

Н.А. Тарасова

## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ РАССТРОЙСТВ АККОМОДАЦИИ ПРИ МИОПИИ И КРИТЕРИИ ИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздравсоцразвития России.

Обсуждаются классификация и критерии дифференциальной диагностики нарушений аккомодации, даны определения расстройств аккомодации.

*Ключевые слова:* миопия, нарушения аккомодации, диагностика, классификация

### VARIOUS FORMS OF ACCOMMODATION DISORDERS ASSOCIATED WITH MYOPIA AND THE CRITERIA FOR THEIR DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS

N.A. Tarasova

The classification and criteria of differential diagnostics of accommodation disorders are discussed. The definition of accommodation is proposed.

*Key words:* myopia, accommodation disorders, diagnostics, classification

Поскольку наличие при миопии разницы в рефракции, выявленной до и после циклоплегии, принято считать патологическим явлением, важна оценка ее практического значения. Из литературных источников известно, что у новорожденных до применения циклоплегика выявляется миопия, которая в условиях циклоплегии в подавляющем большинстве случаев переходит в гиперметропию. После применения атропина происходит ослабление рефракции до 5,0–6,0 дптр [11]. У дошкольников с миопией рефракция после инстилляций циклоплектиков обычно изменяется в сторону уменьшения [8, 12, 17]. Эти факты дают основание считать, что не всякое уменьшение рефракции при миопии свидетельствует о наличии патологического спазма аккомодации.

По мнению С.Л. Шаповалова, некоторая возрастная разница в рефракции до и после применения циклоплектиков физиологична, причем тем более, чем моложе ребенок. Из 91 обследованного взрослого с миопией ослабление рефракции после инстилляций циклоплектика на 0,5 дптр было у 12 и на 1,0 дптр – у 3 человек. Среди 102 детей с миопией такое уменьшение отмечалось у 26, причем у 5 на 0,5 дптр, у 14 – на 1,0–1,5 дптр и у 7 – на 2,0–2,5 дптр. Явления псевдомиопии, выражавшиеся не только в наличии разницы между статической и субъективной динамической рефракцией, но и в удалении ближайшей точки ясного видения от глаза, в слабости цилиарной мышцы и недостаточной адаптации к корригирующим линзам, были у одного 20-летнего мужчины и 8 детей. У остальных уменьшение рефракции после применения циклоплектиков можно было связать с тоническим возрастным напряжением цилиарной мышцы [19].

Признаки спазма аккомодации впервые были описаны Е.В. Адамюком в 1881 г. [3]. Общие жалобы заключаются в снижении зрения, быстрой утомляемости при работе на близком расстоянии, боли в глазах, стремлении приблизить книгу к глазам. Отмечают 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. Адамюка), слабость внутренних прямых мышц, уменьшение диаметра зрачка. Основным признаком является ослабление рефракции на высоте циклоплегии [3].

Р.С. Зильберман обследовал 410 детей (816 глаз) с близорукостью от -0,5 до -6,0 дптр после длительной атропинизации и определил критерии спазма аккомодации, истинной и ложной близорукости. Критерием спазма аккомодации является разница между степенью рефракции, определенной с диафрагмой до применения циклоплектика, и степенью рефракции после паралича аккомодации. Истинной близорукостью считается близорукость, которая выявлена субъективным методом с диафрагмой при полном параличе аккомодации, т. е. когда нет остаточного резерва аккомодации (разницы между рефракцией, полученной скиаскопическим методом, и рефракцией, полученной субъективным методом с диафрагмой). О ложной близорукости говорят в тех случаях миопии, когда в результате циклоплегии вместо миопии выявляется эметропическая или гиперметропическая рефракция, и острота зрения повышается до 1,0 [9].

Н.Я. Вилина классифицирует спазмы аккомодации на стойкие (если стекло +4,0 дптр пациентом не преодолевается), полустойкие (если не преодолевается стекло +4,5 дптр) и нестойкие (если преодолеваются стекла +4,5 дптр и более) [5].

В настоящее время можно считать установленным, что расстройства аккомодации – ее слабость, отставание аккомодационного ответа, избыточный патологический тонус и псевдомиопия – сопровождают развитие миопии и даже, как правило, предшествуют ему [15]. Однако четких критериев, позволяющих диагностировать ту или иную патологию, нет. Так, в частности, отсутствуют четкие дифференциально-диагностические критерии между спазмом аккомодации, частичным спазмом аккомодации и гипертонусом аккомодации. Некоторые исследователи [13] отрицают существование гипертонуса аккомодации при миопии, указывая, что привычный тонус акко-

модации при миопии минимальный по сравнению с другими видами рефракции.

В последние годы Е.Е. Сомовым предложен термин «привычно-избыточное напряжение аккомодации» (ПИНА) для обозначения ее повышенного тонуса при близорукости, однако и в этом случае четких дифференциально-диагностических критериев отличия этого состояния от спазма аккомодации нет. По мнению автора, к спазму аккомодации следует относить максимально возможное сокращение цилиарной мышцы (например, после воздействия на глаз медиаторов парасимпатической нервной системы или антихолинэстеразных средств) [14]. Вместе с тем очевидно, что в это определение не укладывается клиническая картина спазма аккомодации. По мнению Е.Е. Сомова, спазм аккомодации - скачкообразное усиление исходной клинической рефракции глаза с практически полной потерей способности к ее расслаблению, сопровождающееся резким снижением остроты зрения и зрительной работоспособности. Он обычно стимулируется инстилляциями в глаз холиномиметиков (например, растворов пилокарпина, армина, фосфакола и т. д.) или является результатом общего отравления организма фосфорорганическими веществами. ПИНА – прогрессирующее с той или иной скоростью усиление исходной клинической рефракции глаза ребенка (его миопизация), стимулируемое и поддерживаемое устойчиво неправильным режимом зрительной работы на близком расстоянии. Паралич аккомодации - фиксированная установка глаза к своей (в зависимости от исходной рефракции) дальнейшей точке ясного видения. Он обычно стимулируется инстилляциями препаратов, содержащих холинолитические вещества (например, растворов атропина, скополамина, гоматропина и т. д.), но может быть и результатом общих отравлений организма (токсины ботулизма) [14].

А.И. Дашевский разделял спазмы аккомодации на искусственные, физиологические и патологические. Искусственный спазм аккомодации вызывается применением миотиков. Физиологический спазм аккомодации обусловлен сокращением цилиарной мышцы для улучшения зрения вдаль при гиперметропии и астигматизме, то есть физиологическое состояние названо спазмом. Отличительной чертой физиологического спазма или напряжения аккомодации является усиление рефракции до эмметропии с повышением остроты зрения до 1,0. Основной отличительной чертой патологических спазмов аккомодации служит понижение остроты зрения вследствие ложной миопизации. При этом нуждается в уточнении их разделение на стойкие (при аметропиях) и истинные. Истинные спазмы цилиарной мышцы почти всегда имеют центральное происхождение. При весьма стойких истинных тонических мышечных спазмах аккомодации добиться полной остроты зрения с помощью коррекции удается довольно редко. Диагноз ложной миопии ставят в том случае, если на высоте циклоплегии острота зрения повышается (при диафрагме 3,5 мм). Степень ее равна разности между рефракцией до и на высоте циклоплегии. При ложной миопии помимо спазма аккомодации наблюдается еще напряжение конвергенции и фузионной дивергенции (постоянное напряжение внутренней прямой мышцы и нейтрализующее его напряжение наружной прямой мышцы) [6].

В.И. Добровольский (1868), М.И. Авербах (1900), К.А. Адигезалова–Полчаева (1963) упоминали об астигматическом (неравномерном) спазме аккомодации и считали, что в этих случаях возможно выявление скрытого астигматизма при циклоплегии [1,4,7].

В настоящее время общая классификация аккомодационных нарушений отсутствует. Ю.З. Розенблом (2005) предлагал различать следующие аккомодационные нарушения: парез (паралич) аккомодации, стойкий спазм аккомодации, юношескую слабость аккомодации. Очевидно, такое разделение может быть отнесено только к лицам молодого возраста [13]. С.Л. Шаповалов (2005) предлагает различать следующие основные формы нарушений аккомодационной способности глаз: параличи и парезы аккомодации, к которым относит и пресбиопию; спастические состояния аккомодации, к которым относит общий спазм аккомодации, дистантное спастическое состояние (псевдомиопия) и частичный спазм аккомодации; аккомодационную астенопию [20]. С.Э. Аветисовым (2006) предложена следующая рабочая классификация расстройств аккомодации: инволюционные (пресбиопия); индуцированные нарушениями клинической рефракции, медикаментозным воздействием, травмой, в том числе хирургической, заболеваниями, «диссоциацией» аккомодации и конвергенции [2].

В.В. Волков предложил другую классификацию нарушений аккомодации: дефицит аккомодации для зрения на близких расстояниях; дефицит аккомодации для зрения на далеких расстояниях; нарушение тонуса покоя аккомодации: чрезмерная возбудимость и инертность [18].

Дефицит аккомодации для зрения на близких расстояниях характеризуется укорочением зоны действия аккомодации в диапазоне от установки оптики глаза в промежуточную позицию покоя (Punctum intermedium I) к установке на предельно близкое расстояние. Дефицит аккомодации для зрения на далеких расстояниях характеризуется укорочением зоны действия аккомодации в диапазоне от установки оптики глаза в промежуточную позицию покоя (Punctum intermedium I) к установке на предельно далекое расстояние. Чрезмерная возбудимость аккомодации характеризуется сужением ( $< 0,5$  дптр) интервала между ближайшей (Punctum intermedium I) и ближней (Punctum intermedium II) точками оптической установки в зоне покоя аккомодации. Для инертности аккомодации характерно расширение ( $> 2,0$  дптр) интервала между теми же точками в зоне покоя аккомодации.

Одну из первых попыток классифицировать аномалии аккомодации предпринял А. Duane в 1915 г. Он обследовал 170 пациентов и разработал классификацию, которая включала следующие состояния: недостаточность аккомодации, непродолжительную аккомодацию, аккомодационную неспособность, инертность аккомодации, чрезмерную аккомодацию, неравенство аккомодации и паралич аккомодации [25]. Позже другими авторами была предложена несколько модифицированная классификация [21,23,26].

*Аккомодационная недостаточность (непродолжительная аккомодация, инертность аккомодации, неравенство аккомодации и паралич аккомодации).* Аккомодационная недостаточность возникает в том случае, когда пациент испытывает трудности при

стимулировании аккомодации. Она характеризуется снижением амплитуды аккомодации от ожидаемой возрастной нормы. Чтобы определить минимальный предел этой амплитуды предлагается использовать формулу Hofstetter:  $15 - (0,25 \times \text{возраст пациента})$  [22]. Если амплитуда аккомодации снижена на 2 дптр и более, это принимается за патологию.

Термин «непродолжительная аккомодация» или «аккомодационное утомление», используется многими авторами как подклассификация аккомодационной недостаточности. А. Duane, S. Duke-Elder и D. Abrams описывают непродолжительную аккомодацию как раннюю стадию аккомодационной недостаточности [25, 26]. Паралич аккомодации – очень редкое состояние, которое ассоциируется с различными органическими причинами, такими как инфекция, глаукома, травма, отравления, диабет. Если это монокулярное состояние, то оно может приводить к аккомодационной дисфункции, которая называется неравенством аккомодации. Некоторые авторы считают, что из различных аккомодационных нарушений аккомодационная недостаточность – самое распространенное [24, 27]. Однако M. Scheiman и соавт. [35] в своей работе указали на примерно равную распространенность трех основных нарушений: чрезмерной аккомодации, неспособности к аккомодации, аккомодационной недостаточности.

Общие жалобы при аккомодационной недостаточности включают затуманивание зрения, головные боли, напряжение глаз, двоение, трудности при чтении, трудности настройки с ближнего на дальнее расстояние и повышенную чувствительность к свету.

Прямыми признаками аккомодационной недостаточности являются снижение амплитуды аккомодации (АА), трудности при чтении со стеклом -2,0 дптр при проведении теста монокулярной аккомодационной способности (МАС), высокие показатели близкой ретиноскопии (monocular estimation method retinoscopy, МЕМ-ретиноскопии). Методика МЕМ-ретиноскопии заключается в нейтрализации движения рефлекса ретиноскопа пока пациент читает слова, расположенные на карте для Welch Allyn ретиноскопа. К косвенным признакам аккомодационной недостаточности относятся являются: снижение положительной части относительной аккомодации (PRA) и трудности при чтении со стеклом -2,0 дптр при проведении теста бинокулярной аккомодационной способности (БАС) (см. таблицу).

*Чрезмерная аккомодация.* В литературе существуют некоторая путаница и разногласия по поводу чрезмерной аккомодации. Считается, что синонимами чрезмерной аккомодации являются цилиарный спазм, спазм аккомодации, спазм ближнего зрения (spasm of the near reflex) и псевдомиопия. Однако по мнению M. Scheiman и V. Mitchell, чрезмерную аккомодацию и спазм ближнего зрения можно использовать для описания тяжелых форм аккомодационных спазмов. Использование термина "псевдомиопия" как синонима чрезмерной аккомодации вызывает сомнения. Чрезмерная аккомодация безусловно может ассоциироваться с псевдомиопией, но может быть и изолированным состоянием. Авторы предлагают рассматривать псевдомиопию как один из множества признаков чрезмерной аккомодации. Однако это не должно быть существенным признаком для диагностики [36].

R. Rutstein и соавт. [33] проанализировали 17 случаев спазма аккомодации. Они определили аккомодационный спазм как условие, при котором аккомодационный ответ превышает аккомодационный стимул, и использовали динамическую ретиноскопию для оценки аккомодационного ответа. Основываясь на наблюдении 17 пациентов в течение 4 лет, они заключили, что аккомодационный спазм - это редкое состояние. В своей работе K. Daum указывает, что из 14 пациентов с различными аккомодационными проблемами только 2,6% имели чрезмерную аккомодацию [24]. M. Rouse и соавт. [32] использовали метод близкой ретиноскопии (МЕМ-ретиноскопию) при обследовании 721 школьника и обнаружили, что только 1% из них имеют чрезмерную аккомодацию на 0,5 и выше. N. Miller установил, что наиболее часто спазм возникает как функциональное расстройство у пациентов с органической патологией. Он описал эту проблему как интермиттирующий спазм аккомодации, конвергенции и миоз и подчеркнул, что миоз значительной величины всегда предшествует этому состоянию, которое он описывает также как ассоциированное с билатеральным и монолатеральным ограничением абдукции и сильной миопией. По мнению автора, это и есть классическое определение спазма ближнего зрения, который действительно является редким состоянием [30].

Данные, полученные M. Scheiman и соавт. [35] и E. Porcar, A. Nartinez-Palomera [31], свидетельствуют о более частом выявлении чрезмерной аккомодации. По данным M. Scheiman и соавт.; чрезмерную аккомодацию имеет 2,2% из 1650 школьников. E. Porcar, A. Nartinez-Palomera обнаружили чрезмерную аккомодацию у 10,8% обследованных студентов.

Между тем условия возникновения чрезмерной аккомодации нуждаются в более детальном анализе, предусматривающем исследование амплитуды аккомодации, монокулярной и бинокулярной аккомодационной способности, положительной и отрицательной части аккомодации, МЕМ-ретиноскопию. Все жалобы пациента чаще всего ассоциируются с чтением или другой зрительной работой на близком расстоянии. К ним относятся затуманивание зрения, зрительное напряжение, головные боли, фотофобии, длительная фокусировка на близком расстоянии, двоение. В число классических жалоб пациентов с чрезмерной аккомодацией входит и ухудшение зрения после рабочего дня (в сумерках, при возвращении с работы) по сравнению с утренним временем. Прямые признаки чрезмерной аккомодации: при проведении теста МАС возникают трудности при чтении со стеклом +2,0 дптр, снижены показатели МЕМ-ретиноскопии. Косвенными признаками чрезмерной аккомодации являются снижение отрицательной части относительной аккомодации (NRA), трудности при чтении со стеклом +2,0 дптр при проведении теста БАС (см. таблицу).

По данным литературы, как эзо-, так и экзофория могут предшествовать чрезмерной аккомодации. Если аккомодационная проблема первична, пациент будет иметь чрезмерную аккомодацию для близи, что приведет к чрезмерной аккомодативной конвергенции и эзофории вблизи. Возможно также, что недостаточная конвергенция является предвестником чрезмерной аккомодации.

Диагностические признаки расстройств аккомодации

Расстройство аккомодации	AK/A	NRA	PRA	AA	MAC	БАС	MEM
Аккомодационная недостаточность	N	N	↓	↓	Трудности при чтении со стеклом -2,0 дптр	Трудности при чтении со стеклом -2,0 дптр	↑
Чрезмерная аккомодация	N	↓	N	N	Трудности при чтении со стеклом +2,0 дптр	Трудности при чтении со стеклом +2,0 дптр	↓
Аккомодационная неспособность	N	↓	↓	N	Трудности при чтении со стеклом +2,0 и -2,0 дптр	Трудности при чтении со стеклом +2,0 дптр и -2,0 дптр	N

**Аккомодационная неспособность.** Аккомодационная неспособность характеризуется тем, что пациент испытывает трудности изменения уровня аккомодационного ответа. Важно также то, что скорость и продолжительность аккомодационного ответа аномальны. При таких расстройствах амплитуда нормальная, но пациент уже не способен использовать эту амплитуду быстро и в течение длительного времени. Подобные различия между амплитудой и способностью ответа сходны с началом расстройства бинокулярного зрения.

Клиницисты, которые оценивают только амплитуду аккомодационного ответа, будут постоянно упускать из виду диагноз аккомодационной неспособности. Среди клиницистов бытует такое мнение: «Если пациент имеет аккомодационную амплитуду 15 дптр, будем ожидать, что он способен стимулировать и расслаблять аккомодацию на 2 дптр». Многие авторы утверждают, что это не совсем так [28, 29, 34, 37, 39]. Расстройство аккомодационного ответа возможно и при нормальной аккомодационной амплитуде.

В. Wick и P. Hall подчеркивают важность клинической оценки аккомодации, которая заключается в исследовании способности к аккомодации и аккомодационного ответа, а не только амплитуды аккомодации. Они оценивали аккомодационный статус у 123 школьников и определяли амплитуду, отставание и способность к аккомодации. Их результаты указывают на то, что если будет оцениваться только один аспект аккомодации, велика вероятность не заметить аккомодационную дисфункцию [38].

На сегодняшний день существует лишь немного работ, посвященных изучению распространенности аккомодационной неспособности. По результатам S. Hokoda, среди аккомодационных нарушений 30% приходится на долю аккомодационной неспособности, 55% – аккомодационной недостаточности и 15% – чрезмерной аккомодации [27]. K. Daum отметил, что аккомодационную неспособность имели 12% пациентов с расстройствами аккомодации [24]. M. Scheiman и соавт. обнаружили аккомодационную неспособность только у 1,5% из 1650 детей [35].

Большинство симптомов ассоциируется с чтением или работой на близком расстоянии. Общие жалобы: затуманивание зрения, трудности при изменении фокуса с одной дистанции на другую, головные боли, напряжение глаз. K. Daum установил, что 43% пациентов с аккомодационной неспособностью и только 7% с аккомодационной недостаточностью предъявляют те или иные жалобы. Как и в случае с другими аккомодационными и бинокулярными расстройствами, некоторые пациенты с аккомодационной неспособностью могут не предъявлять никаких

жалоб [24]. Признаками аккомодационной неспособности являются затруднение чтения с линзами -2,0 и +2,0 при проведении теста MAC, снижение NRA и PRA. Амплитуда аккомодации, MEM-ретиноскопия обычно в норме (см. таблицу).

В последнее время Экспертным советом по аккомодации и рефракции (ЭСАР) предложено определение спазма аккомодации как острого патологического избыточного тонуса аккомодации, вызывающего миопизацию манифестной рефракции и снижающего максимальную корригированную остроту зрения. ПИНА определяется как длительно существующий избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и не снижающий максимальную корригированную остроту зрения. Недостаточность аккомодации характеризуется сниженным объемом и запасами аккомодации и неадекватным и/или неустойчивым аккомодационным ответом. Избыточность аккомодации определяется как состояние аккомодации, при котором аккомодационный ответ превышает аккомодационную задачу, и, как правило, сопровождается астенопией, а неустойчивость аккомодации – как неспособность глаза длительно поддерживать адекватный аккомодационный ответ [10].

Все перечисленные термины и понятия, характеризующие нарушения аккомодации, были получены с помощью субъективных методов исследования. В последние годы в клиническую практику вошла объективная аккомодометрия. Объективные методы исследования позволяют получать новые данные, исследовать новые параметры аккомодации, а также верифицировать результаты субъективных исследований [16].

Очевидно, обилие предложенных понятий и терминов, касающихся нарушений аккомодации, требует разработки четких объективных критериев дифференциальной диагностики этих нарушений, определения показаний и выбора методов лечения, а также оценки эффективности последнего. Обоснование выбора патогенетически направленных методов лечения расстройств аккомодации при близорукости является в настоящее время чрезвычайно актуальной задачей ввиду множества предлагаемых для этого аппаратов и методик, их бессистемного применения и отсутствия объективной доказательной оценки эффективности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авербах М.И. К диоптрике глаза различных рефракций. Автореф. дис...д - ра мед. наук. – М., 1900.
2. Аветисов С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений //Вестн. офтальмол. 2006. № 1. С. 3–8.
3. Адамюк Е.В. Практическое руководство к изучению болезней глаза. – Казань, 1881. – Т.1, ч. 1.
4. Адигезалова-Полчаева К.А. Спазмы аккомодации при миопии

- и миопическом астигматизме // Труды Азерб. НИИ офтальмологии. – 1963. – Т. 4. – С. 74–77.
5. *Вилина Н.Я.* О методике лечения спазма аккомодации // Вестн. офтальмол. – 1971. № 1. С. 19–24.
  6. *Дашевский А.И.* Спазмы аккомодации // Офтальмол. журн. 1973. № 4. С. 292–300.
  7. *Добровольский В.И.* Прибавление к учению об аномалиях рефракций и аккомодации глаза. Дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 1868.
  8. *Духанина Е.И.* Активное выявление и лечение амблиопии у детей дошкольного возраста: Дис. ... канд. мед. наук. – Калининград, 1965.
  9. *Зильберман Р.С.* Спазмы аккомодации при ложной и прогрессирующей близорукости у детей школьного возраста. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Симферополь, 1967.
  10. *Катаргина Л.А., Тарутта Е.П., Проскурина О.В.* и др. Аккомодация: к вопросу о терминологии // Рос. офтальмол. журн. – 2011. – Т.4, № 3. С. 93–94.
  11. *Клебанская А.Н., Зеленский И.А.* О рефракции глаз у новорожденных детей // Массовая профилактика школьной близорукости. Днепропетровск, 1956. – С. 53–54.
  12. *Позднякова Р.П.* Опыт диспансеризации детей с аномалиями рефракции и с сопутствующим косоглазием в объединенной больнице // Офтальмол. журн. – 1962. – № 2. С. 100–106.
  13. *Розенблюм Ю.З.* Аккомодация в молодом возрасте: норма и патология и их коррекция у детей. – М., 2005. – С. 49–57.
  14. *Сомов Е.Е.* Введение в клиническую офтальмологию. – СПб., 1993.
  15. *Тарутта Е.П.* Дальнейшее развитие патогенетически обоснованной системы диагностики, прогнозирования, профилактики и склерореконструктивного лечения патологической миопии // Рефракционные и глазодвигательные нарушения: Труды международной конф. – М., 2007. – С. 163–167.
  16. *Тарутта Е.П., Филинова О.Б.* Влияние постоянной дозированной слабомиопической дефокусировки на постнатальный рефрактогенез // Вестн. офтальмол. – 2008. – № 6. – С. 21–24.
  17. *Ткачева И.П.* О рефракции глаз у детей 3–4 летнего возраста // Массовая профилактика школьной близорукости. Днепропетровск, 1956. – С. 55–56.
  18. *Шапишинова А.М., Волков В.В.* Функциональные методы исследования в офтальмологии. – М., 2004.
  19. *Шаповалов С.Л.* Клинико-физиологические особенности абсолютной аккомодации глаз человека и методы ее исследования: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1977.
  20. *Шаповалов С.Л., Корнюшина Т.А.* Аккомодационная способность глаза // Зрительные функции и их коррекция у детей / Под ред. С.Э. Аветисова и др. – М., Медицина, 2005. – С. 93–119.
  21. *Benjamin W.J., Borish I.M.* Borish's Clinical Refraction. – St. Louis, 1998. – P. 807–811.
  22. *Clinical Procedures for Ocular Examination.* Carlson N. B., Kurtz D., Heath D. A., et al. / Stanford, 1996.
  23. *Cooper J.* Accommodative dysfunction // Diagnosis and Management in Vision Care. / Ed. J.F. Amos. – Boston, 1987. – P. 431–454.
  24. *Daum K.M.* Accommodative dysfunction // Docum. Ophthalmol. – 1983. – Vol. 55. – P. 119–125.
  25. *Duane A.* Anomalies of accommodation clinically considered. // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 1915. – Vol. 1. – P. 386–400.
  26. *Duke-Elder S., Abrams D.* Ophthalmic optics and refraction // System of Ophthalmology / Ed. S. Duke-Elder. – St. Louis, 1970. – Vol. 5. – P. 451–474.
  27. *Hokoda S.C.* General binocular dysfunction in an urban optometry clinic // J. Am. Optom. Assoc. – 1985. – Vol. 56. – P. 560–562.
  28. *Levine S., Ciuffreda K.J., Selenow A.* et al. Clinical assessment of accommodative facility in symptomatic and asymptomatic individuals // J. Am. Optom. Assoc. – 1985. – Vol. 56. – P. 286–290.
  29. *Liu J.S., Lee M., Jang J.* et al. Objective assessment of accommodative orthoptics. I. Dynamic insufficiency // Am. J. Optom. Physiol. Opt. – 1979. – Vol. 56. – P. 285–291.
  30. *Miller N.R.* // Clinical Neuro-ophthalmology / Eds F.B. Walsh, W.F. Hoyt. 3rd Ed. – Baltimore, 1969. P. 534–548.
  31. *Porcar E., Nartinez-Palomera A.* Prevalence of general dysfunctions in a population of university students // Optom. Vis. Sci. – 1997. – Vol. 111–113.
  32. *Rouse M.W., Hutter R.F., Shiflett R.* A normative study of the accommodative lag in elementary schoolchildren // Am. J. Optom. Physiol. Opt. – 1984. – Vol. 61. – P. 693–697.
  33. *Rutstein R.P., Daum K.M., Amos J.F.* Accommodative spasm: a study of 17 cases // J. Am. Optom. Assoc. – 1988. – Vol. 59. – P. 527–538.
  34. *Scheiman M., Herzberg H., Frantz K.* et al. Normative study of accommodative facility in elementary schoolchildren // Am. J. Optom. Physiol. Opt. – 1988. – Vol. 65. – P. 127–134.
  35. *Scheiman M., Gallaway M., Coulter R.* et al. Prevalence of vision and ocular disease conditions in clinical pediatric population // J. Am. Optom. Assoc. – 1996. – Vol. 67. – P. 193–202.
  36. *Scheiman M., Mitchell B.* Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. – Philadelphia, 2008.
  37. *Siderov J., DiGuglielmo L.* Binocular accommodative facility in prepresbyopic adults and its relation to symptoms // Am. J. Optom. Physiol. Opt. – 1991. – Vol. 68. – P. 49–53.
  38. *Wick B., Hall P.* Relation among accommodative facility, lag, and amplitude in elementary school children // Am. J. Optom. Physiol. Opt. – 1987. – Vol. 64. – P. 593–598.
  39. *Zellers J.A., Alpert T.L., Rouse M.W.* A review of the literature and a normative study of accommodative facility // J. Am. Optom. Assoc. – 1984. – Vol. 55. – P. 31–37.

Поступила 10.02.12

**Сведения об авторе:** Тарасова Наталья Алексеевна, врач-офтальмолог отд. патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргномики ФГБУ "Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца" Минздравсоцразвития России; 1055063, ул. Садовая-Черногрязская, 14/19; 607-21-03; tar221@yandex.ru