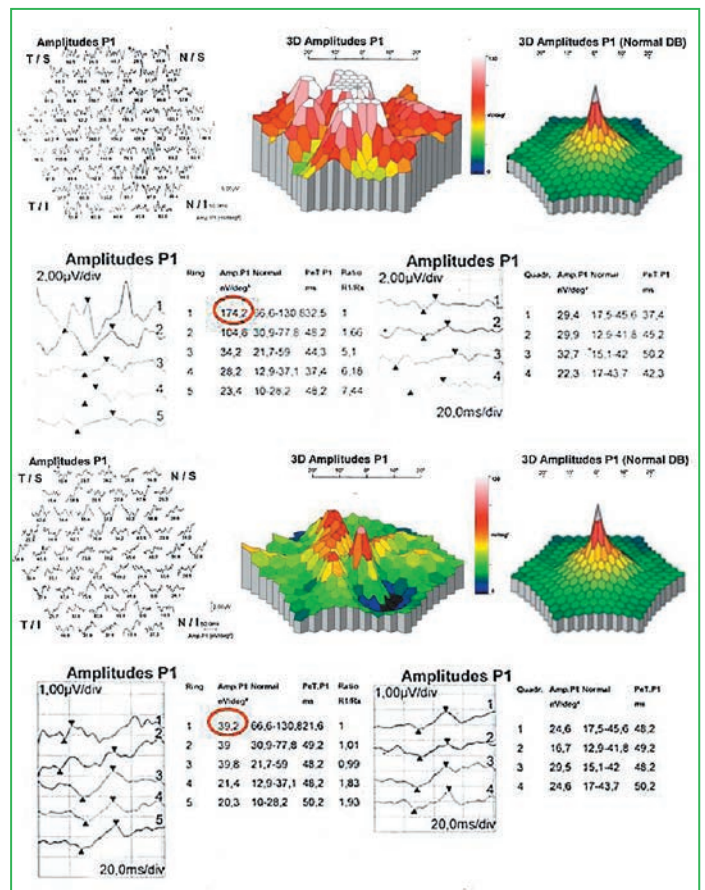


Рис. 5. Динамика мф-ЭРГ у пациентки А.

Fig. 5. Dynamics of electroretinography in patient A.

В течение 6 мес. наблюдалось увеличение плотности перфузии с 0,268 до 0,318. У данной пациентки наблюдался гиперэргический ответ во всех гексагонах, что графически выражалось в виде изменения всей конфигурации трехмерного изображения данных мф-ЭРГ. Через 6 мес. были выявлены улучшение конфигурации мф-ЭРГ, снижение амплитуды Р1 и приближение ее к нормальным значениям (рис. 5).

Субъективно пациентка отметила улучшение общего состояния, улучшение зрения вблизи, снижение утомляемости глаз при работе вблизи.

## Выводы

На фоне приема комплекса Ретинорм при ранних проявлениях ВМД (друзы) повышается функциональная активность фоторецепторов при стабильной толщине сетчатки у большинства пациентов.

Ретинорм как сбалансированный источник необходимых для сетчатки веществ может применяться в комплексной терапии больных с «сухой» формой ВМД.

## Литература/References

1. Либман Е.С., Шахова Е.В. Состояние и динамика слепоты и инвалидности вследствие патологии органа зрения в России: Материалы VII съезда офтальмологов России. М., 2000:209–214 [Libman E.S., Shahova E.V. Condition and dynamics of blindness caused by ophthalmic pathology in Russia: Materials of VII meeting of ophthalmologists of Russia. M., 2000:209–214 (in Russ.)].
2. Мухина М.А., Сотникова Е.В., Кутенова О.М. Социальная значимость и актуальность проблемы лечения макулодистрофии: Материалы VII съезда офтальмологов России. М., 2000: 220 [Muhina M.A., Sotnikova E.V., Kutenova O.M. Social significance and relevance of the treatment of macular dystrophy: Materials of VII meeting of ophthalmologists of Russia. M., 2000: 220 (in Russ.)].

3. Global data on visual impairments 2010. (Электронный ресурс). URL: <http://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf>. (Дата обращения: 10.04.2018)
4. Офтальмология: национальное руководство / под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой и др. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 [Ophthalmology: National guideline / under the editorship of Avetisov S.Ae., Egorov E.A., Moshetova L.K. et al. M.: GEOTAR-Media, 2008 (in Russ.)].
5. Gorin M.B., Sarneso O.C., Paul T.O. et al. The genetics of age-related maculopathy. Retina Degeneration: Clinical and Laboratory Application. Eds. Hollifield J.G., Anderson R.E., Laval M.M. New York: Premium Press, 1993.
6. Haddad S., Chen C.A., Santangelo S.L. et al. The genetics of age-related macular degeneration: a review of progress to date. *Surv Ophthalmol.* 2006;51(4):316–363.
7. Maller J., George S., Purcell S. et al. Common variation in three genes, including a noncoding variant in CFH, strongly influences risk of age-related macular degeneration. *Nat Genet.* 2006;38(9):1055–1059.
8. Gold B., Merriam J.E., Zernant J. et al. Variation in factor B (BF) and complement component 2 (C2) genes is associated with age-related macular degeneration. *Nat Genet.* 2006;38(4):458–462.
9. Maller J.B., Fagerness J.A., Reynolds R.C. et al. Variation in complement factor 3 is associated with risk of age-related macular degeneration. *Nat Genet.* 2007;39(10):1200–1201.
10. Seddon J.M., Ajani U.A., Mitchell B.D. Familial aggregation of age-related maculopathy *Am J Ophthalmol.* 1997;123(2):199–206.
11. Age-Related Eye Disease Study Research Group. 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 № 8. *Arch Ophthalmol.* 2001;119(10):1417–1436.
12. Seddon J.M., George S., Rosner B., Klein M.L. CFH gene variant, Y402H, and smoking, body mass index, environmental associations with advanced age-related macular degeneration *Hum Hered.* 2006;61(3):157–165.
13. Francis P.J., George S., Schultz D.W. et al. The LOC387715 gene, smoking, body mass index, environmental associations with advanced age-related macular degeneration. *Hum Hered.* 2007;63(3-4):212–218.
14. Tsang N.C.K., Penfold P.L., Snitch P.J., Billson F. Serum levels of antioxidants and age-related macular degeneration. *Documenta Ophthalmologica.* 1992;81(4):387–400.
15. Eckhart C.D., Lockwood M.K., Shen B. Influence of selenium on the microvasculature of the retina. *Microvasc Res.* 1993;45(1):74–82.
16. Chew E.Y., Clemons T.E., SanGiovanni J.P. et al. 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;309(19):2005–2015.

**Сведения об авторах:** Каменских Татьяна Григорьевна — д.м.н., зав. кафедрой глазных болезней; Колбенева Игорь Олегович — к.м.н., ассистент кафедры глазных болезней; Веселова Екатерина Викторовна — к.м.н., ассистент кафедры глазных болезней; Батищева Юлия Сергеевна — ассистент кафедры глазных болезней. ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. 410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112. **Контактная информация:** Каменских Татьяна Григорьевна, e-mail [kamtanvan@mail.ru](mailto:kamtanvan@mail.ru). **Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. **Конфликт интересов отсутствует.** Статья поступила 24.04.2018.

**About the authors:** Tatiana G. Kamenskikh — MD, Head of the Department of Eye Diseases; Igor O. Kolbenev — PhD, assistant of the Department of Eye Diseases; Ekaterina V. Veselova — PhD, assistant of the Department of Eye Diseases; Yulia S. Batischeva — assistant of the Department of Eye Diseases. Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky. 112, B. Kazachia Str., Saratov, 410012, Russian Federation. **Contact information:** Tatyana G. Kamenskikh, e-mail: [kamtanvan@mail.ru](mailto:kamtanvan@mail.ru). **Financial Disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned. There is no conflict of interests. Received 24.04.2018.