

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России)**

**ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ —
ПРОФИЛАКТИКА РАЗВИТИЯ
И ПРОГРЕССИРОВАНИЯ МИОПИИ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**УФА
2019**

УДК 617.753.2-084:617.726-08(075.8)

ББК 56.7,2я7

Л 53

Рецензенты:

Заместитель генерального директора ФГБУ Всероссийского центра глазной и пластической хирургии Минздрава России, д.м.н., профессор *В.У. Галимова*

Заведующий кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России,
д.м.н. *А.Е. Апрелев*

Л 53 **Лечение нарушений аккомодации — профилактика развития и прогрессирования миопии:** учеб. пособие / Б.М. Азнабаев, А.Ш. Загидуллина, С.Р. Авхадеева, Т.Р. Мухамадеев. — Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2019. — 65с.

Составлено в соответствии с дополнительной профессиональной программой повышения квалификации по специальности «Офтальмология» (2015 г.), действующего учебного плана (2018 г.).

В нем рассмотрены вопросы патогенеза развития нарушений аккомодации и миопии. Описаны основные методики исследования аккомодации, а также методы их компенсации и лечения с помощью современных оптических и медикаментозных средств, функционального лечения с точки зрения предупреждения развития и прогрессирования миопии.

Содержит контрольные вопросы и тестовые задания, позволяющие закрепить полученные знания, ситуационные задачи с эталонами ответов. Решение ситуационных задач способствует освоению навыков лечения нарушений аккомодации.

Предназначено для врачей, обучающихся по программам дополнительного профессионального образования по специальности «Офтальмология».

Рекомендовано к печати Координационным научно-методическим советом и утверждено решением Редакционно-издательского совета ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России

УДК 617.753.2-084:617.726-08(075.8)

ББК 56.7,2я7

© Азнабаев Б.М., Загидуллина А.Ш.,
Авхадеева С.Р., Мухамадеев Т.Р., 2019

© ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	4
Глоссарий.....	5
Введение.....	7
Глава 1. МЕДИЦИНСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА НАРУШЕНИЯ АККОМОДАЦИИ И МИОПИИ СЛАБОЙ СТЕПЕНИ.....	11
Глава 2. ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ МИОПИИ.....	14
Глава 3. МЕТОДЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АККОМОДАЦИИ.....	22
3.1. Измерение рефлекторной аккомодации.....	23
3.2. Измерение вергентной аккомодации.....	27
3.3. Объективная аккомодометрия. Динамическая ретиноскопия.....	32
Глава 4. ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ.....	34
4.1. Оптическая коррекция.....	34
4.2. Медикаментозное лечение.....	35
4.3. Оптико-рефлекторные тренировки аккомодации.....	40
4.4. Аппаратное лечение нарушений аккомодации.....	43
4.5. Физиотерапия, рефлексотерапия и массаж.....	45
Тестовые задания.....	52
Ситуационные задачи.....	58
Эталоны ответов к тестовым заданиям и ситуационным задачам.....	60
Рекомендуемая литература.....	63

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БАТ — биологически активные точки

ЗОО — запас относительной аккомодации

ОАА — объем абсолютной аккомодации

ООА — объем относительной аккомодации

ПИНА — привычно-избыточное напряжение аккомодации

ПОЛ — перекисное окисление липидов

ЭП — электропунктура

p.p. — punctum proximum — ближайшая точка ясного зрения

p.r. — punctum remotum — дальнейшая точка ясного зрения

ГЛОССАРИЙ

Экспертным советом по аккомодации и рефракции предложены уточненные термины нарушений аккомодации (2009г.).

Аккомодация — способность глаза к четкому видению разноудаленных объектов за счет изменения рефракции.

Клиническая рефракция глаза — положение фокуса, его оптической системы относительно сетчатки.

Статическая рефракция глаза — клиническая рефракция глаза в условиях недеиствующей аккомодации.

Динамическая рефракция глаза — клиническая рефракция глаза в условиях действующей аккомодации.

Манифестная рефракция глаза — то же, что и динамическая.

Аккомодационный ответ — выраженное в диоптриях дозированное напряжение аккомодации, возникающее в ответ на предъявление зрительного стимула, находящегося на конечном расстоянии.

Объем абсолютной аккомодации (ОАА) — разница в рефракции одного глаза при установке его на ближайшую и дальнейшую точки ясного зрения, выраженная в диоптриях.

Объем относительной аккомодации (ООА) — разница в рефракции в условиях максимального напряжения и расслабления аккомодации при бинокулярной фиксации неподвижного объекта, находящегося на конечном расстоянии от глаза, выраженная в диоптриях.

Положительная (неизрасходованная) часть объема относительной аккомодации — часть аккомодации, которая может быть потенциально использована.

Отрицательная часть объема относительной аккомодации — использованная часть аккомодации.

Привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА) — длительно существующий избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и не снижающий максимальную скорректированную остроту зрения.

Спазм аккомодации — острый патологический избыточный тонус аккомодации, вызывающий миопизацию манифестной рефракции и снижающей максимальную корригированную остроту зрения.

Слабость аккомодации — длительно существующее состояние недостаточной или неустойчивой аккомодации.

Парез аккомодации — острое или подострое расстройство аккомодации, при котором оптическая установка глаза к любому расстоянию за счет изменения рефракции становится временно невозможным.

Парез/паралич аккомодации — острое или подострое расстройство аккомодации, при котором изменение оптической установки глаза к любому расстоянию за счет изменения рефракции становится временно невозможным.

Астенопия — функциональное расстройство зрения с характерными симптомами, при котором выполнение зрительной работы затруднено или невозможно.

Псевдомиопия — состояние, при котором манифестная рефракция миопическая, а циклоплегическая — эмметропическая или гиперметропическая.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы у детей определяется также большой частотой прогрессирующей близорукости, а также тем, что в общей структуре инвалидности по зрению, она занимает одно из первых мест среди причин слепоты и слабовидения. Инвалидность по зрению вследствие врожденной миопии имеют 56% взрослых, у остальных миопия является приобретенной. По итогам всероссийской диспансеризации заболеваемость детей и подростков миопией за 10 лет выросла в 1,5 раза. По данным Е.С. Либман (2010), уровень слепоты и слабовидения вырос за последние 17 лет с 13.6 до 17.0 на 10 тыс. населения, инвалидность у детей составляет 5.2 на 10 тыс. населения.

В последнее время отмечается сдвиг процесса миопизации в сторону более младшего возраста. Это объясняется увеличением зрительной нагрузки, усложнением школьных программ, внедрением компьютеров и т.д. В последние годы продолжающееся увеличение объема зрительной работы, в том числе и с использованием дисплейного оборудования (компьютеры, электронные книги, сотовые телефоны, игровые консоли и прочее), привело к увеличению количества пациентов с нарушениями аккомодации. Известно, что длительно существующие нагрузки такого рода приводят к росту передне-заднего размера глазного яблока и истинной миопизации глаза.

Накоплено большое количество данных об участии аккомодации в развитии близорукости, появилась возможность проведения научных исследований с помощью более современных ультразвуковых методов. Однако биомеханизм аккомодации продолжает оставаться одним из самых противоречивых явлений физиологии зрения.

В связи с активной урбанизацией, компьютеризацией и неуклонным ростом зрительных нагрузок особую актуальность приобретают вопросы лечения лиц с нарушениями аккомодации и миопией. Однако, многие из них, не всегда могут быть использованы для широкого практического применения. Это требует повышения уровня знаний врача-офтальмолога в данной области, выработки навыков применения научно обоснованного подхода к решению проблем развития и прогрессировании миопии, особенно в школьном возрасте. В связи с

этим учебно-методическая литература в области своевременной диагностики и практических подходов к лечению нарушений аккомодации требует регулярного обновления. Кроме того, в доступной литературе отсутствуют учебные пособия по практическим аспектам данной проблемы, что обуславливает актуальность составления настоящего учебного пособия.

Настоящее учебное пособие разработано с целью углубления знаний обучающихся в области диагностики нарушений аккомодации, как одной из важных составляющих ранней профилактики развития и прогрессирования миопии. Пособие состоит из четырех разделов: «Медицинская и социальная проблема нарушения аккомодации и миопии слабой степени», «Теории развития миопии. Механизм аккомодации», «Методы и устройства для исследования аккомодации», «Лечение нарушений аккомодации». В первом разделе пособия обозначена проблема нарушения аккомодации в медицинском и социальном аспекте. Во втором разделе раскрываются современные теории развития миопии, описываются механизмы аккомодации. В третьем разделе пособия представлены различные современные методы оценки функции аккомодации, диагностики нарушений аккомодации. В четвертом разделе описываются различные подходы к лечению нарушений аккомодации – от методов оптической коррекции до физиотерапии.

Закрепить полученные знания врачи-офтальмологи смогут, ответив на контрольные вопросы, расположенные в конце каждого раздела. Оценить уровень освоения материала обучающиеся сумеют, ответив на тестовые задания и сопоставив свои ответы с эталонами ответов на тестовые задания.

Решение ситуационных задач и разбор предлагаемых ситуаций направлен на обучение врачей-офтальмологов применению современных методов диагностики и лечения нарушений аккомодации на рабочем месте.

Цель изучения материалов пособия — получить знания о современных методах диагностики и лечения нарушений аккомодации с целью профилактики развития и прогрессирования миопии.

Для усовершенствования профессиональных компетенций (ПК) в указанной области диагностической деятельности исходный уровень подготовки обучающихся должен включать в себя способность/готовность выявлять у пациен-

тов основные патологические симптомы и синдромы заболеваний офтальмологического профиля в клинической практике, используя знания основ медико-биологических и клинических дисциплин с учетом законов течения патологии по органам, системам и организму в целом, анализировать закономерности функционирования различных органов и систем при различных заболеваниях и патологических процессах, использовать алгоритм постановки диагноза (основного, сопутствующего, осложнений) с учетом Международной классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, выполнять основные лечебные мероприятия при заболеваниях офтальмологического профиля, способностью и готовностью давать рекомендации по выбору оптимального режима в период реабилитации офтальмологических больных.

Изучение и освоение материалов учебного пособия направлено на формирование у обучающихся готовности к решению профессиональных задач в вопросах диагностики и лечения нарушений аккомодации и формирование следующих трудовых функций:

– ТФ А/01.8 — проведение обследования пациентов с заболеваниями и/или состояниями глаза его придаточного аппарата и орбиты с целью установления диагноза в соответствии с действующими федеральными клиническими рекомендациями, порядками, стандартами оказания медицинской помощи;

– ТФ А/02.8 — назначение лечения пациентам с заболеваниями и/или состояниями глаза, его придаточного аппарата и орбиты, контроль его эффективности и безопасности; в том числе разработка плана лечения взрослых и детей с нарушениями аккомодации в соответствии с действующими федеральными клиническими рекомендациями (протоколами лечения, порядками, стандартами оказания медицинской помощи), назначение лекарственных препаратов и немедикаментозной терапии, средств оптической коррекции аномалий рефракции с учетом клинической картины и степени нарушений зрительных функций, оценка эффективности и безопасности проводимой терапии;

– ТФ А/04.8 — проведение профилактических мероприятий и санитарно-просветительной работы по формированию здорового образа жизни у пациентов с заболеваниями и/или состояниями глаза, его придаточного аппарата и орбиты и контроль их эффективности, в том числе проведение пропаганды

здорового образа жизни, профилактических мероприятий среди взрослых и детей различных возрастных групп для предотвращения развития нарушений аккомодаций и их осложнений, организация диспансерного наблюдения и проведение оздоровительных мероприятий среди пациентов с нарушениями аккомодации.

Данное учебное пособие по практическим аспектам диагностики и лечения нарушений аккомодации является основой для последующего изучения врачами-офтальмологами современных схем и алгоритмов лечения, а также диспансерного наблюдения за пациентами с аномалиями рефракции, в частности с миопией. Пособие соответствует учебному плану ДПП ПК «Офтальмология», «Вопросы офтальмологии», «Вопросы детской офтальмологии» по специальности «офтальмология» и может быть использовано обучающимися в качестве основной и дополнительной литературы.

Глава 1.

МЕДИЦИНСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ И МИОПИИ СЛАБОЙ СТЕПЕНИ

Нарушения зрения занимают в перечне заболеваний одно из центральных мест. По данным Всемирной организации здравоохранения, в настоящее время в мире насчитывается 37 млн. слепых и 124 млн. слабовидящих, то есть более 160 млн. человек имеют серьезные нарушения зрения. Из них каждый четвертый утратил зрение в детстве. Ежегодно увеличивается количество детей, у которых при влиянии неблагоприятных факторов могут возникнуть проблемы со зрением. Одной из частых причин ухудшения зрения является миопия (от греч. «мио» — щуриться и «опсис» — взгляд, зрение). Миопия — значимая проблема общественного здравоохранения для многих стран мира. Так в США она затрагивает от 25 % до 33 % населения, а более высокий процент, с 71 % до 96 % физических лиц, в азиатской популяции: Япония, Тайвань, Гонконг, Сингапур.

Миопия присуща в основном молодым людям, развивается в школьные годы, в период обучения в средних и высших учебных заведениях и связана с длительной зрительной работой на близком расстоянии (чтение, письмо, черчение), особенно при неправильном освещении и плохих гигиенических условиях. Так, по данным разных авторов, миопия у школьников колеблется от 2,3 % до 16,2 %, и более — до 31 %. У студентов вузов этот процент еще выше. Поэтому ряд авторов указывают, что необходима активизация разработки методов профилактики нарушений зрения, в частности миопии, проведение медицинской, профессиональной и физической реабилитации, а также обеспечение эффективной социальной адаптации детей при организации взаимосвязи и согласованности действий медиков, педагогов, психологов, социальных работников и семьи ребенка.

Анализ научно-методической литературы, которая касается вопросов восстановления нарушенного зрения при миопии, показал, что достаточно глубоко изучены причины возникновения зрительных расстройств, разработаны пути их предупреждения и коррекции при соблюдении основ гигиены, режима дня, а также разработана система физического воспитания школьников со сниженными

ми зрительными функциями. Одной из самых уязвимых групп населения оказались дети и подростки. В литературе имеется незначительное количество работ, отражающих организацию помощи детям с нарушением рефракции в условиях школьного обучения.

Структура миопии среди учащихся современного общеобразовательного учреждения имеет следующие особенности: большая ее часть представлена миопией слабой степени (75–79%), доля миопии средней степени составляет 15–19 %, миопии высокой степени — 5–6%.

Ежегодный прирост количества детей с миопией в современном общеобразовательном учреждении составляет в среднем 5%. В основном это учащиеся младших и средних классов, реже — старшеклассники. Процесс прогрессирования миопии характеризуется средним значением 0,4 D/год. С увеличением школьного стажа прогрессирование миопии достоверно замедляется.

В работах последних десятилетий нашли своё отражение основные современные теории происхождения миопии: конвергентно-аккомодационно-гидродинамическая теория А.И. Дашевского, полагающего, что развитию близорукости предшествует спазм аккомодации; трёхфакторная теория Э.С.Аветисова (1975), который рассматривает в качестве провоцирующего фактора удлинения оси глаза слабость аккомодации при длительной работе на близком расстоянии. В современной офтальмологии есть даже специальный термин — «компьютерное утомление глаза», означающий состояние, которое провоцирует спазм аккомодации. Первые признаки его появляются спустя 45 минут непрерывной работы перед монитором, зрительные функции резко снижаются через два часа. Особенно это опасно для детей, которые длительное время проводят за компьютером или у телевизора.

У детей нередко развивается так называемая стойкая школьная близорукость, когда глаз приспособливается к работе на близком расстоянии, а острота зрения вдаль снижается. Более того, в последние десятилетия близорукость слабой степени рассматривается уже не как заболевание, а как результат адаптации органа зрения к интенсивной работе на близком расстоянии. Относительно происхождения миопии В.В. Волков высказывает точку зрения, согласно которой миопия слабой степени в условиях постоянно растущих зрительных

нагрузок является биологическим вариантом нормы. При слабой степени миопии глаза на близком расстоянии работают практически без напряжения аккомодации. Это подтверждается тем, что миопия стабилизируется на уровне 3-4 дптр.

Контрольные вопросы:

1. С чем связано появление миопии в школьные годы?
2. Укажите среднее значение процесса прогрессирования миопии?
3. Перечислите основные современные теории происхождения миопии?

Глава 2. ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ МИОПИИ

Роль аккомодации в развитии миопии, как одного из главных регуляторов рефрактогенеза, неоднократно подчеркивалась отечественными офтальмологами (Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И.). Усиленная работа аккомодации при гиперметропии у детей способствует росту глазного яблока, усилению рефракции в период постнатального развития. Завершающая фаза формирования рефракции в онтогенезе приходится на возраст 7–15 лет, когда длина глаза в норме увеличивается на 1,9 мм. Расстройства, особенно слабость аккомодации, в этот период приводят к срыву регулирующих рефрактогенез механизмов и развитию миопии. Одним из частных проявлений слабости аккомодации является псевдомиопия, которая часто предшествует формированию миопии и служит первым ее признаком.

В механизме происхождения миопии можно выделить три основных звена (3-х факторная теория развития миопии):

1) зрительная работа на близком расстоянии — ослабленная аккомодация. Согласно теории Э.С. Аветисова, миопия проявляется на фоне врожденной или приобретенной слабости аккомодации, которая во время усиленного зрительного напряжения и ослабления склеры постепенно приводит к увеличению ПЗО глаза;

2) слабость соединительной ткани, повышение внутриглазного давления. Поражение соединительной ткани, ее дисплазия расценивается как аномалия тканевой структуры, генетически обусловленная нарушениями соотношения содержания коллагенов различных типов. Наряду с генетическими факторами, имеет значение ослабление склеры, которое может возникать при общих заболеваниях организма. Склеральный фактор в патогенезе миопии, особенно у детей, способствует увеличению всех размеров глаза (горизонтального, вертикального и косых);

3) наследственная обусловленность — генетическая теория варианта врожденной миопии определяет её развитие по аутосомно-доминантному типу наследования. Наличие миопии у родителей является важным фактором про-

гноза заболевания. У детей, имеющих одного из родителей с близорукостью, распространенность миопии составляет до 20–25%, а у детей, родители которых не страдают миопией — менее чем 10%. Распространенность близорукости у детей с двумя родителями составляет 30–40%. А также низкая физическая активность увеличивает частоту развития миопии у детей, имеющих двух родителей с миопией.

В настоящее время к причинам возникновения миопии также относят относительный периферический гиперметропический дефокус на сетчатке. Еще в 1981 году Millodot показал, что у гиперметропов на периферии сетчатки (до 30°) отмечается относительная периферическая миопия по отношению к осевой рефракции, в то время как у миопов наблюдается относительная периферическая гиперметропия. E. Smith III провел целый ряд экспериментальных исследований на животных, включая приматов, в которых показал, что периферическая фокусировка влияет на аксиальный рост глаза и, если это фокусировка по гиперметропическому типу, то аксиальный рост глаза ускоряется и наоборот. В ряде работ было доказано влияние периферической рефракции на прогрессирование миопии у детей. Наблюдаемые различия в периферической рефракции у лиц с аметропией считаются маркером будущего изменения рефракции.

Согласно теории А.И. Дашевского, развитию близорукости предшествуют нарушения аккомодации, такие как привычно-избыточное напряжение аккомодации и слабость аккомодации. Привычно-избыточное напряжение аккомодации — длительно существующий избыточный тонус аккомодации, провоцирующий миопизацию манифестной рефракции и не снижающий максимальную скорректированную остроту зрения. ПИНА чаще развивается у детей, также нередки случаи развития ПИНА у взрослых, связанных с напряженным зрительным трудом. Эта патология часто развивается на фоне простудных заболеваний, эмоционального и/или зрительного напряжения. Состояние прогрессирует постепенно, вначале характерно волнообразное течение — симптомы появляются в конце дня, в конце рабочей недели, после зрительной нагрузки. Жалобы пациентов сводятся к периодическому, а позднее к стойкому двустороннему снижению остроты зрения вдаль, реже встречается изменение остроты зрения только одного глаза. Отмечаются также затруднения при работе на близком рас-

стоянии. В естественных условиях определяется миопическая рефракция, величина ее может не соответствовать снижению остроты зрения без коррекции. Приставление минусовых линз повышает остроту зрения до 1,0 и выше.

Слабость аккомодации — длительно существующее состояние недостаточной или неустойчивой аккомодации. Эта патология часто обнаруживается у детей школьного возраста, особенно ослабленных, страдающих хроническими или частыми простудными заболеваниями. Дети жалуются на быстрое утомление при чтении, читают и пишут, сильно приближая книгу и тетрадь к глазам, трут глаза. Острота зрения вдаль может быть снижена, но поддается коррекции очковыми линзами. Острота зрения вблизи остается нормальной, либо может быть незначительно снижена. Приставление слабых добавочных положительных линз, компенсирующих недостаточность аккомодации, повышает остроту зрения для близи до нормальных значений. Наряду с вышеперечисленными причинами, развитию и прогрессированию миопии способствуют такие неблагоприятные гемодинамические факторы как: дефицит кровообращения внутренних оболочек глаза, недостаточность центрального и орбитального кровотока, системная гипертензия.

Нарушения зрительного анализатора сопровождаются отклонениями в общесоматическом статусе, нарушениями церебрального кровотока по причине искривления позвоночника, неврозы, склонность к спазматическим состояниям, проблемы с координацией движений, искривление позвоночника, плоскостопие, слабость дыхательной мускулатуры, болезни органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, неврозы, быстрая утомляемость и др.

Механизм аккомодации.

Механизм аккомодационного процесса описывается многочисленными, порой противоречивыми, теориями. Несмотря на все современные знания и возможности наблюдения изменений в структурах глазного яблока в процессе акта аккомодации, не сформулирована единая теория. В ходе клинических исследований обнаруживают направление мышечных волокон ресничного тела, их сокращения, проводя ультразвуковую биомикроскопию, фиксируют изменения кривизны хрусталика, определяют объективный аккомодационный ответ с помощью авторефрактометрии открытого типа, проводят магнитно-

резонансную томографию, спектрально-оптическую томографию. Непроизвольная способность факических глаз фокусировать на сетчатке изображения всех видимых объектов, находящихся на различном расстоянии в пределах дальнейшей точки ясного видения, срабатывает рефлекторно при расфокусировке изображения фиксируемого объекта. Сигнал к корректировке видимого изображения создается неосознанно и реализуется на подкорковом уровне. В случае если изображение проецируется на парафовеолярную область сетчатки и при плохой освещенности во внешней среде, этот сигнал снижается. Установлено, что порог ощущения нечеткости изображения на сетчатке, который вызывает регулирующее воздействие на ресничную мышцу, составляет 0,2 дптр. При максимальном расслаблении аккомодации динамическая рефракция совпадает со статистической, и глаз устанавливается к дальнейшей точке ясного видения. По мере усиления динамической рефракции вследствие увеличения напряжения аккомодации точка ясного видения все больше приближается к глазу. При максимальном напряжении рефракции глаз устанавливается к ближайшей точке ясного видения. Расстояние между дальнейшей и ближайшей точками ясного зрения определяет область аккомодации.

Из всего множества гипотез об аккомодации наибольшее признание среди клиницистов получила теория Herman von Helmholtz (1855), в которой сказано, что в случае необходимости рассмотреть предметы, расположенных на близком расстоянии происходят следующие изменения: сокращается цилиарная мышца, сужается зрачок, уменьшается глубина передней камеры, хрусталик немного смещается кпереди и книзу, ослабевает натяжение цинновых связок, уменьшается радиус передней и задней кривизны хрусталика (Рис. 1). Уменьшение радиуса кривизны ведет к увеличению его преломляющей силы и усилению динамической рефракции глаза. Таким образом, изображения предметов, расположенных на близком расстоянии становятся четкими. И, наоборот, при взгляде вдаль цилиарная мышца находится в расслабленном состоянии, ее внутреннее кольцо увеличено в диаметре.

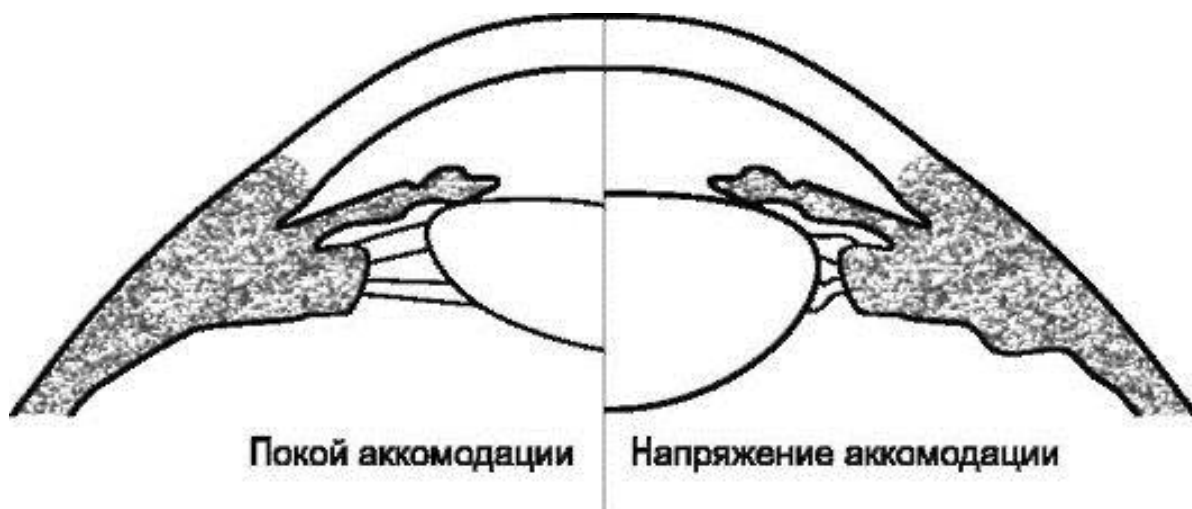


Рис. 1. Механизм аккомодации по Г. Гельмгольцу.

Ресничная связка, соединяющая внутреннюю поверхность цилиарного тела с экватором хрусталика, находится в натянутом состоянии, что ведет к уплощению хрусталика. Эту теорию дополнили работы А. Gullstrand (1912), который полагал, что в акте аккомодации важными являются две составляющие процесса: уменьшение радиуса кривизны поверхностей хрусталика и увеличение показателей преломления хрусталикового вещества (внутрикапсульная аккомодация). Gullstrand сумел выделить в веществе хрусталика два слоя с разными коэффициентами преломления. Во время аккомодации, когда хрусталик принимает выпуклую форму, в его центральном отделе, соответствующем области зрачка, оказывается более толстый слой той субстанции хрусталика, которая имеет высокий показатель преломления. Это явление усиления преломляющей способности хрусталика называется внутрикапсульной аккомодацией. Кроме этого Гуллстранд считал, что меридиональная порция ресничной мышцы иннервируется симпатическим нервом и при своем расслаблении позволяет сократиться базальной мембране хориоидеи, тем самым, вызвать натяжение волокон ресничного пояса и уflatten хрусталик. По его мнению, так осуществляется аккомодация вдаль. Но доказано, что двух изолированных аппаратов аккомодации не существует. В 1908 г. Tscherning определил, что при аккомодации увеличивается выпуклость преимущественно центральной зоны хрусталика. Данное наблюдение послужило ему основанием для предложения своей теории аккомодации, суть которой заключается в следующем: при взгляде

вдаль цинновая связка расслаблена, а при напряжении аккомодации происходит натяжение волокон цинновой связки, вследствие чего наступает уплощение хрусталика по периферии и некоторое смещение его вперед. Кроме того, во время аккомодации периферическая часть переднего отдела стекловидного тела тоже подается вперед (вслед за смещением цилиарного тела и примыкающей к нему части хориоидеи) и оказывает давление на экваториальную область хрусталика, что также способствует сплющиванию хрусталика по периферии, в результате чего он становится более выпуклым в центральной части. По данным Nordenson (1917), при взгляде вдаль радиус кривизны передней поверхности хрусталика в среднем равен 10,6 мм, при аккомодации же радиус периферического отдела передней поверхности хрусталика уменьшается до 7,4 мм, а центрального — до 5,0 мм, что подтверждает наблюдение Tscherning. Ronald A. Schachar в 1992 г. предложил теорию, во многом повторяющую основные положения теории Tscherning. Согласно Schachar, при сокращении цилиарной мышцы передняя ее часть смещается к корню радужки, что ослабляет натяжение передних и задних зонулярных волокон и усиливает натяжение экваториальных волокон. Теория Tscherning-Schachar не находит подтверждения в большой группе недавних исследований. Так, R.S. Wilson и L.M. Merilin, проводя опыты на человеке с альбинизмом при помощи метода инфракрасной видеофотографии, обнаружили, что при фиксации взгляда на ближайшей точке ясного видения диаметр хрусталика уменьшается (а не увеличивается, как предполагает Schachar). A. Glasser и P. Kaufman с помощью гониовидеографии показали на обезьянах, которым предварительно производили иридэктомию, что при напряжении аккомодации экваториальный диаметр хрусталика уменьшается, а не увеличивается (противоречит теории Schachar). Также уточнением теории Гельмгольца послужили данные E.F. Fincham (1937) о том, что причиной разной формы передней и задней поверхностей хрусталика служит особое строение капсулы хрусталика: при аккомодации капсула неравномерно растягивается вследствие разной ее толщины и эластичности в различных отделах. Некоторые ученые высказывают мнение, что в процессе аккомодации задействованы также экстраокулярные факторы. Так, известно мнение F.C. Donders о растяжении глазного яблока вследствие сдавливания его экстраокулярными

мышцами при конвергенции. В.Ф. Ананин высказал гипотезу о том, что при аккомодации помимо изменения формы хрусталика происходит также смещение сетчатки вследствие деформации глазного яблока в сторону увеличения его продольной оси под воздействием наружных мышц глаза. О.В. Светлова и И.Н. Кошиц называют указанный процесс механизмом сжатия склеры — экстраокулярные мышцы вызывают деформацию склеры, изменяя при этом переднезаднюю ось глаза. В.В. Волков также склонен считать наличие такой «нехрусталиковой» аккомодации возможным при конвергенции. По его мнению, от давления резко утолщенных при сокращении внутренней и нижней прямых мышц, при полной релаксации наружной и верхней прямых и нижней косой мышц создаются условия для деформации склеральной капсулы глаза с удлинением его передне-задней оси. Особо важная роль при этом отводится нижней косой мышце, крепящейся, как известно, точно в проекции макулярной области сетчатки и благодаря этому способной в какой-то мере управлять ее переднезадним положением относительно фокуса преломленных в глазу лучей. По мнению О.В. Светловой и И.Н. Кошиц, основным механизмом аккомодации в глазу является экстракапсулярный механизм изменения преломляющей силы хрусталика за счет деформации его капсулы и внутрехрусталикового вещества, когда ресничная мышца сокращается, подтягивая хориоидею вперед и ослабляя натяжение волокон цинновой связки, расплющивающих хрусталик о напряженную поверхность передней гиалоидной мембраны. При работе экстракапсулярного дополнительного механизма сужения зрачка увеличивается глубина фокусной области, в которой резкость изображения не меняется. Включение экстракапсулярного дополнительного механизма стационарной установки сетчатки, как считают авторы, приводит к установочному аккомодационному ответу: кровенаполнение и эластичность хориоидеи, а также тонус ресничной мышцы переходят на другой уровень. Сетчатка устанавливается в новое стационарное положение.

Таким образом, анализируя все вышеизложенное, можно сделать обоснованный вывод о том, что модель аккомодации, предложенная Н. Von Helmholtz, является главным и неоспоримым механизмом, лежащим в основе изменения оптической силы глаза при перемене точки фиксации.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные звенья можно выделить в механизме происхождения миопии?
2. Что такое ПИНА?
3. К чему приводит усиленная работа аккомодации при гиперметропии у детей?

Глава 3.

МЕТОДЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АККОМОДАЦИИ

На сегодняшний день существуют целый ряд различных, субъективных и объективных методов определения рефракции глаза.

К субъективным относятся:

- проксиметрия;
- реометрия;
- определение ЗОА и ОАА;
- кобальтовая рефрактометрия;
- дуохромная рефрактометрия;
- феномен Шейнера;
- эргометрия, эргография;
- лазерная рефрактометрия (стробоскопия).

К объективным относятся:

- инфракрасный сканирующий аккомодометр;
- динамическая ретиноскопия;
- аккомодографы АА-2000 Nidek, Righton Speedy-K;
- авторефрактометры «открытого поля» Grand Seiko WR-5100K, WR-5500;
- инфракрасный авторефрактометр Plusoptix PowerRef II;
- аберрометры;
- оптическая когерентная томография структур переднего отрезка глаза (AC Master, Visante OCT).

Субъективные методы основаны на ответах испытуемого. Чаще всего это касается способности четко различать объект, перемещающийся в пространстве или расфокусированный приставлением оптических линз. Однако способность к видению объекта в изменяющихся указанных способами условиях может быть обусловлена не только собственно его фокусировкой, то есть изменением динамической рефракции, но и другими характеристиками зрительной системы —

прежде всего, различительной способностью, а также сниженной чувствительностью к расфокусировке изображения, позволяющей читать предъявленный текст с меньшими затратами аккомодации, то есть в условиях дефокуса. При оценке запасов относительной аккомодации непреодолимыми являются трудности контроля конвергенции, бинокулярной фиксации и аккомодации каждого глаза. Это приводит к завышенным (монокулярным!) показателям аккомодации. Наконец, для всех субъективных методов исследования характерны ошибки и погрешности в ответах испытуемого.

Результаты субъективной аккомодометрии зависят от множества факторов: освещения, размера и контраста тестовых стимулов, способа и скорости измерения, использования оптических средств, размера зрачка испытуемого, его физического состояния, натренированности и других факторов, поэтому их нельзя признать безусловно точными. С помощью субъективных методов определяют рефлекторную, вергентную и тоническую аккомодацию.

3.1. Измерение рефлекторной аккомодации

Рефлекторную аккомодацию исследуют отдельно для каждого глаза с использованием подвижного стимула и оценивают по объему абсолютной аккомодации.

Абсолютная аккомодация может быть расценена как физиологический акт, не зависящий от других функций глаза. Это максимальное усиление рефракции, на которое способен глаз при максимальном напряжении аккомодационной мышцы и максимальном использовании эластичных сил хрусталика.

Объем абсолютной аккомодации — разница в рефракции одного глаза при установке его на ближайшую (*punctum proximum*, p.p., PP) и дальнейшую (*punctum remotum*, p.r., PR) точки ясного зрения, выраженная в диоптриях. Положение дальнейшей точки ясного зрения соответствует рефракции глаза, положение ближайшей точки соответствует максимальному напряжению аккомодации. При эмметропии оно простирается от бесконечности до ближайшей точки. При гиперметропии дальнейшая точка ясного зрения представляет воображаемую точку, лежащую в отрицательном пространстве «по ту сторону бесконечности», поэтому длина аккомодации складывается из двух частей, положи-

тельной и отрицательной. И только при миопии длина аккомодации имеет «конечное» значение, ограниченное ближайшей и дальнейшей точками ясного видения. Объем абсолютной аккомодации измеряют монокулярно с использованием подвижного стимула. Определяют ближайшую (*punctum proximum*, p.p., PP) и дальнейшую (*punctum remotum*, p.r., PR) точки ясного зрения. По разнице в положении ближайшей и дальнейшей точек ясного зрения определяют объем абсолютной аккомодации. Измерение может быть проведено несколькими способами: с помощью измерительной линейки и опто типов для близи, с помощью аккомодометра Шаповалова, с помощью приборов АКА-01, АКТР-2 или других, предназначенных для этой цели. В качестве тестов чаще используют печатные знаки, соответствующие остроте зрения для близи 0,7–1,0. Независимо от способа измерения и рефракции исследование целесообразно проводить в условиях полной коррекции для дали.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью измерительной линейки и опто типов для близи.

Данный метод прост, не требует дополнительного оборудования и при аккуратном проведении точность его достаточна для клинической оценки.

Испытуемого в пробной оправе с полной коррекцией аметропии, усаживают так, чтобы предъявляемый тест-объект был хорошо освещен. Обычно для этих целей используют лампочку накаливания 60 Вт, установленную сзади и чуть выше головы испытуемого. При таком расположении осветителя тест-объект хорошо освещен и на него не падает тень от измерительной линейки. Исследование начинают с правого глаза, левый глаз закрыт окклюдором (если правый глаз значительно хуже в функциональном отношении, исследование начинают с левого глаза).

Знакомят испытуемого с тест-объектом и объясняют ему задачу. Нулевое деление измерительной линейки приставляют к наружному краю орбиты (такое положение нулевого деления будет примерно соответствовать узловой точке глаза). Тест-объект для близи, соответствующий остроте зрения 0,7–1,0 (таблицу для исследования остроты зрения для близи или одиночный опто тип), или фигуру Дуане устанавливают на расстоянии 2–3 см от глаза так, чтобы тест находился напротив глаза испытуемого. Медленно отдают тест-объект от глаза до тех пор, пока он не станет различим. Оценивают это расстояние в сан-

тиметрах. При использовании таблицы для близи просят испытуемого смотреть на букву, находящуюся в середине строки, до момента ее распознавания, при использовании одиночного опто типа испытуемый должен различить направление характерных деталей опто типа (разрыв в кольце Ландольта), в фигуре Дуане должна стать различимой полоска между двумя квадратами. Измерение повторяют три раза и вычисляют среднее арифметическое трех значений. Для получения значения ближайшей точки ясного зрения, выраженного в диоптриях, делят 100 на полученный результат. Значение рефракции в ближайшей точке ясного зрения имеет отрицательное значение, что в оптике обозначает усиление оптической системы. Так как исследование проводят в условиях полной коррекции для дали, в глазу испытуемого индуцируется рефракция, близкая к эметропии. Поэтому предполагают, что дальнейшая точка ясного зрения находится в бесконечности, а ее величина, выраженная в диоптриях, равна нулю.

Полученное таким образом значение ближайшей точки ясного зрения, выраженное в диоптриях, будет соответствовать **объему абсолютной аккомодации**, но в отличие от ближайшей точки, ОАА не имеет знака. Часто исследование может быть закончено на этом этапе. В некоторых случаях прибегают к измерению объема абсолютной аккомодации без коррекции, в этом случае значение дальнейшей точки будет близким к значению клинической рефракции.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью аккомодометра Шаповалова.

Метод отличается точностью и дает наиболее стабильные результаты в случае повторных измерений в равных условиях. Для проведения исследований требуется аккомодометр (проксиметр) — простой прибор, который может быть изготовлен самостоятельно. Исследование начинают с правого глаза. Левый глаз закрыт окклюдором. Лицевой упор направляющей линейки приставляют к наружному краю орбиты (такое положение будет примерно соответствовать узловой точке глаза). Тест-объект — вращающееся кольцо Ландольта, соответствующее остроте зрения 0,7 для близи, устанавливают напротив глаза на расстоянии около 2 см и медленно отодвигают от глаза до момента его четкого видения. Расстояние, на котором испытуемый различает детали тест-объекта, отмечают на миллиметровой бумаге. Проводят три измерения, каждый раз меняя

направление разрыва кольца Ландольта. Измерив расстояние от начала линейки до меток, вычисляют среднее арифметическое и определяют положение ближайшей точки ясного зрения, поделив 100 на полученный результат. Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью прибора АКТР-2 проводят аналогичным образом в соответствии с инструкцией к прибору.

Измерение объема абсолютной аккомодации с помощью аккомодометра с астоптометром АКА-01.

Прибор представляет собой трубу, в которой с помощью рукоятки можно перемещать тест-объект (тест объектом служит ряд колец Ландольта, соответствующих остроте зрения 0,7 для близи). Для установки корректирующих линз в приборе предусмотрены три линзодержателя и шкала ТАБО. Для измерения дальнейшей точки в приборе имеется откидная редуцирующая линза +10,0 дптр. На левой поверхности прибора размещены две диоптрийные шкалы, по которым оценивают положение ближайшей и дальнейшей точек ясного зрения: верхняя шкала для измерения без редуцирующей линзы отградуирована от -3,25 до -9,0 дптр; нижняя шкала для измерения с редуцирующей линзой +10,0 дптр, отградуирована от +10,0 до -9,0 дптр. Для измерения ближайшей точки ясного зрения тест-объект максимально приближают к глазу, после чего медленно отодвигают до момента, когда пациент увидит направление разрывов в кольцах Ландольта. Оценивают результат по верхней шкале прибора. Исследование повторяют три раза, вычисляют среднее значение.

Для измерения дальнейшей точки при миопии 3,0 дптр и менее, эметропии и гиперметропии используют редуцирующую линзу +10,0 дптр. Тест-объект максимально отодвигают от глаза, после чего медленно приближают до момента, когда пациент увидит направление разрывов в кольцах Ландольта. Оценивают результат по нижней шкале прибора. Исследование повторяют три раза, вычисляют среднее. ОАА будет соответствовать разнице величин ближайшей и дальнейшей точек ясного зрения:

$$\text{ОАА} = \text{p.p.} - \text{p.r.}$$

При использовании прибора АКА-01 не требуется перерасчета значений дальнейшей точки с учетом редуцирующей линзы, это уже учтено в нижней шкале прибора. К недостаткам прибора следует отнести ограничение в опреде-

лении ближайшей точки. Прибор позволяет определять *punctum proximum*, находящуюся на расстоянии 9,0 дптр и далее, хотя в молодом возрасте и при миопии она может находиться ближе к глазу.

Измерение резерва аккомодации (по А.И. Дашевскому) с использованием неподвижного стимула для дали, широко практикуемое до 70-х годов, не вполне отражает состояние аккомодации, дает нестабильные результаты и представляет лишь теоретический интерес. Резерв аккомодации (по А.И. Дашевскому) отображает максимальные потенциально возможные затраты аккомодации в условиях полной коррекции для дали. Теоретически резерв аккомодации должен соответствовать объему абсолютной аккомодации, однако практически даже в здоровых глазах он оказывается меньше ОАА. Возможно, это связано с уменьшением угловых размеров опто типов, соответствующих остроте зрения 1,0 или выше с дистанции 5 м, при приставлении отрицательных линз возрастающей силы или с нефизиологичной аккомодационной нагрузкой.

Методика определения резерва аккомодации описана А.И. Дашевским в 1973г. Резерв аккомодации (по А.И. Дашевскому) измеряют монокулярно в условиях полной коррекции для дали, предъявляя тесты для дали, соответствующие максимальной остроте зрения. Исследование начинают с правого глаза. Левый глаз закрыт окклюдором. После определения наилучшей корригирующей аметропию линзы, с которой достигается максимальная острота зрения, перед глазом испытуемого устанавливают минусовые линзы возрастающей силы с шагом 0,5 дптр до момента ухудшения остроты зрения. Последняя минусовая линза, с которой сохраняется максимальная острота зрения, будет соответствовать резерву аккомодации.

3.2. Измерение вергентной аккомодации

Вергентную аккомодацию исследуют с помощью неподвижного стимула и оценивают по **объему относительной аккомодации**.

Объем относительной аккомодации — разница в рефракции в условиях максимального напряжения и расслабления аккомодации при бинокулярной фиксации неподвижного объекта, находящегося на конечном расстоянии от глаза, выраженная в диоптриях.

Относительная аккомодация — это аккомодация, совершаемая двумя глазами при фиксации общего объекта, то есть связанная с конвергенцией. Эта связь не всегда абсолютна. Поэтому под относительной аккомодацией понимают аккомодацию, которая может напрягаться и расслабляться при неизменной конвергенции. Объем относительной аккомодации определяют в условиях полной коррекции для дали по отношению к какому-либо конечному расстоянию. В нашей стране принято расстояние 33 см. За рубежом исследование проводят с расстояния 40 см. Объем относительной аккомодации вычисляют по арифметической сумме положительной и отрицательной частей относительной аккомодации: по максимально переносимой силе отрицательных и положительных линз при чтении двумя глазами тестового текста на фиксированном расстоянии. Величина объема относительной аккомодации отражает положение бинокулярной ближайшей точки ясного зрения. Положение дальнейшей точки определяет арифметическая разность величины затраченной аккомодации и силы максимальных плюсовых линз, с которыми еще возможно чтение. Как правило, эта величина равна нулю — при проведении измерений в условиях полной коррекции для дали дальнейшая точка ясного зрения лежит в бесконечности.

Особое значение придают положительной части относительной аккомодации — силе максимальных отрицательных линз. Ее называют **запасом относительной аккомодации** (positive relative accommodation) и обозначают как ЗОА. Это резервная (неизрасходованная) часть аккомодации, которая может быть потенциально использована. Показатель ЗОА высоко информативен и прост в определении. При аккуратном проведении исследования точность измерения аккомодации достаточна для клинической оценки. Вергентная аккомодация также может быть оценена по *бинокулярной оптической установке* глаз к заданному расстоянию. Ее исследуют с помощью неподвижных тестов, в которых напрямую не учитывается острота зрения для близости.

Связь аккомодации и конвергенции отражает коэффициент АК/А (отношение аккомодативной конвергенции к аккомодации). Существуют разные способы его определения. Наиболее распространены расчетный (calculated) и градиентный методы измерения АК/А.

Измерение объема относительной аккомодации с использованием пробной оправы и таблицы для близи.

Испытуемый в пробной оправе с полной коррекцией для дали усаживается так, чтобы предъявляемая таблица для близи была хорошо освещена. Обычно для этих целей используют лампочку накаливания 60 Вт, установленную слева от испытуемого или сзади и чуть выше его головы. Исследование проводят при двух открытых глазах. Просят испытуемого удерживать таблицу для близи на расстоянии 33 см от глаза и вслух читать текст, соответствующий остроте зрения 0,7 таблицы Д.А. Сивцева. Если испытуемый не может прочесть предъявляемый текст с расстояния 33 см, величина его затраченной (отрицательной) аккомодации составляет менее 3,0 дптр. Для определения этой величины перед глазом испытуемого симметрично устанавливают плюсовые линзы возрастающей силы с шагом 0,25–0,5 дптр до тех пор, пока он сможет читать предъявляемый текст. Величину затраченной (отрицательной) части относительной аккомодации можно определить, вычитая из 3,0 дптр силу положительной линзы, с которой чтение становится возможным. Так, если чтение текста возможно с линзой +0,5 дптр, величина затраченной аккомодации составит 2,5 дптр. Величину затраченной (отрицательной) части относительной аккомодации можно и измерить, продолжая устанавливать плюсовые линзы нарастающей силы перед глазами пациента до тех пор, пока чтение возможно. Вычитая из значения максимальной плюсовой линзы, с которой возможно чтение, значение минимальной плюсовой линзы, получают величину отрицательной (затраченной, израсходованной) части относительной аккомодации. Так, если чтение впервые становится возможным с линзой +0,5 дптр, а последняя плюсовая линза, с которой способность к чтению сохраняется, +3,0 дптр, то величина отрицательной части относительной аккомодации составит 2,5 дптр ($3,0 - 0,5 = 2,5$). Если испытуемый четко видит предъявляемый тест, можно предположить, что величина затраченной им аккомодации составляет 3,0 дптр. Поэтому при измерении объема относительной аккомодации определением ее отрицательной части часто пренебрегают. Если же такое измерение необходимо, для уточнения величины затраченной аккомодации в гнезда пробной оправы симметрично устанавливают плюсовые линзы нарастающей силы с шагом 0,5 дптр до тех пор, пока ис-

пытуемый может читать предложенный текст. Максимальная плюсовая линза, с которой возможно чтение, будет соответствовать затраченной (отрицательной) части относительной аккомодации. Для измерения резервной (положительной) части — запаса относительной аккомодации — в условиях полной коррекции для дали в гнезда пробной оправы симметрично устанавливают минусовые линзы нарастающей силы с шагом 0,25–0,5 дптр до тех пор, пока испытуемый может читать предложенный текст. Максимальная минусовая линза, с которой возможно чтение, будет соответствовать резервной (положительной) части относительной аккомодации — запасу относительной аккомодации. Арифметическая сумма положительной и отрицательной частей относительной аккомодации составляет объем относительной аккомодации. Эта же величина соответствует положению бинокулярной ближайшей точки ясного зрения. Так, если величина отрицательной (затраченной) части относительной аккомодации равна 3,0 дптр, а величина положительной части (запас) относительной аккомодации — 4,0 дптр, то объем относительной аккомодации составит 7,0 дптр.

Измерение объема относительной аккомодации с использованием фороптера с таблицей для близи (неподвижного стимула).

После определения с помощью фороптера наилучшей корригирующей аметропию линзы для каждого глаза, открывают оба глаза испытуемого. Барабаны фороптера сводят для исследования вблизи с помощью специальных ручек. Испытуемому предъявляют укрепленную на штанге таблицу для близи с расстояния 33 см от глаза и просят читать текст, соответствующий остроте зрения 0,7. В фороптере приставление over линз не предусмотрено, поэтому для исследования отрицательной части относительной аккомодации симметрично с шагом 0,25 дптр уменьшают силу корригирующих аметропию линз (уменьшают минусовую сферу или увеличивают плюсовую). Разница в величине наилучшей корригирующей аметропию линзы и линзы, с которой еще возможно чтение текста, составит отрицательную (израсходованную, затраченную) часть относительной аккомодации. Для исследования положительной части относительной аккомодации — запаса относительной аккомодации — симметрично с шагом 0,25 дптр увеличивают силу корригирующих аметропию линз (увеличивают минусовую сферу или уменьшают плюсовую). Разница в величине наилучшей

корректирующей аметропию линзы и линзы, с которой еще возможно чтение текста, составит ЗОА. Арифметическая сумма положительной и отрицательной частей относительной аккомодации составит объем относительной аккомодации.

Измерение объема относительной аккомодации с использованием ПОЗБ.

Корпус прибора в передней части имеет матовый экран, на котором на просвет демонстрируют таблицы и различные тесты для близи. Для исследования относительной аккомодации предъявляют таблицу для близи Д.А. Сивцева с расстояния 33 см. Просят испытуемого при двух открытых глазах в условиях полной коррекции для дали вслух читать текст, соответствующий остроте зрения 0,7. Измерение относительной аккомодации проводят так же, как и при использовании печатной таблицы. Аналогичные ПОЗБ приборы зарубежного производства также удобны в использовании. Кроме того, они имеют дополнительные тесты для оценки зрения вблизи, в том числе поляризационные.

Тесты для оценки соответствия бинокулярной оптической установки глаза заданному расстоянию.

Тесты пригодны для скрининга аккомодационных нарушений, но чаще их используют при пресбиопии для оценки правильности выбранной аддидации в очках для близи. Испытуемый в пробной оправе усаживается так, чтобы предъявляемый тест был хорошо освещен. Тесты проводят бинокулярно. Для скрининга аккомодационных нарушений — в условиях полной коррекции для дали с расстояния 33 см, при пресбиопии — с коррекцией для близи с привычного рабочего расстояния. *Красно-зеленый тест для близи* — красно-зеленое поле с нанесенными на него черными символами. Для скрининга аккомодационных нарушений оценивают бинокулярную оптическую установку глаза (бинокулярный аккомодационный ответ). Если оптическая установка глаза соответствует расстоянию, символы на красном и зеленом фоне видны одинаково четко. Если символы лучше видны на зеленом поле — величина затраченной (отрицательной) аккомодации составляет менее 3,0 дптр — бинокулярный аккомодационный ответ ослаблен и не соответствует аккомодационному стимулу. Если символы лучше видны на красном поле — величина затраченной (отрицательной) аккомодации более 3,0 дптр — бинокулярный аккомодационный ответ избыто-

чен. Для оценки аддидации предъявляют тест на привычном рабочем расстоянии. Если аддидация оптимальна, то символы на красном и зеленом поле видны одинаково четко. Если аддидация недостаточна, то лучше видны символы на зеленом поле, при избыточной аддидации — на красном.

Тест с крестообразной решеткой (метод бинокулярного неподвижного кросс-цилиндра) проводят с помощью крестообразной решетки для близи и двух кросс-цилиндров 0,25 дптр. Бинокулярное применение последних возможно при использовании фороптера, либо в пробную оправу устанавливают комбинацию линз: сферическую линзу +0,25 дптр и цилиндр -0,5 дптр с вертикальным направлением оси. Скрещенные цилиндры индуцируют в глазу равномерно смешанный астигматизм прямого типа, который мало влияет на остроту зрения. Для скрининга аккомодационных нарушений оценивают бинокулярную оптическую установку глаза (бинокулярный аккомодационный ответ) по четкости видения горизонтальных и вертикальных линий предъявляемой крестообразной решетки. Исследование проводят в условиях полной коррекции для дали, у пресбиопов — с выбранной аддидацией. Если оптическая установка глаза соответствует расстоянию, то четкость горизонтальных и вертикальных линий будет одинаковой. Если аккомодация недостаточна, кросс-цилиндры вблизи индуцируют гиперметропический астигматизм (простой или сложный, в зависимости от глубины нарушений аккомодации) — горизонтальные линии видны более четко. Если аккомодация избыточна, кросс-цилиндры вблизи индуцируют миопический астигматизм — четче видны вертикальные линии. При пресбиопии, если горизонтальные линии видны четче, выбранная аддидация недостаточна, ее усиливают до момента уравнивания четкости видения вертикальных и горизонтальных линий. При избыточной аддидации четче видны вертикальные линии. Тесты изготавливают типографским способом, они могут демонстрироваться на экране компьютера, предъявляться с помощью прибора ПОЗБ или аналогичных ему зарубежных приборов.

3.3. Объективная аккомодометрия. Динамическая ретиноскопия

Объективные методы исследования аккомодации основаны на регистрации изменений динамической рефракции в ответ на изменение аккомодационной задачи. Последнее может осуществляться с помощью перемещения объекта

фиксации в пространстве (реальном или виртуальном) или с помощью линз различной силы и знака. При этом регистрируется изменение динамической рефракции (аккомодационный ответ) и результат сравнивается с аккомодационной задачей (в диоптриях).

Методика динамической ретиноскопии (скиаскопии) основана на свойстве глазного дна не только поглощать, но и отражать падающий на него свет. Если оптическая система глаза наведена на какую-то точку пространства, лучи света, отраженные от глазного дна, вернуться в эту же точку. Если глаз наблюдателя находится на пути распространения этих лучей, а источник света находится «в глазу наблюдателя», он видит равномерное красное свечение зрачка. Если вращать источник света вокруг оси, то яркость освещения зрачка будет меняться, как бы под влиянием пробегающей в просвете зрачка тени. Направление движения тени будет зависеть от трех факторов:

- оптической установки исследуемого глаза;
- свойства зеркала (плоское или вогнутое);
- расстояния между испытуемым и наблюдателем.

Направление движения тени не зависит от оптической установки (рефракции) глаза наблюдателя.

Различают статическую и динамическую ретиноскопию. Первая имеет самостоятельное значение и служит для оценки клинической рефракции глаза. Она может проводиться как в естественных условиях, так и при циклоплегии. Динамическую ретиноскопию используют для исследования аккомодации: чаще — для оценки так называемого accommodative lag (задержки аккомодации), реже — для объективного определения аддидации у пресбиопов. Исследование проводят в естественных условиях. В основе динамической ретиноскопии лежат результаты тщательно проведенной статической ретиноскопии.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют методы для определения рефракции
2. Что такое объем абсолютной аккомодации?
3. Что такое объем относительной аккомодации?
4. Опишите методику динамической ретиноскопии.

Глава 4.

ЛЕЧЕНИЕ НАРУШЕНИЙ АККОМОДАЦИИ

В настоящее время существуют различные медикаментозные и не медикаментозные методы стабилизации прогрессирования миопии. Патогенетически обоснованными являются воздействия, нормализующие кровоснабжение, аккомодационную способность, баланс вегетативной иннервации, метаболизм и опорные свойства склеры. Для повышения сократительной способности цилиарной мышцы и предупреждения развития близорукости используются различные способы: тренировочные упражнения, ультразвуковая терапия, электростимуляция цилиарной мышцы. Кроме того, в схему лечения и профилактики миопии включены лекарственные препараты, влияющие на вегетативную нервную систему, как адренэргические, так и холинэргические. Однако далеко не во всех случаях эти методы позволяют устранить аккомодационные нарушения и стабилизировать близорукость.

Современные методы лечения ПИНА и слабости аккомодации с целью предупреждения прогрессирования или возникновения миопии слабой степени представлены оптической коррекцией, оптико-рефлекторными тренировками аккомодации, медикаментозным, аппаратным, лазерным лечением и физиотерапевтическими методами.

4.1. Оптическая коррекция

Очковая коррекция аккомодационных нарушений.

Существуют несколько способов очковой коррекции аккомодационных нарушений. Условно их можно разделить на следующие группы:

- 1) монофокальные очки для близи;
- 2) очки с альтернирующей монолатеральной слабомиопической дефокусировкой;
- 3) монофокальные очки с коррекцией «моновижн»;
- 4) бифокальные и трифокальные очки;
- 5) прогрессивные очки;
- 6) монофокальные очки для близи с дегрессией;
- 7) очки «для поддержки аккомодации».

Согласно понятию относительного периферического гиперметропического дефокуса на сетчатке коррекция миопии должна быть полной. Целый ряд авторов сообщает о тормозящем влиянии полной коррекции на прогрессирование миопии. Аргументы против целесообразности полной очковой коррекции миопии единичны и были получены недавно в ряде зарубежных исследований. В настоящее время для исключения формирования периферического гиперметропического дефокуса предлагаются средства коррекции, создающие относительную периферическую миопию. Это ортокератологические линзы, бифокальные контактные линзы, очковые и контактные линзы специального дизайна с большей корригирующей миопию силой в центре и меньшей — в парацентральной зоне.

4.2. Медикаментозное лечение

Стратегическим направлением медикаментозной терапии больных с ПИНА является нормализация работоспособности цилиарной мышцы, которая осуществляется по двум основным направлениям:

- снятие спастического состояния или длительного перенапряжения циркулярной и меридиональной порций цилиарной мышцы;
- повышение сократительной активности основных порций цилиарной мышцы, поскольку ПИНА закономерно сопровождается ее ослаблением.

Снятие избыточного напряжения циркулярной и меридиональной порций цилиарной мышцы осуществляется путем инстилляций М-холинолитиков, а стимуляцию радиальной порции цилиарной мышцы — α -адреномиметиков.

Ранее было доказано, что наиболее выраженным циклоплегическим эффектом обладает атропин (атропина сульфат 0,5% и 1%). Традиционной считается схема трехдневной «атропинизации» с инстилляцией препарата 2 раза в день. Однако существует ряд причин, ограничивающих применение этого препарата. К ним относятся развитие стойких циклоплегии и мидриаза, возможность развития стойких психосоматических реакций, утрата работоспособности, ограниченная доступность и др.

В настоящее время в отечественной офтальмологической практике широко используют М-холинолитик циклопентолата гидрохлорид (цикломед 1%, Sentic,

Ltd, Индия), вызывающий глубокую, но кратковременную циклоплегию, продолжающуюся, как правило, на протяжении 4–5 часов (обычно не более 1 суток). При двукратных инстилляциях по 1 капле с интервалом 15 минут циклопентолата гидрохлорид приводит к циклоплегии, сопоставимой с атропиновой циклоплегией уже через 30–40 минут после первого закапывания. Препарат не ведет к развитию паралича аккомодации и стойкого остаточного мидриаза.

Исследованиями, проведенными на кафедре офтальмологии Санкт-Петербургской государственной педиатрической медицинской академии, доказано, что длительный курс (от 14 до 30 дней) применения препарата цикломед 1% эффективен в лечении пациентов со стойким ПИНА и может быть использован при безуспешности более «мягких» методов его лечения. Авторы установили, что систематические инстиллянии цикломеда 1% приводят к статистически достоверному улучшению практически всех параметров аккомодации. Другим направлением медикаментозной терапии ПИНА является применение альфа-симпатомиметиков. Их эффект связан с прямым стимулирующим воздействием на радиальные порции цилиарной мышцы. За счет усиления этой группы мышечных волокон, по законам обратной связи, соответственно ослабляется и функция мышц-антагонистов цилиарного тела (циркулярной и меридиональной). Таким образом, эффект симпатомиметиков связан с двумя механизмами: усилением дезаккомодационной мышцы Иванова и следующим за ним ослаблением мышц Мюллера и Брюкке. Среди таких лекарственных средств наибольшее распространение в нашей стране получили препараты на основе фенилэфрина гидрохлорида (мезатон 1%, ирифрин 2,5% и 10%).

Традиционными препаратами для лечения ПИНА и спазма аккомодации считаются препараты на основе циклопентолата гидрохлорида, гоматропина и скополамина гидробромида, тропикамида и фенилэфрина гидрохлорида. Было установлено, что фенилэфрина гидрохлорид 2,5% (Ирифрин, «Сентисс» (ранее — «Промед Экспортс ПВТ Лтд.», Индия)) применялся наиболее часто при лечении таких нарушений аккомодации, как ПИНА и спазм ($p < 0,001$ по сравнению с остальными препаратами).

Ирифрин (2,5% и 10% раствор) — синтетический симпатомиметический препарат, схожий по структуре с эпинефрином и эфедрином, обладает выра-

женной α -адренергической активностью, активно сокращает дилататор зрачка. Для восстановления аккомодационной функции глаза используют 2,5% раствор. Повышая уровень показателей относительной аккомодации, ежедневная инстилляцией 2,5% раствора Ирифрина в течение 30 дней оказывает положительное воздействие на зрительные функции, способствует улучшению кровотока в глазничной артерии, центральной артерии сетчатки. Комплексность действия препарата, удобство при использовании позволяют рекомендовать 2,5% раствор Ирифрина для широкого применения у детей со спазмом аккомодации и миопией слабой степени.

Т.Н. Воронцова и соавт. при исследовании препарата Ирифрин 2.5% зафиксировали статистически значимое повышение остроты зрения у исследуемых групп. На фоне терапии ирифрином 2,5% полностью исчезли жалобы детей и ПИНА на ощущение диплопии, связанное со зрительной нагрузкой. Такие астенопические явления, как затуманивание зрения, чувство тяжести в глазах, покраснение глаз, возникающие при интенсивной зрительной работе, стали встречаться в 4–5 раз реже.

Клинические исследования, выполненные на кафедре офтальмологии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета, убедительно доказывают достаточно высокую эффективность ирифрина 2,5% в лечении детей в возрасте 6–18 лет с привычно-избыточным напряжением аккомодации. Авторами установлено, что на фоне систематических (в течение 1 месяца) инстилляций 2,5% раствора ирифрина у всех детей повышается острота зрения без коррекции, уменьшается выраженность напряжения аккомодации и наблюдается положительная динамика со стороны основных параметров аккомодации. Установлено также, что на фоне применения ирифрина 2,5% у всех пациентов с ПИНА происходит статистически значимое повышение объема абсолютной аккомодации, а также положительной и отрицательной частей относительной аккомодации. Исследования, выполненные многочисленными авторами, доказали его высокую клиническую эффективность в лечении ПИНА у детей и лиц молодого возраста.

Известно большое количество публикаций, описывающих влияние М-холиноблокаторов и симпатомиметиков на работоспособность цилиарной

мышцы, но работ, посвященных изучению эффективности комбинации этих препаратов в лечении больных с ПИНА, немного.

Все перечисленные авторы отмечают, что клинический эффект был более выраженным в группах больных, получающих комбинированную терапию — сочетание инстилляций ирифрина 2,5% с тропикамидом 1% или цикломедом 1%. В частности, Л.А. Хавова с соавт. (2006) отмечают, что комбинация ирифрина 2,5% и цикломеда 1% очень эффективна при стойком ПИНА и приводит к более длительному воздействию на аккомодационный аппарат глаза. Поэтому в последние годы в рассматриваемых целях все больше стали склоняться к использованию комбинированных препаратов. Возможно, большой успех в отечественной клинической практике ожидает разработанный фирмой Promed Exports препарат мидримакс. Он представляет собой уже упоминавшуюся комбинацию фенилэфрина гидрохлорида 5% и тропикамида 0,8%. По данным Е.Е. Сомова и Л.И. Цепиловой, продолжительность полученного таким методом лечения положительного эффекта у пациентов с нестойким ПИНА составляет не менее 8 мес., умеренно стойким — 5–6 мес. и со стойким — 4 мес. По материалам Е.В. Громакиной (2006), эффективным в лечении пациентов с ПИНА оказался электрофорез адреналина 0,1%. М.В. Кузнецова (2005). В.В. Жаров с соавт. (2008) для лечения ПИНА при миопии рекомендовал электрофорез спазмолитиков — эуфиллина 1% и папаверина 0,1%, вводимых с двух полей на область шейного отдела позвоночника. Электрофорез спазмолитиков авторы во всех случаях дополняли пероральным приемом сосудорасширяющих препаратов (трентал, но-шпа, стугерон, кавинтон, никотиновая кислота) в возрастных дозировках.

Безусловно, лечение пациентов с ПИНА не ограничивается назначением препаратов, оказывающих непосредственное местное действие на вегетативную нервную систему и, соответственно, на иннервацию цилиарной мышцы. Как известно, ПИНА закономерно сопровождается ее слабостью, что диктует необходимость и медикаментозной стимуляции сократительной способности цилиарной мышцы. В указанных целях клиническое использование получили систематические инстилляции в конъюнктивальную полость препаратов на основе гликозида наперстянки (диглофтон 0,0002%, Chauvin Ankerpharm, Германия).

Известно, что заметное стимулирующее влияние на аккомодацию оказывает нормализация витаминно-минерального баланса организма. Так, кальций и витамин D3 улучшают нервно-мышечную проводимость, сократимость и релаксацию цилиарной мышцы, что имеет существенное значение при нарушении работы аккомодационного аппарата.

Также известно, что развитие ряда патологических состояний сопровождается активацией свободнорадикальных реакций. Их инициаторами являются активные формы кислорода и свободные радикалы. Особое значение имеет свободнорадикальное окисление фосфолипидов клеточных мембран, в состав которых входят ненасыщенные жирные кислоты. Первичным стабильным продуктом их окисления являются гидроперекиси, поэтому данные реакции называются перекисными. Основным субстратом перекисного окисления липидов (ПОЛ) являются полиненасыщенные жирные кислоты, т.е. структуры с изолированными или сопряженными системами кратных связей.

Интенсивность ПОЛ регулируется соотношением факторов, активирующих (прооксидантов) и подавляющих (антиоксидантов) этот процесс. Основным продуктом ПОЛ является малоновый диальдегид, который служит маркером пероксидирования жиров и оксидативного стресса. Неуправляемая каскадная реакция ПОЛ, являющаяся по сути оксидативным стрессом, может приводить к повреждению практически всех типов клеток, включая эндотелиальные клетки сосудов, нейроны и многое др. Таким образом, в комплексной терапии пациентов с патологией аккомодации, наряду с уже рассмотренными выше препаратами, необходимы лекарственные средства, позитивно влияющие как на процессы ПОЛ, так и на гемодинамику глазного яблока. Наиболее известными антиоксидантами являются: диквертин, селен, цинк, лютеин, бетакаротин и антоцианозиды экстракта черники. Примерами сбалансированного сочетания витаминов и антиоксидантов являются препараты линии стрикс, препараты: антоциан форте, окулист, лютеин-комплекс детский и др. Возможности их применения в лечении детей с ПИНА изучены на кафедре офтальмологии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Безусловно, проблема профилактики и лечения детей с привычно-избыточным напряжением аккомодации еще далека от оптимального решения.

Вместе с тем в его основе, наряду с медикаментозным или иного рода воздействием на цилиарную мышцу, непременно должна присутствовать гигиена зрительного труда школьника, в сочетании с рациональным планированием его зрительной нагрузки.

Изучен и изучается механизм лечебного действия функциональных методов, заключающийся в нормализации тонуса и повышении работоспособности цилиарной мышцы, повышении метаболической активности клеток цилиарного тела, улучшении гемодинамики глаза (по показателям скорости кровотока в глазничной артерии, центральной артерии сетчатки (ЦАС), задних коротких цилиарных артериях). К ним относятся: домашние тренировки аккомодации с инстилляциями лекарственных средств; оптико-рефлекторные тренировки аккомодации; аппаратное лечение; физиотерапия, рефлексотерапия и массаж.

Домашние тренировки.

Домашние тренировки аккомодации назначают 4 раза в год и чаще:

1) упражнение «Метка на стекле».

2) упражнение с «Ракеткой», или домашним аккомодотренером;

3) при неосложненной миопии рекомендуют физическую активность преимущественно на свежем воздухе (плавание, бадминтон, теннис, гимнастика, танцы, медленный бег на средние дистанции и т.п.). При миопии, осложненной периферической хориоретинальной дегенерацией, не рекомендуют физические упражнения, связанные с прыжками и поднятием тяжести, бег на время, кувырки, подтягивание;

4) два раза в год в течение 1–1,5 мес. рекомендуют курсовой прием комплекса витаминов, микроэлементов и препаратов на основе вытяжки черники.

4.3. Оптико-рефлекторные тренировки аккомодации

Тренировки аккомодации по Э.С. Аветисову — К.А. Мац.

Упражнения проводят бинокулярно в условиях полной коррекции. Предварительно определяют положительную и отрицательную части относительной аккомодации. От величины максимальной плюсовой и максимальной минусовой линзы, с которыми еще возможно чтение, отнимают 0,5–1,0 дптр. Получен-

ные величины характеризуют субмаксимальную нагрузку для цилиарной мышцы. После коррекции миопии начинают чтение с минусовой линзой 0,5 дптр и доводят до субмаксимальной величины положительной части относительной аккомодации, увеличивая на 0,5–1,0 дптр. Чтение с каждой новой линзой продолжается 3–5 минут, затем силу линзы уменьшают на 1,0 дптр, оставляя каждую из таких линз на 1 минуту, после чего переходят к приставлению плюсовых линз. Силу их постепенно увеличивают до субмаксимальной величины отрицательной части относительной аккомодации. Чтение с каждой новой линзой продолжается 3 минуты. В первые 3 дня указанную процедуру в течение ежедневного сеанса проводят один раз, в остальные дни — два раза. Объем относительной аккомодации для уточнения субмаксимальных нагрузок определяют каждые 3 дня. Курс тренировок состоит из 15–20 сеансов. Для закрепления эффекта рекомендуют проводить описанные ранее домашние упражнения.

Если не достигнута стабильная нормализация работоспособности цилиарной мышцы, то аналогичные курсы повторяют с интервалами в 1–2 месяца до получения эффекта.

Метод оптического микрозатуманивания по А.И. Дашевскому (1973).

Используют для лечения ПИНА. В пробную оправу перед одним глазом помещают отрицательное стекло, повышающее остроту зрения пациента до 1,0. Затем поверх этого стекла добавляют линзу +0,25 дптр. При этом острота зрения несколько снижается, но через некоторое время вновь восстанавливается до 1,0. Линзу +0,25 дптр убирают и сразу же вновь ставят в оправу. Зрение опять снижается, но восстанавливается до 1,0 быстрее, чем раньше. Описанную процедуру повторяют до тех пор, пока восстановление остроты зрения не станет почти моментальным.

После этого, оставив линзу +0,25 дптр в пробной оправе, уменьшают имеющуюся отрицательную коррекцию на 0,25 дптр (например, с -1,5 дптр до -1,25 дптр) и вновь ставят и убирают линзу +0,25 дптр до быстрого восстановления остроты зрения до 1,0. Описанную процедуру проводят для каждого глаза в отдельности. Длительность одной тренировки не должна превышать 15 минут для каждого глаза, в общей сложности — не более 30 минут. Курс лечения обычно включает 10 тренировок.

Метод дивергентной дезаккомодации.

Лечение ПИНА по методу оптического микрозатуманивания можно дополнить тренировкой дивергентной дезаккомодации. Этот метод можно применять перед микрозатуманиванием в том случае, если ПИНА очень стойкое и не удастся получить повышение остроты зрения даже в ответ на самое малое затуманивание стеклом $+0,25$ дптр. Определяют остроту зрения без коррекции. Если она меньше $0,1$, тренировку проводят на половинном расстоянии до таблицы Сивцева, при повышении остроты зрения возвращаются к дистанции 5 м. Тренировка проводится бинокулярно. В пробную оправу перед каждым глазом (без отрицательной коррекции) помещают призмы силой в $1-2 \Delta$, основанием к носу, чем вызывается дивергентная дезаккомодация. Через несколько секунд (реже — минут) острота зрения повышается, после чего силу призм увеличивают до $2-3 \Delta$, но не более 4Δ для каждого глаза. Призмы оставляют в оправе до повышения остроты зрения на $1-2$ строки, но не более, чем на 3 минуты. После чего можно переходить к лечению по методу микрозатуманивания. Необходимым условием является стойкое бинокулярное зрение, противопоказанием — экзофория для дали более $6,0 \Delta$ дптр.

Метод «раскачки» по В.В. Волкову — Л.Н. Колесниковой (1976).

В случае стойкого ПИНА, когда не удастся достичь повышения некорригированной остроты зрения вышеописанными методами, хороший эффект может оказать так называемая «раскачка». Лечение проводят монокулярно в условиях полной коррекции для дали. В пробную оправу перед глазом помещают стекло $+0,75$ дптр, снижающее остроту зрения. Пациент смотрит на таблицу в течение $3-5$ мин. Острота зрения при этом должна несколько повыситься. Затем положительное стекло быстро заменяют на отрицательную линзу той же силы ($-0,75$ дптр) и оставляют ее в оправе на $20-30$ секунд. Пациент в это время отчетливо видит 10 -ю строку таблицы. Затем отрицательное стекло заменяют на положительное, но меньшей силы ($+0,5$ дптр) и оставляют его в оправе на 3 минуты. Через 3 минуты это стекло заменяют на отрицательное ($-0,5$ дптр), которое оставляют в оправе на $15-20$ секунд. В заключение все стекла убирают, и пациент смотрит на таблицу без всякой коррекции на протяжении $5-7$ минут. Клинический опыт показывает, что наилучшего эффекта в деле профилактики

прогрессирования близорукости удается достичь при регулярных, не менее двух раз в год, тренировках аккомодации, чередуя при этом различные методики: по Аветисову — Мац, по Дашевскому, по Волкову — Колесниковой, аппаратные тренировки.

4.4. Аппаратное лечение нарушений аккомодации

Офтальмомиотренажер — релаксатор «Визотроник», при его применении происходит эффект дивергентной дезаккомодации, вызываемого призмами. Механизм действия: расслабляющее влияние «стеклянного атропина» или микрозатуманивания на цилиарную мышцу за счет положительных сферических и цилиндрических линз, а также эффекта дивергентной дезаккомодации, вызываемого призмами. Эффект релаксации цилиарной мышцы усиливается за счет применения сферопризматических линз и призм с косым расположением линии вершина-основание. Кроме того, дивергенция глаз в различных направлениях способствует включению дивергентной дезаккомодации. Разработанный алгоритм работы тренажера построен на следующих принципах: формирование рефлекса цели, постепенное повышение нагрузок, разнообразие применяемых упражнений. Соблюдение указанных принципов позволяет сформировать 4 комплекса упражнений: 1 (линзы № 1–5) — разминка цилиарной мышцы и глазодвигательных мышц; 2 (линзы № 6–10) — релаксация цилиарной мышцы и дополнительная дивергентная дезаккомодация при умеренных нагрузках; 3 (линзы № 11–15) — максимальные нагрузки за счет сферопризматических плюсовых линз, расположенных в порядке возрастания их оптической силы; 4 (линзы № 16–20) — закрепление полученных результатов. Можно самим запрограммировать порядок линз. Курс лечения по каждой из методик — 10–15 сеансов. Для достижения наилучших результатов упражнения проводят в очках, обеспечивающих $Visus = 0,7–0,8$.

Исследования показали, что лечение на аппарате «Визотроник» приводит к повышению остроты зрения (с привычной субкоррекцией), запасов и объема аккомодации, в меньшей степени — объективного аккомодационного ответа, снижению тонуса аккомодации. У всех пациентов отмечалось повышение зритель-

ной работоспособности и продуктивности. Снижение темпов прогрессирования миопии отмечено у 92% больных, стабилизация в течение 1 года — у 68%.

Аппарат медицинский для тренировок аккомодации глаза «Оксис».

В основу метода положен принцип тренировки аккомодации чередованием расслабления и напряжения цилиарной мышцы глаза путем изменения расстояния между изображением демонстрируемого объекта и глазом пациента с более близкого на более удаленное и обратно. Все существующие компьютерные программы для тренировок аккомодации предполагают иллюзию удаления объекта, находящегося на самом деле на конечном расстоянии от глаз пациента, то есть на экране компьютера. Аппарат «Оксис» содержит линзу Френеля для удаления объекта фиксации. Аппарат «Оксис» предназначен для тренировки аккомодации, уменьшения ПИНА, профилактики прогрессирования близорукости в домашних и амбулаторных условиях. Курс лечения включает 10 процедур, продолжительность каждой процедуры 10 минут.

Аппарат для тренировки аккомодации «Ручеек».

Аппарат «Ручеек» содержит набор световых излучателей, различно удаленных от глаза. При последовательном включении излучателей расположенная непосредственно перед глазом линза формирует изображение, которое автоматически перемещается от минимально близкого положения до «виртуальной» бесконечности и обратно. Поворот излучателей обеспечивает смену наблюдаемого объекта (буквы или фигуры) и его размера в соответствии с остротой зрения. Регулируется скорость перемещения изображения, наклон блока и цвет излучателей (включается или красная, или зеленая подсветка наблюдаемых изображений). Цифровой блок управления реализует 6 программ тренировки (плюс две вспомогательные программы). Программы тренировки различаются длительностью сеанса и алгоритмом тренировки. «Ручеек» используется как в амбулаторных, так и в домашних условиях, прост в эксплуатации. Может применяться с 3–4-летнего возраста.

Также хорошо зарекомендовали себя такие аппараты для тренировок аккомодации глаза, как: «МАКДЭЛ 09», «Амблиокор-01», компьютерные программы «Тир», «Паучок», «Крестики», «Погоня», «Релакс» и др.

По данным В.В. Коваленко (1980), под влиянием тренировок наблюдается существенное увеличение резерва аккомодации в 3–4 раза. Г.А. Медвецкая (1987) с соавторами на примере 717 пациентов установила, что регулярное проведение таких упражнений в группе риска в течение трех лет снижает частоту развития близорукости с 30,3% до 2,7%. Э.С. Аветисов (1983) также подтвердил высокую эффективность тренировок цилиарной мышцы, проведенных у 4800 лиц с различной степенью миопии и у 1100 школьников с повышенным риском ее возникновения. Л.В. Югай (1984) установила, что при проведении регулярных тренировок по Аветисову-Мац школьникам с факторами риска развития миопии в течение двух лет близорукость появилась в 2,3% случаев. Лечение спазма аккомодации включало тренировки по Аветисову-Мац, светостимуляции и компьютерные тренировки «Relax». Курсы лечения проводили каждые 6 месяцев. Анализ результатов лечения в зависимости от возраста показал, что наилучшие показатели отмечены у детей со спазмом аккомодации в возрасте 11–15 лет (повышение остроты зрения в среднем на 40%). В группе детей с более ранним возникновением рефракционных нарушений (7–10 лет), а также у детей с наследственно отягощенным анамнезом результаты лечения были значительно ниже (улучшение зрения в среднем на 25%).

4.5. Физиотерапия, рефлексотерапия и массаж

Магнитотерапия и магнитофорез лекарственных препаратов.

Магнитотерапия — наиболее развивающаяся область физиотерапии и медицинской техники. Магнитное поле воздействует на микроциркуляцию и реактивность сосудов, приводит к нормализации их эластичности и тонуса.

Терапевтический эффект действия магнитных полей обусловлен сосудорасширяющим, спазмолитическим, противовоспалительным, противоотечным, иммуностимулирующим и седативным действием. В лечении детей с нарушениями аккомодации при близорукости используют магнитофорез с помощью аппаратов «Полюс-3» и «АМО-АТОС». Курс магнитофореза с использованием низкоинтенсивного, около 10 мТл, переменного 50-периодного магнитного поля с частотой следования импульсов 12,5 Гц и временем реверса 10 с, индуцируемого аппаратом для магнитотерапии «Полюс-3». Продолжи-

тельностью воздействия составляет 10 минут, состоит из 10 процедур, проводимых ежедневно. При этом удается суммировать в одной процедуре положительное действие обоих факторов — магнитного поля и лекарственного препарата. Предлагают проведение магнитофореза с 2% р-ром хлористого кальция (для усиления тонуса симпатической нервной системы), 1% р-ром мезатона или 2,5% ирифрина и рибофлавина мононуклеотида, сермиона, трентала, 4% р-ром тауфона, эмоксипина (с целью коррекции трофических нарушений). Для усиления эффекта рекомендуется предварительное использование глазных лекарственных пленок с указанными препаратами.

Электрофорез.

Роговица является идеальной полупроницаемой мембраной, через которую ионы проникают внутрь глаза. Под влиянием же гальванического тока проницаемость гематофтальмического барьера повышается, в том числе и для медикаментов, состоящих из сложных комплексов и смесей. Повышение проницаемости гематофтальмического барьера приводит к проникновению в ткани глаза большого количества лекарственных веществ. В качестве источника постоянного тока используют аппараты типа «Поток-1».

В офтальмологической практике наиболее часто применяют три методики лекарственного электрофореза: на закрытые веки (по Бургиньону), через электрод-ванночку на открытый глаз и эндоназальную. Последняя дает возможность кратчайшим путем довести лекарственные вещества к заднему полюсу глаза. Проводят электрофорез с 2% р-ром хлористого кальция (для усиления тонуса симпатической нервной системы и укрепления склеры), 1% р-ром мезатона и рибофлавина мононуклеотида по ванночковой методике или по Бургиньону. Рекомендуется также назначение электрофореза 0,5% р-ра димедрола (в целях снятия спазма гладкой мускулатуры и оказания холинолитического действия, но без расширения зрачка) и экстракта алоэ в сочетании с аскорбиновой кислотой. Однако, тканевые препараты не следует назначать в период полового созревания.

По данным Ж.С. Горбунова, Л.И. Гриненко (1989) в результате применения электрофореза с вышеуказанными препаратами у детей с близорукостью слабой степени увеличивались запасы аккомодации в 95% случаев, в 10% слу-

чаев острота зрения повышалась до 1,0. По данным Т.Г. Березиной (1983), лечение этим методом приводило к восстановлению запасов аккомодации у 65,4% пациентов, устранению спазма аккомодации в 74,2% случаев.

Электрорефлексотерапия.

Истоками пунктурная физиотерапия уходит в глубину веков и берет свое начало в классической иглорефлексотерапии. Точки акупунктуры представляют собой проецируемые на кожный покров участки наибольшей активности системы взаимодействия «покровы тела — внутренние органы», осуществляющей важнейшую функцию в процессе физиологической адаптации.

Лечение осуществляется постоянным током, при этом его силу доводят до появления легкого покалывания или жжения в месте воздействия. Продолжительность воздействия на каждую точку составляет 1–2 минуты. При воздействии на общие точки используется ток отрицательной полярности, на точки в области глаз — ток положительной полярности. Как правило, курс электропунктуры (ЭП) включает в себя проведение 5–6 сеансов. Если показатели аккомодационного аппарата нормализовались и отмечаются достоверные положительные сдвиги в функциональном состоянии глаз, то процедуры можно считать законченными. В случае, если эффект лечения недостаточен, через 2–3–4 недели следует провести повторный курс ЭП с применением иной рецептуры биологически активных точек. В дальнейшем лечение является поддерживающим и его целесообразно проводить по результатам динамического наблюдения за пациентами, но не реже 2–3 раз в течение года. Метод также требует постоянного контроля в процессе лечения. В редких случаях возможно транзитное усиление динамической рефракции.

Иглорефлексотерапия.

Применяют метод классической акупунктуры с использованием серебряных игл. Предварительный массаж биологически активных точек (БАТ) уменьшает болевые ощущения. Каждую процедуру стимулируют от 2 до 6 симметричных БАТ. Для лечения близорукости используют акупунктурные точки общего действия, местные, параорбитальные, воротниковой зоны, аурикулярные. Курс лечения состоит из 10 сеансов по 20 минут, проводимых ежедневно или через день. Иглотерапия оказывает существенное влияние на функ-

циональное состояние зрительного анализатора: повышается некорригированная и субкорригированная острота зрения, запас относительной аккомодации снижается субъективная рефракция у 45–64% больных.

Массаж шейно-воротниковой зоны.

Рекомендуется проводить 10 сеансов 2 раза в год. Применение курса массажа указанной зоны (10 процедур) показало, что после проведенного курса лечения близорукость не прогрессировала у 59,8% больных. Запас относительной аккомодации после лечения увеличился в 2,5–4,5 раза. Ближайшая точка ясного зрения приблизилась к глазу в среднем на 1,16 см. Реоциклографические исследования показали, что объем крови в сосудах цилиарного тела после курса устойчиво увеличивается в 1,6 раз, то есть улучшается кровоснабжение цилиарной мышцы, следовательно, и ее функция. С целью улучшения периферического кровообращения, развития коллатерального кровообращения, уменьшения спазма сосудов, улучшения трофики тканей применяется ряд аппаратов, использующих воздушные волны, лазерное воздействие, электростимуляцию.

Для лечения нарушений аккомодации в целях профилактики развития и прогрессирования миопии применяют в основном трансконъюнктивальную электроофтальмостимуляцию по В.В. Оковитову (1999). Для осуществления указанной методики используется прибор «Электростимулятор офтальмологический» (ЭСОФ). Электростимуляцию фасциальных и орбитальных точек для профилактики и лечения близорукости можно проводить с использованием магнитно-акупунктурного массажера для глаз «Жезотон» производства фирмы Saint Avestin (Франция) с целью коррекции изменений окислительно-антиоксидантной системы и гемодинамических нарушений глаз. При этом установлено, что добавление к традиционному лечению (оптимальная оптическая коррекция в сочетании со зрительной гимнастикой по Аветисову-Мац и инстилляциями ирифрина 2,5%) антиоксидантной терапии (комплексный препарат «Окулист» или витамин Е) существенно улучшает региональную гемодинамику.

Исследование показало, что проявления оксидативного стресса характерны для больных с миопией и аккомодационными нарушениями. При этом добавление в протокол лечения миопии и ПИНА антиоксидантных препаратов

(особенно комплексных) достоверно повышает запасы относительной аккомодации, снижает частоту астенопических жалоб и скорость прогрессирования близорукости у подростков.

Лечение и профилактика нарушений аккомодации заключаются в специальных занятиях, направленных на тренировку мышцы хрусталика. Ну а тем, кто работает с компьютером, следует соблюдать специальные правила «компьютерной гигиены»:

- помещение, где находится компьютер, должно быть не меньше 10 кв.м и постоянно проветриваться;

- вечером желательно создавать в комнате голубоватое освещение с яркостью, примерно равной яркости свечения дисплея, причем источник света не должен отражаться на нем;

- каждые 45 минут нужно проводить короткую физкультурную паузу для глаз: вращать ими (можно закрытыми) по часовой стрелке и в обратном направлении, а затем «рисовать» глазами крест.

Так как физическая реабилитация подразумевает использование средств физической культуры с целью восстановления или компенсации утраченной функции организма в результате заболевания или травмы, то при близорукости она включает применение лечебной гимнастики, для тренировок резервов аккомодации, физиотерапии, аппаратных методик и видеокомпьютерной коррекции зрения, массажа, психокоррекции, плавания и других средств и методов реабилитации.

В комплексном лечении спазма аккомодации и миопии слабой и средней степени предлагают также включение динамической электростимуляции, цветомагнитотерапии и тренировок аккомодации, что улучшает функциональные адаптационные механизмы зрительного анализатора и является эффективным методом восстановления.

Физическая культура, подвижные игры на свежем воздухе, спорт должны занять важное место в комплексе мер по профилактике близорукости и ее прогрессирования, поскольку физические упражнения способствуют как общему укреплению организма и активизации его функций, так и повышению работоспособности глазных мышц, укреплению склеры глаза. Исследования

последних лет существенно пополнили и углубили представления о патогенетических механизмах происхождения близорукости. Как установлено, близорукость чаще всего возникает у детей и взрослых с недостаточным физическим развитием. Это позволяет по-новому оценить значение физической культуры в профилактике близорукости и ее прогрессирования. Так как развитию близорукости способствует также ослабление глазных мышц, то этот недостаток можно исправить с помощью специально разработанных комплексов физических упражнений, предназначенных для укрепления мышц. Упражнения общеразвивающего характера обязательно необходимо сочетать с гимнастикой для глаз, что в результате оказывает положительное влияние на функции близорукого глаза и процесс прогрессирования близорукости нередко приостанавливается или замедляется. В работающей мышце происходит расширение и увеличение количества функционирующих капилляров, усиливается прилив насыщенной кислородом артериальной и отток венозной крови, повышается скорость кровотока, улучшается лимфообращение. Двигательная активность мышц оказывает решающее влияние на формирование головного мозга, психофизические, сенсорные, интеллектуальные и мыслительные возможности ребёнка.

Цветоимпульсная терапия, или визуальная цветостимуляция - эффективный безмедикаментозный метод лечения, профилактики и реабилитации, сочетающий цветотерапию и биоритмотерапию. Воздействие осуществляется искусственным видимым светом на органы и системы организма через зрительный анализатор, центральную нервную систему. Данные, опубликованные офтальмологами по результатам применения цветоимпульсной терапии, показывают ее высокую эффективность в профилактике и лечении глазных болезней. Так, по данным Т.П. Головановой и Н.И. Матулевского, после цветоимпульсной терапии, проведенной 395-и детям с прогрессирующей близорукостью, острота зрения повысилась у 93%. При других глазных болезнях у детей положительные результаты были отмечены при дальнозоркости (80 пациентов) — в 68% случаев, при нарушениях аккомодации (ПИНА и слабости аккомодации) (78 пациентов) — в 92% случаев, при косоглазии (24 пациента) — в 67 % случаев. Врачи-офтальмологи отмечают эффективность цветоимпульсной

терапии при начальной стадии катаракты, глаукомы, при дистрофии сетчатки, пресбиопии и других глазных болезнях у взрослых.

Особое значение имеет применение цветоимпульсной терапии для профилактики близорукости и снятия зрительного утомления при зрительных перегрузках, в т.ч. при работе на компьютере. Так, для профилактики близорукости детям с 5–6 лет рекомендуются не менее четырех раз в год 10-дневные курсы цветоимпульсной терапии.

Заключение. В современных методах лечения нарушений аккомодации, в первую очередь таких как: привычно-избыточное напряжение аккомодации и слабость аккомодации с целью предупреждения прогрессирования или возникновения миопии слабой степени рекомендуется применять комплексную терапию, включающую: оптическую коррекцию, оптико-рефлекторные тренировки аккомодации, медикаментозное, аппаратное, лазерное лечение и физиотерапевтические методы.

Безусловно, проблема профилактики и лечения детей с нарушениями аккомодации и миопией еще далека от оптимального решения. При назначении терапии таким пациентам всегда стоит помнить о многообразии причин, приводящих к развитию данных состояний, а следовательно, о необходимости комплексного патогенетически обоснованного подхода к проведению профилактических и лечебных мероприятий.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют методы стабилизации прогрессирования миопии?
2. Перечислите способы очковой коррекции аккомодационных нарушений?
3. Какова стратегия медикаментозной терапии больных с ПИНА?
4. Какие существуют виды тренировки аккомодации в домашних условиях?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Решение данных тестовых заданий направлено на формирование ТФ А/01.8, ТФ А/02.8, ТФ А/04.8.

Выберите один правильный ответ

1. ОПРЕДЕЛИТЬ ВОЗРАСТНЫЕ НОРМЫ ЗАО ДЛЯ РЕБЕНКА 5-9 ЛЕТ

- 1) 0D
- 2) 2-4D
- 3) 6-10D
- 4) 10-12D

2. ОПРЕДЕЛИТЬ ВОЗРАСТНЫЕ НОРМЫ ОАА ДЛЯ ПАЦИЕНТА 50 ЛЕТ

- 1) 6-10D
- 2) 4-8D
- 3) 0D
- 4) 10-12D

3. ДАЛЬНЕЙШАЯ ТОЧКА ЯСНОГО ВИДЕНИЯ ЭММЕТРОПИЧЕСКОГО ГЛАЗА

- 1) отсутствует
- 2) расположена в бесконечности
- 3) расположена за глазом
- 4) находится перед глазом

4. СТРУКТУРЫ ГЛАЗА, ПРИНИМАЮЩИЕ НАИБОЛЬШЕЕ УЧАСТИЕ В АККОМОДАЦИИ

- 1) роговица и хрусталик
- 2) хрусталик и цилиарная мышца
- 3) склера и роговица
- 4) цилиарная мышца и роговица

5. ПРЕЛОМЛЯЮЩАЯ СИЛА ХРУСТАЛИКА В ПРОЦЕССЕ АККОМОДАЦИИ ВБЛИЗЬ

- 1) усиливается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) сначала усиливается, потом уменьшается

6. ОЧКИ ДЛЯ ЧТЕНИЯ 45-ЛЕТНЕМУ ПАЦИЕНТУ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ В 1,0 ДПТР

- 1) не нужны
- 2) нужны сферические +1,0
- 3) нужны сферические +2,0
- 4) нужны сферические -1,0

7. РЕФРАКЦИЯ ГЛАЗА ПРИ СПАЗМЕ АККОМОДАЦИИ (ПРИ ИСХОДНОЙ ЭММЕТРОПИИ)

- 1) не изменяется
- 2) становится миопической
- 3) становится гиперметропической
- 4) становится астигматической

8. УКАЖИТЕ ВОЗМОЖНУЮ(-ЫЕ) ПРИЧИНУ(-Ы) РАЗВИТИЯ ПАРЕЗА АККОМОДАЦИИ

- 1) нарушение мозгового кровообращения
- 2) ботулизм, дифтерия
- 3) передозировка лекарственных препаратов из группы холинолитиков
- 4) все вышеперечисленное

9. УКАЖИТЕ СИМПТОМ(-Ы) ПАРЕЗА АККОМОДАЦИИ У ЭММЕТРОПА

- 1) ухудшение зрения вдаль
- 2) ухудшение зрения вблизи
- 3) улучшение зрения при коррекции рассеивающими линзами
- 4) ухудшение зрения вблизи и улучшение зрения при коррекции собирающими линзами

10. УКАЖИТЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОЕ(-ЫЕ) СРЕДСТВО(-А) ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПИНА

- 1) инстиллянии 1 % раствора сульфата атропина
- 2) очковая коррекция для близости со слабыми собирающими стеклами
- 3) бифокальные сферо-призматические очки (БСПО) для постоянного ношения и тренировок
- 4) все вышеперечисленное

11. УКАЖИТЕ СИМПТОМ(-Ы) КОНВЕРГЕНЦИОННОЙ АСТЕНОПИИ

- 1) слияние букв и строчек при чтении мелкого шрифта, уменьшение зрительного дискомфорта при чтении одним глазом
- 2) тупая ломящая боль в глазных яблоках, надбровьях, висках после непродолжительной зрительной работы вблизи
- 3) уменьшение зрительного дискомфорта при отдалении текста от глаз
- 4) все вышеперечисленное

12. УКАЖИТЕ СИМПТОМ(-Ы) АККОМОДАЦИОННОЙ АСТЕНОПИИ

- 1) слияние букв и строчек при чтении мелкого шрифта
- 2) тупая ломящая боль в глазных яблоках, надбровьях, висках после непродолжительной зрительной работы вблизи
- 3) уменьшение зрительного дискомфорта при отдалении текста от глаз
- 4) все вышеперечисленное

13. ПОНЯТИЕ КЛИНИЧЕСКАЯ РЕФРАКЦИЯ ГЛАЗА ХАРАКТЕРИЗУЕТ

- 1) преломляющую силу оптической системы глаза
- 2) длину переднезадней оси глазного яблока
- 3) положение заднего фокуса по отношению к сетчатке
- 4) объем аккомодации оптической системы глаза

14. КЛИНИЧЕСКАЯ РЕФРАКЦИЯ, ТРЕБУЮЩАЯ НАПРЯЖЕНИЯ АККОМОДАЦИИ И ВБЛИЗИ И ВДАЛЬ

- 1) эметропия
- 2) миопия
- 3) гиперметропия
- 4) астигматизм

15. ОСТРЫЙ ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОНУС АККОМОДАЦИИ, ВЫЗЫВАЮЩИЙ МИОПИЗАЦИЮ МАНИФЕСТНОЙ РЕФРАКЦИИ И Понижающий МАКСИМАЛЬНУЮ КОРРИГИРОВАННУЮ ОСТРОТУ ЗРЕНИЯ — ЭТО

- 1) спазм аккомодации
- 2) ПИНА
- 3) слабость аккомодации
- 4) пресбиопия

16. ДЛИТЕЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ НЕДОСТАТОЧНОЙ ИЛИ НЕУСТОЙЧИВОЙ АККОМОДАЦИИ — ЭТО

- 1) спазм аккомодации
- 2) ПИНА
- 3) слабость аккомодации
- 4) пресбиопия

17. В ПОКОЕ АККОМОДАЦИИ ПАЦИЕНТ С МИОПИЕЙ ХОРОШО ВИДИТ

- 1) вдаль
- 2) вблизи
- 3) вдаль и вблизи
- 4) ни вдаль, ни вблизи

18. В ПОКОЕ АККОМОДАЦИИ ПАЦИЕНТ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ ХОРОШО ВИДИТ

- 1) вдаль
- 2) вблизи
- 3) вдаль и вблизи
- 4) ни вдаль, ни вблизи

19. В ПОКОЕ АККОМОДАЦИИ ЭММЕТРОП ХОРОШО ВИДИТ

- 1) вдаль
- 2) вблизи
- 3) вдаль и вблизи
- 4) ни вдаль, ни вблизи

20. ЗА СЧЕТ КАКИХ НЕРВОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИННЕРВАЦИЯ АККОМОДАЦИИ?

- 1) соматических, парасимпатических
- 2) парасимпатических, симпатических
- 3) симпатических, соматических
- 4) парасимпатических

21. В СОСТАВЕ КАКИХ НЕРВОВ ИМЕЮТСЯ ВОЛОКНА ОТВЕЧАЮЩИЕ ЗА АККОМОДАЦИЮ

- 1) глазодвигательный, симпатический
- 2) отводящий, блоковидный

- 3) блоковидный, симпатический
- 4) глазодвигательный, отводящий

22. ЗА СЧЕТ КАКОГО ВИДА НЕРВОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ УСИЛЕНИЕ АККОМОДАЦИИ

- 1) соматических
- 2) парасимпатических
- 3) симпатических
- 4) соматических, симпатических

23. ЗА СЧЕТ КАКОГО ВИДА НЕРВОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОСЛАБЛЕНИЕ АККОМОДАЦИИ (ДЕЗАККОМОДАЦИЯ)

- 1) соматических
- 2) парасимпатических
- 3) симпатических
- 4) соматических, симпатических

24. КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СИМПТОМОВ ЯВЛЯЮТСЯ ПОКАЗАНИЕМ ДЛЯ НАЗНАЧЕНИЯ ОЧКОВ ПРИ ГИПЕРМЕТРОПИИ ЛЮБОЙ СТЕПЕНИ

- 1) астенопические жалобы
- 2) снижение остроты зрения даже в одном глазу
- 3) детям до 4 лет при гиперметропии больше 3,0 диоптрий независимо от остроты зрения
- 4) все вышеперечисленное

25. КАКИЕ ОЧКИ НАЗНАЧАЮТСЯ ДЕТЯМ В ВОЗРАСТЕ 2–4 ЛЕТ, ЕСЛИ У НИХ ВЫЯВЛЕНА ГИПЕРМЕТРОПИЯ БОЛЬШЕ 3,0 ДИОПТРИЙ, НО ОСТРОТА ЗРЕНИЯ СООТВЕТСТВУЕТ ВОЗРАСТНОЙ НОРМЕ

- 1) никаких
- 2) для постоянного ношения; стекла на 1,0 диоптрию меньше степени гиперметропии, определенной после циклоплегии
- 3) для постоянного ношения; стекла равные степени гиперметропии, определенной после циклоплегии
- 4) только для зрения вблизи; стекла равные степени гиперметропии, определенной после циклоплегии

26. КАКИМИ СИМПТОМАМИ МОЖЕТ ПРОЯВЛЯТЬСЯ АККОМОДАТИВНАЯ АСТЕНОПИЯ?

- 1) спазмом аккомодации
- 2) парезом аккомодации
- 3) появлением ложной миопии
- 4) все вышеперечисленное

27. КАК ОТЛИЧИТЬ ЛОЖНУЮ МИОПИЮ ИЛИ ЭММЕТРОПИЮ ОТ ИСТИННОЙ

- 1) с помощью медикаментозной циклоплегии
- 2) подбором корригирующих линз
- 3) при динамическом наблюдении
- 4) и подбором корригирующих линз и при динамическом наблюдении

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Решение данных ситуационных задач направлено на формирование ТФ А/01.8, ТФ А/02.8, ТФ А/04.8.

ЗАДАЧА № 1.

Маму 6-ти летнего мальчика беспокоит, что ребенок слишком низко наклоняет голову над книгой, постоянно щурится и близко садится к телевизору при просмотре телевизионных передач.

1. Какую патологию Вы заподозрите у этого пациента?
2. Какие методы обследования необходимо провести дополнительно?
3. С чем необходимо проводить дифференциальную диагностику при данной патологии?
4. Какова тактика Ваших дальнейших действий?
5. Какие осложнения могут быть при данной патологии?

ЗАДАЧА № 2.

К Вам обратился служащий 32 лет с жалобами на непереносимость очковой коррекции (-) 3,0 D на оба глаза. С его слов, готовые очки он приобрел в салоне «Оптика» без рецепта, но через некоторое время стал отмечать, что видит в них нечетко, с искажением предметов и быстро устают глаза.

1. Какую патологию Вы заподозрите у этого пациента?
2. Какие методы обследования Вы сможете провести дополнительно?
3. С чем необходимо проводить дифференциальную диагностику данной патологии?
4. Какова будет тактика Ваших действий?
5. Какие осложнения могут быть при данной патологии?

ЗАДАЧА № 3.

Пациент 55 лет с жалобами на сниженное зрение вдаль без очков и быструю утомляемость глаз при работе в корригирующих очках вблизи. С 47 лет пользуется очками для дали + 1,0 D на оба глаза и + 2D для близи.

1. Какую патологию Вы заподозрите у этого пациента?
2. Какое обследование Вы сможете провести дополнительно?
3. Чем можно объяснить жалобы пациента?
4. Какова будет тактика Ваших действий?

ЗАДАЧА № 4.

Пациентка С., 16 лет, обратилась к офтальмологу с жалобами на снижение остроты зрения вдаль, может читать, но на очень близком расстоянии. Кратковременно может видеть хорошо с большим напряжением, но не долго, не более 2–3 сек. Пациентка является выпускницей 11 класса, не может указать точное время, в течение которого снижено зрение, со слов, примерно неделю назад, после сдачи ЕГЭ. Такое состояние отмечает впервые, до этого жалоб со стороны органа зрения не предъявляла.

Объективно: Vis= ОД 0,2 с корр.-9,5=0,8; ОС 0,3 с корр. -10,0=0,8.

Рефракция: ОД sph-9,5 cyl-0,5 ax15; ОС sph-10,5 cyl-0,75 ax175.

ПЗО: ОД 22,5 мм; ОС 23 мм.

ООА (относительный объем аккомодации) — определить не удастся.

ОУ — спокойные, подвижность глазных яблок в полном объеме, конвергенция сохранена, угол dev 0 гр, оптические среды прозрачные, на глазном дне — ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды среднего калибра, сетчатка прилежит.

После 3-кратной инстилляцией цикломеда 1%:

Vis= ОД 0,1 с корр.-1,0=0,7; ОС 0,1 с корр. -1,5=0,7 (другая коррекция ухудшает зрение).

Рефракция: ОД sph-0,5 cyl-0,5 ax17; ОС sph-1,5 cyl-0,5 ax172.

Поставить диагноз и определить тактику лечения.

Задача № 5. (формирует А/01.8, А/02.8 профессиональные компетенции/ трудовые функции).

К Вам обратилась учительница 57 лет с жалобами на утомляемость глаз при продолжительной работе вблизи, потеря четкости читаемого текста, неприятные ощущения в области надбровных дуг, головные боли. С 18-ти-летнего возраста постоянно пользовалась в течение всего дня (и пользуется сейчас) очками (-) 2,0 дптр. вдаль раньше и сейчас видит в этих очках хорошо, но последний год работать вблизи в них практически не может.

1. Какую патологию Вы заподозрите у этой пациентки?
2. Какие методы обследования необходимо провести дополнительно?
3. С чем необходимо проводить дифференциальную диагностику при данной патологии?
4. Какова тактика Ваших дальнейших действий?
5. Какие осложнения могут быть при данной патологии?

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ И СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ

Эталоны ответов к тестовым заданиям

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	2	10	4	19	1
2	3	11	4	20	2
3	2	12	4	21	1
4	2	13	3	22	2
5	1	14	3	23	3
6	3	15	1	24	4
7	2	16	3	25	2
8	4	17	2	26	4
9	4	18	4	27	1

Эталоны ответов к ситуационным задачам

Задача 1.

1. Нарушение аккомодации или истинную близорукость.
2. Исследовать остроту зрения вдаль без коррекции, определить вид и степень рефракции, исследовать остроту зрения вдаль с коррекцией, положение точки ясного видения на правый и левый глаз.
3. Нарушение аккомодации (ПИНА, слабость аккомодации) с истинной близорукостью.
4. Нарушение аккомодации может перейти в истинную близорукость с наклоном к ее прогрессированию.

Задача 2.

1. По всей вероятности, у данного пациента имеется один из видов астигматизма.
2. Проверить остроту зрения каждого глаза вдаль без очков, определить субъективным методом вид и степень аномалии рефракции, проверить остроту зрения каждого глаза вдаль с очковой коррекцией на основании данных рефракции, определенной субъективным методом; при этом если со сферическими корригирующими стеклами не удастся получить оптимальных

результатов или если острота зрения улучшается в каком-то положении астигматической щели, это может косвенно указывать на наличие астигматизма.

3. Дифференцировать данную патологию следует по виду астигматизма — простой, сложный или смешанный.

4. Рекомендовать обратиться к окулисту для поведения более детального обследования и подбора очковой или контактной коррекции зрения.

5. Стойкое снижение остроты зрения, мышечная астигматизация, прогрессирование аномалии рефракции; присоединение хронического конъюнктивита или блефарита.

Задача 3.

1. По всей вероятности, у данного пациента имеется сочетание гиперметропии слабой степени и пресбиопии.

2. Проверить остроту зрения вдаль каждого глаза без коррекции; субъективным методом определить вид и степень аномалии рефракции, проверить остроту зрения вдаль каждого глаза с очковой коррекцией на основании субъективно определенной рефракции. Проверить, на каком расстоянии от глаз пациенту комфортнее всего читать газетный шрифт в его очках для близи и с учетом степени выявленной гиперметропии и пресбиопии рекомендовать ему новую очковую коррекцию для дали и для близи.

3. Вероятно тем, что имеющиеся у пациента очки не соответствуют возрастным изменениям его рефракции и степени ослабления аккомодации.

4. Рекомендовать пациенту обратиться к окулисту, который сможет провести более детальное обследование и подобрать оптимальную очковую коррекцию для дали и для близи.

5. Развитие мышечной и аккомодативной астигматизации, присоединение хронического конъюнктивита, блефарита, упорного слезотечения.

Задача 4.

OU — спазм аккомодации. Тактика ведения:

- атропинизация (закапывать утром и вечером в течение 7 дней), повторный осмотр через 7 дней;
- консультация невропатолога/психоневролога;
- рефлексотерапия, магнитотерапия.

Задача 5.

1. В данном случае имеется пресбиопия на фоне стационарной близорукости слабой степени обоих глаз, что и привело к развитию аккомодативной и мышечной астенопии.

2. Проверить остроту зрения каждого глаза вдаль и вблизи без очков и с очковой коррекцией, определить субъективным методом степень близорукости, положение ближайшей точки ясного видения.

3. Необходимо выяснить, обусловлены ли данные жалобы развитием пресбиопии или возрастным помутнением хрусталика.

4. Рекомендовать учительнице пользоваться очками (-)2,0 D только для дали, вблизи работать без очков.

5. Может закрепиться аккомодативная и мышечная астенопия, появиться головная боль, раздражительность; может развиваться глаукома — стойкое повышение внутриглазного давления.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Габдрахманова А.Ф. Значение строения и функции органа зрения в клинической практике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ф. Габдрахманова, Ф.А. Каюмов, С.Р. Авхадеева. — Уфа: ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2016. — 72 с. Режим доступа: <http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib613.2.pdf>
2. Труфанова Л.П. Разновидности привычно-избыточного напряжения аккомодации, слабость аккомодации и внутриглазное давление при миопии / Л.П. Труфанова, С.В. Балалин // Офтальмология. — 2018. — Т. 15. — № 2. — С. 179–182. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35289921>

Дополнительная:

1. Хватова Н.В. Доступные методы исследования аккомодации в условиях амбулаторного офтальмологического приема / Н.В. Хватова, Н.Н. Слышалова // The EYE ГЛАЗ. — 2019. — Т. 21. — № 2 (126). — С. 59–68. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39155299>
2. Маркова Е.Ю. К вопросу о школьной близорукости / Е.Ю. Маркова, Н.А. Пронько, Л.Ю. Безмельницына, Л.В. Аминулла, Л.В. Венедиктова // Офтальмология. — 2018. — № 15(1). — С. 87–91. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-1-87-91>
3. Бржеский В.В. Синдром «сухого глаза» и заболевания глазной поверхности: клиника, диагностика, лечение [Электронный ресурс] / В.В. Бржеский, Г.Б. Егорова, Е.А. Егоров. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 464 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437797.html>
4. Воронцова Т.Н. К вопросу об обоснованности применения симпатомиметиков в лечении привычно-избыточного напряжения аккомодации / Т.Н. Воронцова, В.В. Бржеский // Российский офтальмологический журнал. — 2016. — Т. 9. — № 4. — С. 80–85. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27539004>
5. Воронцова Т.Н. Результаты медикаментозной терапии привычно-избыточного напряжения аккомодации у детей и студентов / Т.Н. Воронцова // Российский офтальмологический журнал. — 2016. — Т. 9. — № 2. — С. 18–21. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26331169>

6. Удовиченко Е.В. Ошибки в назначении оптической коррекции миопии у взрослых пациентов и их причины / Е.В. Удовиченко, А.Л. Жиров, Е.Л. Сорокин, Н.В. Савченко // Современные технологии в офтальмологии. — 2017. — № 2. — С. 184-186.
7. Кащенко Т.П. Аппаратная симпатокоррекция в лечении нарушений аккомодации и миопии у детей / Т.П. Кащенко, Ю.М. Райгородский, Г.И. Уварова, Т. Корнюшина // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2015. — Т. 14. — № 5. — С. 25–30. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24343857>

Азнабаев Булат Маратович
Загидуллина Айгуль Шамилевна
Авхадеева Светлана Рудольфовна
Мухамадеев Тимур Рафаэльевич

**Лечение нарушений аккомодации — профилактика развития
и прогрессирования миопии**

Учебное пособие

Лицензия № 0177 от 10.06.96 г.

Подписано к печати 08.02.2018 г.

Отпечатано на цифровом оборудовании
с готового оригинал-макета, представленного авторами.

Формат 60x84 ¹/₁₆. Усл.-печ. л. 3,78.

Тираж 20 экз. Заказ № 68.

450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3,
Тел.: (347) 272-86-31, e-mail: izdat@bashgmu.ru
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России