

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДА ОБЪЕКТИВНОЙ АККОМОДОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ ЗРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ТРУДА

УДК 617.726-009.17

Шакула А.В.: главный научный сотрудник, д.м.н., профессор;

Емельянов Г.А.: соискатель, к.м.н.

ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава РФ, г. Москва, Россия

## THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD OF OBJECTIVE AKKOMODOGRAFIYA FOR PATIENTS WHO WORK WITH THE VOLTAGE OF THE VISUAL ANALYZER

Shakula AV; Yemelyanov GA

### Введение

Многолетний опыт динамического врачебного наблюдения за лицами зрительно-напряженного труда свидетельствует о возникновении характерных астенопических жалоб и клинических проявлений, связанных, в первую очередь, с аккомодационно-рефракционной системой зрительного анализатора. Практическим подтверждением данного тезиса являются материалы, представленные «Экспертным советом по аккомодации и рефракции России», касающиеся причин возникновения и клинических проявлений функциональных нарушений аккомодации в виде спазма, привычно-избыточного напряжения, пареза и слабости аккомодации [1]. В этой связи следует подчеркнуть два важных положения. Первое связано с тем, что большинство исследований по проблеме нарушений аккомодации у лиц зрительно-напряженного труда выполнялись в контексте наличия сочетанной рефракционной патологии [2]. Второе положение определяется тем, что подавляющее большинство методов исследования аккомодации характеризуются субъективной оценкой. Между тем, в настоящее время разработана и внедрена в клиническую практику методика аккомодографии, позволяющая получать объективные данные функционирования аккомодационной мышцы глаза в режиме реального времени [3].

### Материалы и методы

Обследовано 86 пациентов зрительно-напряженного труда (профессиональные пользователи персональных компьютеров) в возрасте 22–34 лет (средний возраст  $26,5 \pm 1,2$  года) без патологии органа зрения (наличие эмметропической рефракции  $\pm 0,75$  дптр), предъявлявших жалобы астенопического характера. Оценка субъективного статуса выполнялась на основе специального опросника, количественно (в баллах) оценивающего выраженность астенопии (зрительного утомления), при этом по результатам обследования формулировалась экспертная оценка «синдрома зрительной астенопии» (СЗА) в виде «нормы», «функционального напряжения», «хронического зрительного утомления», «острого зрительного утомления» [4]. Проведение объективной аккомодографии выполнялось на приборе «Righton Speedy-1», пациенту предъявляется зрительный стимул (мира) на различном расстоянии от глаза – от бесконечности до 20 см. Первоначально осуществляется рефрактометрия, затем предъявляется зрительный стимул с определенной рефракцией, который называется аккомодационным стимулом. Аккомодограф работает в пошаговом режиме.

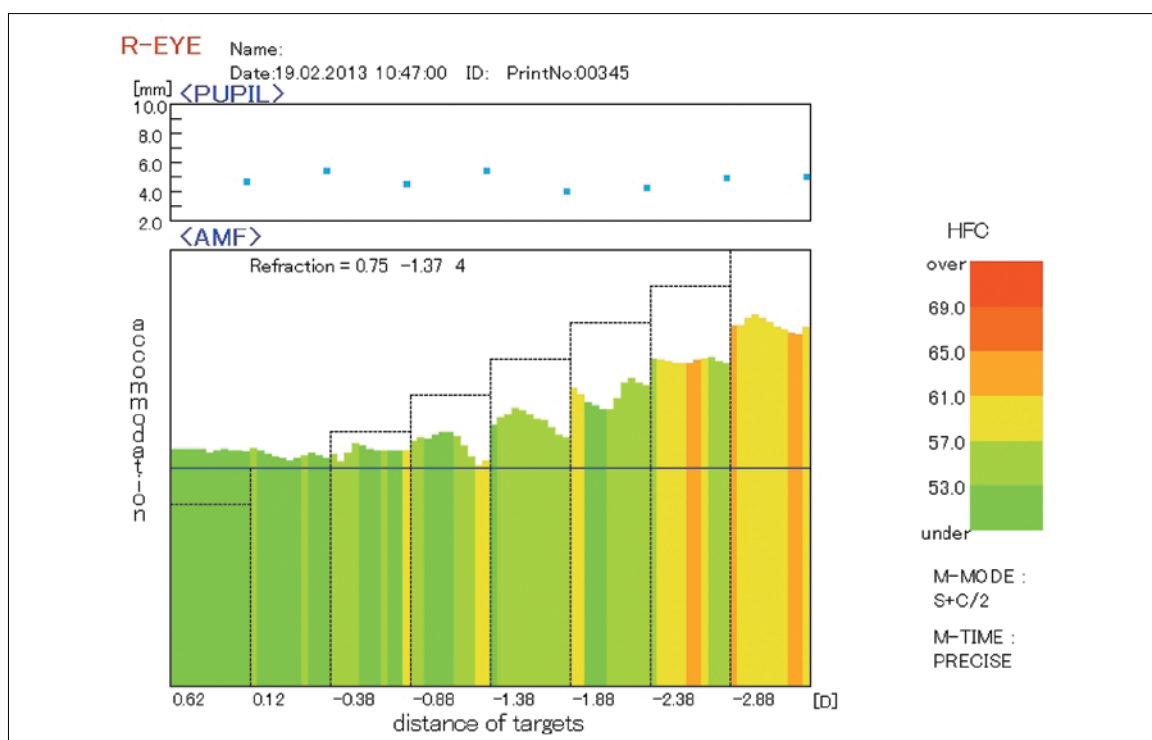
Шагом (-0,5 дптр) является многократное измерение рефракции глаза, а именно определение аккомодационного ответа при определенном (одинаковом) значении аккомодационного стимула. В начале исследования создаются условия слабой релаксации +0,5 дптр, затем условия эмметропии и далее ступенчато происходит увеличение рефракция стимула на 0,5 дптр: -0,5; -1,0; -1,5; и т.д. до -5,0 дптр. Во время исследования рефрактометр в непрерывном режиме (частота измерения датчика составляет 600Гц) измеряет рефракцию глаза на фоне предъявляемой нагрузки, что позволяло определить аккомодационный ответ, то есть способность аккомодации фиксировать объект на определенном расстоянии от глаза. Полученные данные обрабатываются и отображаются в виде аккомодограммы (графика). Математический анализ аккомодограммы осуществляется по ряду показателей, ведущими из которых являются [3]:

- коэффициент аккомодационного ответа (КАО), оценивающий способность аккомодации фиксировать объект на различном расстоянии от глаза и определяющийся как соотношение аккомодационного ответа к аккомодационному стимулу;
- коэффициент роста (убывания) аккомодограммы (КР), оценивающий нарастание (убывание) ответа цилиарной мышцы на более сильный стимул;
- коэффициент изменения высокочастотных микрофлюктуаций (КМФ), который оценивает отклонение качественного состава аккомодационных микрофлюктуаций от нормы.

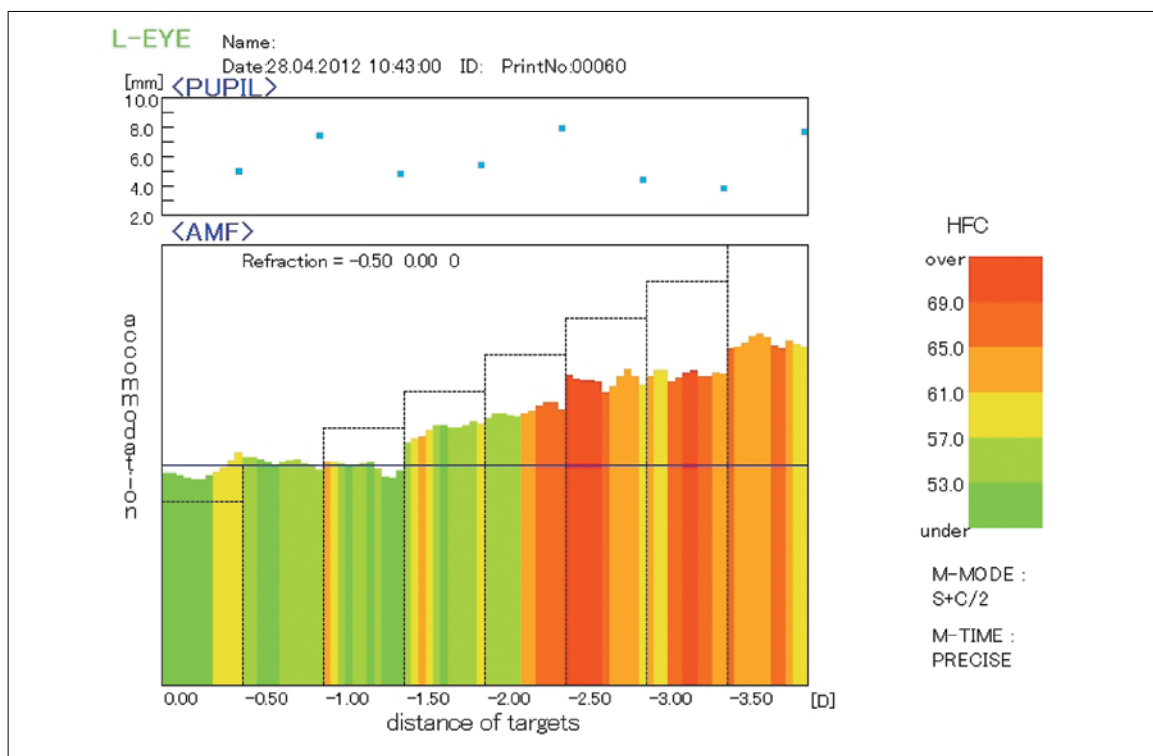
### Результаты и их обсуждение

Результаты исследования показали, что распределение обследованных по показателю СЗА характеризовалось преимущественным выявлением лиц с нормальным состоянием (18 человек, 18%) и функциональным напряжением (53 человека, 62%). В меньшей степени выявлены лица с хроническим (11 человека, 13%) и острым (4 человека, 6%) зрительным утомлением. Характерные клинические примеры аккомодограмм представлены на рис. 1, 2, 3, 4.

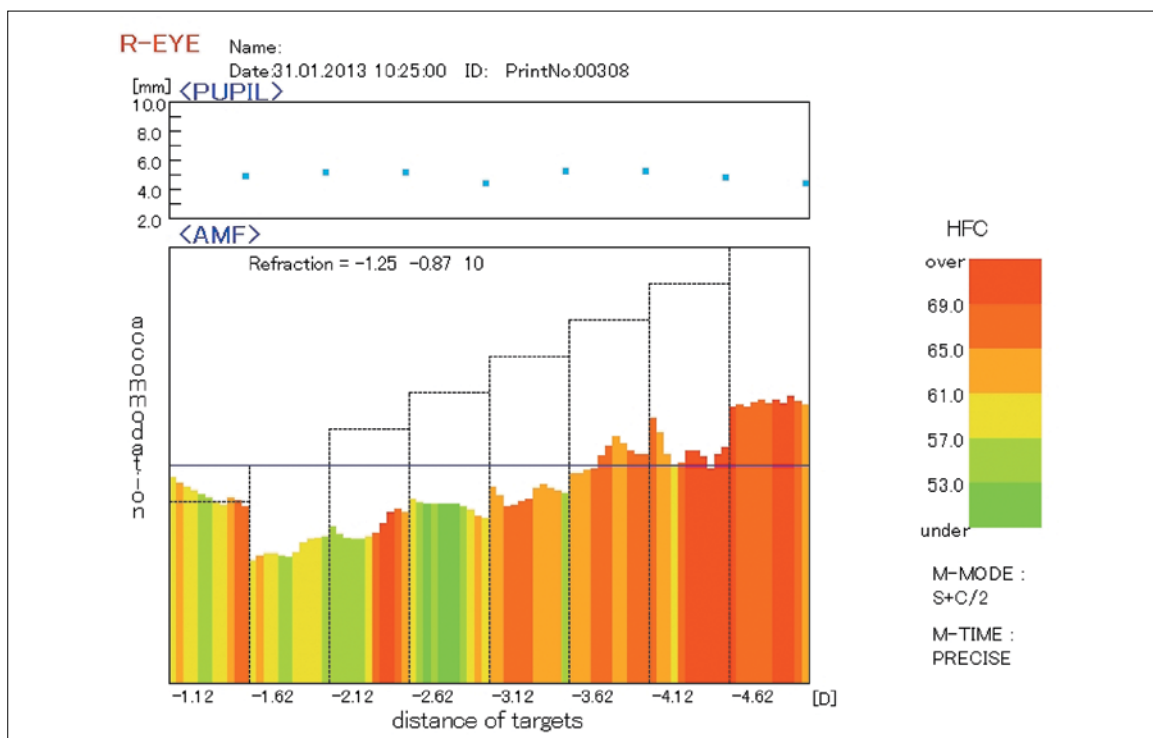
Результаты проведенных исследований показали, что функциональные нарушения зрительной системы в виде явлений острого или хронического зрительного утомления отмечаются в 19% от всего обследуемого контингента лиц зрительно-напряженного труда без патологии органа зрения. Сопоставляя полученные данные с ранее проведенными исследованиями показателя СЗА у лиц с рефракционной патологией [4], следует отметить несколько сниженную в нашей работе частоту встречаемости



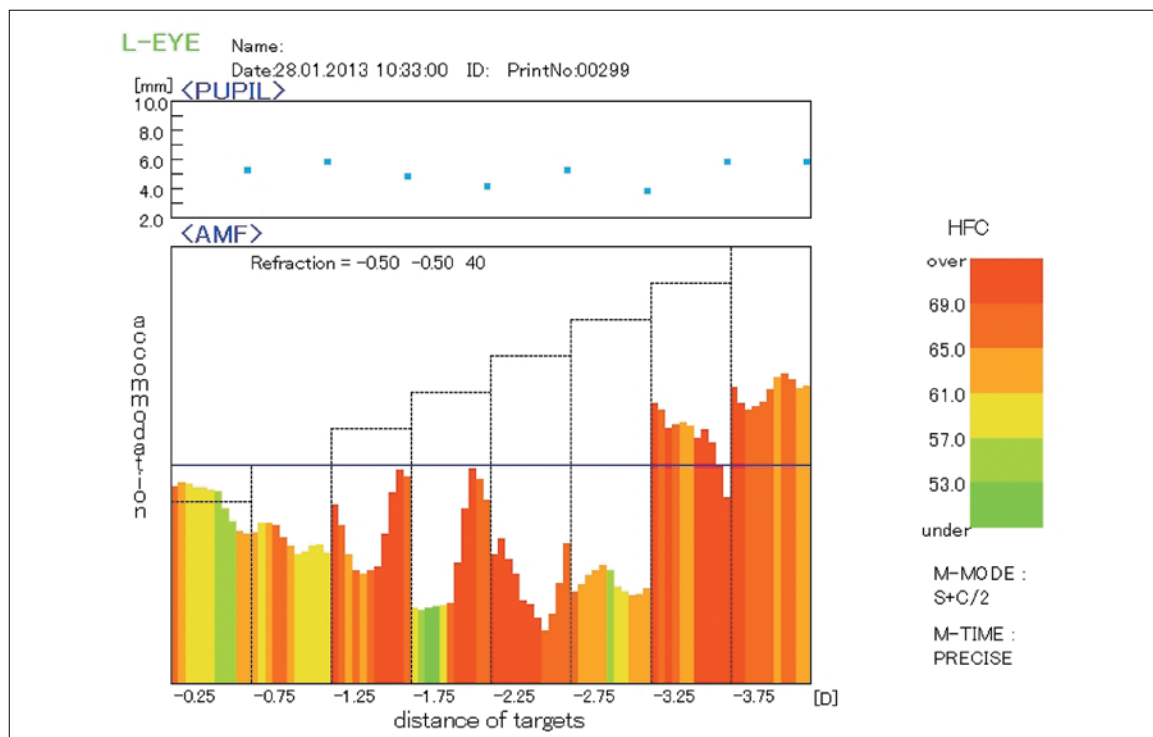
**Рис. 1.** Аккомодограмма В-на, 26 лет, правый глаз, по состоянию показателя СЗА – «норма»  
Практически нормальная аккомодограмма, для которой характерны нарастающий ход кривой и устойчивость аккомодограммы, при исследовании показатели аккомодационного ответа отмечается нарастание и устойчивость графика без «провалов». Количественный диапазон аккомодограммы (по уровню микрофлюктуаций) представлен исключительно нормируемым уровнем (зеленый цвет) с повышением (на 5–10%) в зоне конечного (-5,0 дптр) напряжения аккомодации (желто-зеленый цвет, что также соответствует нормируемому уровню). КАО=0,517; КР=0,15; КМФ=55,7.



**Рис. 2.** Аккомодограмма К-го, 28 лет, левый глаз, по состоянию показателя СЗА – «функциональное напряжение»  
Близкая к нормальной аккомодограмма, для которой также характерны нарастающий ход кривой и устойчивость графика без «провалов». Количественный диапазон аккомодограммы (по уровню микрофлюктуаций) при малых и средних нагрузках представлен преимущественно минимальным уровнем (зеленый цвет), в тоже время при более высоких нагрузках отмечается чрезмерное повышение уровня микрофлюктуаций аккомодационной мышцы (отмечаются участки красного и оранжевого цветов) КАО=0,414; КР=0,14; КМФ=59,0.



**Рис. 3.** Аккомодограмма Б-ов, 24 лет, правый глаз, по состоянию показателя СЗА – «хроническое зрительное утомление» Аккомодограмма с выраженными нарушениями, практически отсутствует «нормальный» ход кривой нарастания, при всех нагрузках аккомодационный ответ существенно снижен. Количественный диапазон аккомодограммы (по уровню микрофлюктуаций) представлен преимущественно высоким уровнем (красный цвет), КАО= -0,47 (отрицательное значение свидетельствует о неадекватности ответа аккомодационной мышцы на оптическую нагрузку); КР=0,11; КМФ=62,6.



**Рис. 4.** Аккомодограмма Щ-ва, 30 лет, левый глаз, по состоянию показателя СЗА – «острое зрительное утомление» Аккомодограмма с резко выраженными нарушениями, практически отсутствует «нормальный» ход кривой нарастания, отмечаются выраженные «провалы». Количественный диапазон аккомодограммы (по уровню микрофлюктуаций) представлен преимущественно высоким уровнем (красный цвет), КАО= -0,76 (отрицательное значение свидетельствует о неадекватности ответа аккомодационной мышцы на оптическую нагрузку); КР=0,11; КМФ=64,9.

нарушений, что, по-видимому, связано с отсутствием у обследуемого контингента альтернативной (в первую очередь, рефракционной) патологии.

Безусловно новыми и актуальными представляются данные аккомодографии. В этой связи следует подчеркнуть, что существующие методы оценки аккомодации по уровню применяемого оборудования можно достаточно условно разделить на три группы. Первая основана на применении простейших оптических средств (стандартный набор стекол, оптометры), позволяющих определять ближайшую точку ясного зрения и положительные (отрицательные) резервы аккомодации. Вторая группа основана на применении приборов, либо определяющих в стандартных условиях ближайшую и дальнейшую точки ясного зрения (к примеру, аккомодометр «АКА-01» или оптометры, либо оценивающих аккомодацию с позиций динамической рефракции на основе «лазерных спеклов» (к примеру, лазерный анализатор рефракции «ЛАР-2»). Третья группа аппаратов позволяет оценивать объем аккомодации в динамике (различные варианты глазных эргографов). В этой связи важно подчеркнуть, что все изложенные методы являются субъективными (выделено автором), так как подразумевают активное участие пациента в процессе обследования, связанное с оценкой видимости («вижу», «не вижу») предъявляемого тестового объекта. Исходя из этого, данные методы требуют ряд специфических и порой трудно выполнимых условий, связанных с фиксацией уровня внешней освещенности, стандартизацией расстояния, обеспечения постоянной скорости предъявления объекта, высокой мотивацией и внимательностью пациента, а также ряда других факторов, что в целом существенно снижает качество проводимого исследования. Одной из ведущих тенденций развития диагностического оборудования в медицине является объективизация собственно процесса обследования, что проявляется в различных областях медицинской практики (к примеру, при оценке сердечно-сосудистой системы и рентген диагностики). Указанная тенденция нашла свое

отражение и в практике обследования аккомодационной системы глаза с внедрением объективной аккомодографии (на приборе «Righton Speedy-«I») на основе оценки аккомодативных микрофлюктуаций.

Представленные в работе «типовые» аккомодограммы свидетельствуют, что объективными проявлениями выраженности астенопических жалоб являются уровень аккомодационного ответа (показатель КАО) и собственно работоспособность аккомодационной мышцы глаза, оцениваемая уровнем микрофлюктуаций (показатель КМФ). Данные показатели могут являться основой для оценки эффективности проведения лицам с функциональными нарушениями комплекса соответствующих лечебно-восстановительных мероприятий. В тоже время согласно полученным результатам показатель роста аккомодограммы (КР) не является достаточно эффективным при оценке выраженности функциональных расстройств аккомодации.

В заключение следует подчеркнуть перспективность проведения отдельных исследований, направленных на нормирование показателей объективной аккомодографии как в пределах нормативных значений, так и диапазоне величин, характеризующих различные типы функциональных нарушений аккомодации у лиц зрительно-напряженного труда без патологии органа зрения. Полученные данные обеспечат (в соответствии с существующими методами коррекции аккомодационных нарушений [5]) эффективность проведения лечебно-восстановительных мероприятий в соответствии с требуемым в восстановительной медицине принципом персонализации реабилитационных программ.

#### Заключение

Методика оценки состояния аккомодационного аппарата глаза на основе объективной аккомодометрии является достаточно эффективным средством диагностики функциональных нарушений аккомодации у лиц зрительно-напряженного труда без патологии органа зрения и требует дальнейшего изучения в рамках нормирования выраженности указанных расстройств.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аккомодация: Руководство для врачей / под ред. Л.А. Катаргиной. – Москва. Апрель. – 2012. – 136 с.
2. Овечкин И.Г., Пожарицкий М.Д., Щукин С.Ю. и др. Оценка эффективности эксимерлазерной коррекции зрения с позиций восстановительной медицины // Вестник восстановительной медицины. – 2012. – №1(47). – С. 68–69.
3. Жаров В.В., Никишин Р.А., Егорова А.В. и др. Клиническая оценка состояния аккомодации с помощью метода компьютерной аккомодографии // Ерошевские чтения (тез. докладов). – Самара. – 2007. – С. 437–440.
4. Восстановительная офтальмология (под ред. А.Н. Разумова., И.Г. Овечкина. – Москвы. Воентехиздат. – 2006. – 96 с.
5. Шакула А.В., Емельянов Г.А., Щукин С.Ю. Современные методы физиотерапевтического воздействия на аккомодационно-рефракционную систему глаза // Вестник восстановительной медицины. – 2012. – № 4 (50). – С. 68–72.

#### Резюме

В статье представлены результаты исследования аккомодации методом объективной аккомодографии у лиц зрительно-напряженного труда без патологии органа зрения. Авторами выявлена достаточно высокая эффективность показателей объективной аккомодографии (коэффициентов аккомодационного ответа, микрофлюктуаций) при диагностике функциональных нарушений аккомодации. Указывается на перспективность проведения отдельных исследований, направленных на нормирование показателей объективной аккомодографии как в пределах нормативных значений, так и диапазоне величин, характеризующих различные типы функциональных нарушений аккомодации.

**Ключевые слова:** зрительно-напряженный труд, аккомодация глаза.

#### Abstract

The article presents the study results of accommodation of the method of objective accommodation in persons visually-intense work without pathology of the vision. Authors have revealed high efficiency indicators objective accommodation (coefficients answer of accommodation, microfluctuations) in the diagnosis of functional disorders of accommodation. Indicated on the prospects of conducting of individual research aimed at the normalization of the indicators objective accommodation as within the limits of normative values, and the range of values that characterize various types of functional disorders of accommodation.

**Keywords:** visual-hard work, accommodation of the eye.

#### Контакты:

**Шакула Александр Васильевич.** E-mail: shakula-av@mail.ru

**Емельянов Григорий Алексеевич.** E-mail: P.rozrenie@mail.ru