

Тарутта Е.П., Тарасова Н.А.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТИВНЫХ И СУБЪЕКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ АККОМОДАЦИИ ПРИ ЕЕ СПАЗМЕ

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва, РФ

Для изучения субъективных и объективных параметров аккомодации при ее спазме обследовано 20 пациентов (40 глаз) в возрасте от 5 до 19 лет. Контрольную группу составили 130 больных (260 глаз) с миопией различной степени. Было выявлено, что привычный тонус аккомодации в среднем составил -2,95 дптр, максимально — -17,37 дптр. В открытом поле привычный тонус был намного ниже: -0,49 дптр. Необычно высоких значений при спазме аккомодации достигает тонус покоя аккомодации: -2,58 в среднем и -9,56 дптр максимально. Объективный аккомодационный ответ в среднем соответствовал норме, однако это среднее сложилось из крайне низких и завышенных значений. Нередко величины объективного аккомодационного ответа значительно различались на парных глазах. Так, в 10% случаев завышенный бинокулярный аккомодационный ответ сопровождался резко сниженным монокулярным. Объективная проверка отрицательной части относительной аккомодации выявила снижение способности спазмированной цилиарной мышцы к расслаблению в ответ на приставление положительного стекла.

**Ключевые слова:** миопия; спазм аккомодации; объективная аккомодометрия

Tarutta E.P., Tarasova N. A.

## ANALYSIS OF THE OBJECTIVE AND SUBJECTIVE ACCOMMODATION PARAMETERS AT ITS SPASM

The Helmholtz Moscow Research Institute of Eye Diseases, 105062, Moscow, Russian Federation

20 patients (40 eyes) aged from 5 to 19 years were examined to study the objective and subjective accommodation parameters at its spasm. The control group consisted of 130 patients (260 eyes) with varying degrees of myopia. Habitual accommodative tonus was on average -2,95 D, maximum was 17,37 D. Habitual accommodative tonus in the open field was much lower: -0.49 D. The tonus of accommodative resting position reached unusually high values: on average -2.58 D and maximum -9.56 D. Objective accommodative response on average was normal, but it had the average of extremely low and inflated values. Typically the objective accommodative response varied considerably in fellow eyes. Thus, in 10% of cases overvalued binocular accommodative response accompanied by a sharp decline of monocular. Objective verification of the accommodative negative part revealed a decreased ability of the ciliary muscle in spasm to relax in response to the plus lens.

**Key words:** myopia; spasm of accommodation; objective accommodation measurement

**Актуальность.** Признаки спазма аккомодации впервые были описаны Е.В. Адамяком в 1881 г. Общие жалобы пациентов заключаются в снижении зрения, быстрой утомляемости при работе на близком расстоянии, боли в глазах, стремлении приблизить книгу к глазам. Отмечаются такие признаки спазма аккомодации (ложной близорукости), как: уменьшение объема аккомодации (за счет отдаления ближайшей точки ясного зрения), при кратковременном приставлении положительных линз — улучшение остроты зрения вдаль, непостоянная рефракция в течение дня, ослабление рефракции после темновой адаптации (симптом Е.В. Адамяка), слабость внутренних прямых мышц, уменьшение диаметра зрачка. Основным же признаком является ослабление рефракции на высоте циклоплегии [1].

Н.Я. Вилина дифференцировала 3 степени устойчивости спазма аккомодации в зависимости от способности глаза преодолевать «плюсовые» стекла [2].

По определению Е.Е. Сомова, спазм аккомодации — скачкообразное усиление исходной клинической рефракции глаза с практически полной потерей способности к ее расслаблению, сопровождающееся резким ухудшением остроты зрения и зрительной работоспособности [3].

По мнению А.И. Дашевского, существуют искусственные, физиологические и патологические спазмы аккомодации. Первый вызывается применением миотиков. Физиологический спазм аккомодации обусловлен сокращением цилиарной мышцы для улучшения зрения вдаль при гиперметропии и астигматизме. Согласно современным представлениям, это привычный тонус аккомодации. Основной отличительной чертой патологических спазмов аккомодации служит понижение остроты зрения вследствие появления ложной миопии. Эти спазмы автор делил на стойкие (при аметропиях) и истинные. Истинные спазмы цилиарной мышцы почти всегда центрального происхождения. При истинных тонических мышечных спазмах аккомодации до-

Показатели рефракции и аккомодации (дптр) при миопии и спазме аккомодации ( $M \pm m$ )

Показатель	Миопия		Спазм аккомодации	
	$n = 260$	Межокулярная разница показателей	$n = 40$	Межокулярная разница показателей
R <sub>нц</sub>	$-4,38 \pm 0,14$	—	$-4,26 \pm 0,45$	—
R <sub>ц</sub>	$-4,16 \pm 0,13$	—	$-1,31 \pm 0,39^*$	—
МКОЗ	1,0	—	0,68*	—
ПТА	$-0,21 \pm 0,02$	$0,13 \pm 0,02$	$-2,95 \pm 0,78^*$	$0,71 \pm 0,05^*$
ПТА ОП	$-0,17 \pm 0,02$	$0,12 \pm 0,02$	$-0,49 \pm 0,06^*$	$0,35 \pm 0,04^*$
ТПА	$-0,77 \pm 0,04$	$0,28 \pm 0,02$	$-2,58 \pm 0,37^*$	$0,79 \pm 0,05^*$
БАО	$-1,75 \pm 0,03$	$0,21 \pm 0,02$	$-2,73 \pm 0,31^*$	$0,95 \pm 0,06^*$
МАО	$-1,82 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,02$	$-2,42 \pm 0,27^*$	$1,03 \pm 0,11^*$
ЗОА	$2,09 \pm 0,14$	—	$1,17 \pm 0,45$	—
ОЗОА	$1,58 \pm 0,13$	—	$1,17 \pm 0,45$	—
ОАА	$5,03 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,03$	$0,72 \pm 0,31^*$	$3,9 \pm 0,45^*$
ДТЯЗ	$-4,67 \pm 0,15$	—	У 90% не определялись	—

Примечание. \* —  $p < 0,05$  — достоверно относительно показателей группы контроля;  $n$  — число глаз; R<sub>нц</sub> — рефракция до циклоплегии; R<sub>ц</sub> — рефракция после циклоплегии.

биться полной остроты зрения с помощью коррекции удается весьма редко [4].

Ряд авторов выделили астигматические (неравномерные) спазмы аккомодации и подчеркивали, что в этих случаях при циклоплегии возможно выявление скрытого астигматизма [5—7].

В последнее время принято уточненное определение спазма аккомодации: это острый патологический избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и снижающий максимальную корригированную остроту зрения [8]. В связи с появлением в последние годы объективной аккомодометрии значительный интерес представляет исследование объективных параметров аккомодации при ее нарушениях, в частности, при спазме. Такие исследования до настоящего времени не проводились.

**Цель:** изучить особенности субъективных и объективных параметров аккомодации при ее спазме.

**Материал и методы.** Обследовано 20 пациентов (40 глаз) в возрасте от 5 до 19 лет, направленных в Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца с диагнозом спазм аккомодации. Контрольную группу составили 130 больных (260 глаз) с миопией различной степени (в среднем  $-4,16 \pm 0,13$  дптр).

Всем пациентам проводили оценку состояния аккомодации субъективными методами — измеряли запасы относительной (ЗОА) и объем абсолютной (ОАА) аккомодации и объективными — бинокулярный (БАО) и монокулярный (МАО) аккомодационный ответ, объективные запасы относительной аккомодации, привычный тонус аккомодации, привычный тонус аккомодации в открытом поле, тонус покоя аккомодации.

Объективный аккомодационный ответ (ОАО), объективное измерение запасов относительной аккомодации (ОЗОА), определение тонуса покоя аккомодации (ТПА) проводили с помощью бинокулярного авторефрактометра «открытого поля» Grand Seiko WR-5100K по опубликованным ранее методикам, разработанным в Московском НИИ глазных болезней им. Гельмгольца [9—10].

Чтобы объективно выявить отрицательную, то есть израсходованную часть относительной аккомодации, в условиях полной эмметропизации корригирующими стеклами определяли бинокулярный объективный аккомодационный ответ к объекту на расстоянии 33 см. Далее поочередно помещали перед глазами в пробной оправе стекла силой +1,0, +1,5, +2,0, +2,5, +3,0 дптр и вновь регистрировали полученную (со стеклом) динамическую рефракцию [11].

Привычный тонус аккомодации (ПТА) определяли как разницу показаний авторефрактометра R-50 Canon (Япония) (то есть при фиксации виртуальной мишени) до и после циклоплегии [12].

Помимо этого, всем пациентам вычисляли разницу показаний авторефрактометра «открытого поля» Grand Seiko WR-5100K при взгляде вдаль (то есть при фиксации удаленной мишени в реальном пространстве) до и после циклоплегии. Полученный показатель обозначали как привычный тонус аккомодации в открытом поле (ПТА ОП).

**Результаты и обсуждение.** У 16 из 20 пациентов на обоих глазах максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ) была снижена и составляла от 0,4 до 0,8. У 4 пациентов была снижена максимальная корригированная острота зрения только на

одном глазу, на парном острота зрения была равна 1,0. Эти пациенты представляли для нас особый интерес. Наличие типичного спазма аккомодации со снижением оптимальной корригированной остроты зрения на одном глазу позволяет рассматривать состояние парного глаза не как привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) [4], а как несимметричное проявление спазма аккомодации. На этих глазах субъективная рефракция превышала нециклоплегическую в среднем на 0,63 дптр, ПТА в среднем составил -1,06 дптр, ПТА ОП — -0,81 дптр, ТПА — -2,94 дптр. В группе контроля максимальная корригированная острота зрения у всех пациентов была равна 1,0 ( $p < 0,05$ ).

Все пациенты жаловались на снижение остроты зрения вдаль и вблизи. В анамнезе у 8 пациентов была черепно-мозговая травма, у остальных пациентов анамнез не был отягощен.

Средняя рефракция до циклоплегии, измеренная с помощью обычного авторефрактометра, составила по сферэквиваленту  $-4,26 \pm 0,44$  дптр (от -0,75 дптр до -18,25 дптр). Рефракция после циклоплегии составила в среднем  $-1,31 \pm 0,39$  дптр (от +1,62 дптр до -6,0 дптр). Таким образом, ПТА составил в среднем  $-2,95 \pm 0,78$  дптр, а максимальное значение достигло -17,37 дптр. В группе контроля среднее значение ПТА составило  $-0,21 \pm 0,02$  ( $p < 0,05$ ), а максимальное — -0,94 дптр (см. таблицу).

Средняя рефракция, измеренная с помощью автоматического авторефрактометра «открытого поля» Grand Seiko, до циклоплегии составила  $-1,79 \pm 0,42$  дптр (от +0,25 дптр до -6,12 дптр), после циклоплегии —  $-1,3 \pm 0,39$  дптр (от +0,75 дптр до -5,7 дптр). Таким образом, величина ПТА ОП составила в среднем  $-0,49 \pm 0,06$  дптр (от +0,14 дптр до -1,12 дптр). В группе контроля достоверно ниже —  $-0,17 \pm 0,02$  дптр (см. таблицу).

Интересно отметить, что величины ПТА и ПТА ОП у больных со спазмом аккомодации не совпадали. В открытом поле ПТА был на 2,46 дптр ниже, чем ПТА при предъявлении виртуальной мишени. Отрицательный тонус встречался только при измерении ПТА в открытом поле, при фиксации объекта на расстоянии 5 м (4 пациента, 6 глаз) (см. таблицу).

Средняя величина ТПА составила  $-2,58 \pm 0,37$  дптр (от -0,47 до -9,56 дптр). В группе сравнения ТПА равнялся  $-0,77 \pm 0,04$  дптр ( $p < 0,05$ ) с колебаниями от +0,31 до -2,69 дптр (см. таблицу).

ОЗОА и ЗОА у 14 пациентов были «нулевые». У 2 пациентов ОЗОА и ЗОА не определялись, т.к. у них не было бинокулярного зрения. У 4 пациентов ОЗОА и ЗОА не отличались между собой и составили в среднем 4,25 дптр (от 3,0 дптр до 5,5 дптр) (см. таблицу). Таким образом, среднее значение объективных и субъективных запасов аккомодации у больных со спазмом составило  $1,17 \pm 0,45$  дптр. Однако сравнивать этот показатель с группой контроля невозможно, поскольку он получен от 4 пациентов из 20 обследованных.

У 18 пациентов (32 глаза) невозможно было определить ближайшую и дальнейшую точки ясного зрения (ДТЯЗ) и ОАА, пациенты не различали тест-объекта. У 2 пациентов ОАА был резко снижен и составил в среднем 0,63 дптр (снижение ОАА было как

за счет отдаления ДТЯЗ, так и за счет приближения ДТЯЗ). У 4 пациентов (4 глаза) ОАА был в норме или незначительно снижен. Из 6 пациентов (8 глаз), у которых удалось определить ОАА, ДТЯЗ находилась на 1,54 дптр ближе к глазу, то есть была смещена в сторону миопии: (от 0,5 дптр до 2,25 дптр, в группе контроля ОАА составил  $5,03 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ) (см. таблицу).

БАО в среднем составил  $-2,73 \pm 0,31$  дптр, МАО —  $-2,42 \pm 0,27$  дптр. При этом, у 4 пациентов (6 глаз) БАО и МАО имели завышенные значения: в среднем -5,22 дптр (от -3,36 дптр до -6,63 дптр), при аккомодационной задаче в -3,0 дптр. У 2 пациентов БАО не регистрировали, т.к. у них не было бинокулярного зрения, значения МАО у них были снижены и составили в среднем -0,75 дптр (при аккомодационной задаче в 3,0 дптр). У 2 пациентов не удалось зарегистрировать показатели ОАО, т.к. был слишком узкий зрачок (около 1,5 мм). У 6 пациентов значения БАО и МАО были резко снижены и составили от 0,0 дптр до -0,2 дптр; у 4 БАО и МАО значительно различались на парных глазах: от -0,8 дптр до -1,97 дптр. У 8 пациентов (12 глаз) БАО и МАО были в пределах нормы: от -2,56 дптр до -2,87 дптр. В группе контроля средние значения БАО и МАО составили  $-1,75 \pm 0,03$  и  $-1,82 \pm 0,04$  дптр, соответственно ( $p < 0,05$ ) (см. таблицу).

Исследование относительной аккомодации субъективными методами показало, что при ее спазме отмечаются большие колебания этих значений и особенно — отрицательной части, чаще в сторону снижения, то есть нарушается способность цилиарной мышцы к расслаблению, и уже первые добавления «+» стекла делают чтение текста невозможным.

Проверку израсходованной части относительной аккомодации объективными методами ранее не проводили. Чтобы выявить отрицательную, то есть израсходованную часть относительной аккомодации, добавляли к полной коррекции ступенчато положительные стекла от +0,5 до +3,0 дптр. У 6 пациентов со спазмом аккомодации (8 глаз) при приставлении sph+1,5 БАО, исходно равный в среднем -4,36 дптр на правом и -4,18 дптр на левом глазу, — составил -4,29 дптр и -3,72 дптр соответственно, то есть приставление положительных стекол не привело к ослаблению аккомодационного ответа, его величина осталась аномально завышенной. В остальных случаях отличительных особенностей не было. В группе контроля приставление стекол во всех случаях сопровождалось снижением аккомодационного ответа, ослаблением динамической рефракции.

Представляет интерес выявленная межюкулярная разница показателей аккомодации. Так, ПТА на парных глазах различался в среднем на  $0,71 \pm 0,05$  дптр, максимально — на 1,36 дптр; ПТА ОП соответственно на  $0,35 \pm 0,04$  дптр и 0,63 дптр; тонус покоя соответственно на  $0,79 \pm 0,05$  дптр и 1,57 дптр. Объем абсолютной аккомодации на парных глазах различался на  $3,9 \pm 0,45$  дптр в среднем и 7,0 дптр (!) максимально. Монокулярный объективный аккомодационный ответ соответственно на  $1,03 \pm 0,11$  дптр и 1,97 дптр; бинокулярный — на  $0,95 \pm 0,06$  дптр и 1,77 дптр. Таких различий при обследовании паци-

ентов с миопией без спазма аккомодации мы не выявляли (см. таблицу).

Таким образом, при спазме аккомодации выявлено следующее.

ТПА (разница показателей авторефрактометра до и после циклоплегии) в среднем составил  $-2,95 \pm 0,78$  дптр, максимально —  $-17,37$  дптр. Интересно, что в открытом поле привычный тонус был намного ниже:  $-0,49 \pm 0,06$  дптр в среднем и  $-1,12$  дптр максимум. Очевидно, использование виртуальной мишени на авторефрактометре является при спазме провоцирующим фактором, усиливающим манифестную рефракцию. В то же время фиксация удаленной мишени в реальном пространстве выявляет способность цилиарной мышцы к аккомодации вдаль и снижает клиническую рефракцию.

Необычно высоких значений при спазме аккомодации достигает ТПА:

$-2,58 \pm 0,37$  в среднем и  $-9,56$  дптр максимально.

БАО и МАО в среднем соответствовали норме, однако это среднее сложилось из крайне низких ( $0-0,2$  дптр) и завышенных ( $-5,22$  дптр при задаче в  $3,0$  дптр) значений. Только при спазме аккомодации были выявлены показатели ОАО выше аккомодационной задачи, что свидетельствует о неадекватности этого ответа. При этом нередко величины БАО и МАО значительно различались на парных глазах. Кроме того, в 10% случаев завышенный БАО сопровождался резко сниженным МАО.

Объективная проверка отрицательной части относительной аккомодации выявила снижение способности спазмированной цилиарной мышцы к расслаблению в ответ на приставление положительного стекла. В части случаев реакция аккомодации отсутствовала, что приводило к усилению рефракции в системе «глаз — стекло» на величину, соответствующую силе приставленного стекла.

### Выводы

1. Впервые проведенное комплексное исследование субъективных и объективных параметров аккомодации при ее спазме выявило характерные изменения этих показателей у всех обследованных больных.

2. Спазм аккомодации характеризуется значительным усилением динамической рефракции, привычного тонуса и тонуса покоя аккомодации и в то же время — резким снижением работоспособности цилиарной мышцы.

3. Объективные параметры аккомодации при ее спазме значительно варьируют: от резко сниженных, вплоть до нуля значений, до завышенных, превышающих вдвое аккомодационную задачу.

4. Впервые объективно выявлена неспособность спазмированной мышцы к расслаблению в ответ на приставление положительного стекла.

5. Выявленные симптомы могут служить критерием диагностики спазма аккомодации и оценки эффективности его лечения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Адамюк Е.В. Практическое руководство к изучению болезней глаза. Казань; 1881; т. 1, ч. 1: 936.

2. Вилина Н.Я. О методике лечения спазма аккомодации. Вестник офтальмологии. 1971; 1: 19—24.
3. Сомов Е.Е. Введение в клиническую офтальмологию. СПб.; 1993.
4. Дашевский А.И. Спазмы аккомодации. Офтальмологический журнал. 1973; 4: 292—300.
5. Добровольский В.П. О различных изменениях астигматизма под влиянием аккомодации. Военно — медицинский журнал. 1868; 6: 1—137.
6. Авербах М.И. К диоптрике глаза различных рефракций: Дисс. М.; 1900.
7. Адигезалова—Полчаева К.А. Спазмы аккомодации при миопии и миопическом астигматизме. Труды Азербайджанского НИИ офтальмологии. Баку; 1963; 4: 74—7.
8. Катаргина Л.А., Тарутта Е.П., Проскурина О.В. и др. Аккомодация: к вопросу о терминологии. Российский офтальмологический журнал. 2011; 4 (3): 93—4.
9. Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Кварацхелия Н.Г., Толорая Р.Р. Объективное исследование запасов и устойчивости относительной аккомодации. Российская педиатрическая офтальмология. 2010; 2: 34—6.
10. Тарутта Е.П., Филинова О.Б. Способ определения привычного тонуса аккомодации. Патент РФ № 2394469 от 20.07.2010 г. (приоритет от 27.03.2009).
11. Тарутта Е.П., Тарасова Н.А., Долженко О.О. Объективные параметры аккомодации в зависимости от аккомодационной задачи. Вестник офтальмологии. 2011; 6: 21—4.
12. Онуфрийчук О.Н., Розенблум Ю.З. и др. О привычном тоне аккомодации. Офтальмология. 2006; 3 (3): 84—7.

### REFERENCES

1. Adamjuk E.V. A practical guide to the study of diseases of the eye. Kazan; 1881; vol. 1, part 1: 936 (in Russian).
2. Vilina N.Ja. On the method of treatment of spasm of accommodation. Vestnik oftal'mologii. 1971; 1: 19—24 (in Russian).
3. Somov E.E. Introduction to clinical ophthalmology. St. Petersburg; 1993 (in Russian).
4. Dashevskiy A.I. Spasm's accommodation. Oftal'mologicheskij zhurnal. 1973; 3: 292—300 (in Russian).
5. Dobvol'skiy V.P. Various changes under the influence of astigmatism accommodation. Voenno-meditsinskiy zhurnal. 1868; 6: 1—137 (in Russian).
6. Averbakh M.I. To dioptrics different eye refractions. Diss. Moscow; 1900 (in Russian).
7. Adigezalova—Polchaeva K.A. Spasms of accommodation in myopia and myopic astigmatism. In: Proceedings of the Azerbaijan. Research Institute of Ophthalmology: Baku; 1963; vol. 4: 74—7 (in Russian).
8. Katargina L.A., Tarutta E.P., Proskurina O.V. et al. Accommodation: to a question of terminology. Rossiyskiy oftal'mologicheskij zhurnal. 2011; 4 (3): 93—4 (in Russian).
9. Tarutta E.P., Filinova O.B., Kvaratskheliya N.G., Toloraya R.R. Objective study of reserves and stability of relative accommodation. Rossijskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2010; 2: 34—6 (in Russian).
10. Tarutta E.P., Filinova O.B. Way of definition of habitual tone of accommodation. Patent RF № 2394469; 20.07.2010 (in Russian).
11. Tarutta E.P., Tarasova N.A., Dolzhenko O.O. Objective accommodation parameters depending on accommodation task. Vestnik oftal'mologii. 2011; 6: 21—4 (in Russian).
12. Onufriyчук O.N., Rozenblyum Ju.Z. et al. About a habitual tone of accommodation. Oftal'mologiya. 2006; 3 (3): 84—7 (in Russian).

Поступила 06.03.14  
Received 06.03.14