

## ВЛИЯНИЕ ОКУВАЙТ ЛЮТЕИНА НА СОСТОЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ МАШИНИСТОВ ЛОКОМОТИВОВ

© *Е. С. Леонова, Е. В. Щекотов*

Междорожный реабилитационный центр микрохирургии глаза НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Горький ОАО «РЖД», Нижний Новгород

✧ В работе описано влияние лечебно-профилактического приема Окувайт Лютеина на зрительные функции машинистов локомотивов — работников железнодорожного транспорта, к зрению которых предъявляются особенно высокие требования.

✧ **Ключевые слова:** сумеречное зрение; оптическая плотность макулярного пигмента; машинисты локомотивов; Окувайт Лютеин.

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Повседневная работа машинистов железнодорожного транспорта связана с большим нервно-эмоциональным и сенсорным, преимущественно зрительным, напряжением, обусловленным необходимостью постоянного внимания, повышенной бдительности при вождении поездов и строгого соблюдения графика движения, личным риском и высокой степенью персональной ответственности за безаварийную доставку пассажиров и грузов. Высокая зрительная нагрузка в совокупности с другими неблагоприятными факторами производственной среды (электромагнитное и инфракрасное излучения, шум, вибрация, неоптимальное состояние микроклимата) способствует развитию функциональных нарушений, снижающих качество и эффективность зрения специалистов. При отсутствии лечения и контроля длительно сохраняющиеся функциональные зрительные расстройства со значительной долей вероятности могут перейти в разряд органических изменений [2]. Зрительные проблемы машинистов непосредственно влияют на уровень надежности в обеспечении безопасности движения поездов, а также могут привести к дисквалификации работника.

Развитие новых современных технологий в вождении поездов — скоростного и высокоскоростного движения, движения в одно лицо — значительно увеличивают общую и сенсорную нагрузку на машинистов локомотивов. В связи с этим сохранение и улучшение профессионально-значимых зрительных функций специалистов: остроты центрального зрения, сумеречного зрения, устойчивости кослеплению, пространственной контрастной чувствительности, а также профилактика и коррекция субъективных проявлений зрительного утомления, является одной

из наиболее актуальных задач офтальмологической службы железнодорожного здравоохранения.

Особенно значимый для водителей высокий уровень центрального зрения во многом обеспечивается сохранностью нейрорецепторного аппарата желтого пятна сетчатой оболочки. Желтое пятно, как цветной светофильтр с коротковолновым поглощением видимого света (полоса поглощения 420–500 нм), в заметной степени определяет различительную способность глаза к контурам объектов, их теневому контрасту, дальности резкого видения и различению цветовых оттенков [3]. Известно, что оптическая система глаза страдает хроматическими аберрациями и повышенным светорассеянием в синей части видимого светового диапазона, что ухудшает фокусировку изображения на глазном дне. Благодаря желтому пятну, синий рассеянный свет не достигает рецептивной части фовеальных колбочек и не участвует в формировании воспринимаемого образа. Качество ретинального изображения у разных людей оказывается различным. О возможной величине этой разницы можно судить по изменениям остроты зрения при использовании желтых очков — спектральных аналогов желтого пятна. Согласно таким измерениям, среднее повышение остроты зрения при использовании желтых светофильтров составляет около 25–30 %. При этом у части испытуемых эти величины бывают значительно больше [1].

Еще одним известным феноменом, затрудняющим различение дальних объектов, является дымка светорассеяния яркого синего неба, которая скрывает менее яркие объекты. В зависимости от индивидуальной величины оптической плотности макулярного пигмента (ОПМП) дальность резкого видения у разных людей может заметно отличаться. Так, Вутеном и Хаммондом выполнены кропотливые расчеты ре-

альных величин синего светорассеяния в атмосфере и по оценке способности макулярного пятна отсекал такой рассеянный свет. Эти расчеты показали, что дальность обнаружения воздушной мишени у разных летчиков варьирует на 30 % в зависимости от индивидуальной величины ОПМП [7]. Представляется вероятным, что от ОПМП может зависеть и индивидуальная чувствительность к слепящему действию света. Известно, что такая чувствительность максимальна в синей области спектра, причем использование желтых очков позволяет примерно на 30 % снизить слепящие эффекты яркого света [6].

Таким образом, в целом по сложившимся современным представлениям, от плотности оптического пигмента макулы зависит качество распознавания объектов при зрительно-напряженных операциях. Соответственно, можно предполагать, что повышение плотности макулярного пигмента будет способствовать улучшению функциональных характеристик зрения.

В литературе описано несколько исследований, посвященных измерению плотности макулярного пигмента при приеме лютеина и зеаксантина. Так, по данным ряда авторов, назначение лютеина по 30 мг ежедневно в течение 140 дней у небольшого числа здоровых добровольцев увеличивало плотность макулярного пигмента на 20–40 % [4]. При приеме зеаксантина, повышение плотности макулярного пигмента оказалось на 30 % меньше [5]. Одно из последних исследований на 8 здоровых добровольцах, получавших по 10 мг лютеина в день в течение 4 мес., показало увеличение плотности макулярного пигмента на 4–5 % ежемесячно.

Лютеин и зеаксантин избирательно транспортируются в центральную зону сетчатки, где они находятся в максимальной концентрации в организме и формируют желтое пятно макулы. Лютеин и зеаксантин также содержатся в периферической части сетчатки, но в меньшей концентрации, при этом на периферии преобладает лютеин, а в центре — зеаксантин. По данным гистологического исследования, лютеин и зеаксантин расположены снаружи и внутри фоторецепторов. Находясь снаружи от фоторецепторов, они улучшают остроту зрения и светочувствительность за счет уменьшения хроматической аберрации при пассивной фильтрации ультрафиолета. Внутри фоторецепторов они связывают активные формы кислорода и тем самым уменьшают повреждение чувствительных тканей свободными радикалами. Описанные свойства каротиноидов позволили предположить, что лютеин и зеаксантин играют большую роль в поддержании здорового состояния макулы.

В соответствии с вышеизложенным следует предполагать, что лютеин- и зеаксантин-содержащие пре-

параты являются не только средством профилактики возрастной макулярной дегенерации, но и средством повышающим качественные характеристики зрения у здоровых людей, и могут быть особенно полезными для применения специалистами водительских и других зрительно-напряженных профессий.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить роль и место каротиноидов в профилактике и коррекции снижения профессионально-значимых зрительных функций у машинистов железнодорожного транспорта.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленных в ходе исследования задач нами был выбран препарат Окувайт Лютеин («Bausch&Lomb») — биологически активная комбинация жизненно важных микроэлементов, витаминов и каротиноидов с выраженным антиоксидантным действием (лютеин 3 мг, зеаксантин 0,25 мг, витамин С — 30 мг, витамин Е — 4,4 мг, цинк — 2,5 мг, селен — 10 мг).

Исследование проводилось на базах локомотивных депо Горький-Московский, Горький-Сортировочный и Дорожной поликлиники города Нижнего Новгорода с мая 2008 года по сентябрь 2009 года и явилось составной частью третьего этапа крупномасштабного клинко-организационного исследования под общим названием «Профессиональный взгляд», выполненного в 2003–2010 гг. на Горьковской железной дороге специалистами ведомственного здравоохранения с целью изучения проблем организации оказания офтальмологической помощи работникам ОАО «РЖД».

В программу исследования препарата вошли следующие методики: анкетирование, определение коррегированной и некоррегированной остроты центрального дневного зрения, авторефрактометрия, определение сумеречной остроты зрения и чувствительности к ослеплению (с помощью прибора Mesotest II фирмы «OCULUS», Германия), визоконтрастометрия (компьютерная программа «Зебра», версия 3), определение показателя оптической плотности пигмента макулы (с помощью прибора QuantifEYE фирмы Zea vision, США). Анкета, кроме перечня жалоб характерных для синдрома зрительной астенопии, включала вопросы, касающиеся факторов риска развития возрастной макулярной дегенерации.

Примененный методический комплекс позволил выявить признаки зрительной астенопии и определить лиц, нуждающихся в профилактическом и восстановительном лечении, а в дальнейшем — оценить медицинский эффект проведенных мероприятий.

Таблица 1

Результаты исследований аккомодационно-рефракционного аппарата глаза у обследованных лиц 1-й группы до и после приема Окувайт Лютеина

| Сравниваемые показатели                | До приема ( $M \pm m$ ) | После приема ( $M \pm m$ ) | Уровень достоверности ( $p$ ) |
|----------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Острота зрения без коррекции (отн. ед) | $0,65 \pm 0,01$         | $0,77 \pm 0,01$            | $< 0,001$                     |
| Статическая рефракция (дптр)           | $-0,70 \pm 0,07$        | $-0,57 \pm 0,07$           | $> 0,05$                      |
| Острота зрения с коррекцией (отн. ед)  | $0,91 \pm 0,004$        | $0,98 \pm 0,002$           | $< 0,001$                     |

Для изучения влияния препарата на функциональное состояние зрительного анализатора был отобран 81 человек с высокой остротой центрального зрения, соответствующей требованиям нормативных медицинских документов на железнодорожном транспорте (не менее 0,6 без коррекции и не менее 0,8 с коррекцией), но с объективно-определяемыми признаками утомления по нейрорецепторному и смешанному типам, а именно с нарушениями мезопического зрения и чувствительности к ослеплению, снижением пространственной контрастной чувствительности. Из них 44 человека (54,3 %) имели те или иные аномалии рефракции слабых степеней. Все респонденты — работники основной профессиональной группы в ОАО «РЖД» — машинисты локомотивов разных видов железнодорожного движения (пассажирского, грузового, маневрового).

Дополнительно к основному исследованию, но позднее его, с появлением технической возможности, проведено макулярное тестирование на приборе QuantifEYE (США) до- и после назначения Окувайт Лютеина 29 эмметропам с показателем оптической плотности макулярного пигмента ниже среднего значения ( $0,26-0,34$  для прибора QuantifEYE). Данная группа была отобрана в ходе впервые проведенного в России аппаратного скрининга оптической плотности макулярного пигмента у работающего здорового населения страны. С помощью прибора QuantifEYE обследовано 638 железнодорожников, работающих по первой категории работ, связанных с обеспечением движения поездов (машинисты локомотивов, поездные диспетчеры, проводники, монтеры пути, электромеханики контактных сетей и др.). Назначение Окувайт Лютеина респондентам второй группы проводилось в целях изучения влияния препарата на уровень плотности макулярного пигмента.

Ранее, до начала исследования, железнодорожники обеих групп в установленном порядке прошли медицинское освидетельствование на врачебно-экспертных комиссиях, не выявившее у них заболеваний органа зрения. Обе группы принимали в течение 4-х месяцев препарат Окувайт Лютеин по рекомендуемой схеме: по 1 таблетке 2 раза в день в виде монотерапии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Было установлено, что в первой группе до начала лечения Окувайт Лютеином предъявляли жалобы 62 человека (76,5 %) из первой группы и 18 человек из второй группы (62,1 %), в то время как после курса терапии жалобы сохранились только у третьей части исследуемых — у 26 человек (32,1 %) из первой группы ( $p < 0,001$ ) и у 9 человек (31,0 %) из второй группы ( $p < 0,001$ ). Жалобы носили астенопический характер и отражали симптоматику характерную для синдрома зрительного утомления: ощущение наличия инородного тела и рези в глазу, покраснения глаз, слезотечение, затруднение перевода взгляда с ближних предметов на дальние и наоборот, болезненность в глазных яблоках и области надбровных дуг и др. Тот факт, что у трети исследуемых, большая часть из которых были машинистами пассажирского движения, сохранялись астенопические жалобы и после приема Окувайт Лютеина, указывает на более выраженное накопление у них хронической зрительной усталости (субъективное отражение зрительного утомления) под влиянием более значительной производственной нагрузки, характерной для данного вида движения (рис. 1).

Результаты объективных офтальмо-физиологических исследований функционального состояния зрительного анализатора показали, что после курсового приема Окувайт Лютеина произошло статистически достоверное повышение остроты зрения вдаль без коррекции (с  $0,65 \pm 0,01$  до  $0,77 \pm 0,01$  в 1-й группе,  $p < 0,001$ ) и остроты зрения с оптимальной коррекцией (с  $0,91 \pm 0,004$  до  $0,98 \pm 0,002$  в 1-й группе) (табл. 1).

После проведенного курса лечения достоверно улучшились показатели сумеречной остроты зрения и чувствительности к ослеплению. Не зарегистри-

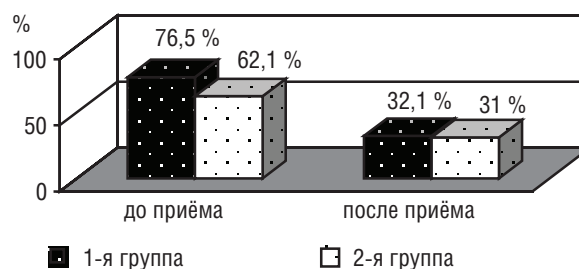


Рис. 1. Доля лиц, предъявляющих жалобы до и после приема Окувайт Лютеина

Таблица 2

Показатели сумеречной остроты зрения и чувствительности к ослеплению до и после приема Окувайт Лютеина в 1-й группе

| Наличие ослепления | Тест | До приема ( $M \pm m$ ) | После приема ( $M \pm m$ ) | Уровень достоверности (p) |
|--------------------|------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Без ослепления     | №1   | $5,20 \pm 0,06$         | $5,99 \pm 0,003$           | $< 0,001$                 |
|                    | №2   | $5,20 \pm 0,06$         | $5,99 \pm 0,003$           | $< 0,001$                 |
|                    | №3   | $4,72 \pm 0,07$         | $5,94 \pm 0,01$            | $< 0,001$                 |
|                    | №4   | $4,20 \pm 0,08$         | $5,86 \pm 0,019$           | $< 0,001$                 |
| С ослеплением      | №5   | $4,01 \pm 0,08$         | $5,91 \pm 0,014$           | $< 0,001$                 |
|                    | №6   | $3,14 \pm 0,08$         | $5,82 \pm 0,019$           | $< 0,001$                 |
|                    | №7   | $2,67 \pm 0,08$         | $5,57 \pm 0,031$           | $< 0,001$                 |
|                    | №8   | $2,24 \pm 0,08$         | $4,93 \pm 0,062$           | $< 0,001$                 |

Таблица 3

Динамика изменения функционального состояния нейрорецепторного аппарата органа зрения машинистов (показатели сохранности ПКЧ) до и после приема Окувайт Лютеина

| Частоты (дБ) | Частота цикл/град | Стимул  | До приема ( $M \pm m$ ) | После приема ( $M \pm m$ ) | Достоверность (p) |
|--------------|-------------------|---------|-------------------------|----------------------------|-------------------|
| Низкие       | 0,5               | белый   | $-9,17 \pm 0,96$        | $-5,45 \pm 0,84$           | $< 0,01$          |
|              |                   | зеленый | $-9,41 \pm 0,79$        | $-6,58 \pm 0,93$           | $< 0,05$          |
|              |                   | красный | $-10,56 \pm 0,85$       | $-8,90 \pm 1,04$           | $> 0,05$          |
|              |                   | синий   | $-6,99 \pm 0,77$        | $-4,28 \pm 0,63$           | $< 0,05$          |
|              | 1,0               | белый   | $-7,71 \pm 0,92$        | $-4,25 \pm 0,69$           | $< 0,01$          |
|              |                   | зеленый | $-10,82 \pm 0,95$       | $-7,2 \pm 0,72$            | $< 0,01$          |
|              |                   | красный | $-8,46 \pm 0,95$        | $-5,53 \pm 0,85$           | $< 0,05$          |
|              |                   | синий   | $-7,23 \pm 0,90$        | $-3,69 \pm 0,73$           | $< 0,01$          |
| Средние      | 2,0               | белый   | $-9,93 \pm 0,80$        | $-6,88 \pm 0,85$           | $< 0,05$          |
|              |                   | зеленый | $-10,71 \pm 0,93$       | $-7,4 \pm 0,72$            | $< 0,01$          |
|              |                   | красный | $-8,80 \pm 0,89$        | $-5,91 \pm 0,76$           | $< 0,05$          |
|              |                   | синий   | $-11,41 \pm 0,98$       | $-7,39 \pm 0,70$           | $< 0,01$          |
|              | 4,0               | белый   | $-10,59 \pm 1,05$       | $-7,04 \pm 0,88$           | $< 0,05$          |
|              |                   | зеленый | $-12,01 \pm 1,09$       | $-8,98 \pm 0,82$           | $< 0,05$          |
|              |                   | красный | $-9,92 \pm 1,17$        | $-5,45 \pm 0,93$           | $< 0,01$          |
|              |                   | синий   | $-13,72 \pm 1,03$       | $-9,4 \pm 0,74$            | $< 0,01$          |
| Высокие      | 8,0               | белый   | $-11,20 \pm 1,08$       | $-6,37 \pm 0,83$           | $< 0,01$          |
|              |                   | зеленый | $-12,76 \pm 1,22$       | $-8,74 \pm 0,75$           | $< 0,01$          |
|              |                   | красный | $-13,06 \pm 1,17$       | $-8,11 \pm 0,76$           | $< 0,01$          |
|              |                   | синий   | $-13,01 \pm 1,09$       | $-7,99 \pm 0,76$           | $< 0,001$         |
|              | 16,0              | белый   | $-14,06 \pm 1,08$       | $-8,62 \pm 0,81$           | $< 0,001$         |
|              |                   | зеленый | $-13,69 \pm 1,25$       | $-9,08 \pm 0,83$           | $< 0,01$          |
|              |                   | красный | $-14,50 \pm 1,09$       | $-11,25 \pm 1,26$          | $> 0,05$          |
|              |                   | синий   | $-12,45 \pm 1,24$       | $-9,72 \pm 1,13$           | $> 0,05$          |

стрировано ни одного человека, не прочитавшего ни одного теста. Практически все работники 1-й группы, принимавшие Окувайт Лютеин, без затруднений прочитали все тесты без ослепления и тесты с высокой контрастностью с ослеплением. Только у 4 человек старшего возраста (50 лет и более) с гипертонической болезнью и ангиопатией сетчатки по гипертоническому типу, вызвал затруднение тест №8 (самая низкая контрастность

и ослепление), что следует рассматривать, в соответствии с методикой проведения мезовизометрии на аппарате «Мезотест-2», как вариант возрастной нормы (табл. 2).

В ходе исследования пространственной контрастной чувствительности у 1-й группы респондентов — функции, дополнительно характеризующей состояние нейрорецепторного аппарата органа зрения — зафиксировано ее достоверное улучшение во

Таблица 4

Показатель оптической плотности пигмента макулы во 2-й группе до и после приема Окувайт Лютеина

| Определяемый показатель | До приема ( $M \pm m$ ) | После приема ( $M \pm m$ ) | Уровень достоверности (p) |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ПОМП                    | $0,22 \pm 0,01$         | $0,28 \pm 0,02$            | $> 0,05$                  |

всех диапазонах частот после курсового приема Окувайт Лютеина (табл. 3).

У 2-й группы респондентов анализировался только уровень оптической плотности макулярного пигмента (ОПМП), определяемого методом гетерохромной фликкер-фотометрии. Повышение данного показателя после 4-месячного приема Окувайт Лютеина оказалось статистически недостоверным, но имело отчетливый прогрессивный характер (табл. 4). Показатель ОПМП после лечения во 2-й группе достиг средних значений ( $0,26-0,34$ ), что указывает на положительное влияние приема препарата, содержащего каротиноиды, на уровень макулярного пигмента.

Учитывая выявленную тенденцию, а также данные ранее проведенных за рубежом двухлетних наблюдений, можно утверждать, что более длительный прием Окувайт Лютеина обеспечит достоверное увеличение уровня плотности макулярного пигмента.

## ВЫВОДЫ

1. Результаты проведенного исследования показали прямое положительное влияние приема содержащего лютеин и зеаксантин препарата Окувайт Лютеин на зрение, что подтверждается достоверным повышением остроты дневного и сумеречного зрения, улучшением пространственной контрастной чувствительности, уменьшением симптомов астенопии, повышением показателя оптической плотности макулярного пигмента.
2. Следует рекомендовать применение препарата Окувайт Лютеин в качестве профилактического и восстановительного средства экономически активному населению страны с целью сохранения высокого уровня социальной адаптации, в том числе продления профессионального долголетия, а именно:
  - работникам железнодорожного транспорта, непосредственно обеспечивающим движение поездов (машинисты, диспетчеры, дежурные по станции, дежурные по перегону, дежурные стрелочного поста, осмотрщики вагонов, электромонтеры, составители поездов и т.п.);
  - всем водителям транспортных средств, особенно при необходимости вождения в темное время суток;

- лицам с начальными признаками возрастной макулярной дегенерации, с нарушениями мезопического зрения, чувствительности к ослеплению, темновой адаптации;
  - специалистам зрительно-напряженных профессий, гражданам, работающим в ночное время, в качестве средства профилактики синдрома зрительного утомления.
3. Лицам, имеющим факторы риска развития возрастной макулярной дегенерации (прежде всего, низкий уровень плотности оптического пигмента макулы в сочетании с курением), целесообразно проведение регулярных курсов специфической каротиноидной профилактики.
  4. Аппаратное определение оптической плотности макулярного пигмента (ОПМП) до- и после лечения содержащими лютеин и зеаксантин препаратами в комплексе с общепринятыми офтальмологическими методиками, позволяет оценить медицинский эффект проводимых мероприятий, а измерение данного показателя в динамике сможет помочь в определении сроков повторного курса терапии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зак П. П., Егорова Т. С., Розенблюм Ю. З., Островский М. А. Спектральная коррекция зрения: научные основы и практические приложения. — М.: Научный мир, 2005. — 192 с.
2. Овечкин И. Г., Першин К. Б., Антонюк В. Д. Функциональная коррекция зрения. — СПб.: АСП, 2003. — 96 с.
3. Розенблюм Ю. З., Зак П. П., Островский М. А. и др. Спектральные фильтры как вид лечебной коррекции зрения // Вестник офтальмологии. — 1995. — №3. — С. 24–26.
4. Park J. S., Chew B. P., Wong T. S. Dietary lutein absorption from marigold extract is rapid in BALB // Nutr. — 1998. — Vol. 128. — P. 1802–1806.
5. RAD Study Group. A prospective, randomised, double-masked trial on radiation therapy for neovascular age-related macular degeneration (RAD Study). Radiation therapy for age-related macular degeneration // Ophthalmology. — 1999. — Vol. 106. — P. 2239–2247.
6. Rosenblum Y. Z., Zak P. P., Ostrovsky M. A. et al. Clinical research note spectral filters in low-vision correction // Ophthalm. Physiol. Opt. — 2000. — Vol. 20, N 8. — P. 335–341.
7. Wooten B. R., Hammond B. R. Macular Pigment: Influences on visual acuity and visibility // Progress in Retinal and Eye Research — 2002. — Vol. 21. — P. 225–240.



## INFLUENCE OF OKUVITE-LUTEIN ON THE STATE OF PROFESSIONALLY RELEVANT FUNCTIONS OF LOCOMOTIVE DRIVERS

*Leonova E. S., Schekotov E. V.*

✧ **Summary.** In work influence of preventive reception of Okuvajt Ljuteina on visual functions of machinists of locomotives is described.

✧ **Key words:** twilight sight; macular pigment optical density; machinists of locomotives; Okuvait Lutein.

---

### *Сведения об авторах:*

**Леонова Елена Сергеевна** — к. м. н., руководитель Междорожного центра микрохирургии глаза НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Горький ОАО «РЖД» (г. Нижний Новгород), главный офтальмолог Департамента здравоохранения ОАО «РЖД» (г. Москва).  
603140, Нижний Новгород, пр. Ленина, д. 18.  
E-mail: Eslonova@rambler.ru.

**Щекотов Евгений Валерьевич** — офтальмолог Междорожного центра микрохирургии глаза НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Горький ОАО «РЖД» (г. Нижний Новгород).  
603140, Нижний Новгород, пр. Ленина, д. 18.  
E-mail: Eslonova@rambler.ru.

**Leonova Elena Sergeevna** — candidate of medical science, head of the ophthalmology center.  
603140, Nizhniy Novgorod, Lenina pr., 18.  
E-mail: Eslonova@rambler.ru.

**Schekotov Evgeniy Valerievich** — ophthalmologist, ophthalmology department of railway hospital.  
603140, Nizhniy Novgorod, Lenina pr., 18.  
E-mail: Eslonova@rambler.ru.